

CIUDAD Y TERRITORIO
ESTUDIOS TERRITORIALES
Vol. L, Nº 197, otoño 2018
ISSN: 1133-4762
Págs. 417-438

Balance de las políticas de gestión del riesgo de inundaciones en España: de las acciones estructurales a la ordenación territorial

María Jesús PERLES ROSELLÓ (1) & Jorge OLCINA CANTOS (2)
& Matías MÉRIDA RODRÍGUEZ (3)

(1) Dra. en Geografía. Dpto. de Geografía. Universidad de Málaga
(2) Dr. en Geografía. Dpto. de Geografía. Universidad de Alicante
(3) Dr. en Geografía. Dpto. de Geografía. Universidad de Málaga

RESUMEN: Este trabajo evalúa las políticas de reducción del riesgo de inundaciones en España en las últimas cuatro décadas, desde la aprobación de la Ley de Aguas de 1985 hasta la actualidad. Se aporta una compilación y estudio de los principales hitos en las normativas y planes aprobados por las diferentes administraciones (estatal, regional y local) en este periodo, tanto para la legislación en materia de aguas como para las del suelo y ordenación del territorio. Se distinguen diferentes fases en razón del enfoque subyacente a la normativa en cada momento histórico, que se suceden desde la gestión de la inundación a través del control de la peligrosidad mediante la obra hidráulica, hacia la progresiva concepción del problema como un hecho territorial, dependiente del modelo de ocupación del suelo. Desde esta perspectiva de conjunto, se analizan con detalle las posibles consecuencias de la última aportación normativa sobre la materia, el Real Decreto 636/2016 de modificación del Dominio Público Hidráulico. Como reflexión final, se aborda, con sentido crítico, un balance de logros y fracasos en la gestión de inundaciones, y se señalan las cuestiones aún por resolver para mejorar la eficacia en la resolución del problema.

DESCRIPTORES: Gestión del riesgo. Inundaciones. Ordenación del territorio. España.

Recibido: 16.10.2017; Revisado: 16.02.2018

Correo electrónico: mjperles@uma.es; jorge.olcina@ua.es; mmerida@uma.es Nº ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1123-852X>; <https://orcid.org/0000-0002-4846-8126>; <https://orcid.org/0000-0002-9099-4787>

Los autores agradecen los comentarios y sugerencias realizados por los evaluadores anónimos, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original.

Review of flood risk management policies in Spain: from structural actions to spatial planning

ABSTRACT: This paper evaluates the policies for reducing the risk of floods in Spain in the last four decades, since the approval of the 1985 Water Law to the present. It includes a compilation and study of the main milestones of the regulations and plans approved during this period by the different administrations (state, regional and local), both for water legislation and for land and urban planning laws. Different phases are distinguished by the underlying approach to regulation at each historical moment, from flood management through the control of hydraulic works hazards, to the progressive conception of this problem as a territorial fact, dependent on land use models. From this perspective, we analyze in detail the possible consequences of the last regulatory provision, the Royal Decree 636/2016 to modify the Public Hydraulic Domain. As a final reflection, the balance of achievements and failures in flood management is tackled, and the issues still to be solved in order to improve the efficiency in the resolution of these problems are addressed.

KEYWORDS: Risk management. Floods. Land planning. Spain.

1. Introducción

España es uno de los territorios europeos con más alto nivel de riesgo de inundación. Así quedó demostrado en el informe sobre peligrosidad natural y tecnológica en Europa (ESPON, 2008), que ha confirmado el Atlas of the Human Planet (JRC, 2017). Nuestro país ocupa el quinto lugar de Europa por volumen de población expuesta a las inundaciones (2,3 millones de habitantes), siendo las áreas litorales, especialmente las de la zona mediterránea, las que concentran un nivel de riesgo mayor ante este peligro natural. Sólo en el período 1975-2015 la población expuesta a las inundaciones en España se habría incrementado un 24% (JRC, 2017: 53) (FIG. 1).

Los enfoques de análisis del riesgo de inundación en España han evolucionado desde estudios meramente descriptivos de episodios extremos ocurridos, hacia trabajos complejos que han ido desarrollando paulatinamente los conceptos de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo. En los primeros primaba la explicación causal del componente de la peligrosidad (causas atmosféricas, comportamiento hidrológico de las crecidas), y se describían los efectos producidos en el ámbito afectado (GIL & MORALES, 1989; OLCINA, 1994). Progresivamente, estos enfoques han dado paso a los estudios de riesgo en sentido estricto, donde la peligrosidad es un elemento más entre los componentes que integran un el proceso de riesgo (CALVO, 2001). Vulnerabilidad y exposición al riesgo han cobrado relevancia debido al componente humano que encierran los eventos

extremos en sus causas y sus efectos (DEL MORAL, 2000; ESPEJO & CALVO, 2003; OLCINA, 2008; RIBAS & SAURI, 2006; CAMARASA & SORIANO, 2008; PERLES, 2010; CAMARASA, LÓPEZ & SORIANO (2011), PANEQUE, 2015; MÉRIDA, PERLES y REYES, 2016; PERLES & SORTINO & CANTARERO, 2017a y b; SORTINO & PERLES, 2017, AROCA & al., 2017; VARGAS & PANEQUE, 2017).

Por su parte, los trabajos sobre medidas y políticas de reducción del riesgo han experimentado también una evolución desde los enfoques que han primado la necesidad de medidas estructurales como solución preferente para evitar efectos de futuras inundaciones, hacia aproximaciones que destacan el papel de las actuaciones «no estructurales» y abordan materias como la planificación territorial, la educación y comunicación para el riesgo, o los planteamientos de tratamiento «natural» de los cauces (AYALA, 2000 y 2002; OLLERO, 2015), como acciones de mayor eficacia y sostenibilidad territorial ante el peligro de inundaciones (PERLES, 2015; OLCINA, & al., 2016). A ello se ha sumado la importancia de la cartografía del riesgo como herramienta de reducción del riesgo en la planificación territorial (OLCINA & DIEZ, 2017; PERLES, SORTINO & CANTARERO, 2017). Ello no quiere decir que los estudios sobre peligrosidad de las inundaciones hayan dejado de realizarse, sino que se han enriquecido con nuevos enfoques, incluyendo elementos de peligrosidad que no se tenían en cuenta hace años en los estudios de inundaciones (PERLES & al., 2006a y b; PERLES & CANTARERO, 2010; PERLES & MÉRIDA, 2010) (ver FIG 2).

En definitiva, el tránsito en el enfoque de estudio de las sociedades con posibilidad de padecer el peligro de inundaciones, a los territorios de riesgo, con todos sus elementos integrantes, ha supuesto, la adaptación de los análisis sobre inundaciones a la nueva realidad geográfica del mundo globalizado, determinada por los cambios acelerados en el espacio geográfico que afectan a todos sus elementos integrantes: naturales, sociales, económicos, infraestructurales y patrimoniales.

La aparición de medidas jurídico-administrativas impulsadas por los estados en el mundo occidental ha propiciado necesariamente cambios en los enfoques y metodologías de análisis del riesgo de inundación. Para gestionar la crecida fluvial, sus efectos y sus causas, se han aprobado leyes y planes que impulsan las acciones «no estructurales» basadas en la ordenación del territorio. Así, por ejemplo, en Estados Unidos, la aprobación del Programa Nacional de Aseguramiento por Inundaciones a partir de 1968, revisado con posterioridad tras las inundaciones de 1993 y 2005, marcó un importante cambio en la política tradicional de defensa ante inundaciones basa-

da únicamente en soluciones hidráulicas, ya que introdujo límites al desarrollo (en la denominada «superficie de inundación de 100 años de período de retorno») a través de la obligación de contratar un seguro para edificaciones ubicadas en esta área. No obstante, aunque este programa tuvo algunos éxitos, no logró detener el crecimiento de los daños causados por las inundaciones porque el seguro contra inundaciones sólo alcanzó a una cuarta parte de los hogares situados dentro del límite de 100 años de período de retorno. Tras la reforma del mencionado programa después del desastre del «Katrina», la política de inundaciones de los Estados Unidos parece mostrar ciertas tendencias positivas hacia la gestión integrada de estos fenómenos; a pesar de las presiones del desarrollo, el gobierno federal ha podido reubicar o quitar las estructuras construidas (más de 30.000 desde 1994) en áreas peligrosas y recuperar parte de las llanuras de inundación naturales, al tiempo que se ha mejorado la confección de los mapas de llanura de inundación de 100 años de período de retorno (*100-year floodplain maps*) como herramienta eficaz de reducción del riesgo.

