



**Govern
de les Illes Balears**

Conselleria d'Agricultura,
Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Evaluación preliminar del riesgo de inundación
en la demarcación de Baleares

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA DEMARCACIÓN DE BALEARS

MEMORIA



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 NORMATIVA	3
1.3 OBJETO	4
1.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA	5
2 METODOLOGÍA GENERAL	7
2.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACION DISPONIBLE	7
2.2 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	8
2.3 IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS DE RIESGO POTENCIAL ALTO DE INUNDACION	9
2.4 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIS)	10
3 RECOPIACIÓN Y SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN	11
3.1 MARCO GEOGRÁFICO	11
3.2. POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	14
3.2.1 POBLACIÓN	14
3.2.2 POBLACIÓN FLOTANTE	18
3.2.3 TURISMO DE CRUCEROS	19
3.2.4 PUERTOS DEPORTIVOS Y CAMPOS DE GOLF	20
3.2.5 VIVIENDAS AISLADAS	20
3.2.6 MARCO SOCIOECONÓMICO	21
3.2.6.1 SECTOR PRIMARIO	22
3.2.6.2 SECTOR SECUNDARIO	23
3.2.6.3 SECTOR TERCIARIO	23
3.3. MARCO CLIMÁTICO	24
3.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES PLUVIOMÉTRICAS	26
3.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS. RED FLUVIAL.	34
3.4. MARCO GEOLÓGICO	35
4. ANÁLISIS HISTORICO DE INUNDACIONES	40
4.1. GENERALIDADES	40
4.2. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS	41



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

5. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A INUNDACIÓN Y ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIS) EN LAS ISLAS BALEARES	50
5.1.IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A INUNDACIÓN	51
5.2.IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A RIESGO DE INUNDACIÓN	56
5.2.1. ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A RIESGOS DE INUNDACIÓN	56
5.2.2. ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIS)	66
6 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS EPISODIOS DE INUNDACIÓN	75
7 DOCUMENTACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA	77

ANEJOS

I FICHAS DE ÁREAS CON RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN EN BALEARES

II EVALUACIÓN PRELIMINAR DE RIESGOS DE INUNDACIÓN Y SELECCIÓN DE ÁREAS CON RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO EN ZONAS COSTERAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE BALEARES



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

1. INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES

1.1. ANTECEDENTES

Las inundaciones en España constituyen el riesgo natural que a lo largo del tiempo ha producido los mayores daños tanto materiales como en pérdida de vidas humanas.

La lucha contra los efectos de las inundaciones ha sido desde hace muchos años una constante en la política de aguas y de protección civil. El enfoque tradicional consistente en plantear y ejecutar soluciones estructurales, como la construcción de presas, encauzamientos y diques de protección, se han revelado en determinados casos insuficientes, creando además la sensación de falsa seguridad, lo cual ha llevado a ocupar espacios que correspondían a zonas realmente inundables. En las últimas décadas las actuaciones estructurales se han complementado con actuaciones no estructurales, tales como planes de protección civil, implantación de sistemas de alerta, corrección hidrológico-forestal de las cuencas y medidas de ordenación del territorio para atenuar las posibles consecuencias de las inundaciones y dejar libre el espacio fluvial o recuperarlo.

Tanto en el Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, como en la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, modificada por la Ley 11/2005, de 22 de junio, recogen los aspectos referentes a la seguridad de las personas y bienes frente a las inundaciones.

La Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, se desarrolla mediante la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992 de 24 de abril, incluyendo entre los planes especiales de protección civil a elaborar por la Administración General del Estado y por las Comunidades Autónomas, los correspondientes al riesgo por inundación. En el marco de esta legislación, la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994, establece el marco sobre el que se han desarrollado los planes especiales de protección civil ante el riesgo de inundaciones y puede considerarse como la primera disposición que relaciona expresamente el nivel de riesgo de inundación del territorio con la planificación territorial y los usos del suelo.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

El Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo, establece en su articulado la necesidad de incluir en los instrumentos de ordenación territorial mapas de riesgos naturales y de la realización de informes de las administraciones hidrológicas en relación con la protección del dominio público hidráulico y de las costas sobre el deslinde y la protección del dominio público marítimo-terrestre.

En la Unión Europea, La Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco de Agua), incorporada a nuestro ordenamiento jurídico mediante el artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, incluyó entre sus objetivos que el marco para la protección de las aguas debe contribuir a paliar los efectos de las inundaciones y sequías. Su transposición al derecho español se realizó a través del Texto refundido de la Ley de Aguas.

La Directiva 2007/60/CE de “Evaluación y Gestión del Riesgo de Inundación”, que entró en vigor el 26 de noviembre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (Directiva 2007/60/CE), obliga a los Estados Miembros, en su capítulo II, a la realización de una **evaluación preliminar del riesgo de inundación** antes del 22 de diciembre de 2011 (en adelante EPRI), en todo el ámbito territorial de la demarcación, según la cual se deben identificar las zonas identificadas, de acuerdo con la Directiva 2007/60/CE, se realizará un **plan de gestión del riesgo** (antes de 22 de diciembre de 2015) basado en la elaboración de **mapas de peligrosidad y de riesgo** (antes del 22 de diciembre de 2013).

En España, se elabora un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), que establezca la zonificación de zonas inundables de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, y también el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de “Evaluación y gestión de riesgos de inundación”, (transposición de la citada Directiva), por el que se regulan los procedimientos para realizar la evaluación preliminar del riesgo de inundación, los mapas de peligrosidad y riesgo y los planes de gestión de los riesgos de inundación en todo el territorio español.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

1.2. **NORMATIVA**

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- 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 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas y sus modificaciones.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/85, de 2 de agosto.
- 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.
- 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.
- Ley 4/1999, de modificación de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y de Procedimiento Administrativo Común.
- 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 del año 1995.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

- Decreto 40/2005, de 22 de abril, por el cual se aprueba el Plan especial para hacer frente al riego de inundaciones.INUNBAL.

1.3. OBJETO

El objeto del presente documento es realizar una evaluación preliminar del riesgo de inundación con la finalidad de determinar aquellas zonas del territorio para las cuales se haya llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o en las cuales la materialización de ese riesgo puede considerarse probable en los términos indicados en la Directiva 2007/60/CE, que concluya en la identificación y preselección de unas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), obtenidas al aplicar los umbrales de riesgo significativo.

Sobre la base de la información de que se disponga o que pueda deducirse con facilidad, incluyendo el impacto del cambio climático, se elaborará la evaluación preliminar del riesgo de inundación, que tendrá como mínimo el siguiente contenido:

- a) Mapas de la demarcación hidrográfica donde se representen los límites de las cuencas o subcuencas hidrográficas y, cuando existan, las zonas costeras, mostrando la topografía y los usos del suelo.
- b) Una descripción de las inundaciones ocurridas en el pasado que hayan tenido impactos negativos significativos para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica y que tengan una probabilidad significativa de volver a producirse, con una indicación de su extensión y de las vías de evacuación de dichas inundaciones, y una evaluación de las repercusiones negativas que hayan provocado.
- c) Una descripción de las inundaciones de importancia ocurridas en el pasado cuando puedan preverse consecuencias adversas de futuros acontecimientos similares.
- d) En aquellos casos en que la información disponible sobre inundaciones ocurridas en el pasado no sea suficiente para determinar las zonas sometidas a un riesgo potencial de inundación significativo, se incluirá una evaluación de las consecuencias negativas potenciales de las futuras



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

inundaciones, teniendo en cuenta, siempre que sea posible, factores como la topografía, la localización de los cursos de agua y sus características hidrológicas y geomorfológicas generales, incluidas la llanuras aluviales como zonas de retención naturales, la eficacia de las infraestructuras artificiales existentes de protección contra las inundaciones, y la localización de las zonas pobladas y de las zonas de actividad económica. Asimismo, se tendrá en cuenta el panorama de evolución a largo plazo, tomando en consideración las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones a partir de la información suministrada por las administraciones competentes en la materia.

- e) En el caso de las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición, se tendrán en cuenta también la batimetría de la franja marítima, costera, los procesos erosivos de la zona y la tendencia en el ascenso del nivel medio del mar y otros efectos en la dinámica costera por el efecto del cambio climático.

1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA

La Demarcación de Baleares coincide totalmente con el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. Comprende tres islas mayores (Mallorca, 3.640 km²; Menorca 693 km²; y Eivissa, 541 km²), una menor (Formentera, 82 km²), además de dos islas de pequeñas dimensiones y deshabitadas (Cabrera y Dragonera), y gran cantidad de islotes hasta totalizar una extensión conjunta de 4.968 km².

Gran parte del territorio (cerca del 85%) corresponde a zonas relativamente llanas con altimetrías por debajo de los 200 m de cota, aunque en la Sierra de Tramuntana de Mallorca se superan los 1400 m de altitud. La red hidrográfica es densa, pero ninguno de los cursos de agua es, en la actualidad permanente. Esto es debido a la presencia de muchos materiales calizos permeables, las pequeñas dimensiones de las cuencas y la relativamente escasa pluviometría de la zona.

El clima es típicamente mediterráneo, aunque con algunos matices debidos al relieve, que determinan un aumento de la aridez de norte a sur. La temperatura media anual varía poco entre las islas, oscilando entre los 17.1°C en Maó (Menorca) y los 17.9°C en Formentera. El mes más frío es el de enero, con una



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

temperatura media entre 11 y 12°C, y el más cálido el de agosto, entre 25 y 26°C. En la mayor parte de las islas, exceptuando las zonas de mayor altitud, no se producen heladas.

Este escenario hace que la principal característica que diferencia la hidrología de las Islas Baleares respecto a la de la mayor parte de las demarcaciones hidrográficas peninsulares es que las aguas subterráneas constituyen casi el único recurso hídrico natural disponible.

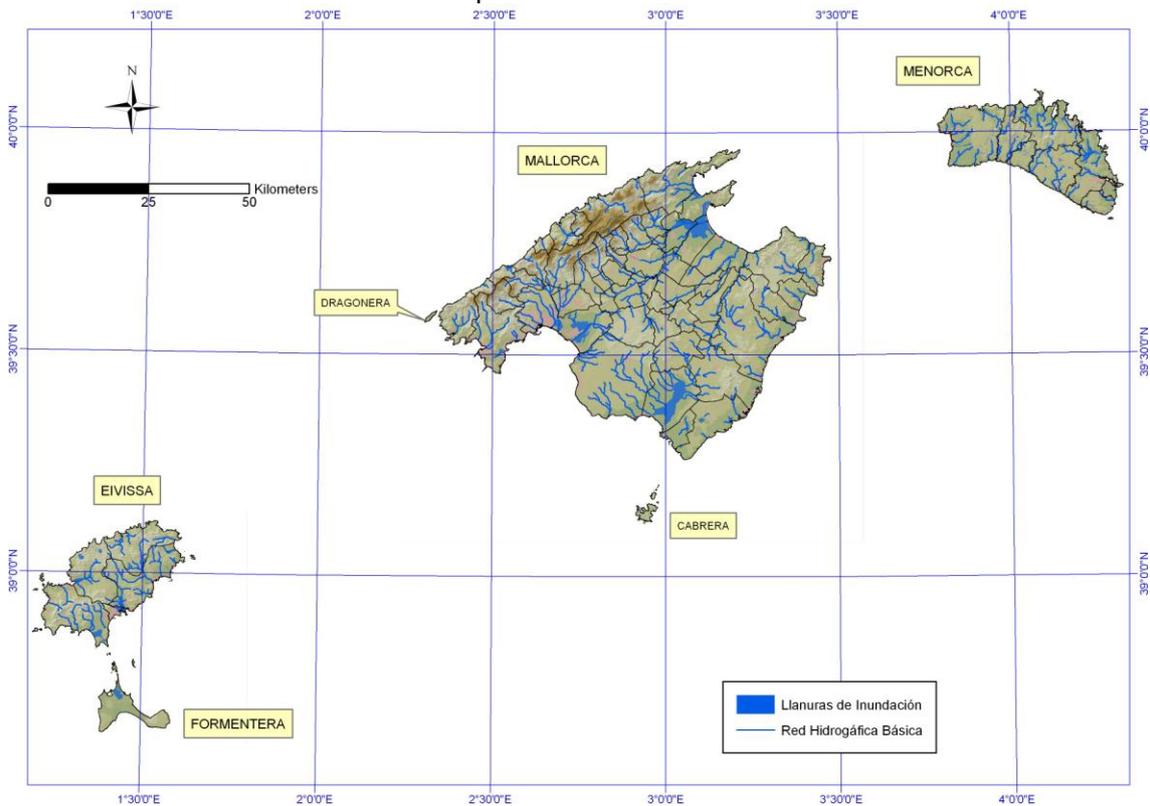


Figura 1: Morfología y red de drenaje de las Baleares.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

2. METODOLOGÍA GENERAL

La metodología para el desarrollo para el desarrollo de la EPRI en la Demarcación Illes Balears se ha dividido en las cinco fases que se citan a continuación:

- Descripción general de la demarcación.
- Recopilación de la información disponible.
- Análisis y tratamiento de la información.
- Identificación de tramos de riesgo potencial alto de inundación.
- Identificación de Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

En los siguientes apartados se desarrolla brevemente el alcance de cada una de las fases anteriores.

2.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACION DISPONIBLE

La realización de la EPRI debe estar basada, según la Directiva 2007/60/CE, en la información que se disponga o que pueda derivarse con facilidad. Esta información fácilmente disponible debe ser no sólo recopilada, sino también analizada de manera conveniente para permitir la descripción de las zonas inundables, tanto de aquellas que más impactos han tenido en el pasado, como de los impactos que producirían las futuras avenidas.

Por tanto, esta primera fase de los trabajos se debe fundamentar en el acopio de toda aquella información que permita establecer un cimiento sólido y consistente sobre el que se irán sustentando y desarrollando el resto de fases.

Para lograr este objetivo, se considera imprescindible recabar todos aquellos datos disponibles en cada una de las siguientes materias:

- Red hidrográfica y topografía.
- Geomorfología de las zonas aluviales y torrenciales.
- Información histórica de episodios de inundación.
- Usos del suelo actual y futuro.
- Infraestructuras hidráulicas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

- Estudios previos de inundaciones o sobre el riesgo y/o peligrosidad asociado a las mismas.
- Influencia del cambio climático.

2.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Sobre la base de la información anterior, con el objeto de dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 4 de la Directiva, y estar en disposición de realizar una primera identificación o preselección de zonas de riesgo potencial de inundación, han sido abordadas las siguientes tareas:

- Elección de la topografía y la red de drenaje más adecuada en función de los requerimientos de la Directiva.
- Identificación geomorfológica de las zonas aluviales y torrenciales.
- Recopilación y análisis de las inundaciones históricas y sus impactos en cuanto a la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica.
- Análisis de los estudios de inundabilidad existentes en los distintos ámbitos administrativos.
- Identificación de los usos del suelo.
- Estudio del impacto potencial en las inundaciones a consecuencia del cambio climático.
- Infraestructuras hidráulicas que sirvan como defensa ante inundaciones existentes.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

2.3. IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS DE RIESGO POTENCIAL ALTO DE INUNDACION

Se denomina tramos de riesgo potencial alto de inundación a aquellos tramos de río susceptibles de provocar daños por inundación a la salud humana o a la actividad económica de acuerdo con información histórica, geomorfológica o procedente de estudios previos.

El proceso de identificación se sustenta sobre la información recopilada y posteriormente analizada, debiendo derivar la información relativa a los impactos potenciales, cuando ésta no se encuentre disponible, de la siguiente forma:

- Análisis de los impactos sobre salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica de las inundaciones registradas en el pasado.
- A partir de la información aportada por los estudios de inundabilidad existentes en los distintos ámbitos administrativos, análisis de los impactos con criterios similares a los utilizados para el análisis histórico.
- Identificación de aquellas zonas susceptibles de sufrir inundaciones por criterios geomorfológicos. Para ello se ha recurrido a la delimitación de las “llanuras geomorfológicas de inundación”.

El resultado de este proceso es la identificación de zonas de riesgo potencial de inundación obtenidas a partir de datos históricos, de estudios previos y de análisis geomorfológico.

También indicar que durante el proceso de identificación de zonas de riesgo potencial de inundación ha sido analizada la presencia de obras de defensa que pudieran mitigar o agravar el efecto de la inundación a partir de una determinada fecha.

Mediante los pasos anteriores, se pretende detectar los impactos asociados a cada una de las zonas de riesgo potencial de inundación. Sin embargo, esta evaluación de impactos debe acompañarse de una valoración del grado de significación y de las consecuencias negativas potenciales, según se establece



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

en la Directiva 2007/60/CE, para lo cual es preciso definir los criterios que permitan establecer los umbrales de riesgo significativo.

Como resultado final, esta fase dará respuesta al artículo 4 de la Directiva y a su vez permitirá definir las áreas de riesgo potencial significativo (ARPSIs) que exige el artículo 5 de la misma.

2.4. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIS)

Las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs, según sus siglas en español) son aquellas zonas en las que se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable, según el artículo 5 de la Directiva.

Estas áreas se han seleccionado a partir de la evaluación de los impactos significativos o consecuencias negativas potenciales de las inundaciones definidas anteriormente, y han sido identificadas sobre la red de drenaje más adecuada.

Las áreas seleccionadas serán objeto del desarrollo de los mapas de peligrosidad y de riesgo y de los planes de gestión del riesgo por inundación según lo dispuesto por la Directiva 2007/60/CE.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

3. RECOPIACIÓN Y SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

3.1. MARCO GEOGRÁFICO

La Demarcación de Baleares coincide totalmente con el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. Comprende tres islas mayores (Mallorca, 3.640 km²; Menorca 693 km²; y Eivissa, 541 km²), una menor (Formentera, 82 km²), además de Cabrera (16 km²), Dragonera, y gran cantidad de islotes hasta totalizar una extensión conjunta de 4.968 km².

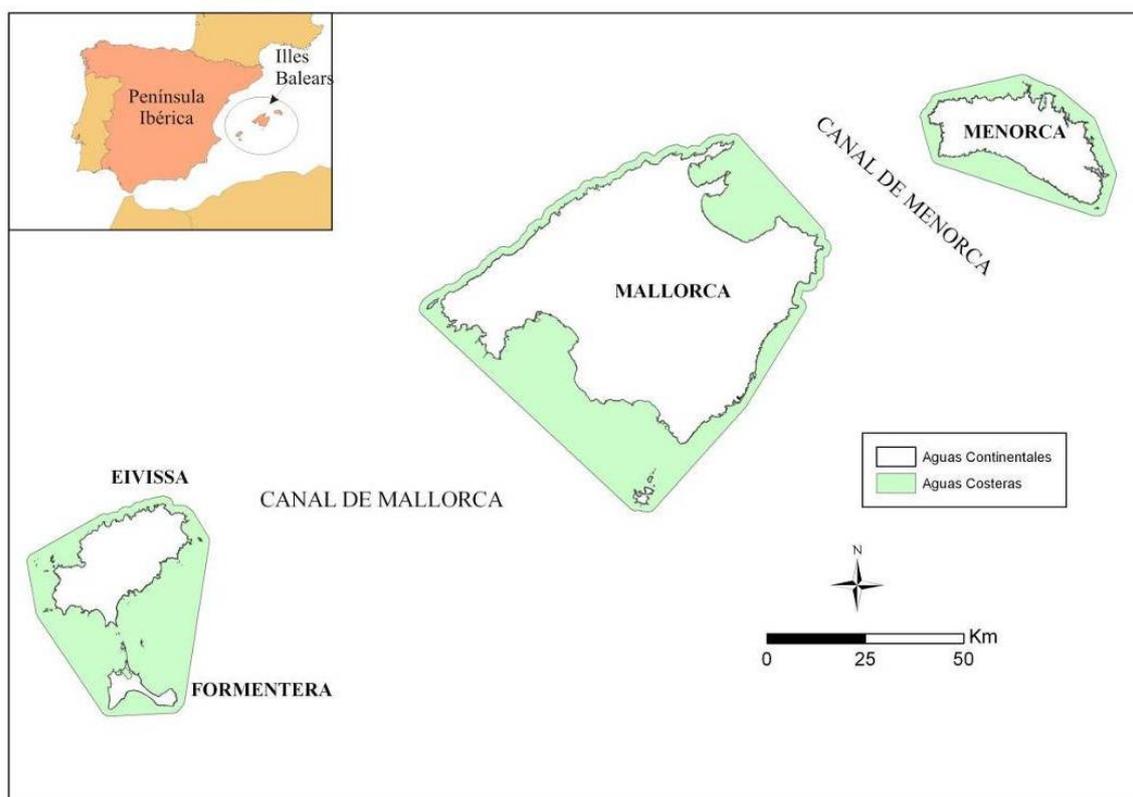


Figura 2: Demarcación de baleares

Cada isla constituye una unidad independiente. En este caso, coinciden los espacios geográficos homogéneos con los sistemas de explotación entendidos como áreas en que se integra el origen del recurso y la demanda a satisfacer.

Gran parte del territorio (cerca del 85%) corresponde a zonas relativamente llanas con altimetrías por debajo de los 200 m de cota, aunque en la Sierra de



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Tramuntana de Mallorca se superan los 1400 m de altitud. Con respecto a la longitud de línea de costa del archipiélago, se estima que la longitud total és de 1.428 km.

ÁMBITO GEOGRÁFICO	LONGITUD DE COSTA (km)
MALLORCA	623
MENORCA	299
EIVISSA	239
FORMENTERA	85
CABRERA	40
OTROS ISLOTES	142
TOTAL ISLAS BALEARES	1.428

Tabla 1: Longitud de costa del archipiélago balear

La red hidrográfica es muy densa, pero sin cursos permanentes como es propio de una geografía con un gran número de torrentes que drenan cuencas generalmente poco extensas y fundamentalmente sobre terrenos calcáreos. La cuenca de mayor tamaño es la del Torrent d'Aumedrà, en Mallorca, con una extensión de 456 km². En la isla de Mallorca se pueden identificar alrededor de 80 cuencas hidrográficas, aunque solo 8 de ellas tienen una superficie superior a los 100 km². En Menorca se han identificado 53 cuencas, la mayor de las cuales es la de Cala en Porter con 46 km² de superficie. Finalmente, en Eivissa se pueden definir 61 cuencas, una de las cuales, de 95 km² de superficie, conforma el, hasta hace pocos años, único curso permanente del archipiélago: el Riu de Santa Eulària.

Este escenario hace que la principal característica que diferencia la hidrología de las Islas Baleares respecto a la de la mayor parte de las cuencas peninsulares es que las aguas subterráneas constituyen casi el único recurso hídrico natural disponible.

Mallorca es con mucho la mayor de las islas (3.640 km²). Tiene forma aproximadamente rectangular, siendo las distancias máximas de unos 80 km en sentido N-S y de unos 100 km en sentido E-W. La longitud total de la costa es de 623 km.

El relieve oscila entre los terrenos abruptos y accidentados de la Serra de Tramuntana, con varios picos que superan los 1000 m, siendo su techo el Puig Mayor con 1.445 m, y las zonas costeras. Gran parte de la isla, tienen altitudes inferiores a los 200 metros.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

En la costa Noroeste existen acantilados incluso de varios centenares de metros de altura, jalonados de pequeñas calas. Las playas extensas se sitúan en las bahías de Palma y Campos al sur, y de Pollença y Alcudia al norte. En buena parte de la Sierra de Llevant existe una franja litoral llana de unos 4 ó 5 km de anchura, formada por calizas y calcarenitas, cuya disección por los torrentes origina un buen número de calas y playas con un gran desarrollo turístico, así como pequeños humedales de desembocadura.

Menorca con sus 693 km² es la segunda en extensión de las islas. Toda la mitad sur presenta una distribución tabular surcada por numerosos torrentes y humedales de desembocadura que originan preciosas playas. En la mitad norte se suceden los terrenos más abruptos, aunque la cota máxima es de tan sólo 357 m (Monte Toro). La longitud de costa es de 299 km.

Eivissa se sitúa en el centro del eje que uniría el Cabo de la Nao con Mallorca. Es relativamente pequeña, 541 km² de superficie, y una longitud máxima orientada SO a NE de 41 km. La orografía es irregular, situándose el pico más alto al SO (Atalaya de Sant Josep 475 m), mientras que al norte se localiza la costa más escarpada, entre Sant Antoni de Portmany y la Cala de Sant Vicent. Las llanuras más extensas corresponden a las bahías de las dos poblaciones más importantes: Eivissa, al sur, y Sant Antoni de Portmany, al norte. La longitud de costa es de 239 km.

La Isla de **Formentera** está situada al Sur de Eivissa, con la que está enlazada a través de una serie de islotes. Su superficie es de 82 km² y sus 85 km de longitud de costa dan idea de la proximidad al mar de toda su extensión. La forma es alargada con dos promontorios al oeste y este, de alturas máximas 107 y 189 m respectivamente, unidos por una franja de 1,5 km de anchura y 7 km de longitud.

En cuanto a los usos del suelo, en la siguiente tabla se presenta la superficie ocupada por los diversos usos del suelo, según los datos derivados del proyecto CORINE Land Cover 2000. Las zonas agrícolas ocupan el 57.6% de la superficie total de las islas, de las que el 64% corresponde a las denominadas zonas agrícolas heterogéneas, de las que la mayor parte son cultivos en secano. Las zonas forestales ocupan un 35.5% de la superficie, mientras que a las superficies artificiales, fundamentalmente zonas urbanas, les corresponde un 6.2% de la superficie total. Por último, las zonas húmedas litorales ocupan un



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

0.6% de la superfície y las superficies cubiertas por aguas, tanto continentales como marinas, comprenden el 0.2% de la superficie total.

OCUPACIÓN DEL SUELO (nomenclatura CLC-1990)	SUPERFICIE (ha)	% RESPECTO AL TOTAL
Superficies artificiales	31 179,1	6.2
Zonas urbanas	25 126,8	
Zonas industriales, comerciales y de transporte	3 578,0	
Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción	972,8	
Zonas verdes artificiales, no agrícolas	1 501,6	
Zonas agrícolas	288 884,4	57.6
Tierras de labor	63 540,8	
Cultivos permanentes	34 688,5	
Prados y praderas	4 550,9	
Zonas agrícolas heterogéneas	186 104,2	
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	178 214,7	35.5
Bosques	95 614,1	
Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea	78 878,1	
Espacios abiertos con poca o sin vegetación	3 722,5	
Zonas húmedas	2 834,5	0.6
Zonas húmedas continentales	0,0	
Zonas húmedas litorales	2 834,5	
Superficies de agua	899,5	0.2
Aguas continentales	314,1	
Aguas marinas	585,4	
TOTAL	501 922.2	100

Tabla 2: Ocupación del suelo en las islas Baleares para el año 2000 (Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España (2006): *Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad*)

3.2. POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA

3.2.1. POBLACIÓN

La población total de las Islas Baleares era de 1.001.062 habitantes según la revisión del padrón municipal de 1 de Enero de 2006. La isla más poblada es lógicamente Mallorca con 790.763 habitantes, seguida de Eivissa con 113.908 habitantes, Menorca con 88.434 habitantes y Formentera con 7.957 habitantes. Además, es muy importante la llegada de visitantes a las islas cuantificada en cifras por encima de los 10 millones de personas en los últimos años (10.263.220 en el año 2003 y 12.577.829 en 2006). En términos



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

generales, la media mensual de la població flotante es del orden de 290.000 personas si bien en los meses punta, julio y agosto, llega a más de 650.000 personas. En el caso de Formentera la población flotante puede representar hasta un 71% de la población residente, un 68% en Eivissa, un 27% para el caso de Menorca, y un 19% en la isla de Mallorca.

	FIJA	EQUIVALENTE	PUNTA
MALLORCA	790.763	961.090	1.156.081
MENORCA	88.434	120.563	187.977
EIVISSA	113.908	192.343	275.900
FORMENTERA	7.957	13.611	24.841
BALEARES	1.001.062	1.287.607	1.644.799

Tabla 3: Población fija y estacional año 2006

La evolución de la población fija desde 1991 a 2006 se muestra en la tabla. La población va incrementándose anualmente de forma continua, aunque de 2003 a 2004 la población se mantuvo prácticamente estable, mientras que al año siguiente se produjo el mayor incremento del periodo estudiado.

	MALLORCA	MENORCA	EIVISSA	FORM.	BALEARES	%/1991	%/1996	%/anterior	ESPAÑA
1991	568 187	64 412	72 231	4 316	709 146				39 433 942
1996	609 150	67 009	78 867	5 353	760 379	7.2			39 669 394
1998	637 510	69 070	84 044	5 859	796 483	12.3	4.7		39 852 651
1999	658 043	70 825	86 953	5 999	821 820	15.9	8.1	3.2	40 027 405
2000	677 014	72 716	89 611	6 289	845 630	19.2	11.2	2.9	40 202 160
2001	702 122	75 296	94 334	6 875	878 627	23.9	15.6	3.9	40 499 791
2002	730 778	78 796	99 933	7 461	916 968	29.3	20.6	4.4	41 116 842
2003	753 584	81 067	105 103	7 607	947 361	33.6	24.6	3.3	41 837 894
2004	758 822	82 872	106 220	7 131	955 045	34.7	25.6	0.8	43 197 684
2006	790 763	88 434	113 908	7 957	1 001 062	41.2	31.7	4.8	44 708 964

Tabla 4 Evolución de la población fija en las Islas Baleares y España.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

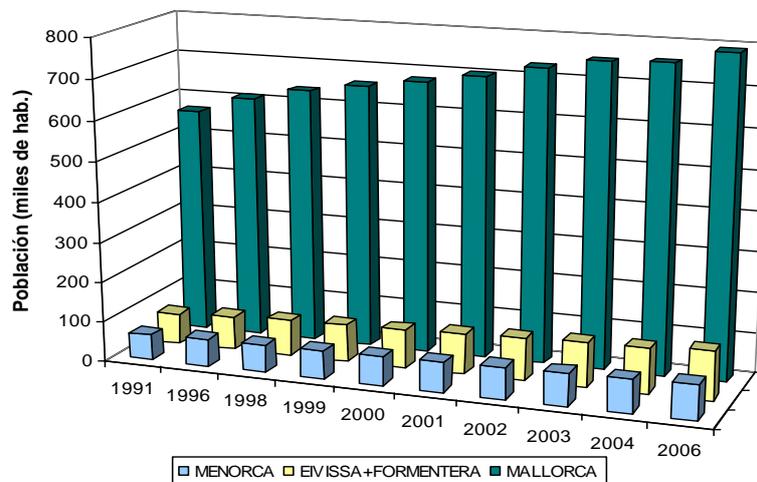


Figura 3: Evolución de la población en Baleares.

La densidad de población en Baleares es de unos 200 hab/km², muy superior a la media nacional, y oscila entre los 219 de Mallorca y los 98 de Formentera.

	RESIDENTE	EQUIVALENTE	PUNTA
MALLORCA	219	261	320
MENORCA	128	162	271
EIVISSA	200	338	484
FORMENTERA	98	168	306
BALEARES	201	254	331

Tabla 5: Densidad de población (2006) (hab/km²)

Si tenemos en cuenta la población equivalente, la densidad de población se incrementa hasta los 254 hab/km² y en los meses punta llega a 331 hab/km².

La Comunidad Autónoma de las Islas Baleares debe ofrecer servicios, entre ellos el agua, e infraestructuras, además de a su población residente, a toda la población flotante que utiliza recursos y demanda actividades que tienen como principal objetivo el disfrute del entorno natural del archipiélago.

De los habitantes de Mallorca, el 55% se concentra en la Bahía de Palma, con 375.048 en Palma de Mallorca, la principal población, seguida de Calvià 45.284 habitantes y LLucmajor, 31.381 habitantes, como principales municipios costeros. Las poblaciones más importantes del interior son Manacor, 37.165 habitantes, e Inca, 27.301 habitantes.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

En Eivissa, la capital con 42.884 habitantes, representa el municipio con mayor densidad de población, 3848 hab/km², debido a su muy escasa extensión. En Santa Eulària des Riu viven 27.152 personas y en Sant Antoni de Portmany 19.673.

En Menorca los dos principales municipios tienen poblaciones similares, 27.893 habitantes en Maó y 27.468 habitantes en Ciutadella.

Las tasas de crecimiento de la población de los últimos años oscilan entre el 2,9% y el 4,75%, con porcentajes parecidos en Mallorca y Menorca y algo mayores en Eivissa, entre el 3,06 y el 6,56%, y sobre todo en Formentera, con varios años por encima del 8%.

El incremento de la intensidad de ocupación de los municipios litorales es continuo, tendiendo a concentrar una parte importante de la población balear, que además es la más joven, lo que imprime dinamismo a estos municipios.

En resumen, el sistema de asentamientos litorales de Mallorca se desarrolla básicamente en torno a las bahías de Palma en el sudoeste de la isla, de las bahías de Alcudia y Pollença, en el norte, así como en la línea costera de Levante (sudeste) y en la costa de Poniente, con el Port de Andratx, Camp de Mar y Sant Elm. Existen otros asentamientos complementarios de menor entidad entre los que se puede destacar el de Soller, que se constituye en la excepción de la costa norte dada la difícil orografía de la Tramuntana, si bien su participación en el contexto global del litoral mallorquín es poco significativa.

En relación con el tipo de asentamiento y la capacidad de habitación, la isla de Mallorca presenta un 52% en núcleos principales y asentamientos interiores, frente a un 41% en asentamientos costeros, correspondiendo el resto al diseminado, si bien los alojamientos turísticos, lo hacen casi exclusivamente en la costa, con un porcentaje del 99,4%.

En Menorca, se ha generado un desarrollo turístico inferior al resto del archipiélago y una menor ocupación del territorio y del litoral, concentrando los asentamientos en las dos principales ciudades de Maó y Ciutadella. No obstante, en cuanto al tipo de asentamiento, predomina la habitación en asentamientos costeros, con un 54,4% frente al 44% de los núcleos principales e interiores y un 4,5% al diseminado.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

En el caso de Eivissa, el gran desarrollo turístico ha generado un importante nivel de ocupación del territorio y concretamente del litoral. Así, los grandes asentamientos se polarizan entre Eivissa al sur, Santa Eulalia en Levante y San Antoni en Poniente. La capacidad de habitación no principal, es decir la constituida por segunda vivienda y alojamientos turísticos, supera en más de dos veces la de la residencia principal o destinada a habitación residente, alcanzando un ratio de 2,24 el cual es bastante superior al definido para Mallorca (1,15) y Menorca (1,69). Finalmente, en Formentera el 22% de los asentamientos se concentra en los núcleos y el 54% en desarrollos costeros.

3.2.2. POBLACIÓN FLOTANTE

Es difícil calcular la población flotante, aunque se puede alcanzar una buena aproximación en base al número de plazas de alojamiento, y mejor en base al número de entradas y salidas de viajeros tanto por vía aérea como marítima.

	ESTABLECIMIENTOS	PLAZAS
MALLORCA	1 604	286 231
MENORCA	355	49 962
EIVISSA	546	79 398
FORMENTERA	119	7 668
BALEARES	2 624	423 259

Tabla 5: Número de establecimientos y plazas privadas

Según el estudio realizado por la Conselleria de Medi Ambient "*Actualización de la población flotante en las Islas Baleares en el período 2003-2006*", en base a los balances de entradas y salidas medias mensuales de pasajeros a las Islas, la población flotante total en el año 2006 ha sido de 3.438.541 personas, entendida como suma de las 12 medias mensuales. Ello equivale, por tanto, a una media mensual de 286.545 personas. La población mensual punta corresponde, generalmente, al mes de julio.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

	ANUAL	MEDIA MENSUAL	MENSUAL PUNTA
MALLORCA	1 744 270	145 355	365 318
MENORCA	329 155	27 429	99 543
EIVISSA	941 223	78 435	161 998
FORMENTERA	67 842	5 653	16 884
BALEARES	3 438 541	286 545	643 743

Tabla 6: Población flotante.

Estas cifras corrigen a la baja las que se obtendrían de dividir el número de estancias en alojamiento cifradas en 125.429.214 para el año 2006 por los 365 días del año, es decir 343.641 habitantes equivalentes.

	ESTANCIAS 2006	HAB EQUIVALENTES
MALLORCA	95 335 337	261 192
MENORCA	10 978 677	30 079
PITIUSAS	19 115 880	52 372
BALEARES	125 429 914	343 643

Tabla 7: Eestancias en alojamientos.

3.2.3. TURISMO DE CRUCEROS

Una de las actividades de mayor auge en los últimos años es el turismo de cruceros que crece a un ritmo superior al 10%, aunque parece constatarse una cierta estabilización, ya que, por ejemplo ha descendido en 2006 respecto a 2005. Así, para el conjunto de las islas se ha pasado de un registro de 830.000 pasajeros en 2005 a alrededor de 810.000 en 2006, lo que debe tenerse en cuenta para la demanda de agua en las instalaciones portuarias. La distribución de cruceristas por islas se muestra en la siguiente tabla.

	Cruceristas 2006
MALLORCA	631 235
MENORCA	59 950
EIVISSA	118 815
BALEARES	810 000

Tabla 8: Distribución de cruceristas.

La estancia media es de alrededor de 1,5 días por turista (entre 1,62 y 1,49 días por turista en los últimos 6 años).



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

3.2.4. PUERTOS DEPORTIVOS Y CAMPOS DE GOLF

Un total de 65 puertos deportivos se distribuyen como se presenta en la siguiente tabla:

	Puertos deportivos
MALLORCA	45
MENORCA	10
EIVISSA	7
FORMENTERA	3
BALEARES	65

Tabla 8: Puertos deportivos

Respecto a los campos de golf, la distribución por islas se muestra en la siguiente tabla.

	Campos de golf	Nº de hoyos
MALLORCA	21	351
MENORCA	1	18
EIVISSA	1	18
BALEARES	23	387

Tabla 9: Campos de golf

3.2.5. VIVIENDAS AISLADAS

Se considera que cerca de 55.000 viviendas aisladas, censadas, se distribuyen por el conjunto del archipiélago con la distribución aproximada que se muestra en la tabla.

	VIVIENDAS AISLADAS
MALLORCA	44 000
MENORCA	3 500
EIVISSA	7 500
BALEARES	55 000

Tabla 10: Viviendas aisladas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

3.2.6. MARCO SOCIOECONÓMICO

Según la Contabilidad Regional de España del INE, el PIB de Baleares es significativamente creciente, desde los 10.062.087 miles de euros de 1995 a los 24.391.530 miles de euros en 2006 en euros corrientes, lo que representa aproximadamente el 2.5% del total de España.

El PIB per cápita, también en euros corrientes, es asimismo creciente desde los 13.582 € en 1995 hasta 24.456 € en 2006, aproximadamente un 10% superior a la media de España establecida en 22.152 €. Los últimos años se han caracterizado de todas formas por una cierta desaceleración, creciendo casi siempre por debajo de la media española. Ello es un reflejo del contexto internacional poco favorable y por tanto indicativo del peso de la demanda externa y en particular del turismo en la economía balear.

En todo caso, la evolución del PIB de los últimos años muestra una tendencia creciente aumentando sobre el año anterior desde el 0.9% de 2002 hasta el 3.5% de 2006. El sector que más contribuye al VAB son los servicios, responsables de aproximadamente un 72.1% en el último año. Le siguen la construcción con un porcentaje del 10%, y la industria, el 4.4% y con tendencia claramente decreciente. El sector primario representa tan solo el 1.1% del VAB. La construcción sigue siendo el sector más dinámico con porcentajes de crecimiento superiores a los del conjunto.

Otros índices son también claramente indicativos del peso de cada sector en la economía balear. La remuneración de los asalariados por ejemplo representa el 80% en el sector servicios y tan solo el 0.7% en el sector primario en el que predominan las explotaciones familiares. De cada 100 puestos de trabajo hay 74 en el sector servicios, 14 en la construcción, 10 en la industria y 2 en la agricultura.

Desde el punto de vista territorial Eivissa y Mallorca son, en los últimos años, las islas más dinámicas por el crecimiento de la construcción y la industria.

La macroeconomía de Baleares en su conjunto presenta un claro ejemplo de terciarización. Ello conlleva un trasvase de la mano de obra desde los demás sectores a las actividades de servicios que se convierten en los principales generadores de empleo a la vez que aumentan su participación en la producción y formación de renta. Como ya se ha indicado repetidamente, la actividad turística es la más dinámica en todos los subsectores relacionados



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

directa o indirectamente con ella. Por el contrario el sector primario ha sido el más perjudicado, debilitado por la descapitalización y el envejecimiento de sus recursos humanos.

En un breve resumen, la situación de los distintos sectores y subsectores productivos es la siguiente:

3.2.6.1. SECTOR PRIMARIO

Agricultura y ganadería

En la preocupante situación del sector hay que destacar, en primer lugar, el envejecimiento de la población ocupada. El 49% de la población tiene más de 55 años. Este hecho motiva el freno a la aparición de nuevas iniciativas y produce el trasvase de recursos, humanos y financieros, al sector servicios. Otro hecho responsable de la precaria situación del sector es el pequeño tamaño de sus explotaciones: el 65% de ellas tienen una superficie menor de 5 hectáreas.

La ganadería, por otra parte, tiene el problema de los constantes aumentos de los “inputs” de producción: energía, piensos, etc. Por otro lado, los bajos precios del producto, la pérdida de rentabilidad y la dificultad frente a la competencia, hacen que sea una actividad en declive, lo que se refleja también en el descenso del número de ha regadas de forrajeras.

Aunque no puede considerarse por su valor productivo, el sector forestal representa un factor esencial en cuanto a los aspectos ambientales y de laminación de escorrentía y por tanto, las medidas para su gestión y mantenimiento, deberñian considerarse prioritarias en este plan.

Pesca

Este subsector no cuenta con grandes empresas pesqueras, y se basa fundamentalmente en actividades de carácter artesanal y de empresa familiar, y es difícil encontrar algún patrón que posea varios barcos. Sus canales de comercialización son, por lo tanto, muy diversificados y de tipo familiar. Como complemento al sector, existen actividades secundarias: el marisqueo y la acuicultura, la segunda en clara expansión.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

3.2.6.2. SECTOR SECUNDARIO

Es un hecho constatado que la industria tiene menos importancia en las islas que en la Península. Este menor peso se refleja fundamentalmente en:

- Caída del empleo y descenso en el consumo de energía eléctrica en los sectores exportadores y de carácter tradicional y endógeno como piel, calzado, confección y otros.
- Creciente dependencia de la demanda de inversión y, especialmente, de nueva inversión del sector turístico.
- El análisis global de las diferentes ramas de actividad, señala una creciente debilidad del sector en relación con su crecimiento a medio plazo.

Industria

Casi la mitad del sector industrial corresponde a las ramas de energía, agua y alimentación. La dimensión de las empresas es pequeña y la mayoría se sitúan dentro de los cascos urbanos. La industria tradicional, sobre todo calzado, piel, madera y bisutería, forma parte del tejido histórico de algunas comarcas por lo que es difícil que se produzca una regresión significativa, aunque se constata claramente que crece a menor ritmo que el sector servicios. El sector industrial generó el 4.4% del PIB balear en el año 2006, exactamente la mitad del 8.8% que había representado 10 años antes.

Construcción

Es fiel reflejo del primer motor de desarrollo que es el turismo y en función de su variabilidad y de la coyuntura económica nacional e internacional sufre oscilaciones. Su participación en el PIB regional cayó desde el 10% de 1980 al 6.3% en 1996 para volver a crecer posteriormente: en 2006 ha llegado de nuevo al 10%.

3.2.6.3. SECTOR TERCIARIO

El sector servicios en todo caso y desde hace medio siglo es el sector más importante de la economía balear ya que representa el 72.1% del PIB y un porcentaje similar de ocupación de la población activa. La participación del



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

turismo en el sector es difícil de evaluar pero se considera que como mínimo representa el 80%.

El crecimiento espectacular del turismo balear ha generado desequilibrios, tanto por la actividad misma, como por el ámbito en el que se desarrolla.

3.3. MARCO CLIMÁTICO

El clima de las Baleares es típicamente mediterráneo, aunque con algunos matices debidos al relieve, que determinan un aumento de la aridez de norte a sur. La temperatura media anual varía poco entre las islas, oscilando entre los 17,1°C en Maó (Menorca) y los 17,9°C en Formentera. El mes más frío es el de enero, con una temperatura media entre 11 y 12°C, y el más cálido el de agosto, entre 25 y 26°C. En la mayor parte de las islas, exceptuando las zonas de mayor altitud, no se producen heladas.