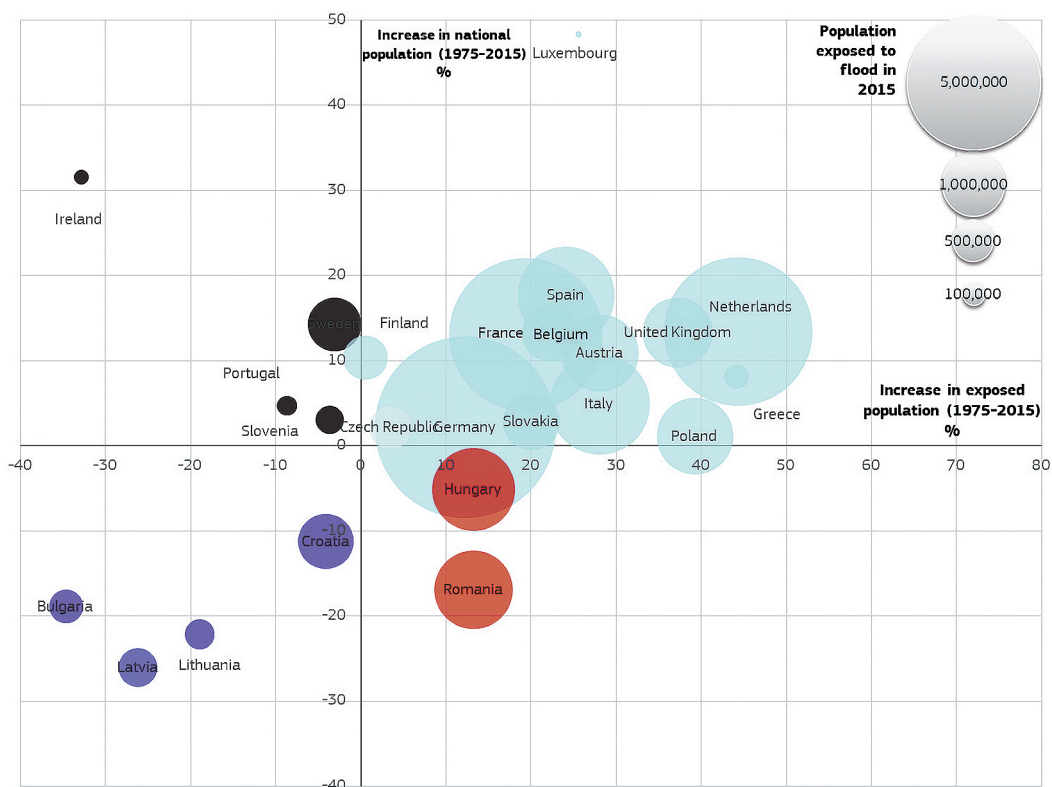


FIG. 1/ Exposición al peligro de inundaciones en Europa (2015)

Fuente: Tomado de *Atlas of the Human Planet* (JRC, 2017).

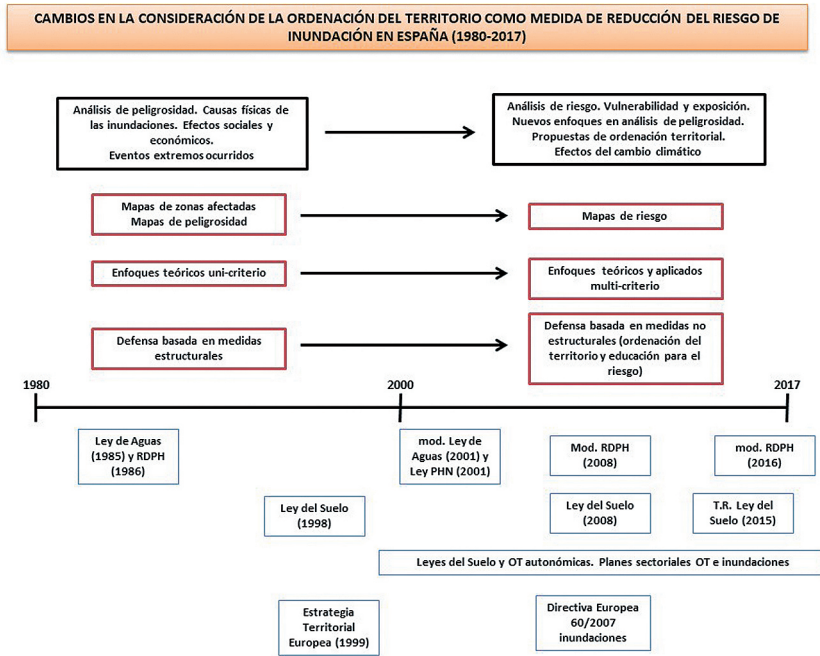


FIG. 2/ Cambios en la consideración de la ordenación del territorio como herramienta para la reducción del riesgo de inundación en España y su relación con la normativa (1980-2017)

Fuente: Elaboración propia.

En Europa, la aprobación de la Directiva 60/2007 de gestión de inundaciones ha supuesto un cambio significativo en la política de tratamiento de las inundaciones, hasta ese momento basada en acciones de ayuda y financiación económica en caso de ocurrencia de eventos extremos. Esta Directiva ha primado las acciones de ordenación territorial y la elaboración de cartografía oficial de riesgo en todos los países de la Unión Europea, como medidas básicas para la reducción del riesgo de inundaciones. Los estados miembros han adaptado sus normas ambientales, o las específicamente hidráulicas, a esta Directiva, incorporando el cambio en la gestión del riesgo de inundaciones que supone. Además, la elaboración de planes de ordenación territorial para el riesgo de inundaciones a que obliga esta norma europea ha supuesto la necesidad de modificar las normativas del suelo y ordenación del territorio existentes en los estados. Esta Directiva ha venido a culminar normativas que algunos países europeos habían ido desarrollando de forma unilateral desde los años noventa del pasado siglo en materia de gestión de inundaciones. Destaca el caso francés, con la puesta en marcha de los PPR (Planes de Prevención

de Riesgos), mediante ley aprobada en 1995, que suponía un tratamiento integral del riesgo natural en los procesos de planificación territorial, con elaboración de cartografía y reglamentación específica en la escala local.

Este trabajo evalúa las políticas de reducción del riesgo de inundaciones en España en las últimas cuatro décadas, desde la aprobación de la Ley de Aguas de 1985 a la actualidad. Se distinguen diferentes fases en razón del enfoque subyacente a la normativa en cada momento histórico, que se suceden desde la gestión de la inundación a través del control de la peligrosidad mediante la obra hidráulica, hacia la progresiva concepción del problema como un hecho territorial, dependiente del modelo de ocupación del suelo. Se aborda, con sentido crítico, un balance de logros y fracasos en la gestión de inundaciones a partir del estudio de las normativas y planes aprobados por las diferentes administraciones (estatal, regional y local). Por último, desde esta perspectiva de conjunto, se analizan con detalle las posibles consecuencias de la última aportación normativa sobre la materia, el Real Decreto 636/2016 de modificación del Dominio Público Hidráulico.

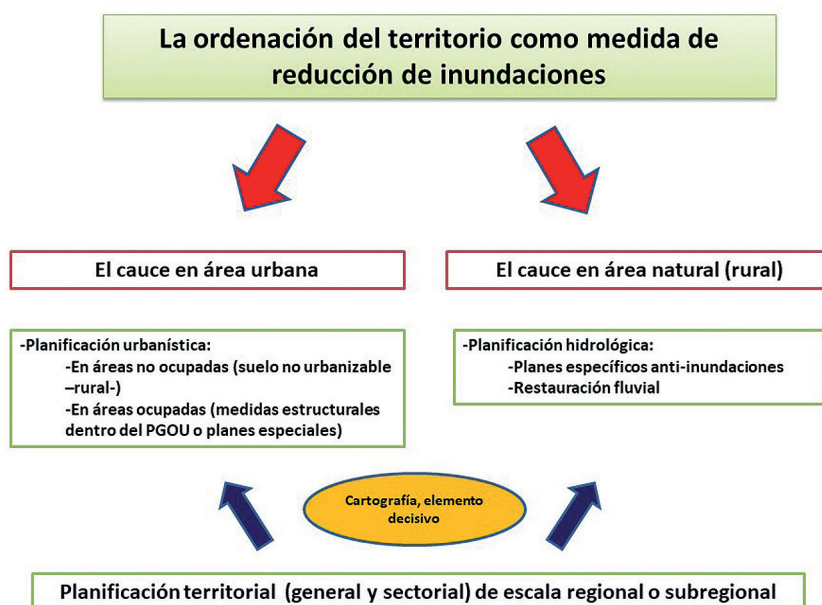


Fig. 3/ **La reducción de inundaciones según ámbitos de ordenación territorial**

Fuente: Elaboración propia.

2. La gestión hidráulica del riesgo de inundación

La Ley de Aguas de 1985 y su Reglamento de Dominio Público Hidráulico de 1986 representaron un cambio fundamental y muy significativo para el tratamiento de las inundaciones en España. El establecimiento del Dominio Público Hidráulico y sus áreas de protección y afección (servidumbre y policía) para las que se regulaban los usos posibles a desarrollar en ellas, así como la definición oficial de zonas inundables (aquellas afectadas por inundaciones con período de retorno de 500 años) suponían un avance importante para la gestión de este peligro natural. No obstante, es poco conocido que algunas de las cuestiones relativas a la regulación de usos en las riberas fluviales y a la propia definición de la zona inundable de una cuenca fluvial se habían desarrollado años antes, en un par de textos legales que desarrollaban el contenido de la centenaria Ley de Aguas de 1879. En efecto, el Reglamento de Policía de Aguas de 1958 encomendó a las Confederaciones Hidrográficas la tarea de la policía de las aguas públicas, de deslinde de los cauces públicos y de sus márgenes, así como de sus zonas de servidumbre. El artículo 8 de este Reglamento señalaba, de forma explícita, que

«en los cauces públicos que queden en seco, no podrán establecerse viviendas ni artefactos que puedan entorpecer el paso de las aguas, dañar los álveos y cauces en épocas de avenidas o signifiquen peligro para la seguridad de las personas o bienes».