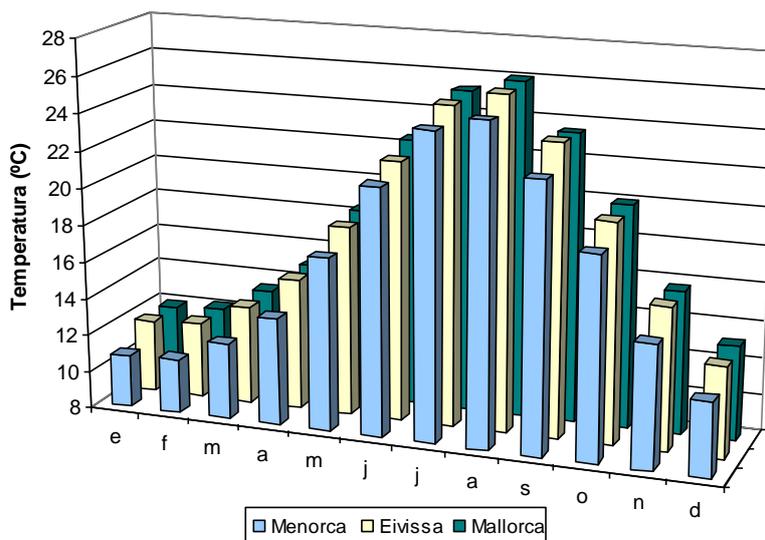


Figura4: Evolución mensual de la temperatura

Las precipitaciones se producen normalmente en forma de lluvia, siendo la nieve escasa y prácticamente exclusiva de la Sierra de Tramuntana, en Mallorca. La pluviometría manifiesta una gradación N-S y está muy influenciada por la orografía. En Mallorca, en la sierra de la Tramuntana se alcanzan valores de hasta 1400 mm/año, mientras que al sur de la isla apenas alcanzan los 400 mm anuales. En las Islas Pitiusas la pluviometría es



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

considerablemente menor. Las precipitaciones medias por isla, analizando un periodo de 22 años (de 1985 a 2006), se presentan en la tabla.

	SUPERFICIE (km2)	PRECIPITACIÓN MEDIA	
		mm/año	hm3/año
MALLORCA	3 640	610	2 220
MENORCA	693	545	378
EIVISSA	541	451	244
FORMENTERA	82	364	30

Tabla 11: Precipitaciones medias

En la tabla se muestra la evolución mensual de la pluviometría, considerando unas estaciones representativas de los valores medios de pluviometría de cada isla, y para el mismo periodo de 1985 a 2006. Los valores máximos se producen en los meses de octubre y noviembre, mientras que los mínimos tienen lugar en los meses de junio y julio. Una característica climática importante es la distribución estacional de la pluviometría, ya que de septiembre a enero se producen más del 65% de las precipitaciones, correspondiendo a los meses de estiaje menos del 7% de las mismas.

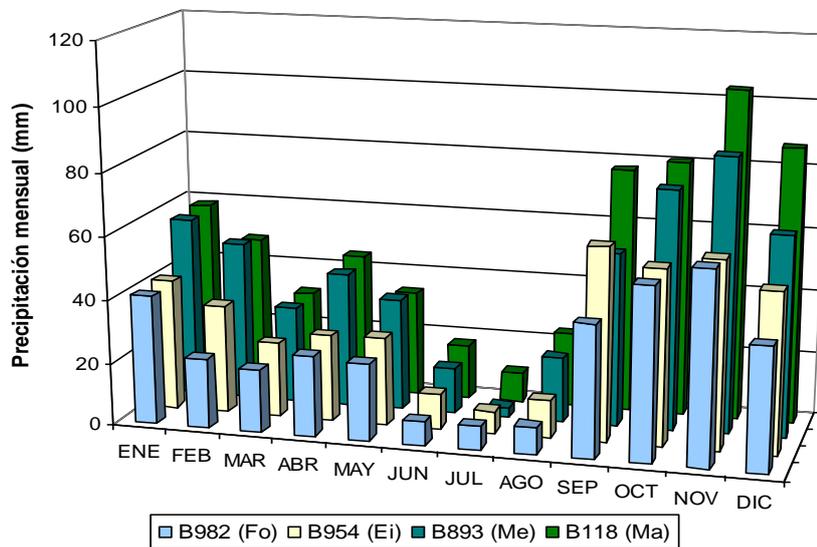


Figura 5: Evolución mensual de la precipitación

En la mayor parte de las islas y la mayor parte de los años se superan ampliamente las 2800 horas de sol al año. En los meses de menor insolación se alcanzan entre 150 y 170 horas mientras que de junio a agosto es frecuente superar las 300 horas de sol al mes.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

3.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES PLUVIOMÉTRICAS

Como variable fundamental para definir los recursos hídricos y su evolución futura, la caracterización de las series pluviométricas ha sido objeto de un tratamiento específico que se ha incluido en la Documentación Básica. En ella se pueden consultar todas las series de datos (origen: Agencia Estatal de Meteorología), el completado de los mismos, su análisis estadístico y mapas de isoyetas para las cuatro islas en años secos, medios y húmedos. En las tablas siguientes se incluye la relación de las estaciones pluviométricas consideradas, su situación y altitud y sus valores característicos de precipitación para el periodo 1985 a 2006.

CÓDIGO	NOMBRE	Año medio	Año seco	Año Húmedo
B001	Pollensa Faro Formentor	648.2	343.8	1003.5
B006	Pollensa Torre Ariant	982.2	739.2	1348.2
B013	Escorca (Monasterio Lluch)	1201.4	875.3	1554.5
B013A	Escorca (Albarca)	1119.4	880.9	1406.2
B019	Escorca Mossa	1060.4	841.9	1366.9
B022	Escorca Casa Nova	1186.2	857.2	1555.7
B054	Fornalutx (Es Marroig)	912.6	642.6	1234.2
B061	Soller (Convento)	779.4	575.7	1023.8
B062	Soller (Sa Vinyassa)	770.0	591.0	1000.8
B075	Soller (Faro Punta Grossa)	507.2	373.0	644.4
B077	Deya (Son Bujosa)	654.0	473.6	865.6
B084	Valldemosa (Son Mas)	668.6	458.6	904.5
B087	Banyalbufar	503.4	399.0	633.0
B094A	Estallencs (Arraval)	721.0	564.1	905.5
B108	Andraitx (Faro Puerto)	417.2	308.7	525.3
B118	Andraitx (Alqueria)	614.4	413.8	765.8
B158	Calvia (Son Vic Nou)	443.8	366.3	551.8
B176	Calvia (Est.Depuradora S.Ponsa)	443.9	313.9	565.4
B178	Calvia	487.5	365.4	597.4
B186	Puigpunyent (Galilea Can Fonya)	703.8	532.9	935.2
B217	Puigpunyent (La Campaneta)	763.0	585.1	972.3
B220	Puigpunyent (Son Net)	659.3	481.0	888.2
B228	Palma Centro Meteorológico	441.0	307.5	564.2
B231	Palma (La Real)	452.3	331.6	624.8
B240	Esporles	635.0	449.4	827.8
B244	Valldemosa (Son Patx)	542.9	403.2	711.3
B251	Bunyola (Alfabia Vell)	785.9	564.8	1059.4
B255	Bunyola	600.4	452.4	799.7
B260	Bunyola Raxa	620.8	448.9	821.3
B264	Bunyola (Son Vidal)	862.8	652.9	1117.9
B273	Marratxi (La Cabaneta)	471.6	355.2	611.3
B278	Palma (Aeropuerto Son San Juan)	402.5	315.5	518.1
B279	Palma (Porciuncula)	346.2	248.2	447.3



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

CÓDIGO	NOMBRE	Año medio	Año seco	Año Húmedo
B282	Palma (Xorrigo)	434.6	300.6	586.5
B312	Lluchmajor (Cas Busso)	417.6	285.5	585.3
B321	Lluchmajor (Mas Deu)	409.7	315.2	525.8
B334	Llucmajor li	485.1	370.4	620.1
B336	Lluchmajor (Perola)	545.0	443.7	667.9
B340	Campos (Cap Sol)	423.4	328.6	520.7
B346	Porreres	479.8	375.7	603.5
B377	Ses Salines (Na Frare)	388.7	286.0	540.9
B379	Ses Salines (S´Avall)	380.8	284.8	490.1
B390	Ses Salines (Sa Marina)	412.2	306.9	558.1
B407	Santanyi	403.0	297.2	519.6
B424	Santanyi (Alqueria Blanca)	463.9	337.2	624.0
B426	Santanyi (Cala Figuera)	465.4	350.2	656.8
B434	Felanitx (Faro Porto Colom)	435.7	306.9	591.7
B436	Felanitx (S´Horta)	496.4	372.0	628.1
B439	Felanitx San Salvador	481.6	381.2	605.5
B463	Manacor (Son Crespi Vell)	637.0	462.2	818.4
B480	San Lorenzo (Can Xesc)	586.2	428.5	749.8
B496	Son Servera (Son Sard)	577.2	430.0	772.1
B602	Arta (Ermita De Betlem)	637.0	462.2	818.4
B605	Muro (S'Albufera Secona)	623.5	456.0	886.9
B606	Felanitx	483.3	385.5	605.5
B608	Felanitx-Sa Sabatera	532.4	387.1	755.7
B610	Villafranca (Boscana Nou)	512.8	421.3	623.2
B614	Manacor (Perlas)	570.2	414.9	775.3
B618	Manacor (Can Sureda)	509.3	376.2	675.5
B625	Manacor (Can Bernat)	682.6	507.6	878.6
B630	Artà (Ses Pastores)	634.8	467.6	867.4
B634A	Sant Joan (Segunda)	552.2	427.4	687.1
B638	Sant Joan (Son Brondo)	533.6	407.4	700.4
B639	Sant Joan (Son Brondo)	535.1	392.4	669.9
B644	Sineu (Urbana)	554.6	375.7	748.9
B645	Santa Margarita Primera	554.6	375.7	748.9
B648	Bunyola (Orient Son Bernadas)	829.1	606.7	1151.3
B652	Alaro (Son Bergas)	751.9	553.2	966.9
B662	Binissalem (Sa Vinyota)	568.2	393.8	742.8
B670	Algaida (Farmacia)	520.5	401.6	639.4
B671	Algaida Pina	554.0	435.3	697.2
B676	Alaro (S'Hort Nou)	895.2	671.8	1182.9
B677	Lloseta (S'estorell)	725.6	537.2	915.0
B682	Muro	638.5	469.6	856.9
B687	Selva	760.8	561.4	940.8
B689	Mancor Del Valle (Mancor)	801.8	573.8	1053.2
B690	La Puebla	413.9	306.9	564.1
B691	La Puebla (Sa Canova)	554.6	375.7	748.9
B696	Campanet (Biniatro)	886.0	620.9	1089.0
B780	Pollença (Aeródromo)	681.4	521.6	871.2
MEDIA		610.4	450.8	798.5

Tabla 12: Precipitaciones medias en las estaciones del INM de Mallorca (mm).

Para la isla de Mallorca la pluviometría media anual es de 610.4 mm. En esta isla se dispone de series de datos más largas de algunas estaciones



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

pluviométricas, lo que permite observar la evolución temporal de la pluviometría con un rango más amplio. Se puede observar una ligera tendencia descendente en los valores de pluviometría, aunque en alguna estación la tendencia es a la estabilidad o incluso ascendente.

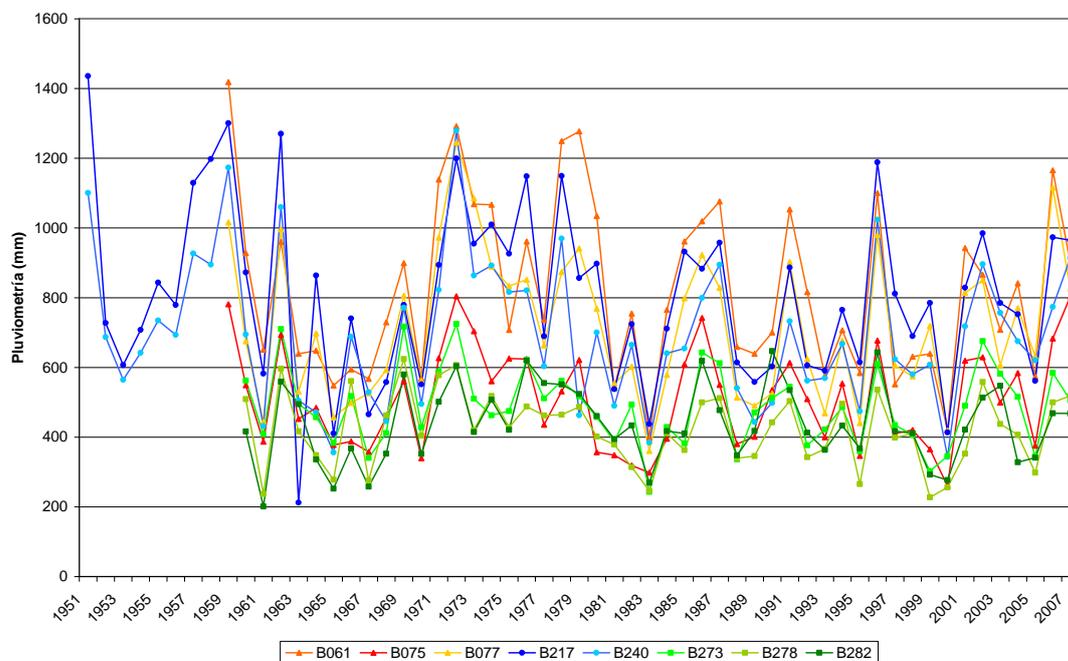


Figura 6: Evolución de la pluviometría en Mallorca

En la isla de Mallorca los valores más elevados de precipitación se localizan en la Serra de Tramuntana, fundamentalmente hacia la parte centro-oriental, en la zona de Lluc. Los valores más bajos tienen lugar en la zona de la Bahía de Palma. La pluviometría va descendiendo desde la Serra de Tramuntana hacia el interior de la isla, para aumentar de nuevo hacia las Serras de Llevant. En la parte central y oriental la pluviometría es mayor en la parte norte de la isla que en la sur.

En la isla de Menorca, la pluviometría anual es menor, 543 mm (ver tabla). En la siguiente figura se muestra la evolución de la pluviometría, para el periodo 1985-2006. No se aprecia ninguna tendencia clara durante este periodo, con estaciones con tendencia descendente, estaciones con tendencia ascendente y estaciones con tendencia estable.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

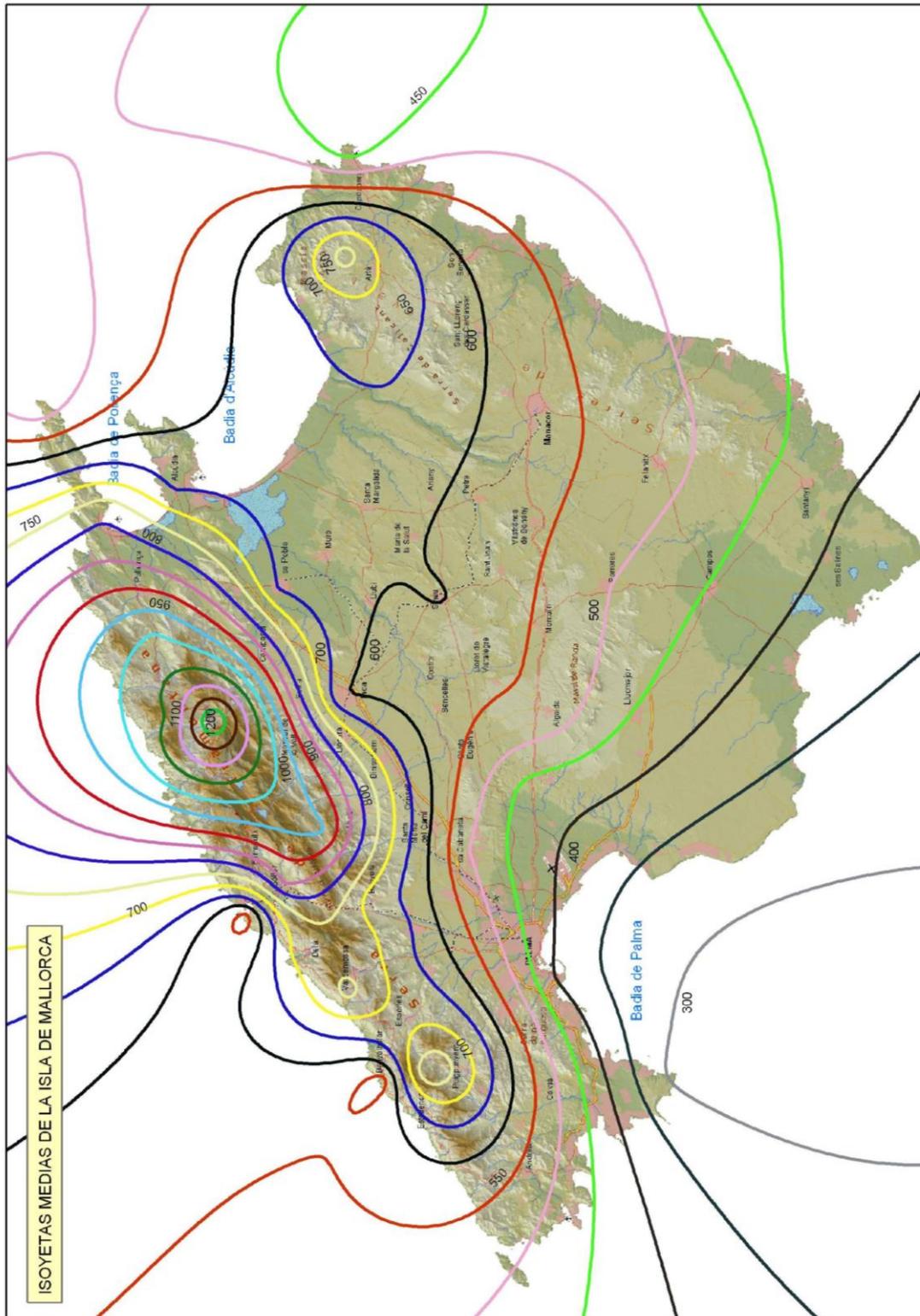


Figura 7: Isoyetas medias en Mallorca



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

CÓDIGO	NOMBRE	Año medio	Año seco	Año Húmedo
B800	La Mola	518.3	394.2	644.7
B801	San Luis	561.6	445.8	697.2
B802	Maó (Llumesanas)	570.1	442.7	692.0
B818	Maó (Faro Favaritx)	397.1	311.7	692.0
B824	Mercadal (Monte Toro)	582.6	432.0	789.1
B851	Ciutadella (Faro Puerto)	588.4	462.5	713.9
B860	Ciutadella (Son Quim)	560.3	376.0	750.3
B870	Ferrerries (Son Gorneset)	596.0	460.9	786.6
B890	Maó (San Clemente)	542.5	390.7	706.2
B893	Maó (Aeropuerto de Menorca)	536.1	408.4	674.7
MEDIA		543.3	412.5	714.7

Tabla 13: Precipitaciones medias en las estaciones del INM de Menorca (mm).

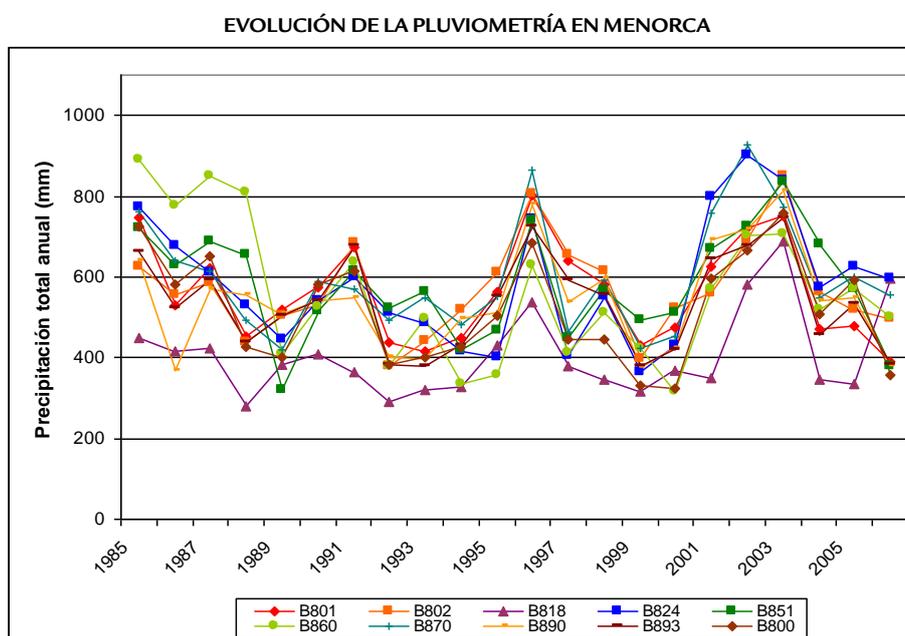


Figura 8: Evolución de la pluviosidad en Menorca.

Los valores más elevados de pluviosidad en la isla de Menorca se localizan en la parte central de Tramontana, mientras que los más bajos se localizan hacia la costa nororiental. La pluviosidad es algo menor en la parte oriental de la isla que en la occidental.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

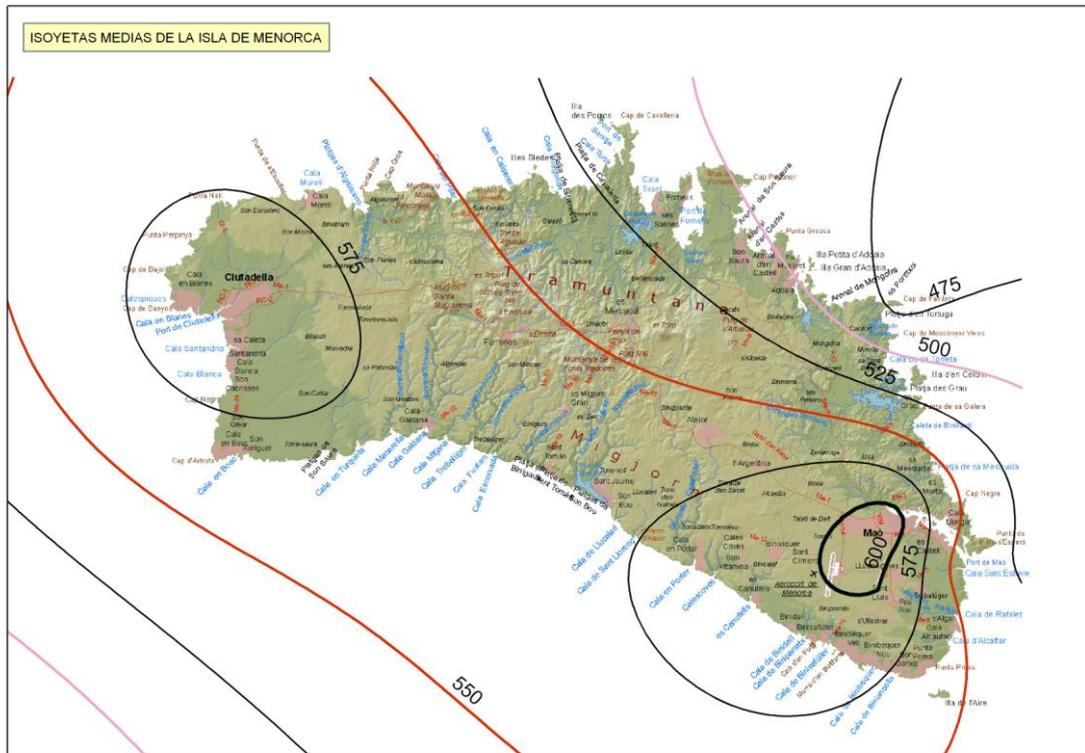


Figura 9: Isoyetas medias en Menorca

En la isla de Eivissa la pluviometría anual es menor que en las otras dos islas principales, 451.3 mm. El patrón en la evolución temporal de la precipitación es muy similar a Menorca, no pudiéndose definir ninguna tendencia clara en la evolución de los valores anuales totales.

CÓDIGO	NOMBRE	Año medio	Año seco	Año Húmedo
B924	San Antonio Abad (Faro Covas Blancas)	435.0	208.2	561.1
B954	San José (Aeropuerto de Eivissa)	412.0	266.3	547.3
B958	Eivissa (Central Térmica)	432.7	294.2	560.8
B962	Santa Eulària del Río (Can Palerm)	504.2	340.0	664.7
B964	Santa Eulària del Río	489.0	341.0	654.2
B971	Santa Eulària del Río (San Carlos)	434.6	302.0	639.1
MEDIA		451.3	291.9	604.5

Tabla 14: Precipitaciones medias en las estaciones del INM de Eivissa (mm).



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

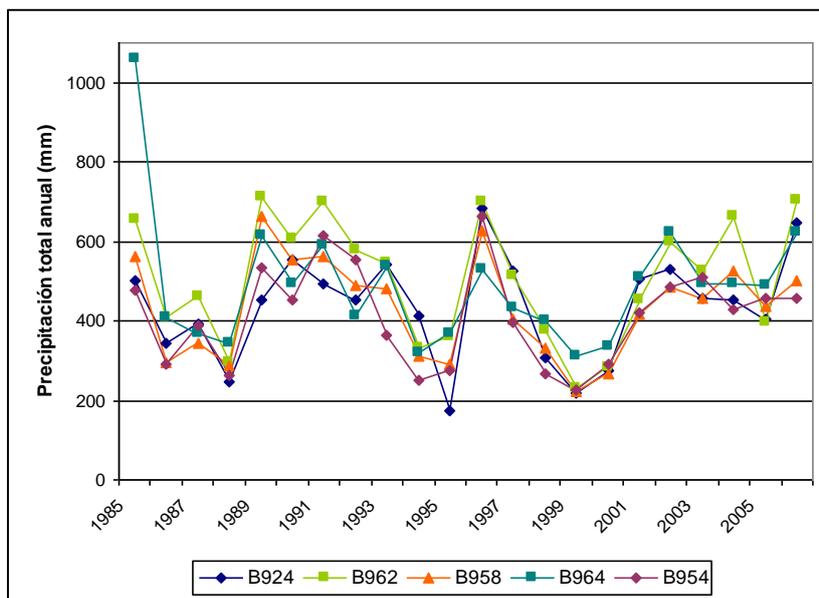


Figura 10: Evolución de la pluviometría en Eivissa.

En la isla Eivissa los valores más altos de pluviometría se presentan en la parte central de la isla, y los más bajos al sur.

En Formentera se tienen los valores más bajos de pluviometría, con una media anual de 364.4 mm. La tendencia temporal de la pluviometría no está clara, al igual que ocurre en el resto de las islas.

CÓDIGO	NOMBRE	Año medio	Año seco	Año Húmedo
B982	La Savina (Ayto.)	339.8	268.1	419.6
B987	Central Térmica	402.4	282.4	573.0
B999	Faro del Pilar	351.0	203.7	459.3
MEDIA		364.4	251.4	484.0

Tabla 15: Precipitaciones medias en las estaciones del INM de Formentera (mm).



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

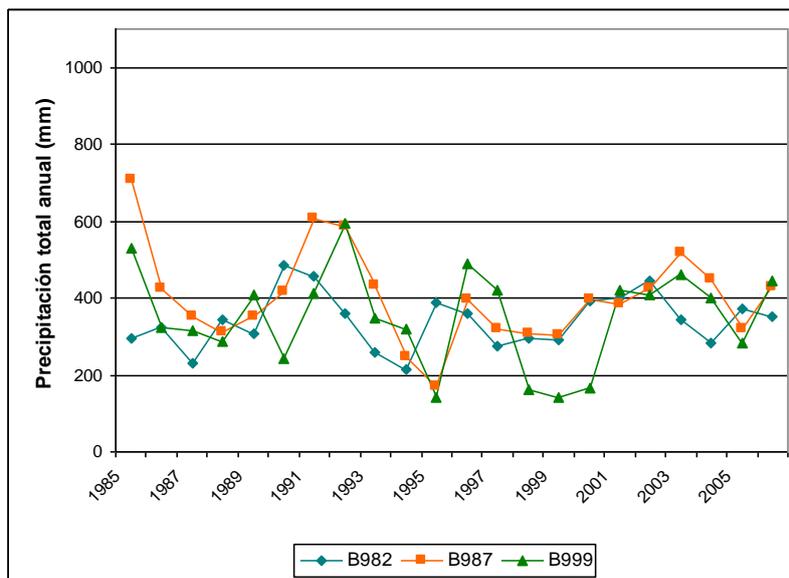


Figura 11: Evolució de la pluviometria en Formentera.

En Formentera los valores más altos de pluviometria están localizados en la parte central de la isla y los más bajos en el sureste.

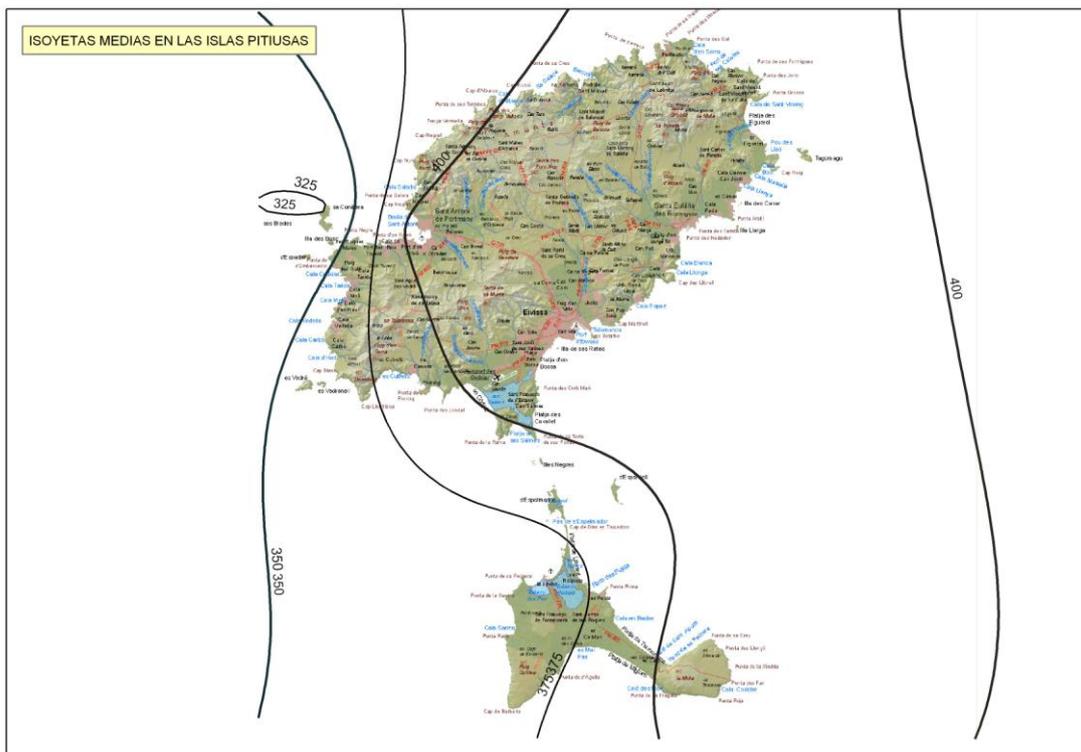


Figura 12: Isoyetas medias en las islas Pitiusas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

3.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS. RED FLUVIAL

No existen en las Baleares cursos superficiales con escorrentía continua. Los torrentes permanecen secos la mayor parte del año, las aportaciones son muy discontinuas y directamente relacionadas con el régimen pluviométrico. Aparte de los regadíos tradicionales la única regulación existente es la de los embalses de Cúber y Gorg Blau que se utilizan para el abastecimiento de Palma y Calvià y cuya disponibilidad media se ha cifrado en 7,2 hm³/año. Otras obras de regulación planteadas en el pasado han sido desechadas definitivamente.

Únicamente en la isla de Mallorca existen estaciones de aforo para cuantificar la escorrentía de los torrentes. Sus datos básicos y las aportaciones medias, máximas y mínimas de cada período considerado se muestran en la siguiente tabla.

CÓDIGO	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	SUPERFICIE CUENCA (km ²)	PERÍODO	APORTACIONES (hm ³ /a)			
						MEDIA	MÁXIMA	MÍNIMA	m ³ /a/km ²
B001	Torrent Gros	02° 41' 41" E	39° 34' 14" N	215	1976-2006	1.351	10.390	0.000	6.285
B002	Torrent Sa Riera	02° 35' 12" E	39° 36' 51" N	29	1976-2006	1.444	6.679	0.000	49.810
B003	Torrent Gros	02° 40' 04" E	39° 38' 10" N	124	1965-2006	7.360	25.230	0.000	59.358
B004	Torrent Sant Miquel	02° 57' 59" E	39° 47' 37" N	56	1968-2006	16.904	66.627	0.231	301.849
B005	Torrent Na Borges	03° 10' 37" E	39° 38' 24" N	290	1970-1991	3.663	8.700	0.370	12.632
B006	Torrent Aumedrá	02° 49' 37" E	39° 44' 61" N	15	1974-2006	2.462	13.020	0.000	164.115
B007	Torrent Coa Negra	02° 44' 48" E	39° 43' 24" N	11	1968-2006	0.819	2.640	0.000	74.484
B008	Torrent Solleric	02° 48' 00" E	39° 44' 41" N	11	1967-2006	1.656	5.890	0.067	150.521
B011	Torrent L'Ofre	02° 45' 20" E	39° 45' 39" N	2	1974-2006	1.305	4.390	0.200	652.479
B012	Torrent Coma Freda	02° 56' 49" E	39° 47' 19" N	14	1969-2005	2.361	29.990	0.005	168.628
B013	Torrent Canyamel	03° 24' 29" E	39° 40' 46" N	66	1976-2006	7.514	34.585	0.000	113.848
B015	Torrent Sitges	03° 04' 07" E	39° 52' 18" N	18,7	1976-2006	16.995	41.280	1.775	908.845
B016	Torrent Mayor	02° 41' 46" E	39° 47' 09" N	50	1974-2006	12.667	42.952	0.740	253.331
B017	Torrent Sant Miquel	03° 04' 19" E	39° 47' 44" N	154	1976-1994	35.418	113.700	0.000	229.989
B051	Torrent Sant Jordi	03° 11' 09" E	39° 52' 57" N	38	1976-2006	4.008	19.113	0.009	105.465
B052	Torrent Ternelles	03° 04' 44" E	39° 52' 59" N	10	1976-2006	1.797	4.500	0.021	179.719
B054	Torrent Fornalutx	02° 43' 12" E	39° 46' 22" N	10	1976-2006	2.866	7.770	0.110	286.638
B055	Torrent Biniairaix	02° 43' 00" E	39° 46' 10" N	8	1976-2006	2.887	9.360	0.210	360.897
B056	Font S'Olla	02° 42' 40" E	39° 45' 29" N		1976-2006	2.655	6.300	0.692	
B057	Torrent Lladonera	02° 44' 44" E	39° 45' 32" N		1976-2006	3.774	8.459	0.966	
B058	Torrent Coa Negra	02° 41' 24" E	39° 35' 54" N	66	1976-2006	0.313	2.130	0.000	4.741
B061	Torrent Molinet	03° 22' 33" E	39° 41' 16" N	34	1976-2006	1.117	6.880	0.000	32.850
B062	Torrent Millac	03° 24' 26" E	39° 41' 42" N	27	1976-2006	1.509	9.680	0.000	55.877
B064	Torrent Na Borges	03° 13' 29" E	39° 42' 09" N	324	1976-2006	0.684	5.150	0.000	2.110
B065	Torrent Binicaubell	03° 09' 49" E	39° 40' 39" N	38	1976-2006	0.380	3.130	0.000	10.007
B066	Río Son Real	03° 06' 04" E	39° 39' 49" N	57	1976-2006	0.704	3.760	0.000	12.346
B067	Río Son Real	03° 11' 54" E	39° 43' 09" N	141	1976-2006	0.138	0.950	0.000	0.979
B068	Río Son Bauló	03° 07' 24" E	39° 43' 24" N	34	1976-2006	0.916	5.360	0.000	26.934



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

CÓDIGO	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	SUPERFICIE CUENCA (km ²)	PERÍODO	APORTACIONES (hm ³ /a)			
						MEDIA	MÁXIMA	MÍNIMA	m ³ /a/km ²
B069	Torrent Son Bauló	03° 09' 39" E	39° 44' 34" N	47	1976-2006	0.203	0.785	0.000	4.327
B070	Río Coma Freda	02° 57' 49" E	39° 47' 31" N	31	1977-2006	1.708	8.104	0.000	55.081
B073	Font l'Ull	03° 02' 48" E	39° 54' 37" N	165	1977-2006	2.837	15.461	0.069	17.192
B074	Río Masanella	02° 54' 53" E	39° 44' 22" N	48	1981-2006	0.436	2.405	0.000	9.081
B075	Río Lluch	02° 52' 37" E	39° 50' 7" N	8	1985-2006	1.781	5.875	0.092	222.570
B076	Río Aubarca	02° 52' 44" E	39° 50' 09" N		1985-2006	1.562	3.787	0.092	
	TOTAL					144.193	535.032	5.649	

Tabla 16: Estaciones de aforo. aportaciones torrentes.

Hay que hacer notar la gran variabilidad de las aportaciones naturales, tanto de las medias máximas y mínimas como de las unitarias. Considerando solo los caudales controlados, la aportación natural media ascendería a 144 hm³/año aunque hay que hacer notar que en buena parte corresponde a manantiales, fundamentalmente en el Torrente de Sant Miquel (Fonts Ufanes, **14 hm³/año**), Sitges (Font Almadrava, **12 hm³/año**) y otros. La escorrentía estrictamente superficial en la isla de Mallorca es de unos **95 hm³/año**.

Del resto de torrentes en los que no existen estaciones de aforo, incluyendo los de las islas de Menorca y Eivissa se estiman unas aportaciones de unos 26 hm³/año.

3.4. MARCO GEOLÓGICO

Las formaciones geológicas más antiguas, del Paleozoico, se encuentran en Menorca y un afloramiento testimonial en Mallorca. En Mallorca y Eivissa los terrenos más antiguos corresponden al Triásico (salvo el citado afloramiento de Mallorca). En todas las islas ocupan grandes extensiones los terrenos más modernos, del Mioceno al Cuaternario.

La isla de Mallorca ofrece grandes contrastes, pudiéndose diferenciar: la Sierra de Tramuntana, los Llanos y Sierras Centrales, y las Sierras de Llevant.

- La Sierra de Tramuntana, situada al NO de la isla, discurre paralela a la costa con orientación SO a NE, constituyendo una zona abrupta, formada por pliegues superpuestos constituidos por dolomías, margas y calizas del Jurásico y Cretácico, que deslizan sobre materiales del Trías, junto con niveles de conglomerados, calizas detríticas y margas y arcillas del Mioceno. Su estructura geológica es muy compleja, con abundantes fallas longitudinales y transversales y diversos cabalgamientos. En los



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

materiales calcáreos se han desarrollado numerosas y variadas formas kársticas.

- Los Llanos Centrales están formados por una llanura de materiales de edad comprendida entre el Mioceno y el Cuaternario, en la que aparecen algunos afloramientos mesozoicos que constituyen las Sierras Centrales. Aparecen potentes formaciones de margas, conglomerados, calizas, areniscas, calcarenitas y margas arenosas en el Mioceno y alternancias de conglomerados sueltos, areniscas y limos en el Cuaternario. También existen depósitos de facies costero-lagunar, formados por margas azules y amarillentas, depósitos lacustres y continentales y terrazas marinas y depósitos de dunas más o menos consolidadas. Los Llanos ocupan el centro de la isla, formando valles muy abiertos y pequeños relieves que no superan los 300 m de altitud. En sus bordes NE y SO, al alcanzar la costa, forma dos áreas de subsidencia, la cuenca de Muro-Sa Pobla y la de Palma, ocupadas por áreas pantanosas como la albufera de Alcudia o el Prat de Sant Jordi en Palma, desecado en la actualidad.
- Las Serras de Llevant presentan una formación geológica similar a la de la Sierra de la Tramuntana pero con una topografía más suave. Se extienden de una manera discontinua y con altitudes que alcanzan un máximo de 561 m (Talaia), a lo largo de la costa SE.

La costa septentrional de la isla, que discurre paralela a la Sierra de la Tramuntana, está formada por acantilados que pueden alcanzar los 300 m, con pequeñas calas y cuyo accidente más importante es el puerto de Sóller. En el extremo NE de la Sierra aparecen amplias bahías, como las de Pollença y Alcudia, con extensas playas de arena.

La costa oriental y meridional termina en acantilados de menor altura, pero que en el Sur pueden alcanzar los 100 m. Aparecen numerosos torrentes que dan lugar a calas con playas de arena. La depresión de Campos, al sur, termina en una costa baja con extensos arenales. El accidente costero más importante es el que forma la bahía de Palma, en la que alternan áreas rocosas y arenales con dunas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

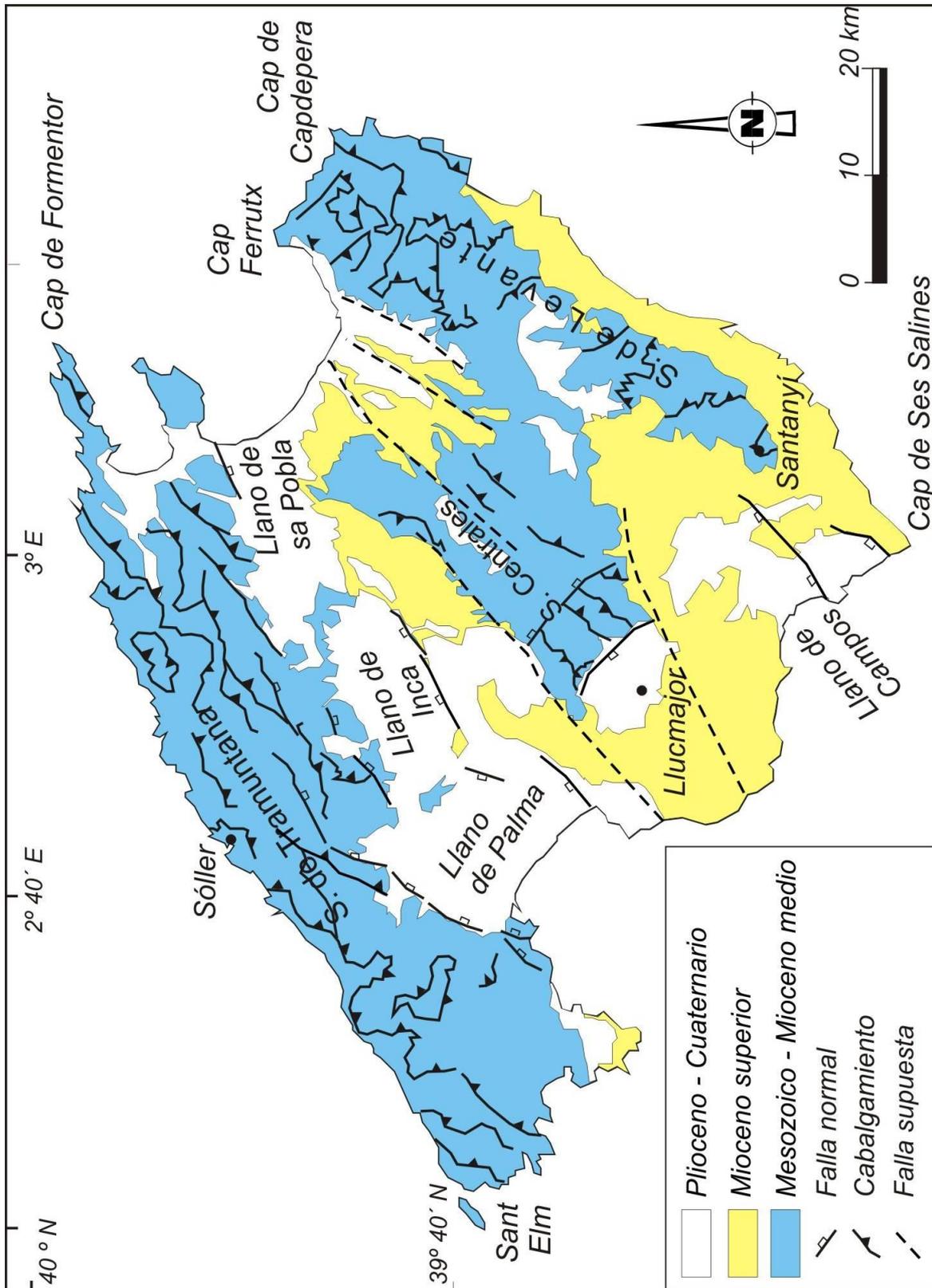


Figura 13: Mapa geològic esquemàtic de Mallorca.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

La isla de Menorca está constituida por dos zonas geológicas claramente diferenciadas y separadas por una línea de fractura:

- La mitad norte está formada por un conjunto de terrenos primarios del Carbonífero, constituidos por pelitas con intercalaciones de grauvacas con niveles calcáreos poco o nada detríticos, a los que se superponen estratos del Trías y depósitos Jurásicos y/o Cretácicos, de naturaleza calcárea, dolomítica y margosa, fruto de las sucesivas invasiones marinas. Presenta relieves seniles con una altitud máxima de 350 m (El Toro).
- En la mitad sur de la isla, constituida por sedimentos de edad miocena y pliocuaternaria, se localizan formaciones calcáreas y detríticas. Presenta una disposición tabular surcada por profundos barrancos.

La costa septentrional es muy accidentada debido al sistema de fracturas, y en la meridional, alternan los acantilados de borde de la plataforma con calas y arenales. El puerto de Maó, se sitúa en la línea de contacto del Paleozoico, al norte, con el Mioceno al sur, constituyendo un importante abrigo natural.