Era la primera vez que en un texto legal de aguas español se contenía un precepto tan rotundo sobre la prohibición de ocupación de cauces secos con viviendas. A ello se sumó, unos años después, la modificación de las funciones de policía de aguas, por Decreto de 18 de septiembre de 1975, entre cuyos aspectos más destacados se contenía la regulación de la zona inundable en los cauces, que pasaría a estar definida como

«la zona delimitada por la línea que alcancen las avenidas cuyo período de retorno sea de 500 años».

Este Decreto recogía el parámetro de los 500 años de período de retorno para una avenida fluvial que se había regulado, por vez primera en nuestro país, en el artículo 14.7 de la «Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas» de 1967 (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 21 de mayo de 1967). En esta Instrucción, que ac-

tualizaba una anterior de 1962, se señalaba que el proyecto para la construcción de una presa debía incluir una memoria en la que se debían incluir un «estudio climatológico e hidrológico» (art. 7); en dicho estudio se debía definir la avenida máxima que vendría definida como «aquella cuyo período de recurrencia sea de 500 años» (art. 14.7) (OLCINA, 2007).

De esta manera, entre finales de los años sesenta y los primeros setenta del pasado siglo, se habían fijado los criterios para la delimitación de las zonas inundables en España, así como señalado una serie de recomendaciones para la asignación de usos del suelo en la ribera fluvial. Todo ello sería recogido y ampliado en la mencionada Ley de Aguas de 1985 y, particularmente, en su Reglamento de Dominio Público Hidráulico de 1986.

La Ley de Aguas de 1985 y su Reglamento de DPH (1986) aportó tres novedades, a priori esperanzadoras, para la gestión de inundaciones:

- se incluían en el Dominio Público Hidráulico los cauces de corrientes «continuas y discontinuas», aspecto de gran importancia porque el mayor número de kilómetros de cauce existente en España son tramos fluviales secos, que sólo llevan agua con ocasión de lluvias ocasionales, generalmente intensas o torrenciales.
- se establecían unos perímetros de protección en el Dominio Público Hidráulico: zona de servidumbre y zona de policía. Ambas están diseñadas con la finalidad esencial de la protección ambiental de los cauces públicos. No obstante, desde la propia administración estatal con competencias en materia de aguas, se reconocía que las zonas de servidumbre y policía no tienen por objeto la prevención de los episodios de inundación.
- se activaba el procedimiento oficial para llevar a cabo el propio deslinde del DPH. El Reglamento de Dominio Público Hidráulico establecía que la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisaba autorización administrativa del organismo de cuenca. El problema radicaba en que el álveo o cauce de una corriente,

continua o discontinua, como elemento integrante del Dominio Público Hidráulico, sólo se deslindaría conforme al mismo texto reglamentario a instancia de parte o cuando el organismo de cuenca lo estimara necesario. Para activar este mecanismo, el Ministerio de Medio Ambiente puso en marcha en 1993 el programa LINDE, con objeto de impulsar el deslinde de los cerca de 500.000 km. de longitud de los cauces existentes en nuestro país. Esta impropia tarea requirió selección de tramos y sus resultados fueron escasos.

Los problemas efectivos en el deslinde del DPH produjeron que estos preceptos, que recogería con posterioridad el texto modificado de la Ley de Aguas de 2001, no tuvieron eficacia real a la hora de reducir el riesgo de inundaciones. La gestión de las inundaciones se fundamentó, de facto, en la obra pública hidráulica. Presas, canalizaciones, diques de contención y obras estructurales similares fueron los recursos fundamentales para la reducción de la peligrosidad de las avenidas fluviales en esta etapa, manteniendo una tradición centenaria en nuestro país. Debe recordarse, además, que los años ochenta del pasado siglo fueron especialmente pródigos en eventos de inundaciones de gran magnitud, que tuvieron como efecto el desarrollo de destacados proyectos de obra hidráulica, que se emprenden ya en el marco de la nueva Ley de Aguas de 1985 y su reglamento de DPH. Se trata de grandes actuaciones de corte estructural duro que se proponen como soluciones de efectos rápidos frente a los catastróficos episodios acaecidos. Fueron los casos de la rotura de la presa de Tous y su posterior reconstrucción, los proyectos de reparación fluvial en las cuencas afectadas de Cataluña tras el evento de noviembre de 1982, las obras de canalización de los ríos del País Vasco tras las inundaciones de agosto de 1983, la puesta en marcha de los planes de defensa de avenidas en las cuencas del Segura y Júcar, tras las riadas de noviembre de 1987, o las obras hidráulicas desarrolladas en el litoral mediterráneo andaluz, especialmente en la provincia de Málaga, tras el episodio de noviembre de 1989, por recoger los más destacados. Habrá que esperar a mediados de la década de los noventa para observar el inicio de un cambio de perspectiva hacia la comprensión del riesgo de inundación, y de sus intentos de solución, como un problema más complejo que el del control de la peligrosidad mediante obras estructurales.

MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN ESPAÑA (1950-2017)

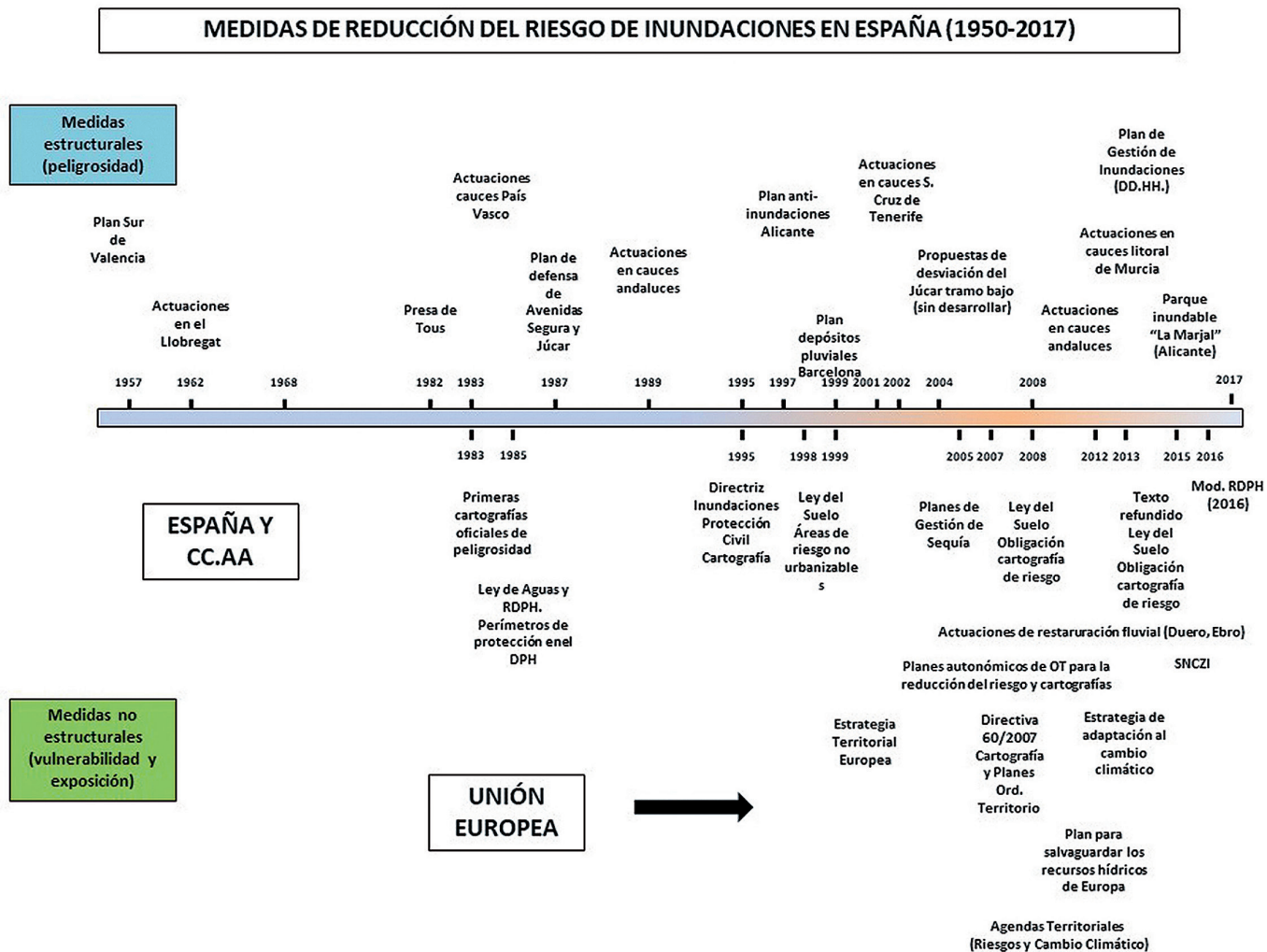


Fig. 4/ Cronología de medidas de reducción del riesgo de inundaciones en España (1950-2017)

Fuente: Elaboración propia.