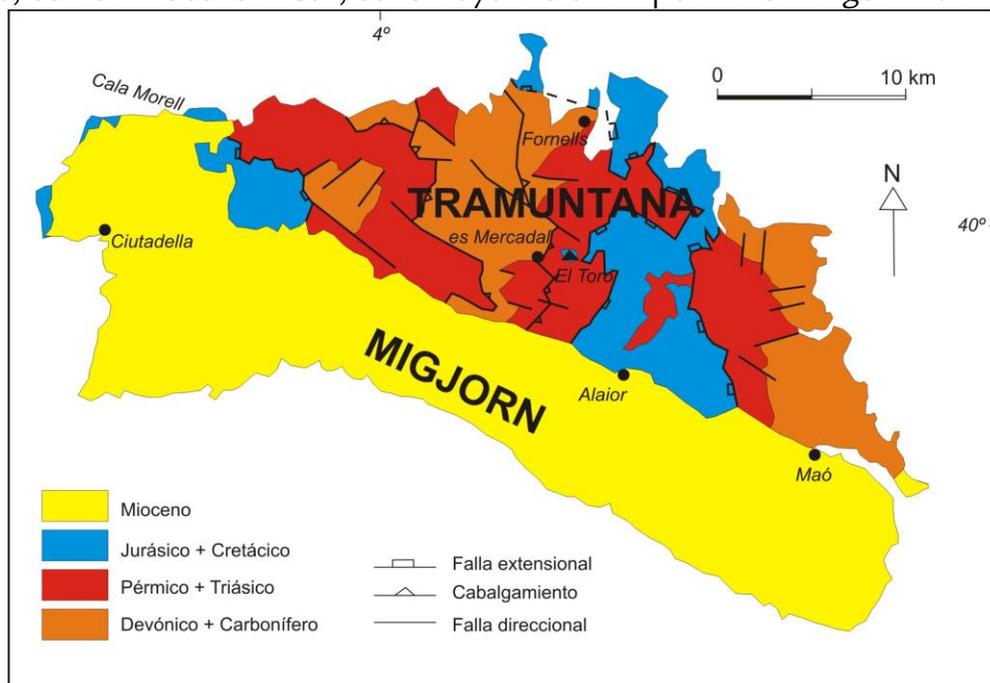


Figura 14: Mapa geológico esquemático de Menorca.

La isla de Eivissa puede considerarse geológicamente como una prolongación de la Sierra de Tramuntana de Mallorca, con su misma complejidad, aunque con relieves más moderados que alcanzan una altura máxima de 475 m (S'Atalaia de Sant Josep). En la vertiente oriental aparecen llanuras aluviales y



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

zonas deprimidas como la ocupada por las salinas. Predominan las costas acantiladas excepto en su parte oriental, donde aparece una costa baja y rocosa o extensos arenales.

La isla de **Formentera** está formada por dos bloques miocenos unidos por un istmo de calcarenitas y arenas cuaternarias. El bloque situado al este tiene 192 m de altitud y está rodeado de acantilados al igual que el situado al oeste, con 107 m de altura. Al norte y sur del istmo o tómbolo que los une se desarrolla una costa baja y arenosa. Al norte de la isla aparece un área deprimida donde se localizan las salinas.

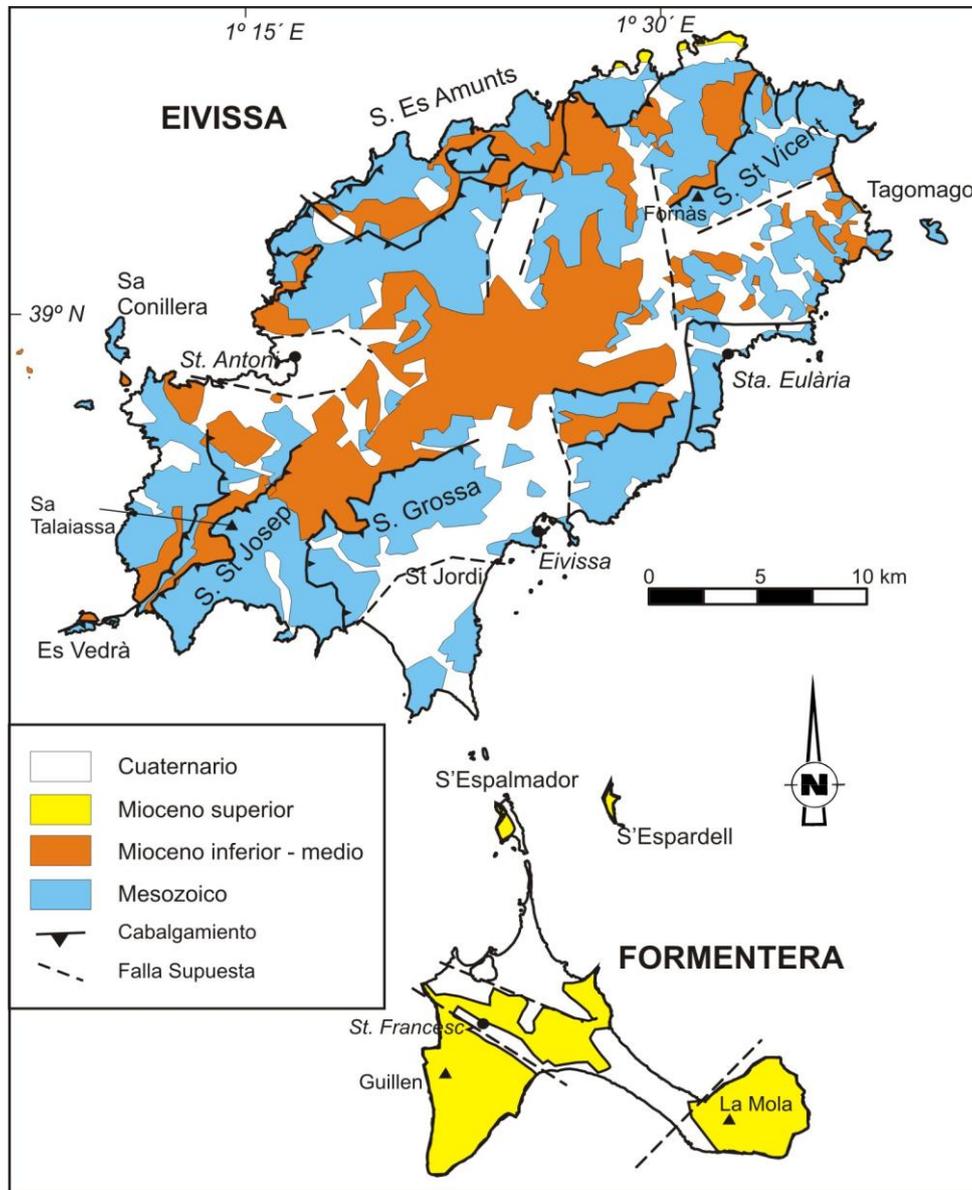


Figura 15: Mapa geológico esquemático de las Pitiusas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

4. ANÁLISIS HISTÓRICO DE INUNDACIONES EN LAS ILLES BALEARS

4.1. GENERALIDADES

Se han utilizado diversas fuentes, de carácter bibliográfico, documentales, orales y también relacionadas con informes técnicos llevados a cabo sobre los episodios de inundaciones de las últimas décadas del siglo XX y principios del siglo XXI desde la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de las Illes Balears.

Una parte significativa de las inundaciones aparecen citadas en la obra *Geografia del Risc a Mallorca. Les inundacions* (Grimalt, 1992), aunque en la presente compilación se ha optado por la consulta de la fuente originaria de la información que aparecía en esta obra de referencia, siempre que esto fuese posible.

Especial significación han tenido los diferentes estudios monográficos realizados por la Dirección General de Recursos Hídricos en relación a episodios concretos, muchos de los cuales a la vez llevaban incluida información sobre precedentes históricos de inundaciones en el área analizada, estos informes técnicos se refieren en concreto a las siguientes inundaciones:

- 6 de septiembre de 1989 en la cuenca de Campos.
- 9 de octubre de 1990 en la vertiente de Alcúdia.
- 8 de octubre de 1990 en la vertiente de Pollença.
- 14 de octubre de 1994 en la vertiente SE de Mallorca.
- 28 de septiembre de 1994 en el torrente de sa Cabana (Manacor).
- 15 de septiembre de 1996 y 17 de noviembre de 1998 en la vertiente meridional de Mallorca.
- 10 y 11 de noviembre de 2001 en los torrentes de Portopetro y de Cala Llonga.
- 6 de diciembre de 2004, 11 de noviembre de 2005 y 14 de abril de 2007 en la vertiente de Pollença.

La información se ha integrado en una base de datos relacional en la que constan los episodios con diferente información adicional, el programa que se ha utilizado es Access, incluido en Office de Microsoft.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

En lo esencial se ha seguido la metodología descrita en la guía metodológica desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, aunque que se han adaptado los ítems a las características específicas de las Illes Balears.

4.2. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

La base de datos se estructura siguiendo los siguientes apartados de información:

- **Datación:** en la cual se nombra el año, mes y día en que sucedió el fenómeno.
- **Localización:** se identifica la vertiente, cuenca y cursos afectados, en este caso las diversas inundaciones se han clasificado de acuerdo con la codificación oficial de los cursos superficiales de agua utilizada por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de las Illes Balears.
- **Circunstancias atmosféricas:** se reúne información sobre el tipo de tiempo durante el episodio de precipitaciones, siguiendo una clasificación objetiva de tipo sinóptico en la que se diferencia hasta 27 tipos de tiempo posibles. También se hacen constar los datos sobre precipitación: máximo en 24 horas, observatorio donde se han medido, intensidad horaria e información sobre el área afectada por la precipitación muy cuantiosa.
- **Características hidrológicas de la inundación:** incluye datos sobre caudal máximo medido, tipos de inundación, altura del agua en el lecho fluvio-torrencial, altura del agua en la llanura de inundación.
- **Fuentes, bibliografía y descripción:** se nombra el tipo de fuente con información sobre la inundación y se hace una breve descripción de las circunstancias del episodio.
- **Consecuencias:** se hace una relación del número de destrucciones asociadas a la inundación, tanto por lo que respecta a las víctimas, las viviendas, las vías de comunicación, las calles y los puentes afectados, así como también de los efectos geomorfológicos.
- **Efectos (Relación entre las circunstancias en el momento del acontecimiento histórico y la actualidad):** se hace constar si las circunstancias sociales, físicas, o de condicionamiento de las estructuras hidráulicas se han modificado sustancialmente entre el momento en que sucedió la inundación y la actualidad.

En la tabla que sigue, se indican los diversos campos que componen la tabla principal de la base de datos (hasta un total de 44) agrupados por los grandes apartados de información.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Nombre del campo	Apartado de información
Id	Identificador autonómico
año	Datación / Fecha
mes	
día	
vertiente	Localización
vertiente 2	
cuenca	
código cuenca	
subcuenca	
cuenca 2	
código cuenca 2	
área afectada	
precipitación total	Circunstancias atmosféricas
observatorio precipitación total	
código observatorio	
intensidad horaria	
tipo de tiempo	
tipología	Características hidrológicas de al inundación
tipo inundación	
caudal máximo	
altura agua lecho	
altura agua área inundada	
caudal indicativo	
fuentes	Fuentes, bibliografía y descripción
bibliografía	
tipo fuente	
descripción	
muertos (si/no)	Consecuencias
número muertos	
viviendas afectadas (si/no)	
número viviendas	
localización viviendas	
vías afectadas (si/no)	
número vías	
número vías afectadas	
calles afectadas (si/no)	
número calles	
número calles afectadas	
puentes afectados (si/no)	
número puentes	
número puentes afectados	
efectos geomorfológicos (si/no)	
efectos geomorfológicos citados	
medio social	

Tabla 17: Campos presentes en la bases de datos de inundaciones utilizada para el EPRI de Baleares.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

La estructura de la base de datos de Access está constituida por una tabla general que recoge los 44 campos de información, tabla que a la vez está conectada con toda una serie de tablas secundarias (vertiente, cuenca/código de cuenca, tipo de tiempo, tipo de inundación, tipología, tipo de fuente y medio social) de las cuales sale la información para cumplimentar los datos.

La cumplimentación de los datos de cada uno de los apartados se lleva a cabo de la siguiente manera:

Datación: se consignan el año, mes y día de cada acontecimiento. Para las inundaciones anteriores al cambio de calendario juliano a gregoriano (1582) no se ha hecho ninguna corrección sobre el día del mes.

Vertientes: se han significado las vertientes que tradicionalmente se distinguen en la descripción hidrográfica de los diversos espacios insulares:

Mallorca: Vertiente Litoral de Tramuntana, Vertiente de Andratx, Vertiente de Palma, Vertiente Litoral de Levante, Vertiente de Alcúdia y Vertiente de Pollençà.

Menorca: Vertiente de Tramuntana y Vertiente de Migjorn.

Ibiza: Vertiente de Mestral y Vertiente de Xaloc.

Formentera y Cabrera: Se han considerado como cuenca única.

Cuencas: se ha utilizado la condición oficial referida a la hidrografía superficial. En cambio la toponimia se ha normalizado y expresa en la forma genuina, con lo que puede haber algunas diferencias en relación con los nombres que aparecen en los listados de la administración. El criterio que se ha seguido es el de nombrar el torrente con el nombre que recibe el curso en su último tramo antes de la desembocadura. Se ha añadido un campo referido a la subcuenca, ya que en bastantes ocasiones se trata de inundaciones provocadas por sólo una parte de la cuenca. Eventualmente se indica si ha habido más de una cuenca o vertiente afectadas.

A continuación se nombran las diversas cuencas de las que se han descrito episodios de inundación, clasificadas por vertientes y con la expresión de la toponimia utilizada.

Vertiente Litoral de Tramuntana (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de Cala Molins	110103	Can Botana
Torrent de Pareis	110107	de Pareis
Torrent de sa Figuera	110108''	es Port o sa Figuera
Torrent Major (Sóller)	110109	Alfàbia
Torrent s'Aigua (Estellencs)	110112	de sa Tanca
Torrent de Sant Elm	110115	Sant Elm



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Vertiente de Andratx (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de S'Aluet	110116	de s'Aluet
Torrent de s'Aguait	110117	de s'Aguait
Torrent de Son Vic	110118	de sa Coma
Torrent de Santa Ponça	110119	de Galatzó

Vertiente de Palma (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de Son Ferrer	110121'	Son Ferrer
Torrent de Son Caliu	110122	Son Caliu
Torrent de Sant Agustí	110125	Sant Agustí
Torrent des Mal Pas	110126	Mal Pas
Torrent de s'Aigua Dolça	110126'	-
Torrent de Sant Magí	110127	Sant Magí
sa Riera	110128	sa Riera
Torrent de Bàrbara	110129	De Barbarà
Torrent Gros	110130	Gros
Síquia de Sant Jordi	110131	sa Síquia
Torrent des Jueus	110133	de's Jueus
Torrent de Son Verí	110134	de na Clot

Vertiente de Migjorn (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de Cala Pí	110137	Cala Pí
Torrent de Garona	110138	de Garona
Torrent de son Durí	110139	Son Durí
Torrent de son Catlar	110140	Son Catlar
Torrent des Marge	110140'	des Marge
Torrent des Camp den Vicenç	110142	Camp de'n Vicenç

Vertiente Litoral de Levante (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de sa Romaguera	110144	Sa Romaguera
Torrent de ses Fonts de n'Alis	110146	de ses Coves del Rei
Torrent des Caló den Moix	110146'	-
Torrent de Portopetra	110147	des Pujol
Torrent de Cala Llonga	110147'	-
Torrent de Cala Ferrera	110147''	-
Torrent de Cala Marsal	110149	des Barranc
Torrent des Corso	110149'	-
Torrent de ca n'Alou	110150	ca n'Alou
Torrent de Cala Murada	110151	Cala Murada
Torrent des Domingos	110152	des Domingos
Torrent des Domingos Petit	110152'	
Torrent de Cala Magraner	110153	Cala Magraner
Torrent des Morts	110154	La Marina



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Torrent de Cala Mendia	110155	Cala Mendia
Torrent de ses Talaioles	110157	Ses Talaioles
Torrent de ca n'Amer	110158	de ca n'Amer
Torrent des Molins	110159	de's Molins
Torrent de Canyamel	110161	de Canyamel
Torrent de Son Moll	110162	de Son Moll

Vertiente de Alcúdia (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de na Borges	110168	de na Borges
Torrent de Son Real	110169	de Binicaubell
Torrent de Son Bauló	110170	Son Bauló
Torrent de Muro	110172	Aumedrà
Torrent de Sant Miquel	110173	Sant Miquel

Vertiente de Pollença (Mallorca)

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de sa Barrera	110175	sa Barrera
Torrent de Can Xanet	110175'	Can Xanet
Torrent de Can Roig	110176	de Ca'n Roig
Torrent de Son Brull	110177	Sitges
Torrent de la Font de Mal Any	110178	de sa Marina
Torrent de Sant Jordi	110179	San Jordi Pollença
la Gola	110179'	

Menorca

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de Sant Joan (Ciutadella)	110212	Sant Joan
Torrent de Trebelúger	110218	Trebelúger
Torrent de Cala en Porter	110226	Cala en Porter
Torrent de Cala d'Alcalfar	110236	Cala d'Alcalfar
Torrent de Sant Joan (Maó)	110241	Sant Joan (Maó)
Torrent de Capifort	110246	Capifort
Torrent de Tirant	110253	Tirant

Eivissa

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent de Buscastell	110317	Buscastell
Torrent des Codolar	110335	Codolar
Torrent de Migjorn	110339	Migjorn
Torrent de ca na Parra	110342	ca na Parra
Torrent de Llavanera	110344	Llavanera
Riu de Santa Eulària	110349	Riu de Santa Eulària
Torrent de Cala Sant Vivent	110355	Cala Sant Vivent



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Formentera

cuenca	código cuenca	nombre oficial
Torrent den Jai	110406	

Área afectada: se indica el área geográfica que ha resultado especialmente perjudicada por la inundación.

Circunstancias atmosféricas: se indica la precipitación máxima registrada en un observatorio de la cuenca afectada o en el observatorio disponible que resulta más próximo en el área donde se ha generado la precipitación, la cantidad se expresa en mm. Se hace constar la denominación del observatorio pluviométrico y, a continuación se pone atención en el código oficial de la AEMET asignado a esta estación meteorológica. En aquellos casos en que hubiese datos, se informa de la intensidad de la precipitación (en las unidades precipitación/tiempo de las que se hayan conseguido los valores).

Tipos de tiempo: siguiendo la clasificación de Jenkinson/Collison se han diferenciado los siguientes tipos de tiempos: adventicios (que pueden ser de componente N, NE, E, SE, S, SW, W, NW), ciclónicos (que pueden ser ciclónicos centrados o con una advección ciclónica de componente N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, anticiclónicos (que pueden ser anticiclones centrados o advecciones anticiclónicas de diversa componente (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW), tipo de tiempo indeterminado (U).

El método de Jenkinson y Collison es un sistema objetivo de clasificación de los tipos diarios de tiempo aplicado exitosamente a diversos ámbitos geográficos que van desde las islas británicas hasta el área mediterránea. Por ejemplo ha sido utilizado por Martin-Vide (2002) para clasificar sinópticamente las jornadas con precipitaciones torrenciales en la región de Valencia.

Esta clasificación se basa en 8 variables, deducidas a partir de la presión atmosférica en superficie, concretamente: presión media, componente zonal del viento, componente zonal de la vorticidad, componente meridiana de la vorticidad y vorticidad total.

El tipo de tiempo para el área de las Illes Balears se han calculado a partir de las presiones a 9 puntos correspondientes a las intersecciones de los paralelos 35°N, 40°N y 45°N con los meridianos 5°W, 5°E y 10°E.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Características hidrológicas: Se anota la **tipología de acontecimiento** y posteriormente se hace constar la **tipología de desbordamiento** de curso hídrico que se ha podido observar. En los esquemas situados en las páginas siguientes se explican con detalle el tipo de categorías cerradas que se han considerado en este campo.

Tipologías de acontecimiento que se han considerado en la base de datos

- Desbordamiento de curso hídrico
- Inundación de tierras por drenaje insuficiente
- Inundación urbana relacionada con infraestructuras
- Otras
- No especificada

Tipos de inundación que se han diferenciado en la base de datos

- Flash flood de corta duración
- Flash flood
- Desbordamiento por precipitaciones persistentes
- Rotura de muros o represas
- No especificado
- Otras circunstancias

Por otra parte se ha añadido información sobre el **caudal punta** que han aportado cada uno de los torrentes, expresado en este caso en metros cúbicos por segundo. Estos datos se complementan con notas sobre la altura del agua en el curso de agua y en el área inundada (ambos expresados en metros).

Fuentes y descripción: Se cita la **fuentes** principal donde se ha conseguido la información de la inundación, concretando el **tipo de fuente** y añadiendo la **bibliografía** donde se pueden ampliar los datos.

Este apartado viene acompañado de una **descripción**, texto de duración limitada en que se hace un relato que resume las circunstancias principales del acontecimiento.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

A continuación se indican los tipos de fuente que se han considerado.

- Crónica o noticiario
- Prensa diaria local
- Prensa diaria regional
- Información oral
- Historia local
- Documentación archivo histórico
- Estudio científico o técnico
- Datos administración pública
- Datos de campo
- Otras

Consecuencias: Siguiendo el esquema metodológico del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se relatan las consecuencias relacionadas con la inundación. En concreto se hace referencia a las víctimas mortales, a la afección a viviendas, a vías, a calles, y a puentes, así como los efectos geomorfológicos que han podido constatarse. Cada uno de estos apartados se inicia con un campo dicotómico en el que se señala si hay afectación en esta categoría o no, posteriormente se añaden informaciones adicionales, siguiendo estas premisas.

Muertes: se señala el número de víctimas.

Viviendas: se indica el área que ha sido especialmente damnificada y posteriormente se señala el número de habitantes con un grupo cerrado de posibles categorías (de uno a cinco, más de cinco o una cantidad indeterminada).

Vías: se señalan los nombres o la localización de las principales vías de comunicación no urbanas que han resultado destruidas y posteriormente se señala su número con un grupo cerrado de posibles categorías (de uno a cinco, más de cinco o una cantidad indeterminada).

Puentes: se pone atención desde los nombres o la localización de los principales puentes que han sido afectados y posteriormente se señala su número con un grupo cerrado de posibles categorías (de uno a cinco, más de cinco o una cantidad indeterminada).

Efectos geomorfológicos: habitualmente los procesos de inundación producen efectos geomorfológicos notorios, tanto de erosión como de sedimentación,



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

en este apartado sólo se han señalado aquellos casos en que las consecuencias geomorfológicas fueron especialmente notables.

Medio: Se hace constar si las circunstancias sociales, físicas, de acondicionamiento de las estructuras hidráulicas se han modificado sustancialmente entre el momento en que sucedió la inundación y la actualidad.

Las posibles respuestas son las que se relatan a continuación.