2.1. Logros y carencias en la fase inicial de gestión de la inundación mediante medidas hidráulicas

La primera fase de gestión del riesgo de inundación en España comenzó su andadura en un panorama carente de las bases de información e instrumentos normativos sobre los que sustentar la gestión, tanto en la fase preventiva como en la de la intervención en la catástrofe. La gestión de la inundación, protagonizada esencialmente por los organismos de cuenca responsables del manejo hidrológico de las mismas, seguía la estela de una larga etapa de control de los problemas mediante medidas preventivas estructurales de control de la peligrosidad mediante técnicas dura, tales como presas de laminación, desvíos o encauzamientos. Se observa poca preocupación por los impactos que la alteración de los regímenes o la fisonomía de las redes puedan acarrear sobre los ecosistemas fluviales o sobre el paisaje.

Los documentos de base para la gestión preventiva de la inundación se sustentan en esta fase en el cálculo o registro de caudales, y se centran en cuencas con un caudal de cierta entidad. Hay poco lugar en los instrumentos y decisiones de gestión para las cuestiones relativas a la exposición y la vulnerabilidad de los elementos del territorio. Los escasos datos sobre estas cuestiones provienen de forma indirecta del ámbito de las políticas de aseguramiento, que proporciona valoraciones económicas de pérdida, de la que se infieren posibles daños potenciales.

En esta etapa, centrada en la gestión hidráulica del riesgo, se aportan, no obstante, herramientas fundamentales, de gran interés y utilidad posterior para la gestión territorial de la inundación, como lo son el concepto de protección del DPH, la necesidad de su deslinde y la consideración de los cauces intermitentes como elementos de alta peligrosidad.

En lo que se refiere a sistemas de alerta e información a la población, las dotaciones son igualmente muy incipientes, y la fase de gestión de la catástrofe no comenzará a organizarse hasta la promulgación de la Norma Básica de Protección Civil, y de las Directriz Básica de Protección Civil frente al riesgo de inundación, en el año 1995. Hasta ese momento, la organización de los actores implicados en la gestión de la crisis fue muy deficiente y los problemas de asignación y asunción de competencias, responsabilidades y errores fueron comunes.

De este modo, como resumen de esta fase, puede observarse cómo la gestión del riesgo de

inundación se identifica con la gestión hidráulica de la peligrosidad y la prevención con la construcción de medidas estructurales. La fase paliativa, por su parte, adolece en este primer momento de una estructura organizativa eficiente, y se solventa con acciones dispersas y *ad hoc* por parte de las distintas Administraciones cuando se produce la catástrofe.

3. La ordenación del territorio como medida de reducción del riesgo de inundación

3.1. Los inicios de la perspectiva territorial (década de los 90)

Los efectos de los reiterados episodios de inundación ocurridos en nuestro país en la década de los años ochenta, con elevada pérdida de vidas humanas, fue poniendo de manifiesto que la gestión hidráulica de las avenidas fluviales no resultaba suficiente para evitar sus catastróficas consecuencias. A pesar de que las soluciones que se aplican durante esta década siguen siendo de control hidráulico, comienza a hacerse evidente que la vía más efectiva para controlar el riesgo pasa necesariamente por una correcta gestión del territorio, así como por la supresión de usos vulnerables, especialmente los residenciales, en áreas de peligrosas.

Sin embargo, en los primeros años de la década de los 90, el Estado no utilizó sus posibles herramientas normativas (Ley del Suelo y reglamento) para apostar por la ordenación del territorio y la planificación urbanística como herramientas de reducción del riesgo. La modificación de la Ley del Suelo de 1992 no aportó nada a este respecto. Por su parte, las Comunidades Autónomas, que habían asumido las competencias de ordenación del territorio en ese momento, carecían de experiencia para poder establecer mecanismos legales que permitieran la gestión de la peligrosidad natural mediante la utilización de la planificación de usos del suelo.

Por contra, Protección Civil, que se había creado en 1982 y se encontraba en fase de desarrollo de normas y protocolos necesarios para su funcionamiento, manifestó, ya en los primeros años de la década de los 90, una visión amplia e inteligente en este tema con la elaboración de la Directriz Básica de inundaciones (1995). Ante la falta de iniciativas en el resto de administraciones con competencias en la materia, la Dirección General de Protección Civil hizo una decidida apuesta por la necesidad de elaboración de cartografías de inundaciones, incorporando criterios propios para

su elaboración y proponiendo acciones para que la administración local limitara usos a implantar en el territorio en función del nivel de peligrosidad de las inundaciones. Los planes regionales y locales de emergencia ante inundaciones debían incorporar mapas de inundaciones y proponer medidas para la mejora de la gestión territorial como mecanismo de reducción del riesgo de inundaciones. Sin embargo, al tratarse de una normativa sectorial, no terminó de sensibilizar a las administraciones con competencias en planificación territorial (autonómica y local) para la elaboración de documentos específicos (mapas, informes, planes) sobre la cuestión. Tan sólo en aquellas regiones que habían padecido recientemente eventos importantes de inundación se aceleró la elaboración de planes de emergencia ante inundaciones, o se inició la elaboración de planes o cartografía oficial de peligrosidad de inundaciones (Cataluña, País Vasco, C. Valenciana, Andalucía). Sin embargo, en estos momentos iniciales, no se habían desarrollado aún de forma generalizada las bases de información, ni se han fijado los conceptos teóricos y metodológicos que permitan aplicar sistemáticamente una perspectiva de corte más territorial. La ausencia de una cartografía oficial de zonas inundables y la carencia de unos criterios únicos para su elaboración, no facilitó, la utilización de medidas «no estructurales» desde la administración hidráulica.

En los últimos años de la década de los noventa, varios episodios de inundaciones catastróficas produjeron un cambio, aún incipiente, pero que habría de ser contundente, en la perspectiva de la gestión de la inundación. En estos años se encuentra el germen del tránsito desde la gestión fundamentada en la obra hidráulica hacia el enfoque territorial de las causas y soluciones de la inundación. El desastre de Biescas (agosto de 1996) supuso un cambio determinante para la gestión de inundaciones en España por parte de las administraciones, al menos sobre el papel. A raíz de las catastróficas consecuencias de este episodio, y de los de Alicante y Badajoz, ocurridos en 1997, se creó una Comisión de Desastres en el Senado que trabajó, durante el año 1998, en la elaboración de un informe que tuviera implicación política y jurídica, para evitar futuros desastres. Dicho informe incluyó una serie de acciones a corto, medio y largo plazo para reducir el riesgo de inundaciones en España (ver FIG. 5). Resulta significativa la lectura de las medidas señaladas, puesto que algunas de ellas nunca se han desarrollado y otras sólo resultaron posibles una década después a pesar de concederles prioridad máxima en la Comisión del Senado, y gracias a la aparición de la Directiva de Inundaciones 60/2007 y de la nueva Ley del Suelo de 2008 (OLCINA, 2007).

Fig. 5/ **Medidas para la reducción del riesgo de inundaciones contempladas en el «Informe de la Comisión para la Prevención de Catástrofes» del Senado español (1998).**

Acciones a corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> — Programa Nacional de Cartografía Temática de Zonas Potencialmente inundables y su nivel de riesgo, que cubra todo el territorio español. Dicha cartografía debe orientar en la planificación hidrológica, territorial y urbana. — El promotor, público o privado, de planes, programas y proyectos, debería incorporar a los mismos una evaluación del riesgo de inundaciones para su consideración en el procedimiento de autorización o aprobación de éstos. — Impulsar y finalizar cuanto antes el deslinde del Dominio Público Hidráulico en el marco del programa LINDE. — Revisión del Plan Nacional de Previsión y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos — Completar la instalación del SAIH en todas las grandes cuencas españolas — Elaboración de una clasificación de presas según su nivel de riesgo.
Acciones a medio plazo	<ul style="list-style-type: none"> — La finalización del Programa Nacional de Cartografía Temática de Riesgo de inundación debe ser el instrumento que oriente las políticas de prevención de inundaciones. — Los parlamentos autonómicos deberían adoptar las iniciativas legislativas necesarias para que la planificación territorial y urbana contemple las restricciones imprescindibles a los usos del suelo en función del nivel potencial de riesgo de inundaciones. — Elaboración y ejecución de programas de restauración hidrológico-forestal — En el caso de situaciones consolidadas de alto riesgo, las Administraciones deberían consensuar con los afectados medidas de intervención urbanística para minimizar los efectos de avenidas e inundaciones.

Fuente: Comisión Especial sobre la Prevención y Asistencia en situaciones de Catástrofe. Boletín General del Senado, nº 598, de 9 de diciembre de 1998.

De todas estas medidas, la única que se desarrolló con rapidez fue la revisión de la Ley del Suelo, con la aprobación de un nuevo texto en 1998 (Ley 6/1998). En dicho texto normativo, por primera vez en nuestro país, se incluyó en su artículo 9, el procedimiento para clasificar como «Suelo No Urbanizable» aquellos que tuvieran «riesgo natural acreditado». Y este calificativo resultó determinante, paradójicamente, para su incumplimiento. Las administraciones regionales y, especialmente, las locales, se vieron imposibilitadas para aplicar este precepto, puesto que aludían a la falta de documentos oficiales de acreditación del riesgo. En efecto, la falta de una cartografía oficial de riesgo, desde la esfera hidráulica (Confederaciones Hidrográficas), territorial (Comunidades Autónomas) o de gestión de emergencias (Planes de emergencia adaptados a la Directriz Básica de Inundaciones de 1995), hacía inviable el cumplimiento del precepto legal. Ello coincidió, además, con los años del «boom inmobiliario» ocurrido en nuestro país entre 1998 y 2008, lo que hacía imposible disponer, en los ayuntamientos, de personal cualificado suficiente para revisar los proyectos de urbanización que resultaban ser, además, una fuente fundamental de ingresos económicos para las arcas municipales. Tampoco en las Confederaciones Hidrográficas se disponía de policía de cauces suficiente para poder vigilar las implantaciones en espacios de riesgo de nuevas viviendas proyectadas. El resultado fue el carácter totalmente inoperativo de esta Ley del Suelo como herramienta, desde la planificación territorial, para la reducción del riesgo natural y específicamente del riesgo de inundaciones. Antes al contrario: en los años de vigencia de este texto legal ha sido cuando más aumentado el área afectada por riesgo de inundación en nuestro país, especialmente en las regiones del litoral mediterráneo (PÉREZ MORALES & al., 2016).

Un impulso hacia la consolidación de la perspectiva territorial del problema en estos años vendría de la aprobación de la Estrategia Territorial Europea (1999), que estableció entre sus principios de actuación la gestión racional de los recursos hídricos en los procesos de ordenación territorial. El texto de la Estrategia señalaba, en concreto, que

«Las decisiones relativas a la ordenación del territorio deben tener en cuenta los riesgos potenciales que representan las inundaciones, los incendios, los terremotos, los deslizamientos de tierras, las avenidas de lodo y las avalanchas, así como la progresión de las zonas áridas»,

y añadía una propuesta de gran interés:

«Las medidas de prevención de las inundaciones pueden combinarse con medidas de desarrollo o de recuperación de la naturaleza.» (ETE, 1999; 34-35).

También proveniente del espacio europeo, en el año 2000 se aprobó la Directiva Marco de Agua (60/2000), que planteaba nuevos objetivos en la planificación y gestión del agua, pero que dedicó una atención muy somera respecto a la gestión y tratamiento de los episodios de inundación (artículos 1, 4, 11 y Anexo 2).

En el contexto español, los avances más señalados hacia el enfoque territorial para la reducción del riesgo de inundaciones vinieron de la mano de algunas Comunidades Autónomas pioneras que, en el tránsito de milenio, desarrollaron estos conceptos en normas y planes. Este fue el caso, por ejemplo, de las tempranas aportaciones realizadas en el País Vasco (Plan de Ordenación de Márgenes de los Ríos y Arroyos del País Vasco 1998), la Comunidad Valenciana (PATRICOVA, 2003) y Andalucía (PCAI, 2002).

3.2. La consolidación de la perspectiva territorial como vía para la reducción de inundaciones

El año 2007 marca un hito en lo que se refiere a la vinculación de la ordenación del territorio con la génesis y reducción de las inundaciones. Dos documentos normativos de alcance estatal y europeo, la Ley de Suelos y la Directiva Europea de inundaciones, consolidan este concepto y contribuyen a la inclusión, de manera cada vez más palpable, de los factores de exposición y vulnerabilidad en la prevención del riesgo de inundación.

3.2.1. Ley del Suelo de 2008

En España, tras el fracaso efectivo de la Ley del Suelo de 1998, hubo que esperar a la aprobación de su reforma, en 2007 (texto definitivo de 2008), para que una norma de regulación de los procesos urbanísticos en España aclarase la forma de «acreditar» el riesgo existente en un área geográfica. En efecto, esta ley vino a reproducir el artículo 9 de la anterior ley de 1998 en lo que atañe a la condición del suelo «no urbanizable», que ahora se clasificaba como «rural», de aquellos terrenos con riesgo natural acreditado. Pero dio un paso más, en su artículo 15, al señalar, como se ha indicado, la manera de acreditación, a través de la elabo-

ración de «un mapa de riesgos naturales», del ámbito objeto de actuación urbanística o territorial. La reforma de este texto legal, en 2015, ha mantenido estos mismos principios de actuación (ver FIG. 6), y se consolida la importancia legal de la cartografía de riesgo como elemento fundamental para la planificación de usos del suelo, y su condición de elemento acreditador del riesgo natural.

3.2.2. *La Directiva 60/2007 y su incorporación al contexto jurídico español*

En lo que se refiere al contexto europeo, la aprobación de la Directiva de gestión de inundaciones (60/2007) incorpora un cambio determinan-

te en las políticas europeas de tratamiento del problema de las inundaciones, al apostar definitivamente por la planificación territorial como herramienta de reducción del riesgo. En cumplimiento de esta Directiva, los Estados de la Unión Europea se obligaban a realizar una evaluación preliminar del riesgo de inundación en áreas conflictivas seleccionadas —en España, por las Demarcaciones Hidrográficas—, a elaborar una cartografía oficial de riesgo con los parámetros establecidos en el texto normativo, y, por último, a redactar planes de gestión de inundaciones. Quedaba así fijada, de forma definitiva, la nueva filosofía para el tratamiento de las inundaciones en Europa, donde la ordenación del territorio se convierte en la herramienta principal para el desarrollo de políticas y actuaciones en los territorios fluviales europeos.

FIG. 6/ **Incorporación del riesgo natural y de la cartografía de riesgo en los procesos urbanísticos y territoriales en las leyes del suelo de 2008 y 2015**

Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo

Artículo 15. Evaluación y seguimiento de la sostenibilidad del desarrollo urbano.

1. Los instrumentos de ordenación territorial y urbanística están sometidos a evaluación ambiental de conformidad con lo previsto en la legislación de evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y en este artículo, sin perjuicio de la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que se requieran para su ejecución, en su caso.
2. El informe de sostenibilidad ambiental de los instrumentos de ordenación de actuaciones de urbanización deberá incluir un mapa de riesgos naturales del ámbito objeto de ordenación.

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

Artículo 22. Evaluación y seguimiento de la sostenibilidad del desarrollo urbano, y garantía de la viabilidad técnica y económica de las actuaciones sobre el medio urbano.

2. El informe de sostenibilidad ambiental de los instrumentos de ordenación de actuaciones de urbanización deberá incluir un mapa de riesgos naturales del ámbito objeto de ordenación.

Fuente: Leyes del Suelo de 2008 y 2015. Elaboración propia

Las tres fases de actuación previstas por la normativa europea han sido llevadas a cabo durante el periodo 2011 al 2015. Los resultados cartográficos obtenidos y recopilados para todo el territorio español están siendo compilados y estructurados en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), organismo centralizador de la infor-

mación espacial disponible sobre inundaciones en todo el Estado.

En el ámbito normativo español, la Directiva Europea inspiró, en un primer momento, el *RD 9/2008 de modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico*, que establece los límites del DPH, y añade la posibilidad

de extender la zona de policía a la denominada zona de flujo preferente. Fija igualmente los criterios para la delimitación de la zona inundable (avenida de periodo de retorno de 500 años), e incorpora, a la hora de delimitar en el espacio las distintas zonas de riesgo, criterios geomorfológicos y basados en eventos históricos, además de los ya habituales métodos basados en modelos hidrológico-hidráulicos. Además, la gran aportación de este Real Decreto es la creación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), como servicio dependiente del Ministerio de Medio Ambiente que, en colaboración con las correspondientes comunidades autónomas, centralizará la cartografía referente a inundabilidad y a la delimitación de cauces públicos, zonas de servidumbre y policía, y zonas de flujo preferente.

Con posterioridad, el *RD 903/2010 de Evaluación y gestión de riesgos de inundación* fija a nivel estatal las fases de ejecución previstas en la Directiva Europea de Inundaciones y, del mismo modo, establece los contenidos directrices para la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación en las distintas Demarcaciones Hidrográficas. Las orientaciones emanadas de la Directiva 60/2007/CE son, a través de esta normativa, trasladadas al ordenamiento jurídico español. La incorporación de estos principios y determinaciones a la legislación autonómica ha sido dependiente del nivel de competencias de cada una en materia de aguas y del grado de agilidad en la incorporación al proceso europeo.

3.2.3. *La aplicación de la perspectiva territorial para la reducción de inundaciones. Consolidación de la cartografía de riesgos e incorporación de la exposición y vulnerabilidad frente a la inundación.*

La relación entre la cartografía de riesgo de inundación y la ordenación del territorio se ha consolidado en España de forma aplicada a partir de la Ley del Suelo de 2008, con la obligatoriedad de incorporar mapas de riesgos de inundación en los instrumentos de planeamiento urbanístico, así como desde la trasposición al derecho español de la Directiva 60/2007 y la consecuente creación del SNCZI. En la mayoría de las comunidades autónomas se ha propiciado la elaboración de cartografías de riesgo en los planes urbanísticos o la utilización de las cartografías oficiales existentes. Se ha instado igualmente a las comunidades au-

tónomas a la elaboración o revisión de normas o planes en este sentido. Destacan en esta línea los casos del País Vasco, Navarra, Cataluña, Baleares, Comunidad Valenciana, Andalucía y Canarias. Estos territorios han hecho una apuesta por la sostenibilidad como principio de ordenación del territorio, considerando a su vez que la reducción del riesgo natural o tecnológico constituye una de las bases para la sostenibilidad de un territorio (ELORRIETA SANZ & *al.*, 2016). Se han elaborado o actualizado en este periodo cartografías oficiales, de obligada consulta en los procesos de planificación de escala subregional o local. Este el caso del Plan de Ordenación de Márgenes de los Ríos y Arroyos del País Vasco (1998 y 1999 y revisión de 2013), del Plan de Acción Territorial para el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA 2003 y revisión de 2015) o del Plan de Avenidas en cauces urbanos de Andalucía (PCAI, 2002). En estos tres casos, la normativa que acompaña a estos planes de actuación territorial de carácter sectorial llega a limitar usos del suelo en relación con el nivel de riesgo existente en el territorio objeto de actuación.