- No ha habido cambios
- Urbanización
- Canalización
- Cubrimiento
- Anulación
- Incremento presión humana
- Desviación
- No hay información
- Construcción puente
- Mejoras en el drenaje



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

5. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A INUNDACION Y ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIs) EN LAS ISLAS BALEARES

En base a la documentación básica resumida en anteriores apartados y los estudios que se relacionan a continuación, se ha realizado por una parte la identificación y delimitación provisional de las zonas potencialmente inundables. A partir de ellas, incorporando los datos de inundaciones históricas, se han identificado aquellas zonas con probabilidad de inundación y de ellas se ha realizado un análisis de riesgo para hacer una **Estimación Preliminar de zonas con Riesgo de Inundación**.

Estudios utilizados

1. Aproximació a una geografia del risc a Mallorca: les inundacions. 1988. M. Grimalt.
2. Anàlisi de les inundacions de 1990 al vessant de Pollença: 1. Recollida d'informació i confecció de fitxes: 2. Elaboració de dades i informe-resum. 1990.
3. Anàlisi de les inundacions de 1989 a la conca de Campos. 1991.
4. Morfometría de cuencas en la vertiente sudoriental de Mallorca. 1991.
5. Anàlisi de les inundacions d'octubre de 1990 al vessant d'Alcúdia. 1991.
6. Estudio de caracterización del régimen extremo de precipitaciones. Islas Baleares. 1992.
7. Geografia del risc a Mallorca. Les inundacions. 1992. Tesis M. Grimalt.
8. Periodización de las sequías históricas en Mallorca: s. XIV-XIX. 1993.
9. Anàlisi de les inundacions d'octubre de 1994 al vessant de Llevant. 1994.
10. Unidades morfológicas del llano de Palma (Mallorca). 1994.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

11. Anàlisi de les inundacions de 1994 al torrent de sa Cabana. 1994.
12. Identificación de zonas potencialmente vulnerables a riesgos de inundación en las Islas Baleares. 1997.
13. Anàlisi de les inundacions de 1996 i 1998 al torrent de Cala Pi i a altres cursos del vessant marítim de Lluçmajor. 2000.
14. Estudio hidrológico de cuencas. Caudales de cálculo. 2001.
15. Atlas de delimitació geomorfològica de les xarxes de drenatge i planes d'inundació de les illes Balears. 2001.
16. Caracterización del régimen extremo de precipitaciones en Menorca, Ibiza y Formentera. Informe final. 2002.
17. Anàlisi de les inundacions de novembre de 2001 als torrents de Portopetra i de Cala Llonga. 2002.
18. Anàlisi de les inundacions de desembre de 2004 i de novembre de 2005 als torrents del vessant de Pollença. Fitxes d'estimacions de cabals màxims al torrent de Sant Jordi. 2005.
19. Anàlisi de les inundacions de desembre de 2004, novembre de 2005 i abril de 2007 als torrents del vessant de Pollença. 2007.
20. Anàlisi històrica de les inundacions a les illes Balears. 2011.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A INUNDACIÓN

Esta identificación se ha basado en el trabajo realizado por la Dirección General de Recursos Hídricos en 2001 “Atlas de delimitació geomorfològica de les xarxes de drenatge i planes d'inundació de les Illes Balears”. Este trabajo, realizado a escala 1:25.000, se basa en criterios geomorfológicos con análisis de la cartografía existente a escala 1:25.000, contrastada con la cartografía 1:5.000. Se realizaron trabajos de fotointerpretación utilizando las fotografías



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

aéreas con visión estereoscópica del vuelo de 1956, 1968 y 1987. Se realizaron también recorridos de campo de comprobación. En esta cartografía no se ha tenido en cuenta la incidencia sobre el flujo que pueden tener las infraestructuras, urbanizaciones, etc.

Se adjuntan mapas de síntesis para cada isla en las que se reflejan las “llanuras geomorfológicas de inundación”, entendiéndose como tales aquellas áreas que, con criterios geomorfológicos son susceptibles o vulnerables a inundación.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

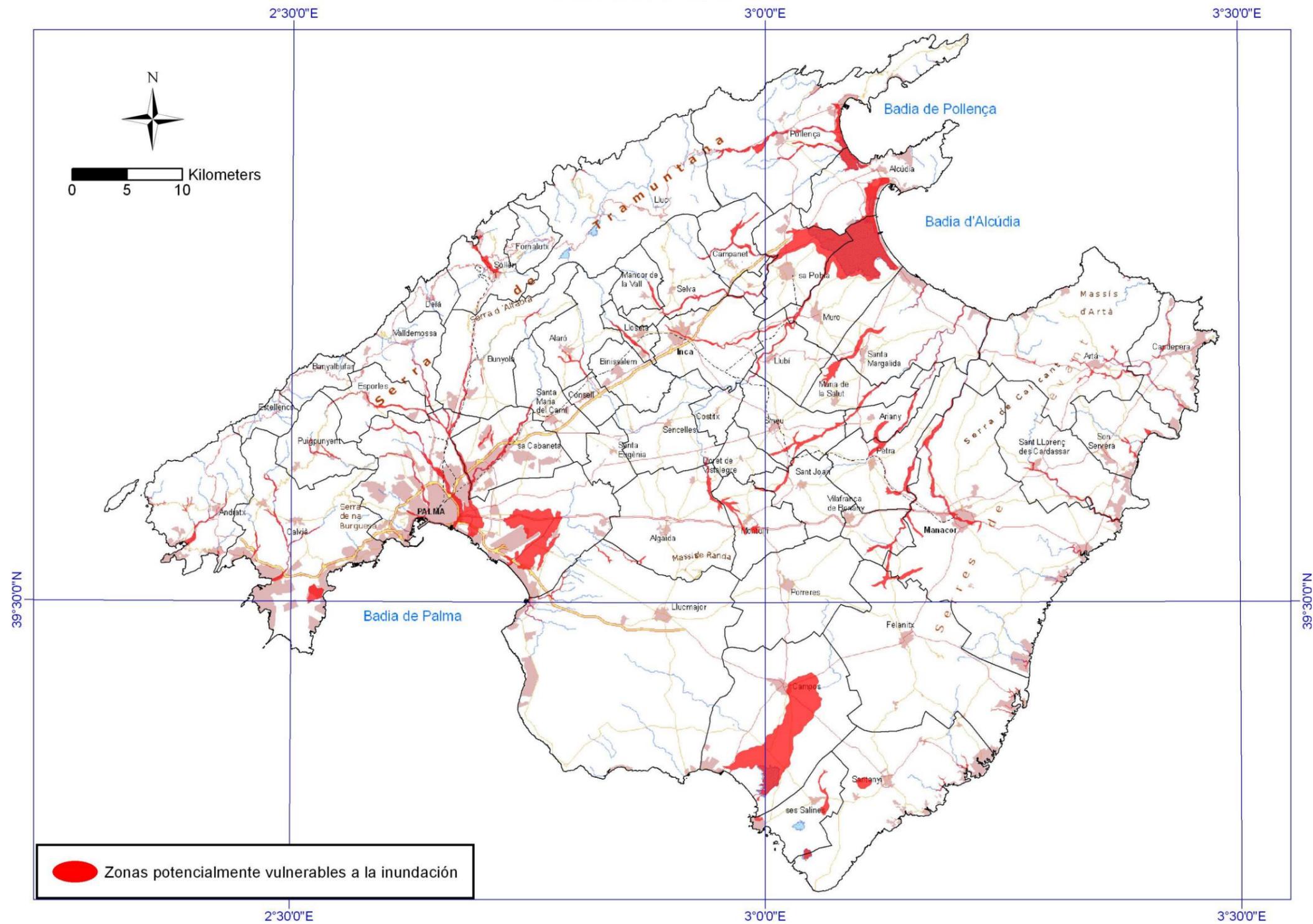


Figura 16: Zonas potencialmente vulnerables a la inundación en Mallorca.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori

Departament de Recursos Hídrics

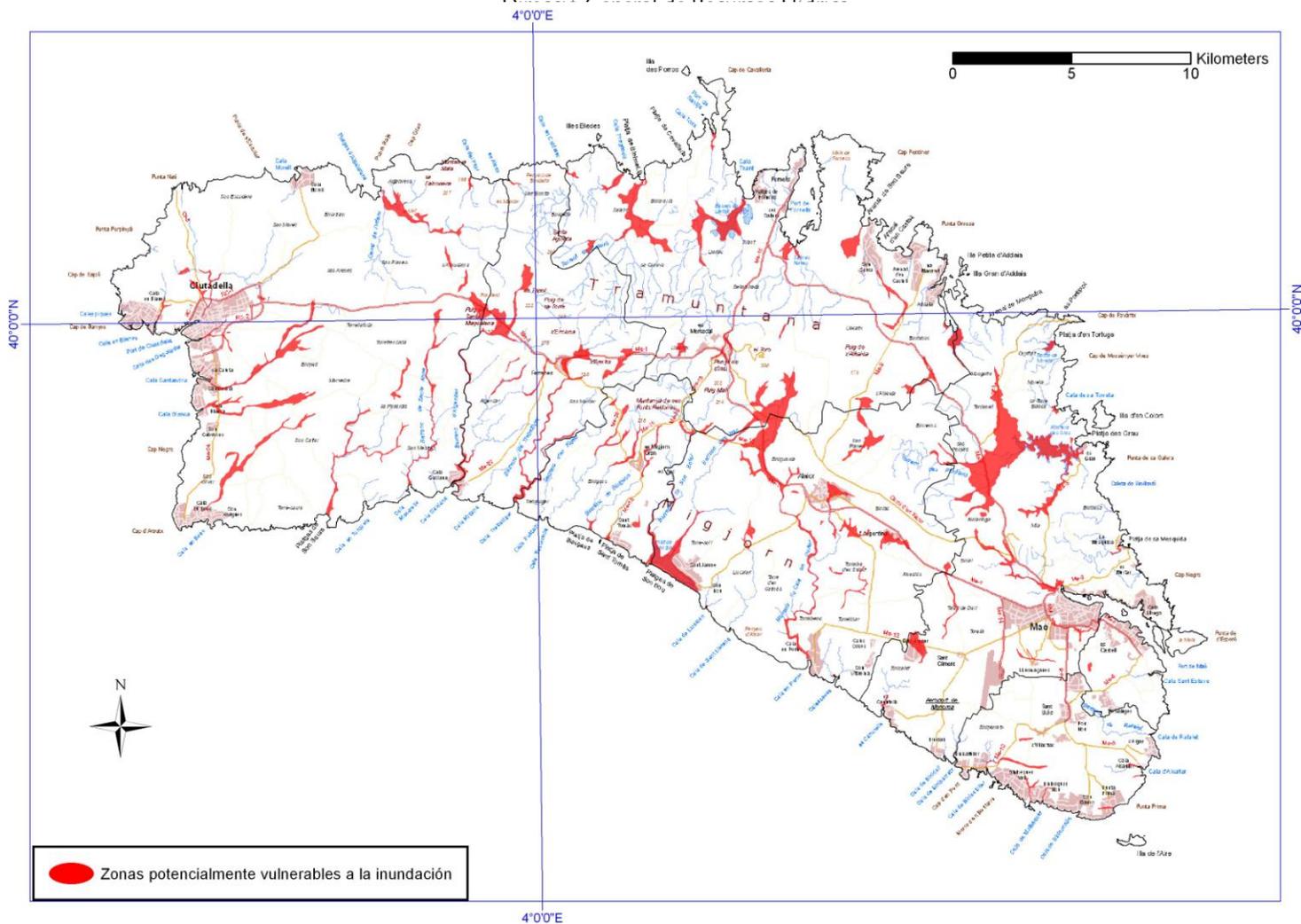


Figura 17: Zonas potencialmente vulnerables a la inundación en Menorca.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori

Direcció General de Recursos Hídrics

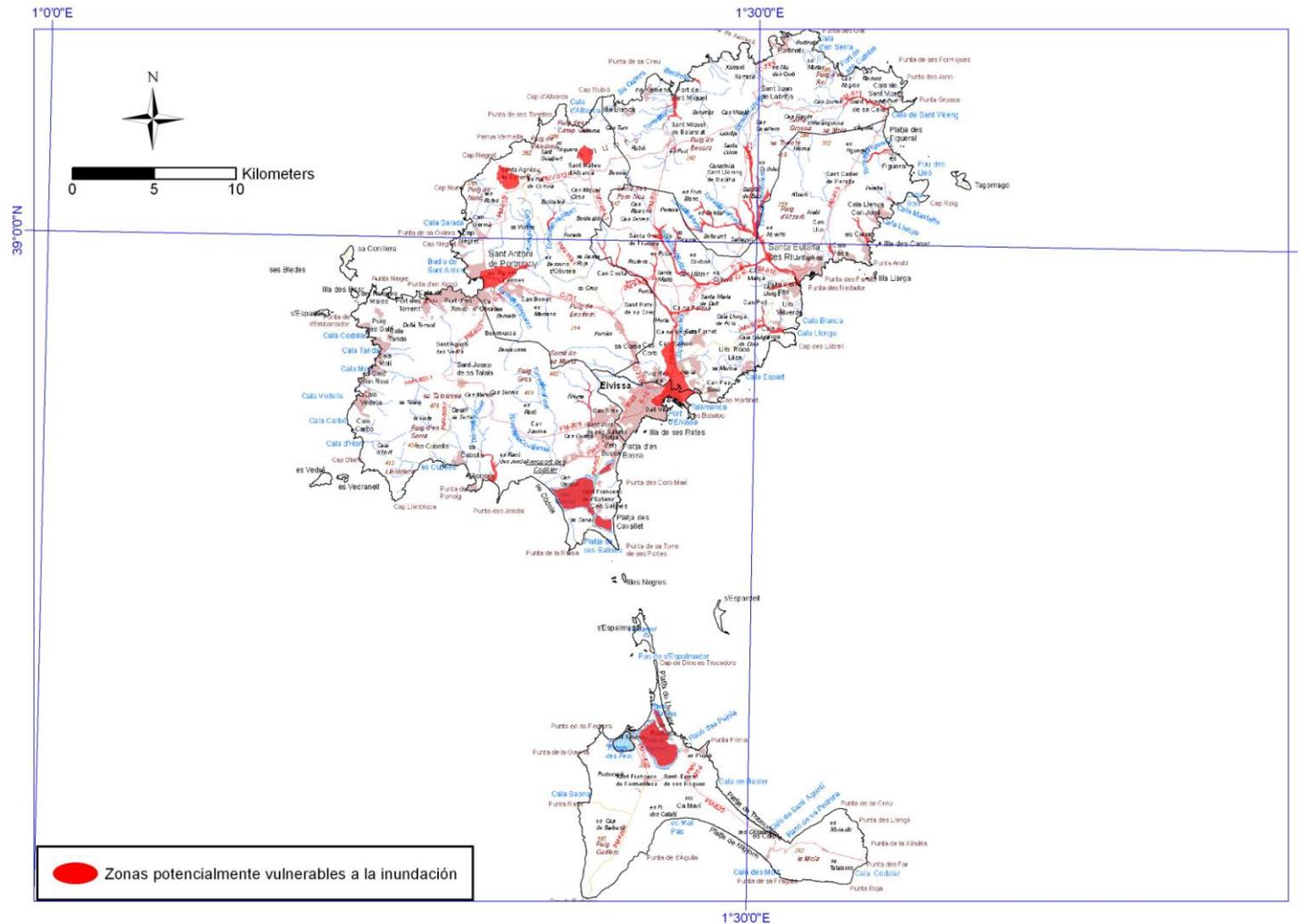


Figura 18: Zonas potencialmente vulnerables a la inundación en las Pitiusas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

5.2. IDENTIFICACION DE ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A RIESGO DE INUNDACIÓN

5.2.1. ZONAS POTENCIALMENTE VULNERABLES A RIESGOS DE INUNDACIÓN

En octubre de 1997, la Junta d'Aigües de Balears redactó el estudio "Identificación de Zonas Potencialmente Vulnerables a Riesgos de Inundación en las Islas Baleares". El objetivo del estudio consistió en identificar las zonas del territorio balear donde se podían producir daños notables a personas o propiedades como consecuencia de avenidas o inundación, y en las que sería aconsejable la realización de estudios específicos de áreas inundables dentro del marco del Plan Hidrológico.

Como en todos los territorios que bordean el mar Mediterráneo, la situación geográfica de las islas Baleares está ligada a la aparición periódica de lluvias intensas que se traducen en crecidas estacionales en los torrentes -por lo general coincidiendo con el final del verano-.

Estas tormentadas ocasionan con frecuencia daños humanos y materiales cuyo alcance es preciso conocer para analizar y estimar la oportunidad y el coste de las mejoras en los cauces que anularían o al menos reducirían el riesgo a límites soportables por la población y la economía.

Por otra parte, en las islas Baleares muchos cursos de agua han actuado en el pasado como ejes vertebradores del territorio. La población se asienta cerca de los cauces, por lo que en el futuro resulta absolutamente necesario armonizar la realidad de los sucesos naturales con el desarrollo urbanístico del cada vez más escaso suelo.

La naturaleza de los fenómenos tormentosos que producen las crecidas en las islas es responsable de que desde el punto de vista geográfico las zonas afectadas varíen de un año a otro, aunque es un hecho observable que casi todos los años se produce algún tipo de daño por esta causa.

Cuando la atención se centra en un torrente concreto, la frecuencia de daños es por lo general tan escasa que con el paso del tiempo se llega incluso a olvidar la existencia del problema, lo que lleva a invadir involuntaria y progresivamente las aéreas inundables y por lo tanto a aumentar el riesgo de daños en avenidas futuras.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

El objetivo del estudio consistía en identificar aquellas zonas del territorio balear donde se podían producir daños especialmente importantes por avenida o inundación, en las que sería aconsejable la realización de estudios específicos de áreas inundables dentro del marco del Plan Hidrológico.

En este sentido, el estudio no pretendía ser un inventario exhaustivo de las zonas donde se podrían producir daños por inundación sino detectar los tramos de cauce más importantes en lo que a daños se refiere.

Una vez detectados los puntos singulares y tramos de cauce, se definían prioridades con criterios de carácter objetivo, con objeto de distinguir los problemas de riesgo inmediato de aquellos otros donde los daños no tendrían el mismo efecto.

El análisis de las zonas inundables se elaboró siguiendo las fases siguientes:

- Análisis de datos históricos de inundaciones.
- Detección de zonas inundables en zonas costeras.
- Análisis de las inversiones realizadas en correcciones de torrentes.

Para el análisis de datos históricos se utilizaron los siguientes estudios previos:

- Aproximació a una Geografia del Risc a Mallorca. Les Inundacions. Tesis Doctoral de Miquel Grimalt i Gelabert. Universitat de les Illes Balears, 1988.
(La abundante documentación de esta tesis incluye una síntesis de la información histórica disponible sobre inundaciones en la isla en los últimos 4 siglos)
- Inundacions de 1989 a la Conca de Campos. Universitat de les Illes Balears. Dept. Ciències de la Terra, 1991.
- Anàlisi de les Inundacions de 1990 al vessant d'Alcúdia. Universitat de les Illes Balears. Dept. Ciències de la Terra, 1991.
- Anàlisi de les Inundacions de 1990 al vessant de Pollença. Universitat de les Illes Balears. Dept. Ciències de la Terra, 1991.
- Anàlisi de les Inundacions d'octubre de 1994 al vessant de Llevant. Universitat de les Illes Balears. Dept. Ciències de la Terra, 1995.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Los estudios anteriores se complementaron con los siguientes documentos:

- Mapa de subcuencas de torrentes. Junta d'Aigües de Balears.
- Relación de las inversiones realizadas por la Junta d'Aigües (y Servei Hidràulic) desde 1988 en los cursos de agua del archipiélago.
- Aeroguías del Litoral de Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera. Editorial Planeta, 1996.

En todas las fases, el estudio se apoyó de un sistema de información geográfica (GIS) que permitió almacenar todos los datos disponibles y analizarla simultáneamente.

La identificación de zonas de potencial riesgo de inundación comenzó asociando los datos bibliográficos obtenidos de los estudios previos a daños históricos a sus ubicaciones geográficas.

Una parte importante de los trabajos de recopilación consistió en filtrar la información disponible para separar los problemas graves de avenida o inundación por desbordamiento de torrentes de otros que normalmente son fruto de insuficiencia de infraestructuras viarias o municipales y cuyo estudio y solución se realiza mediante metodologías muy diferentes.

Hay que tener en cuenta que el objetivo final del estudio era disponer de una relación debidamente categorizada de tramos de torrente con problemas de inundación cuya solución debe ser abordada en el futuro desde la óptica de los trabajos del Plan Hidrológico.

Al concluir la recopilación se dispone de una relación de puntos singulares y tramos de cauce que periódicamente son sometidos a condiciones de avenida con daños, en otras palabras, una relación de los llamados con mayor o peor acierto "puntos negros".

En particular, se evitó incluir en la relación:

- Las zonas que sufren problemas de inundación por insuficiencia de drenaje de la red fluvial o de las redes de saneamiento.
- Las zonas inundables cuya causa se puede asociar a la insuficiencia de las infraestructuras (por ejemplo puentes de carretera que al dificultar el



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

drenaje acumulan agua en la cara superior y aumentan los niveles alcanzados por las avenidas).

- Los incidentes puntuales, cuyas causas no pueden ser atribuidas a una peligrosidad general del cauce (por ejemplo, el arrastre de un vehículo por la corriente en un tramo de carretera anegado).
- Los problemas singulares achacables a un problema urbanístico puntual (por ejemplo los daños a una vivienda aislada, construida en zona inundable).

Únicamente se dispone de información histórica relativa a daños por inundación para la isla de Mallorca, aunque de análisis posteriores se deduce inmediatamente que las condiciones desfavorables que se dan en esta isla (cuencas vertientes de gran superficie, relieves llanos, precipitaciones importantes) no se repiten tan frecuentemente en las demás.

En muchos casos, los daños se suceden año tras año en un tramo de cauce relativamente corto. Cuando esto sucede, se delimita el tramo aproximado del torrente que se puede considerar afectado.

Una vez localizados los puntos con daños históricos se pasó a revisar los datos relativos a obras acometidas en los torrentes por la Junta d'Aigües (antigua Dirección General de Recursos Hídrics) en los últimos 15 años. Para ello, se procedió a localizar en los listados de inversiones realizados en las islas desde 1985 los puntos o tramos de torrentes donde se han realizado obras de presupuesto superior a 25 millones de pesetas.

Aunque el criterio no es muy preciso, resulta un buen indicador de los puntos con mayores problemas. El criterio se ha relajado en obras antiguas, de la década de los 80 y en las islas de Menorca e Ibiza, donde un presupuesto pequeño también puede ser representativo de un problema de inundaciones.