Otra de las vías por las que se ha consolidado la conexión entre la inundación y la ordenación del territorio a partir del año 2007 es a través de la reactivación otorgada desde el 2008, en el marco de la aplicación de la Directiva 60/2007, al programa de deslinde del DPH, muy bloqueado desde su promoción en el año 1993. El citado programa recibió un nuevo impulso al integrarse en el desarrollo de los trabajos del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, de manera que desde esa fecha se determina el Dominio Público Hidráulico sobre cartografía en nuevos tramos definidos por las Confederaciones Hidrográficas, y en especial en las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs). A partir de esta primera definición, se determinarían aquellos tramos con una mayor presión existente o prevista, sobre los cuales y de forma puntual se procederá a realizar el deslinde físico. El uso de nuevas herramientas cartográficas y sistemas de teledetección (LIDAR) ha contribuido a acelerar el desarrollo de este proceso.

A partir de todos estos procedimientos, puede afirmarse que actualmente existen mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en la práctica totalidad del Estado Español. Otra cuestión es la vigilancia que las administraciones local y regional deben llevar para el cumplimiento efectivo de este precepto normativo.

No obstante, a pesar de estos avances hacia la perspectiva territorial impulsada desde Europa, en el caso español puede observarse un mantenimiento de la importancia de la obra de in-

fraestructura hidráulica en los nuevos Planes de Demarcación Hidrográfica, que sigue teniendo un protagonismo muy destacado en las acciones de planificación y gestión del agua. De hecho, son estas acciones estructurales las que reciben el mayor número de inversiones previstas en dichos planes en el período del primer (2009-2014) y segundo ciclo de planificación (2015-2021), establecidos en la adaptación de la Directiva Marco del Agua en nuestro país (Olcina Cantos, 2014).

3.3. Problemas y carencias de la gestión territorial en el tratamiento del riesgo de inundación

Entre los primeros antecedentes del cambio de perspectiva desde una gestión hidráulica de la inundación hacia un enfoque basado en la ordenación del espacio inundable se han citado las aportaciones de la Directriz Básica de Inundaciones en el año 1995. No se ha valorado suficientemente el importante avance que supuso la aprobación de este documento para promover un cambio en la gestión de la inundación por parte de la Administración. En lo que se refiere al desarrollo de políticas paliativas, a partir de su promulgación comienza el desarrollo de los Planes Especiales de Protección Civil a distintas escalas. La eficacia de estos planes en la fase de gestión de la catástrofe es incuestionable, ya que han sido el instrumento clave para la estructuración y organización del complejo organigrama de actores institucionales intervinientes en la fase de crisis. Sin embargo, aunque estos planes en teoría fueron concebidos no sólo para la gestión de la crisis, sino también como instrumento de gestión preventiva en la fase previa, de facto no han desarrollado con precisión esta última potencialidad.

En un paso posterior, la Ley de Suelo de 1998 abrió la puerta a la consideración del riesgo de inundación como un criterio restrictivo de la urbanización, esto es, vinculó la inundación con la ordenación del territorio. Este paso fue decisivo para un enfoque espacial e integrador del problema de la inundación, pero sin embargo, varios obstáculos entorpecieron la efectividad de esta vía de prevención. Por una parte, la inexistencia de cartografía básica a una escala suficientemente detallada sobre el alcance e intensidad de la peligrosidad limitaba en el planeamiento la prescripción sobre el suelo a efectos prácticos. Aunque, para solventar estas carencias, se acometen por parte de los organismos de cuenca diversos programas de cartografía de inundabilidad y deslinde del DPH, los resultados tardan en generar documentos cartográficos de forma generalizada. Por otra parte,

es también precisamente la Ley del Suelo de 1998 la que, al reducir al mínimo las limitaciones para la calificación del suelo como urbanizable, promovió la recalificación acelerada de terrenos y la expansión de la burbuja inmobiliaria. En este contexto, las entidades locales mostraron un muy escaso interés en desarrollar cartografías de detalle que puedan impedir el desarrollo urbanístico en sus municipios, y optaron por no elaborar en los documentos de planeamiento cartografías que pudieran acreditar el carácter inundable, y, por tanto, no urbanizable, de una zona.

Esta circunstancia no se resolvió, a nivel general, hasta la aprobación en 2008 de la nueva Ley del Suelo, que obliga a los instrumentos de ordenación territorial y urbanística a aportar un Informe de Sostenibilidad Ambiental de las determinaciones del Plan que ha de incluir, obligatoriamente, un mapa de inundabilidad. De este modo, necesariamente se produce la coordinación entre la información sobre la inundación y la prescripción en el planeamiento, y se consolida la importancia trascendente de la cartografía de riesgo como instrumento preventivo. Aun siendo incuestionable la importancia de este paso, ni la Ley del Suelo de 2008 ni el texto refundido de 2015 han llegado a precisar el tipo de «mapa de riesgos naturales» que debe incluirse en los documentos de planificación, el número de mapas a incluir, ni los criterios básicos de elaboración de estas cartografías. Por este motivo, la mayoría de los documentos cartográficos aportados han proseguido la inercia de simplificación del concepto de riesgo. El riesgo de inundación y su cartografía se ha seguido identificando, esencialmente, como un problema de peligrosidad. Los organismos de cuenca y las entidades locales que producen cartografía preventiva, y también los investigadores sobre la materia, se centran en el perfeccionamiento de metodologías que estimen de forma precisa el área inundable, pero la componente de exposición de población y bienes, y, sobre todo, la diferente vulnerabilidad de los distintos elementos del territorio expuestos, se consideran de forma muy deficiente, o, directamente, no se incluyen. La producción de mapas de peligrosidad, por otra parte, refleja de forma sesgada el complejo conjunto de procesos funcionales que generan la peligrosidad en contextos mediterráneos. Los mapas de inundabilidad se fundamentan, en su mayoría, en modelos unidimensionales de cálculo hidrológico-hidráulico, modelos que, inevitablemente, simplifican la compleja realidad de la generación de la inundación, especialmente en entornos con un alto grado de intervención humana. Orientada desde esta perspectiva, la cartografía no recoge las interrelaciones de la avenida con otros riesgos cruciales en ambientes rexistásicos (PERLES & CANTARERO, 2010), como puedan ser la erosión o los movimientos en masa, ni tampo-

co la incidencia de las actividades antrópicas en la inducción o incremento de la peligrosidad (por ejemplo, las intervenciones humanas en las áreas causantes o en las vías de desagüe).

Por su parte, la incorporación de las orientaciones de la Directiva 60/2007 CE al ámbito normativo español ha supuesto un impulso cuantitativo y cualitativo a los estudios de inundabilidad a nivel nacional. Los criterios de elaboración comunes han proporcionado coherencia a la producción cartográfica, y los plazos de entrega a nivel europeo han acelerado el ritmo de producción de documentos cartográficos. La creación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) constituye un paso firme en este proceso de sistematización y coordinación entre los trabajos sobre inundación elaborados por distintas administraciones. Desde el punto de vista de las mejoras en la conceptualización del problema de la inundación, su génesis y sus posibles soluciones, también la perspectiva europea ha aportado importantes avances. En lo que se refiere a la evaluación de la peligrosidad, a través del RD 9/2008, se incorporan criterios históricos y geomorfológicos, tanto en la delimitación del área inundable como en la determinación de la severidad del peligro (inundaciones con alto contenido en sedimentos transportados y flujos de derrubios). Este hecho supone un importante avance hacia la comprensión de la inundación como un hecho complejo, con interrelaciones múltiples con otras dinámicas geomorfológicas y riesgos asociados que incrementan la peligrosidad. Esta perspectiva adquiere una especial relevancia en el ámbito mediterráneo, en el que las condiciones rexistásicas extreman la proporción de acarreos sólidos en la avenida, y condicionan de forma trascendente su peligrosidad (PERLES & CANTARERO, 2010). La propia concepción de los Planes de Gestión del Riesgo, regulados a través del RD 903/2010, constituye un claro avance hacia la idea de tratamiento integral del riesgo, como un problema transversal entre aspectos naturales y socio-económicos, y, por tanto, transversal a legislaciones sectoriales. Estos planes proponen igualmente un tratamiento unitario de todas las fases de la gestión del riesgo (prevención, protección y preparación, sistemas de alerta temprana), como procesos interactivos y con retroalimentación.