Al final del proceso se aprecia perfectamente la concentración de actuaciones, reflejo de la gravedad y frecuencia de daños a que es sometido.

Finalmente, y teniendo en cuenta que la mayor parte de los nuevos núcleos de población se han desarrollado en zonas costeras, frecuentemente asociados a desembocaduras de torrentes, se procedió a detectar los puntos donde existe la probabilidad de daños a la población como consecuencia de la invasión de zonas inundables.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

En el interior, la escasez de nuevos desarrollos urbanísticos cerca de los torrentes implica que apenas existe probabilidad de daños a la población como consecuencia de la invasión de zonas inundables, y por lo tanto apenas existe probabilidad de encontrar puntos de riesgo no detectados anteriormente con la información sobre daños históricos.

La detección se realizó en este caso por procedimientos visuales, buscando los torrentes con áreas de cuenca vertiente aproximadamente superiores a 10 km² dotados de núcleos construidos que invaden al menos parcialmente el lecho de los torrentes el cual está casi siempre bien definido en las proximidades de la costa.

Los resultados de esta fase se resumen en un nuevo conjunto de puntos, que en algunos casos coinciden con los detectados en fases anteriores.

El análisis simultáneo de los datos anteriores permite definir los tramos de torrentes susceptibles de producir zonas inundables con daños a la población o a intereses económicos con la precisión que este trabajo de identificación exige.

Como se puede comprobar, aunque la información disponible para el trabajo es aparentemente suficiente, cabe la posibilidad de que alguna zona inundable haya pasado desapercibida al no haber quedado convenientemente documentada. Sin embargo, las grandes zonas inundables, prioritarias en el Plan Hidrológico, quedaron perfectamente identificadas.

A continuación se incluye un listado donde se identifican las cuencas en las que se han identificado tramos de riesgo, y se presentan los mapas que detallan las zonas inundables detectadas a lo largo del trabajo.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

CUENCAS ASOCIADAS A LOS TRAMOS DE TORRENTE CON RIESGO

Código Cuenca	Nombre Cuenca	Nombre Tramo	Superficie (km)	Prioridad
MALLORCA				
110109	Gros de Sòller	Alfàbia	48,956	2 (media)
110116	S'Aulet	Andratx	34,434	3 (baja)
110118	Peguera / Sa Coma	Gore	19,853	2 (media)
110119	Galatzó	Son Vic	70,621	1 (alta)
110127	Sant Magí	Sant Magí	11,693	2 (media)
110128	Sa Riera	Sa Riera	58,512	1 (alta)
110130	Gros	Gros	205,268	1 (alta)
110131	Sa Siquia	Sant Jordi	144,698	2 (media)
110134	Cas Ciutadà	Cas Ciutadà	29,334	1 (alta)
110140	Son Catlar	Campos	382,850	2 (media)
110142	Sa Romaguera	Cala Santanyí	2,748	2 (media)
110151	Cala Murada	den Boqueres	23,170	2 (media)
110154	La Marina	Cala Mendia	3,874	3 (baja)
110157	Ses Talaioles	Ses Talaioles	56,974	3 (baja)
110158	Can Amer	Es Riuet	77,360	1 (alta)
110160	Son Jordi	Font des Molins	12,090	3 (baja)
110161	Canyamel	Cocons	79,492	2 (media)
110168	Na Borges	Manacor	314,649	1 (alta)
110172	Muro	Aumedrà	455,367	1 (alta)
110173	Sant Miquel	Sant Miquel	174,630	1 (alta)
110179	Sant Jordi	Sant Jordi	43,386	2 (media)
MENORCA				
110241	Binaixa - Maó	Binaixa	19,586	3 (baja)
110217	Algendar	Algendar	32,600	3 (baja)
EIVISSA				
110317	Buscatell	Buscatell	60,634	2 (media)
110344	Llavanera	Llavanera	54,570	1 (alta)

Tabla 18: Cuencas hidrgráficas donde se detectó riesgo de inundaciones.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

LISTADO DE TRAMOS DE TORRENTE CON RIESGO DE AVENIDA

Tramo	Nombre	Prioridad	Codigo Cuenca	Longitud km
MALLORCA				
1	Sa Riera	Máxima	110128	3,20
2	Sant Magí	Media	110127	1,90
3	Na Bàrbara	Máxima	110129	4,04
4	Torrent Gros	Máxima	110130	8,39
5	Coa Negra	Máxima	110130	5,28
6	Cas Ciutadà (S'Arenal)	Máxima	110134	2,07
7	Son Verí (S'Arenal)	Máxima	110134	3,11
8	Sant Jordi	Media	110131	1,42
9	Campos	Media	110140	6.02
10	Cala Santanyí	Media	110142	2,66
11	Es Domingos / den Boqueres	Media	110152	2,57
12	Ses Talaioles	Mínima	110157	1.87
13	Es Riuet / Ca n'Amer	Máxima	110158	2,72
14	Can LLunes (Cala Mandia 1)	Mínima	110154	1,09
15	Des Morts (Cala Mandia 2)	Mínima	110154	0,73
16	Ses Planes (Sant Llorenç 2)	Máxima	110158	2,04
17	Sa Blanquera (Sant Llorenç 1)	Máxima	110158	2,90
18	Manacor 1	Máxima	110168	3.50
19	Manacor 2	Máxima	110168	1.82
20	Sa Font d'es Molins	Mínima	110160	1,94
21	Revolts / Cocons	Media	110161	3,21
22	Torretes / Molinet	Media	110161	1,36
23	Sant Miquel	Máxima	110173	14,64
24	Vall den Marc - Sant Jordi	Media	110179	2,68
25	Can Salas (Sant Jordi)	Media	110179	1,32
26	Major de Sóller	Media	110109	3,55
27	Torrent de Bunyola	Media	110130	2,58
28	S'Aulet (Andratx)	Mínima	110116	2,48
29	Sa Coma / Peguera / Des Gore	Media	110118	1,00
30	Son Vic	Máxima	110119	2,09
MENORCA				
31	Algendar (Cala Santa Galdana)	Mínima	110217	1,57
32	Binaixa (Maó)	Mínima	110241	2,55
EIVISSA				
33	Es Buscatell	Media	110317	4,15
34	Llavanera	Máxima	110344	3,55

Tabla 19: Tramos de torrentes donde se detectó riesgo de inundaciones.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

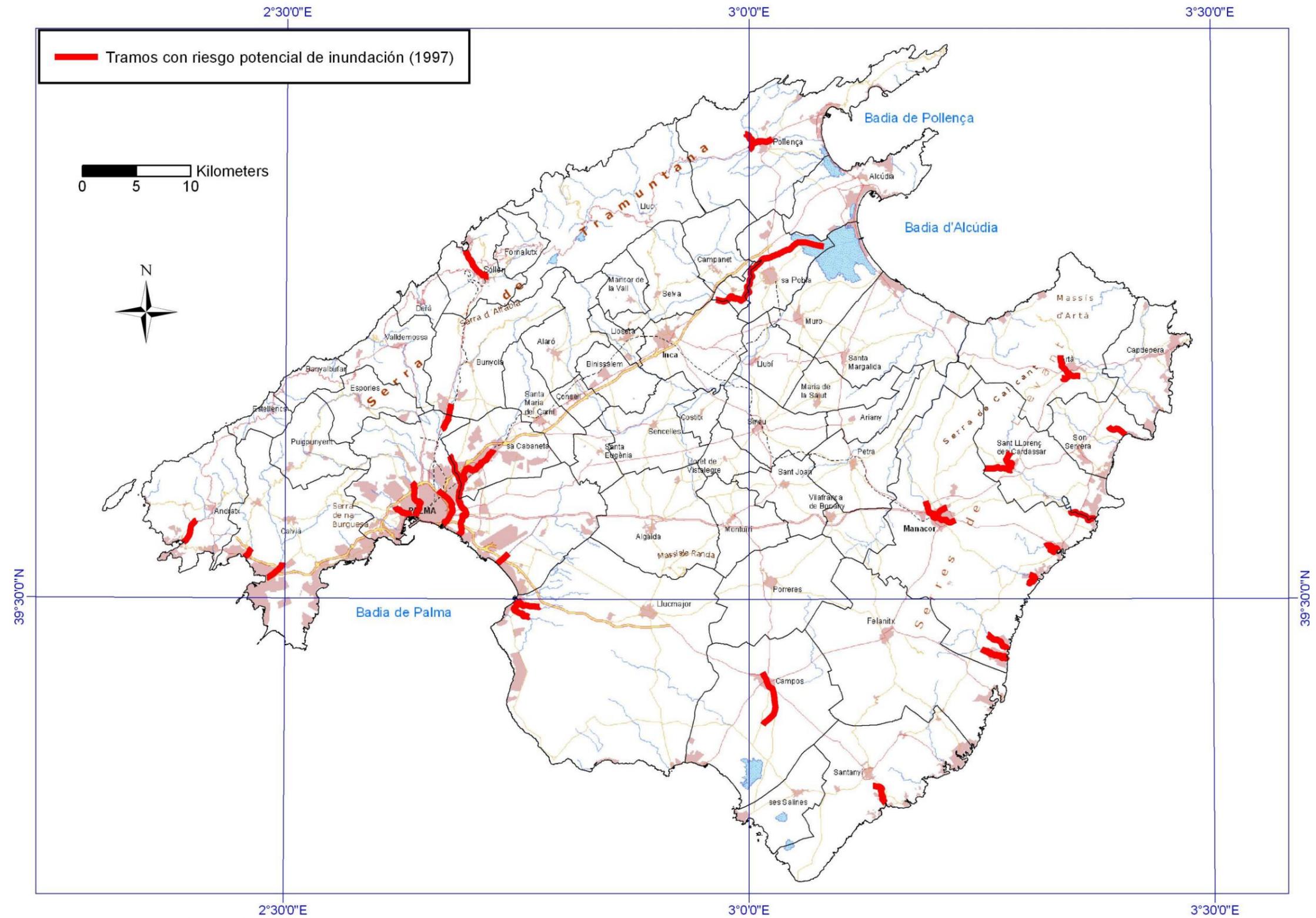


Figura 19: Tramos vulnerables a la inundación en Mallorca.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori

Direcció General de Recursos Hídrics

4°0'0"E

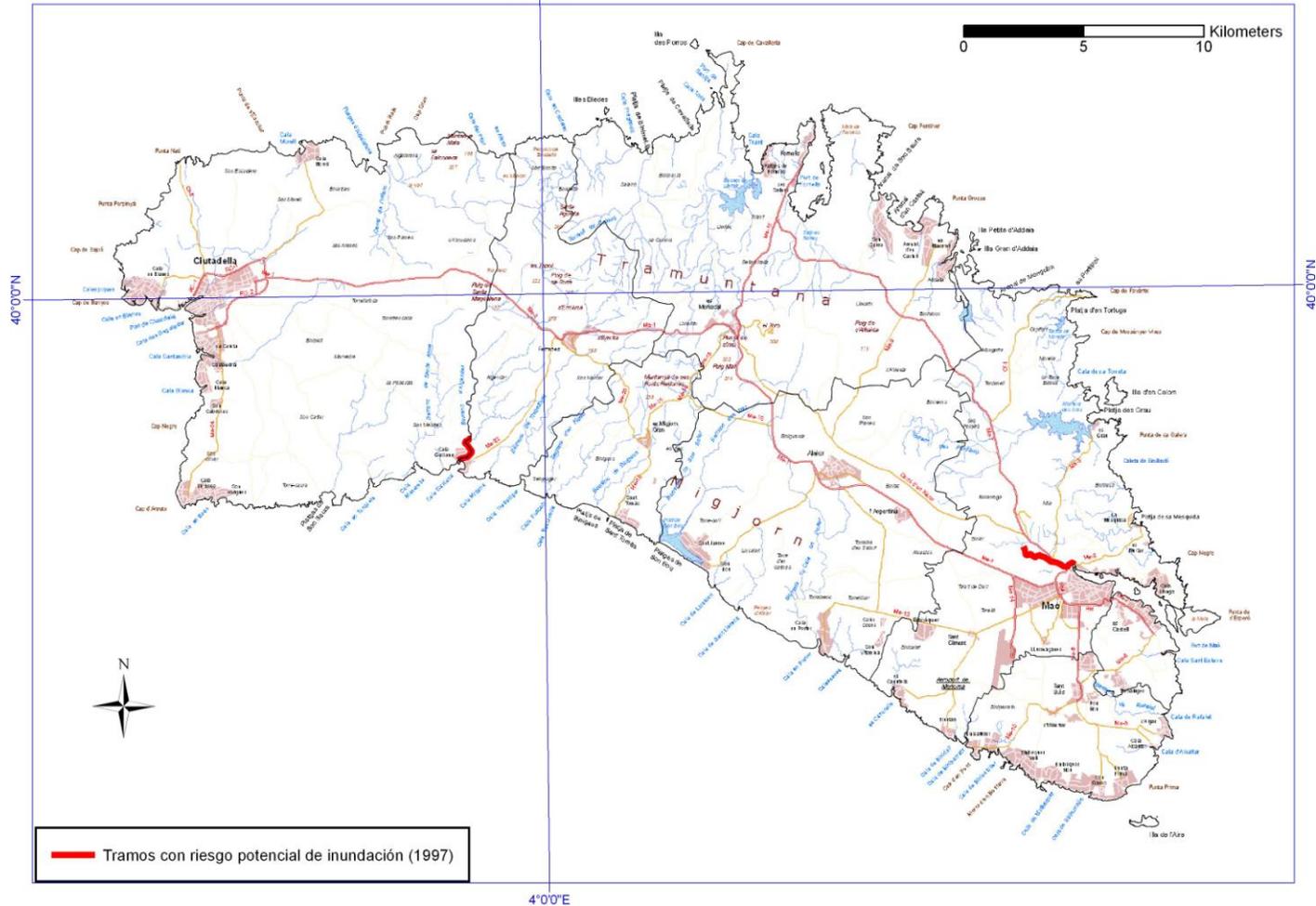


Figura 20: Tramos vulnerables a vulnerables a la inundación en Menorca.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

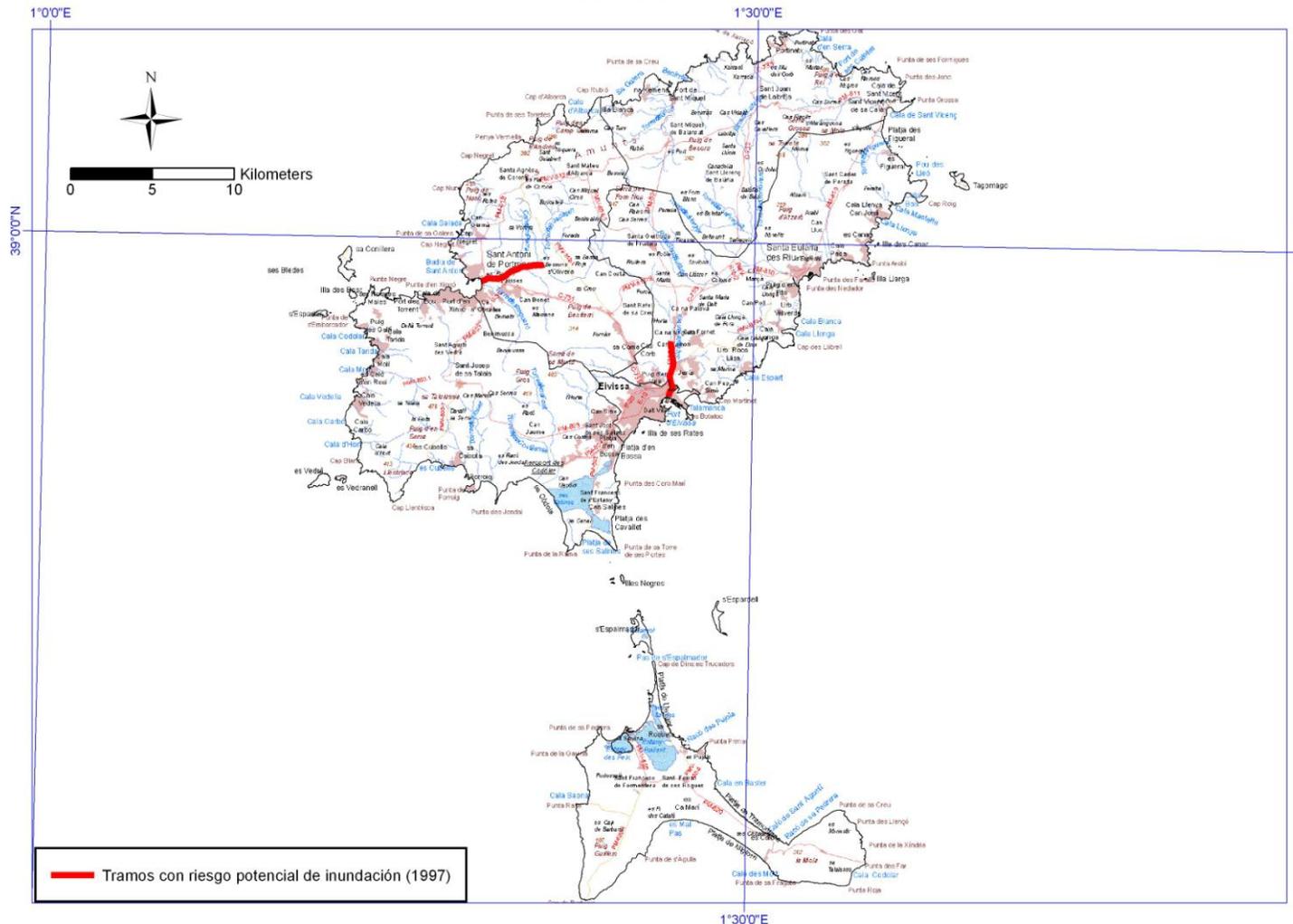


Figura 21: Tramos vulnerables a vulnerables a la inundación en las Pitiusas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

5.2.2. ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIS)

A partir de los trabajos anteriores se ha realizado la identificación y delimitación de las ARPSIs. Concretamente se han considerado los siguientes aspectos:

1. Información cartográfica (MTD, usos del suelo, ortofotografías).
2. Estudio de 1997.
3. Atlas de 2001.
4. INUNBAL (llanuras de inundación y puntos negros).
5. Base de datos de inundaciones históricas (2011).

Los criterios usados para la elección de los tramos han sido los siguientes:

1. Tramos de riesgo considerados en el estudio de 1997. Este estudio considera tres prioridades de actuación: máxima, media y mínima.
2. Resumen de la base de datos de inundaciones históricas en base al número de recurrencia de inundaciones históricas y afecciones de estas a zonas urbanas.
3. Comprobación de tramos de torrentes que han tenido actuaciones y modificaciones posteriores a 1997 consideradas suficientes para corregir las situaciones de riesgo.

Los tramos finalmente considerados como ARPSIs son:

1. Solo se consideran los tramos del estudio de 1997 que están en una llanura de inundación según la cartografía del atlas de inundaciones de 2001.
2. Se consideran aquellos tramos de prioridad máxima del estudio de 1997 y en los cuales, según la base de datos de inundaciones de 2011, han tenido lugar más de tres (3) inundaciones o inundaciones con fallecidos.
3. Se consideran aquellos tramos de prioridad media en el estudio de 1997 en los cuales, según la base de datos de inundaciones de 2011, han tenido lugar más de diez (10) inundaciones o han tenido lugar inundaciones con fallecidos.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

4. Sólo se han considerado las zonas urbanas o periurbanas teniendo en cuenta que en suelo rústico los daños son siempre menos relevantes.

Finalmente conviene realizar algunas consideraciones sobre la presente delimitación.

Las características climáticas de las Islas, con lluvias intensas muy localizadas y dispersas, la topografía y los tamaños de cuenca hacen que se produzcan bruscas y peligrosas avenidas (“inundaciones relámpago”). Esta es una situación con la que es preciso convivir.

Esta convivencia comporta unos riesgos que deberán de ser identificados, valorados y reducidos a los niveles que la sociedad considere aceptables. Se trata de reducir los riesgos, ya que su total eliminación no es posible: cualesquiera que sean las medidas adoptadas siempre existirá una probabilidad de que resulten insuficientes. Pero con demasiada frecuencia el riesgo no solo no se reduce, sino que surgen nuevos problemas a un ritmo igual o superior al que se actúa para solucionar otros. Ello es debido, en gran medida, a una ocupación del territorio poco prudente a la vez que escasamente respetuosa con sus características hidrológicas naturales.

Cualquier zona identificada como potencialmente inundable o con cierta probabilidad de inundación es susceptible de sufrirla en un momento determinado. En el presente trabajo se han identificado, a efectos de estudiar las actuaciones necesarias de forma prioritaria y tal como indica la Directiva de Inundaciones, aquellos tramos de riesgos significativos para personas en zonas urbanas o periurbanas.

Por otra parte 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.

A continuación se incluyen las tablas de valoración de cada uno de los tramos considerados como ARPSI, y aquellos que habían sido identificados en el estudio de 1997 pero que no han sido incluidos. Asimismo en el anejo I se incluyen las fichas de las ARPSIs.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori

Direcció General de Recursos Hídrics

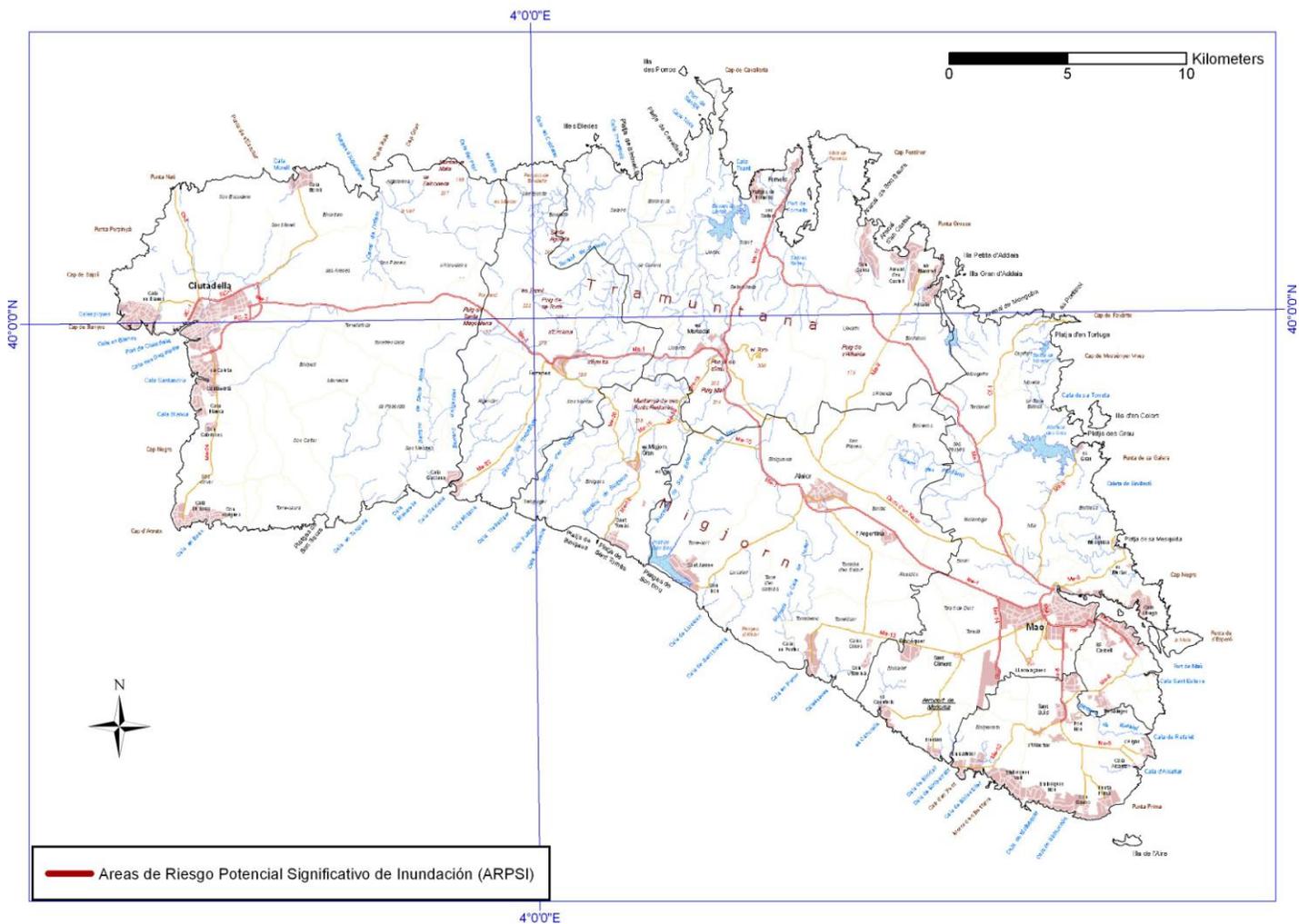


Figura 23: Tramos con riesgo potencial significativo a la inundación en Menorca (no hay ningun tramo).



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

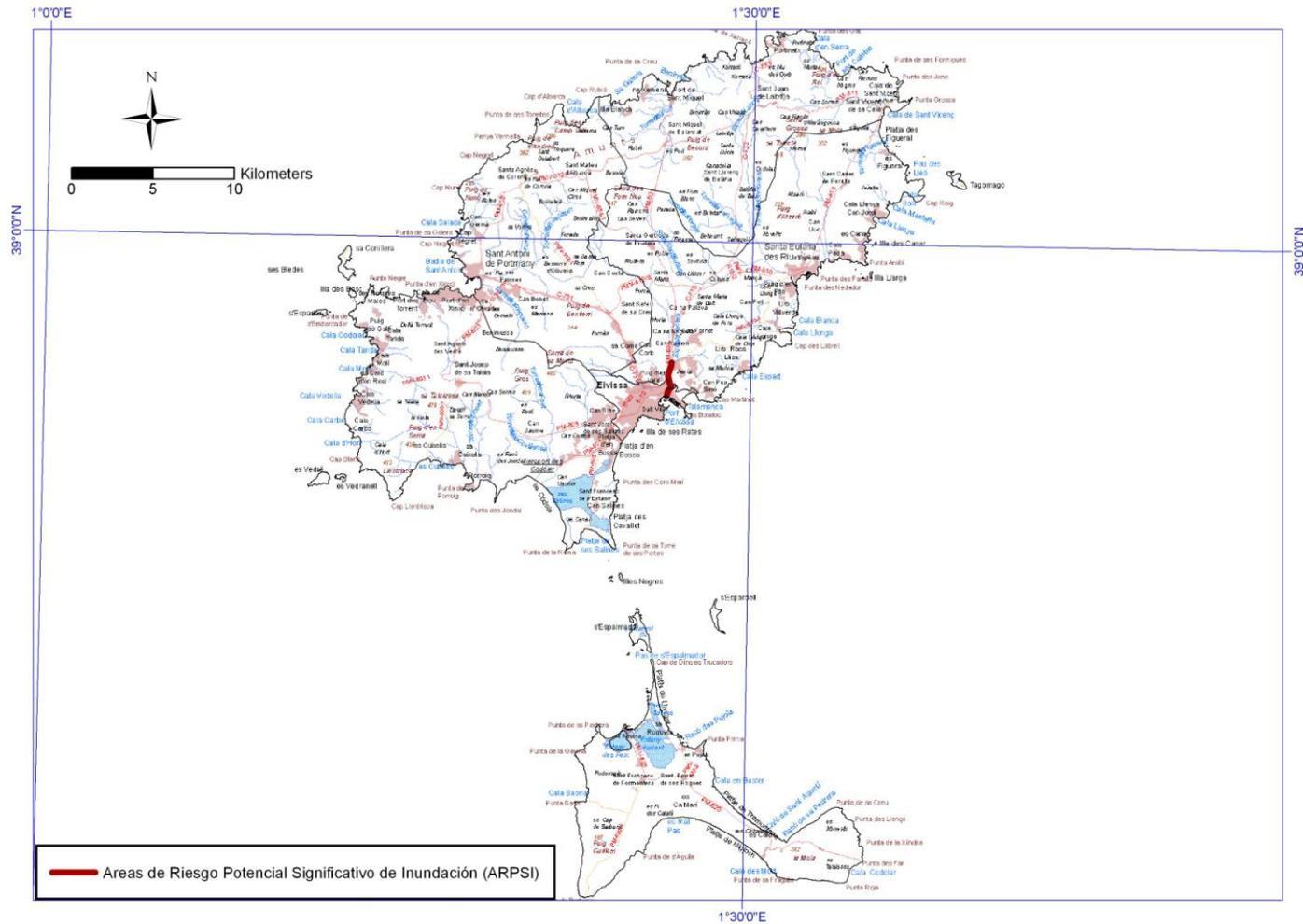


Figura 24: Tramos con riesgo potencial significativo a la inundación en las Pitiusas.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Tramos ARPSI

Nombre	Isla	Municipio	Longitud (km)	Codigo Cuenca	Número de veces que ha producido daños desde 1850						Fallecidos anterior a 1850
					Inundaciones	Viviendas	Vías	Calles	Puentes	Fallecidos	
Major de Sóller	Mallorca	Soller	3,581	110109	22	5	8	6	2	0	0
Peguera		Calvià	0,635	110118	4	2	3	2	2	2	0
Santa Ponça		Calvià	0,752	110119	5	3	3	4	1	0	0
Na Bàrbara		Palma	4,109	110129	12	5	12	6	6	1	0
Gros		Palma - Marratxí	8,115	110130	16	4	12	7	5	0	0
Coa Negra		Marratxí	5,366	110130	10	0	3	1	1	0	0
Campos		Campos	1,837	110140	14	9	13	10	3	0	0
Ses Planes		Sant Llorenç	1,093	110158	6	5	6	5	3	0	0
Es Riuet / Ca n' Amer		Manacor - Sant Llorenç	1,924	110158	5	5	5	5	2	0	0
Vall den Marc - Sant Jordi		Pollença	1,548	110179	9	1	6	1	2	0	0
Llavanera		Eivissa	Sata Eulària - Eivissa	2,155	110344	1	1	1	1	0	3
Suma			31,112		104	40	72	48	27	6	



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Tramos estudiados pero no incluidos en el EPRI

Nombre	Prioridad Actuación (1997)	Isla	Municipio	Longitud (km)	Código Cuenca	Número de veces des de 1850						Fallecidos anterior a 1850
						Inundaciones	Viviendas	Vías	Calles	Puentes	Fallecidos	
S'Aulet	Mínima	Mallorca	Andratx	1,786	110116	5	4	4	3	1	0	Indeterminado
Sant Magí	Media		Palma	1,820	110127	2	2	1	2	2	0	0
Sa Riera	Máxima		Palma	3,007	110128	36	18	11	23	3	1	más de 5000
Torrent de Bunyola	Media		Palma - Bunyola	2,035	110130	1	0	1	0	0	0	0
Sant Jordi	Media		Palma	1,420	110131	8	5	2	3	0	0	0
Cas Ciutadà	Máxima		Llucmajor	1,032	110134	2	0	0	0	0	0	0
Son Verí	Máxima		Llucmajor	1,255								
Cala Santanyí	Media		Santanyí	0,825	110142	1	0	0	0	0	0	0
d'en Boqueres	Mínima		Manacor	2,384	110151	2	1	1	1	1	0	0
Es Domingos	Media		Manacor	0,935	110152	2	1	1	1	1	0	0
Can LLunes	Mínima		Manacor	0,244	110154	4	3	3	3	3	0	0
Des Morts	Mínima		Manacor	0,989								
Ses Talaioles	Mínima		Manacor	0,956	110157	8	5	7	5	5	0	0
Sa Blanquera	Máxima		Sant Llorenç	1,112	110158	3	2	2	3	2	0	0
Nou / des Molins	No definido		Son Servera	0,650	110159	2	1	2	2	2	2	0
Sa Font d'es Molins	Mínima		Son Servera	0,801	110160	6	4	5	4	5	1	0
Revolts	Media		Artà	1,347	110161	4	3	1	2	1	0	0
Torretes	Media			0,516								
Sant Miquel	Máxima		Sa Pobla - Búger	5,814	110173	24	5	9	4	3	1	1
Can Salas	Media		Pollença	0,180	110179	6	0	4	0	1	0	0
Algendar	Mínima	Menorca	Ciutadella - Ferreries	1,037	110217	0	0	0	0	0	0	0
Binaixa	Mínima		Maó	1,096	110241	3	2	2	1	1	0	0
Es Buscatell	Media	Eivissa	Sant Antoni	2,249	110317	1	0	0	0	0	0	0
Suma				33,491		120	56	56	57	31	5	



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

6. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS EPISODIOS DE INUNDACIÓN

Atendiendo a la información disponible, no parece existir un conocimiento suficientemente claro y concreto para cuantificar los efectos del cambio climático sobre los fenómenos extremos de precipitación en las cuencas españolas. El DOCUMENTO TÉCNICO VI del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), sobre EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL AGUA, dice en su sección 2.1.1.

“Hasta el momento, la atribución de las variaciones de la precipitación mundial es incierta, puesto que la precipitación está fuertemente influida por las pautas de variabilidad natural en gran escala”.

“La tendencia lineal del promedio mundial obtenido de la RMCH (Red Mundial de Climatología Histórica) entre 1901 y 2005 es estadísticamente insignificante. Ninguna de las estimaciones de tendencia respecto al periodo 1951-2005 es apreciable, existiendo muchas discrepancias entre los conjuntos de datos, lo que demuestra la dificultad de monitorizar una magnitud como la precipitación, que presenta una gran variabilidad tanto en el espacio como en el tiempo”.

“Se ha observado en todo el mundo un aumento de los episodios de precipitación intensa (por ejemplo, por encima del percentil 95) incluso en lugares en que la cantidad total ha disminuido. Este incremento está asociado a un aumento de la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, y se corresponde con el calentamiento observado (Figura 19). En las estadísticas de lluvia, sin embargo, predominan las variaciones interanuales o decenales, y las estimaciones de tendencia no concuerdan espacialmente”.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

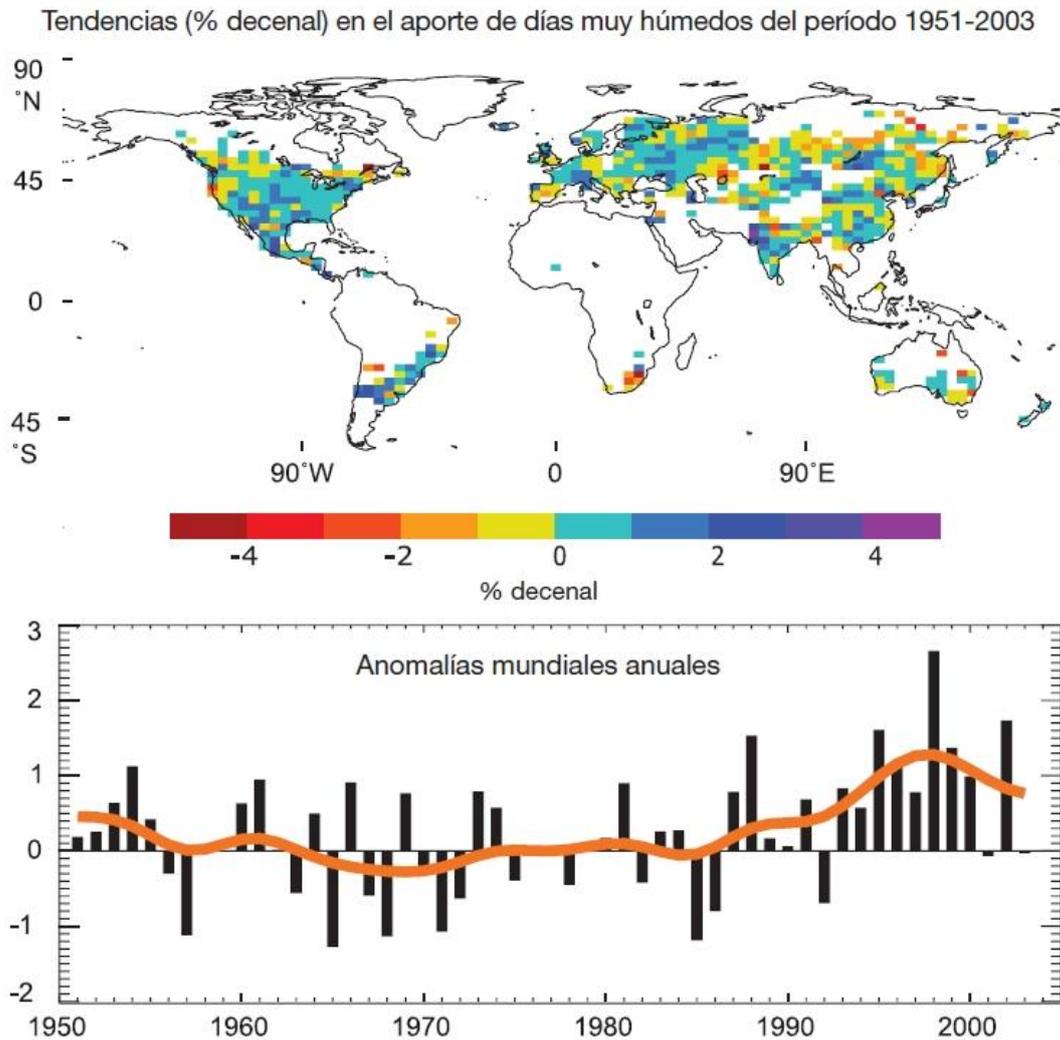


Figura 19. En la figura superior, se indican las tendencias observadas (% por decenio) en 1951-2003 de la contribución de los días muy húmedos a la precipitación total anual (percentiles 95 en adelante). En la figura inferior, puede verse el cambio de la contribución de los días muy húmedos al total de precipitación mundial anual (valores porcentuales respecto del promedio de 1961-1990, que fue de 22,5%) (Alexander et al., 2006).

La tendencia observada (% por decenio) en el período 1951-2003 de la contribución de los días muy húmedos a la precipitación total anual (Figura 19), se encuentra entre -2 y +2 en la totalidad del territorio nacional, por lo que no parece determinante su influencia a corto-medio plazo.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Tendencia de la precipitación anual, 1901-2005

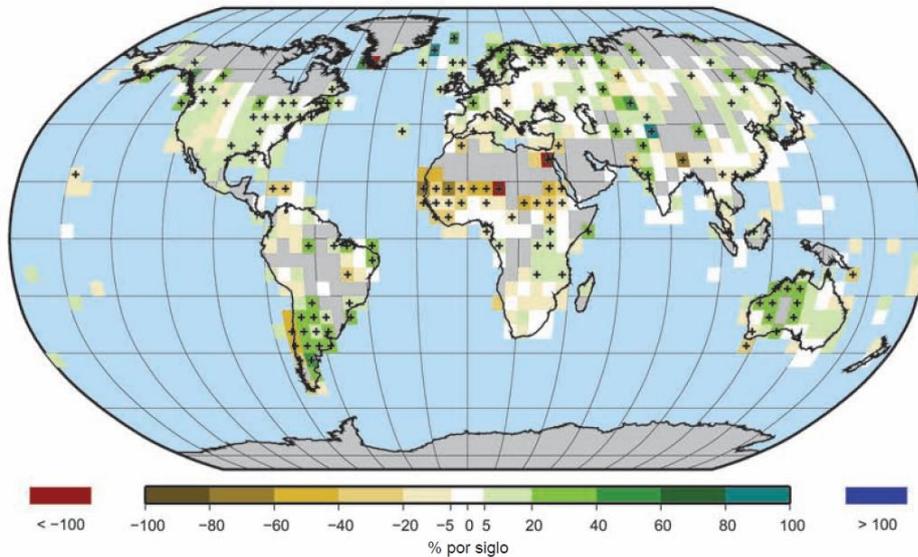


Figura 20.- Tendencia de las cantidades anuales de precipitación en 1901-2005 (% por siglo), como porcentaje del promedio correspondiente a 1961-1990, según datos obtenidos de estaciones de la RMCH. En las áreas grises no se dispone de datos suficientes para producir tendencias fiables.[GTI, Figura 3.13].

Tendencia de la precipitación anual, 1979-2005

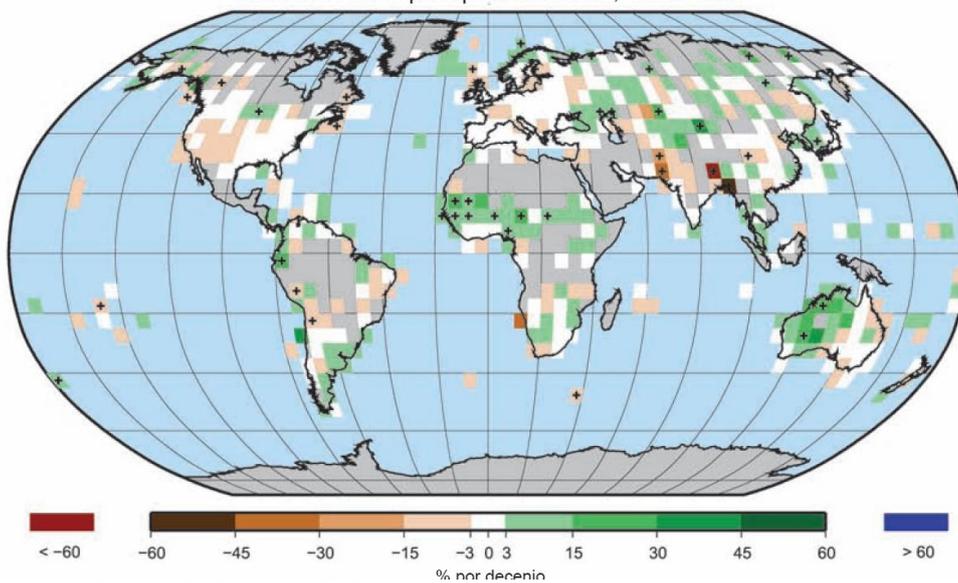


Figura 21: Tendencia de las cantidades anuales de precipitación en 1979-2005 (% por siglo), como porcentaje del promedio correspondiente a 1961-1990, según datos obtenidos de estaciones de la RMCH. En las áreas grises no se dispone de datos suficientes para producir tendencias fiables.[GTI, Figura 3.13].



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

Por otra parte, el IPCC, en el citado documento, sección 2.3.1.2, relativa a Valores Extremos de Precipitación, indica:

“Es muy probable que los episodios de precipitación intensa aumenten en frecuencia”.

Y refiriéndose al “agregado” como una composición de los resultados de diferentes modelos, establece:

“El agregado contiene una mayor diversidad de alteraciones de la precipitación extrema que la media del agregado de control (en comparación con la respuesta de los extremos de temperatura, que es más coherente). Ello indica una respuesta menos coherente respecto a las precipitaciones extremas, en conjunto, que respecto a los extremos de temperatura”.

Todo esto indica que la gran incertidumbre de los resultados obtenidos no permite cuantificar actualmente la alteración que el cambio climático puede suponer a nivel de fenómenos extremos de precipitación. Por lo tanto, y con vistas al primer ciclo EPRI-Mapas de Riesgo-Planes de Riesgo, no se considerará el mismo en los análisis estadísticos existentes.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

7. DOCUMENTACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

1. Aproximació a una geografia del risc a Mallorca: les inundacions. 1988. M. Grimalt.
2. Anàlisi de les inundacions de 1990 al vessant de Pollença: 1. Recollida d'informació i confecció de fitxes; 2. Elaboració de dades i informe-resum. 1990.
3. Anàlisi de les inundacions de 1989 a la conca de Campos. 1991.
4. Morfometría de cuencas en la vertiente sudoriental de Mallorca. 1991.
5. Anàlisi de les inundacions d'octubre de 1990 al vessant d'Alcúdia. 1991.
6. Estudio de caracterización del régimen extremo de precipitaciones. Islas Baleares. 1992.
7. Geografía del risc a Mallorca. Les inundacions. 1992. Tesis M. Grimalt.
8. Periodización de las sequías históricas en Mallorca: s. XIV-XIX. 1993.
9. Anàlisi de les inundacions d'octubre de 1994 al vessant de Llevant. 1994.
10. Unidades morfológicas del llano de Palma (Mallorca). 1994.
11. Anàlisi de les inundacions de 1994 al torrent de sa Cabana. 1994.
12. Identificación de zonas potencialmente vulnerables a riesgos de inundación en las Islas Baleares. 1997.
13. Anàlisi de les inundacions de 1996 i 1998 al torrent de Cala Pi i a altres cursos del vessant marítim de Lluçmajor. 2000.
14. Estudio hidrológico de cuencas. Caudales de cálculo. 2001.
15. Atlas de delimitació geomorfològica de les xarxes de drenatge i planes d'inundació de les illes Balears. 2001.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics

16. Caracterización del régimen extremo de precipitaciones en Menorca, Ibiza y Formentera. Informe final. 2002.
17. Anàlisi de les inundacions de novembre de 2001 als torrents de Portopetra i de Cala Llonga. 2002.
18. Anàlisi de les inundacions de desembre de 2004 i de novembre de 2005 als torrents del vessant de Pollença. Fitxes d'estimacions de cabals màxims al torrent de Sant Jordi. 2005.
19. Anàlisi de les inundacions de desembre de 2004, novembre de 2005 i abril de 2007 als torrents del vessant de Pollença. 2007.
20. Anàlisi històrica de les inundacions a les illes Balears (incluye base de datos). 2011.



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Recursos Hídrics