Junto a estas aportaciones positivas, el procedimiento de evaluación propuesto por la Directiva Europea de Inundaciones introduce algunos problemas en el protocolo de evaluación de la inundación propuesto. Puede observarse un cierto sesgo en la conceptualización del problema de la inundación hacia el modelo de inundación de grandes ríos con caudal permanente y cuencas de condiciones biotásicas que generan hidrogramas de crecida

progresivos, grandes desbordamientos y extensas láminas de inundación y tasas elevadas de exposición. Sin embargo, el modelo mediterráneo incorpora algunas particularidades específicas que no se abordan en la Directiva. Por ejemplo, el protocolo de actuación que este documento propone restringe la elaboración de estudios pormenorizados y Planes de Gestión del Riesgo a las zonas identificadas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSIs). De este modo quedan exentas de evaluación más precisa y de Planes de Gestión del Riesgo zonas de muy alta peligrosidad en la que, por no existir hasta el momento una alta ocupación humana, no ha habido episodios de catástrofe con constatación de daños. Esta casuística es común en cuencas pequeñas, con caudal escaso pero tiempos de concentración muy cortos, que producen crecidas tipo relámpago, muy agresivas. Estas cuencas, sin embargo, cuentan con un área de inundación poco extensa, ocupada, tradicionalmente, por un caserío disperso y poco denso protegido en los resaltes del terreno. La ausencia de daños referenciados en inundaciones históricas, y, por ello, la ausencia de riesgo significativo en estas áreas, puede prestarse a una percepción confusa de las limitaciones de estos terrenos para la actividad humana. En el proceso de planeamiento, es fácil identificar la ausencia de riesgo, con la idea de zona segura, y por ello preferentes para la ocupación humana, lo que constituiría un claro error. Otra casuística que la Directiva Europea no aborda es el de las inundaciones por acumulación de precipitaciones *in situ* (inundaciones pluviales). En áreas mediterráneas, la intensidad horaria de la precipitación hace de este tipo de inundación un caso muy frecuente, que afecta comúnmente a zonas urbanas y periurbanas con alta exposición y graves pérdidas. Al dejar fuera de evaluación este tipo de inundación, se ignora un modelo de inundación muy común en los países del sur de Europa.

En relación al tratamiento que la Directiva otorga a la vulnerabilidad frente a la inundación, a pesar de que, en teoría, se proclama la vía del control de la exposición y la vulnerabilidad como mejor solución al problema, en la práctica no se proponen indicadores específicos de vulnerabilidad, ni escalas de trabajo mínimas, lo que resta efectividad al concepto. Los parámetros propuestos para elaborar los mapas de riesgo se centran en la exposición y en la equiparación de la vulnerabilidad con el concepto de pérdida potencial, lo que, a la hora de delimitar los espacios de riesgo, acaba por producir la identificación de los espacios más vulnerables con los más desarrollados económicamente, sin considerar el significado de la pérdida en el contexto en el que se produce. En definitiva, en comparación con la precisión con la que se atiende a los parámetros de peligrosidad, el tratamiento de

la vulnerabilidad es muy laxo y muy impreciso, y su papel a la hora de delimitar espacios de riesgo se presta a una interpretación confusa. Este componente del riesgo está muy necesitado de criterios sistemáticos para su cartografía a nivel intra-municipal (PERLES & SORTINO & CANTARERO, 2017) como única vía para aplicar medidas preventivas sobre las zonas más vulnerables en el ámbito local.

En un momento en el que los Planes de Protección Civil y los Planes de Ámbito Local frente al riesgo de inundaciones deben ajustarse a los Planes de Gestión del Riesgo, aún no se han aportado desde el ámbito científico o técnico metodológicas que sistematicen el análisis y evaluación de la vulnerabilidad frente a la inundación a escala intra-municipal, la verdadera escala de actuación a la hora de proponer medidas correctoras. Esta indefinición propicia que, a la hora de redactar los Planes de Actuación de *Ámbito Local*, cada ARPS evalúe y cartografie la vulnerabilidad con métodos dispares, previsiblemente laxos, y, en potencia, arbitrarios, lo que diezmará su eficacia y dificultará la homologación de estos Planes.

En resumen, la apuesta por la ordenación del territorio como herramienta jurídico-administrativa para la reducción del riesgo de inundación ha experimentado un avance significativo en España debido a la aprobación de las legislaciones del suelo estatal de 2008 y 2015, y de las normativas autonómicas del suelo y ordenación del territorio, así como de planes de ordenación territorial (generales y sectoriales) que han incorporado el riesgo como materia objeto de actuación prioritaria para la gestión sostenible del espacio geográfico. Además, la existencia de cartografías oficiales de riesgo de inundación (SNCZI y cartografías autonómicas) permite, sin excusa, el cumplimiento de los preceptos sobre su obligada elaboración o consulta, incorporados a las legislaciones del suelo, estatal y autonómicas, como mecanismo de reducción del riesgo natural en los procesos de clasificación urbanística. No obstante, el éxito de las medidas preventivas en la aminoración de daños dependerá, de facto, del rigor en la generación de cartografías de riesgo a escala de detalle y concebidas con una visión integrada del problema, en el que la vulnerabilidad adquiera un mayor protagonismo. Mientras se avanza despacio en esta línea preventiva, con efectos a más largo plazo, el modelo general de gestión del riesgo apuesta de forma preferente por actuaciones que permiten obtener logros a corto plazo, con resultados fáciles de visibilizar por la población y por los medios de comunicación, como pueden ser las obras hidráulicas de choque, o las medidas de intervención y asistencia en la catástrofe, mucho más efectistas cara a la ciudadanía.

4. Regulación de las condiciones de edificación en espacios inundables. El RD 638/2016 de modificación del Dominio Público Hidráulico

4.1. Contenidos del Real Decreto 638/2016

En la fase más reciente, y de forma simultánea a la elaboración por parte del estado de los documentos correspondientes a lo requerido en la Directiva Europea de Inundaciones, en España se han ido promulgando otros documentos normativos relacionados con el riesgo de inundación. La Ley 17/2015 sobre el Sistema Nacional de Protección Civil, que actualiza la anterior ley de 1985, aporta como novedad la creación de la Red Nacional de información sobre Protección Civil y el Fondo de Prevención de Emergencias, dirigido a la financiación de análisis de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos, así como mapas de riesgo de Protección Civil.

El último documento normativo publicado que afecta a la gestión de la inundación es el RD 638/2016, de modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y de algunos aspectos del Reglamento de Planificación Hidrológica aprobado en 2007. En lo que se refiere a aspectos relacionados con la inundación, capacita a los organismos de cuenca para delimitar reservas hidrológicas, terrenos que serán protegidos por la consideración de las mismas como Dominio Público Hidráulico. Por otra parte, este decreto unifica la definición de zona de flujo preferente, que queda conceptualizada como la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante la avenida (o vías de intenso desagüe), y de la zona en donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes. La zona de policía puede ser ampliada por la administración competente hasta proteger la zona de flujo preferente.

En lo que se refiere a la intervención de las acciones antrópicas en la génesis de la inundación, es de reseñar que el Decreto incorpora cambios sustanciales en la gestión de la exposición frente a la inundación. En general, en lo que se refiere a las limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, el documento expresa que las nuevas edificaciones en suelo rural se realizarán, en la medida de lo posible, fuera de las zonas inundables. Se establece, no obstante, un régimen especial para municipios con más de un tercio de su superficie si-

tuada en zona de flujo preferente, permitiéndose la edificación en caso de demostrar que no existe otra alternativa de ubicación para equipamientos de alta vulnerabilidad (centros escolares, o sanitario, residencias de mayores o discapacitados, etc.).

El cambio más notable que introduce el Real Decreto 638/2016 hace referencia a la autorización de la edificación en zona de flujo preferente, siempre que la construcción no provoque un aumento de la extensión de la zona inundable en terrenos altamente vulnerables. De forma más concreta, el Decreto especifica que la construcción estará permitida siempre que

«no represente un aumento de la vulnerabilidad de la seguridad de las personas o bienes frente a las avenidas» (...) que no se incremente de manera significativa la inundabilidad del entorno inmediato, ni aguas abajo, ni si se condicionen las posibles actuaciones de defensa contra inundaciones de la zona urbana. Se considera que se produce un incremento significativo de la inundabilidad cuando a partir de la información obtenida de los estudios hidrológicos e hidráulicos, que en caso necesario sean requeridos para su autorización, y que definida la situación antes de la actuación prevista y después de la misma, no se deduzca un aumento de la zona inundable en terrenos altamente vulnerables».

En lo que atañe a las medidas informativas frente al riesgo, la ley traslada al promotor de la posible actuación el compromiso de información a la población potencialmente afectable:

«Toda actuación en zona de flujo preferente deberá contar con una declaración responsable, presentada ante la Administración hidráulica competente (...) en la que el promotor exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables en el caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados».

De igual modo, se autorizan obras de protección provisional en las márgenes de los cauces en caso de urgencia, aunque se deriva la responsabilidad sobre los posibles daños que estas obras pudieran causar, a los propietarios o promotores de la construcción.

4.2. Perspectivas ante el Real Decreto 638/2016

La principal aportación del Real Decreto 638/2016 es la dotación de criterios para la ordenación de áreas inundables en aquellas comunidades autónomas con legislación menos desarrollada, y la unificación de los ya existentes en las normativas autonómicas sobre la materia. La legislación au-

tonómica tendrá que ajustarse a las indicaciones del Real Decreto, siempre que sus criterios no sean más restrictivos que los estatales. En algunas comunidades autónomas la aplicación de los criterios expuestos en el Real Decreto necesitará un proceso de adaptación y equivalencia de la nomenclatura utilizada en relación a la clasificación del suelo respecto a la utilizada a nivel autonómico. Este es el caso, por ejemplo, del PATRICOVA. Se observa un uso de conceptos jurídicos distintos sobre la tipología de suelos en la normativa de este Plan de la Comunidad Valenciana y en el R.D. 638/2016, puesto que este último recoge la figura jurídica de la Ley del Suelo estatal (2008. mod. 2015), que alude a las «situaciones básicas» del suelo –urbano o rural- frente al manejo en el PATRICOVA en relación con la clasificación urbanística (urbano, urbanizable y no urbanizable). Esta disparidad ha originado algunos conflictos de competencia en materia de ordenación territorial y urbanística entre estos dos textos legales.

Con independencia de estos procesos de ajuste, un análisis crítico de las aportaciones del Real Decreto a las relaciones entre el planeamiento y la génesis de la inundación plantea dudas en varios sentidos. En lo que se refiere a la limitación de usos en zona inundable, podría afirmarse que el Decreto, más que limitar, plantea los requerimientos que debe reunir, por una parte, el terreno a construir, y por otra la propia edificación, para que la construcción sea permitida. Los límites para la autorización se resumen fundamentalmente en que la construcción no provoque un aumento de la zona inundable en terrenos altamente vulnerables. Cabe preguntarse en este punto, varias cuestiones clave: en relación al potencial incremento de la peligrosidad, ¿qué se considerará un aumento significativo de la zona inundable? ¿Con qué rigor (parámetro, escala de aproximación) se estimará el incremento potencial de la peligrosidad que incorpora la construcción? En lo que se refiere a la identificación de zonas vulnerables que puedan verse afectadas, ¿qué criterios se utilizarán para identificar las zonas altamente vulnerables?

Abundando en la primera de estas cuestiones, el papel de la posible edificación como agravante de la peligrosidad, ¿qué se considerará, a nivel operativo, un incremento significativo de la inundabilidad? Si se utiliza como criterio la extensión del área inundable, el parámetro y sus variaciones es absolutamente dependiente de la escala de trabajo que se emplee en el estudio, y también del modelo y tamaño de la cuenca en que se mida. En cuencas pequeñas con inundaciones tipo relámpago, pequeños incrementos en la extensión del área inundable pueden causar grandes cambios en la peligrosidad. Por otra parte, la extensión del área inundable no es en ningún caso el único

indicador de peligrosidad de una crecida. La construcción en zonas de flujo preferente puede alterar parámetros como la velocidad o el calado de las zonas afectables. Se indica de forma específica cómo las instalaciones en zona de flujo preferente no deben producir elementos susceptibles de ser arrastrados por la corriente (cuestión esta difícil de controlar una vez puesta en uso la instalación), aunque no se habla de la incidencia que la impermeabilización acumulada del suelo producirá sobre el aumento de escorrentía en superficie.

Otra cuestión que genera inquietud es la dificultad metodológica y técnica para considerar los efectos de la edificación sobre la peligrosidad aguas arriba y abajo de su ubicación. Las zonas de flujo preferente forman parte de un sistema extraordinariamente complejo y cambiante como es el de una cuenca hidrográfica, al que además hay que unir las dinámicas artificiales de origen antrópico que vienen determinadas por la ocupación del territorio y su modelo espacial. Se trata de un entorno mixto, en el que confluyen las dinámicas hidro-geomorfológicas naturales con las introducidas por la acción humana. Todas estas dinámicas se relacionan de forma interactiva, con una determinada secuencia topológica. La alteración de la secuencia en un punto puede generar efectos indirectos en el espacio y en el tiempo que son muy difíciles de prever y prevenir. El sistema que regula una inundación responde a cualquier cambio con cambios diversos en su dinámica (represas, desvíos, elevación nivel de base, encajamiento, aumento de acarreo, etc.), que se auto-regulan entre sí, de modo que una intervención insignificante puede generar un efecto sinérgico de graves repercusiones. En las áreas expuestas a la inundación en entornos urbanos y periurbanos, el comportamiento del flujo hídrico y la lámina de agua se adapta a las condiciones artificiales del territorio, con problemas específicos de entornos artificiales y alterados (acumulación de la precipitación *in situ*, obstaculización del flujo por el trazado del viario, bloqueos por arrastres de automóviles o mobiliario urbano, etc.), aspectos éstos que dificultan extraordinariamente la precisión de los modelos hidrológico-hidráulicos y la obtención de resultados rigurosos en estos espacios antropizados. Otra parte del problema vendrá dado por la perspectiva atomizada y no sistémica del espacio inundable que el RD propone. La estimación de la repercusión de cada proyecto constructivo sobre la inundabilidad se realizará mediante un informe específico e individual, paralelo a cada actuación de urbanización concreta, por lo que no se considerarán los efectos acumulativos de todos ellos en conjunto.

Por otra parte, el Real Decreto, como se ha citado, limita la edificación en zona de flujo preferente en razón de las repercusiones que ésta pueda tener sobre terrenos altamente vulnerables. En la ley se especifica cómo, partir de un estudio hidrológico-hidráulico, debe estudiarse la situación de inundabilidad antes de la actuación prevista y después de la construcción (potencial) de la misma, y comprobar que, como consecuencia de la actuación proyectada, no se deduzca un aumento de la zona inundable en terrenos altamente vulnerables. Nuevamente surgen dudas de índole aplicada en relación a este aspecto. Por ejemplo, ¿cuándo se requerirá este estudio, en qué casos?, ¿qué variación de la zona inundable se considerará suficiente?, ¿medida a qué escala?

En lo que se refiere a la identificación de las zonas potencialmente receptoras del incremento de la peligrosidad que la urbanización pueda generar, dados los problemas de laxitud e imprecisión metodológica y espacial que se exige a la hora de elaborar cartografías de vulnerabilidad (PERLES & SORTINO & CANTARERO, 2017), ¿cómo se identificarán las zonas altamente vulnerables?, ¿con qué rigor se estimará la afección a estas zonas?

Por último, los contenidos del Real Decreto sugieren también algunas consideraciones importantes sobre la responsabilidad institucional de prevención frente al riesgo. El nuevo Decreto autoriza actuaciones como la urbanización u obras de urgencia en cauces, previa exigencia de un documento que exonere de responsabilidad sobre los posibles daños a la Administración. Se exigen documentos como la declaración responsable por parte del promotor, e incluso se transfiere a éste la obligación de trasladar y hacer público el conocimiento del carácter inundable del terreno a los posibles afectados. En definitiva, la Administración es responsable para permitir la construcción, pero delega en manos privadas las posibles consecuencias negativas de este hecho. Surgen dudas también en este aspecto, sobre la efectividad real de derivar la responsabilidad de los posibles daños al promotor privado. En tanto que entidades no públicas, no existen garantías de la capacidad de respuesta, solvencia e incluso existencia de la empresa promotora en el momento en el que el daño se produzca, por lo que se abre una puerta hacia situaciones inciertas y ausencia de responsables efectivos a la hora de asumir costes de pérdidas o de reparar daños.

5. Reflexiones finales: Luces y sombras de la aplicación de las normativas de agua y territorio y sus efectos en la reducción del riesgo de inundaciones

En un balance conjunto, la evolución de las distintas políticas de gestión del riesgo de inundación en España ha pasado desde perspectivas preventivas simples fundamentadas en el control de la peligrosidad mediante obras estructurales, hacia el progresivo protagonismo de la Ordenación del Territorio como instrumento de control de la exposición. Esta última perspectiva, impulsada a nivel estatal desde 2007 por la Ley de Suelo y por la por la Directiva Europea de Inundaciones, ha exigido y fomentado el desarrollo progresivo de cartografías de peligrosidad cada vez más precisas y a escala

más detallada, y ha incorporado al proceso de planeamiento, aunque de forma aún deficiente, los conceptos exposición y vulnerabilidad frente al peligro natural. El cambio de mentalidad en la consideración de las inundaciones, y en general de los riesgos naturales, en el territorio tuvo en España su germen en el desastre de Biescas de agosto de 1996, junto a los de Alicante y Badajoz del siguiente año. Estos eventos catastróficos establecieron un antes y un después en la manera de entender la gestión de los eventos extremos y sus efectos territoriales, hasta entonces determinada, en exclusividad, por la realización de obras de infraestructura hidráulica como política de mitigación. En estos desastres y en otros ocurridos con posterioridad se manifestó la necesidad de complementar la obra civil con medidas de planificación territorial puesto que aquella resultaba insuficiente o inoperativa a la hora de evitar el desastre.

Fig. 7/ Síntesis de hitos normativos de agua y territorio en España (1980-2017) en relación con la reducción del riesgo de inundaciones

ELEMENTO	NORMATIVA	EFFECTIVIDAD PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO
AGUA	Ley de Aguas 1985 (y RDPH 1986)	Inicio del tratamiento moderno de la peligrosidad ante inundaciones. Delimitación del DPH y zonas de influencia. Definición de zona inundable. Se sigue primando la obra estructural como medida de reducción del riesgo
	Ley de Aguas 2001	No aporta novedad en el tema de gestión de inundaciones.
	Ley 10/2001 del PHN	Planes de gestión de inundaciones en la DD.HH. Elaborados sólo en algunas DD.HH.
	Directiva 60/2007 (transposición en España R.D. 903/2010)	Incorporación del "riesgo", en sentido integral, en el análisis y gestión de inundaciones. Elaboración de SNCZI y de Planes de Gestión de Inundaciones en las DD.HH.
	Mod. RDPH 2008	Nueva delimitación de las áreas inundables. Incorporación a la cartografía de inundaciones de los nuevos criterios fijados por este texto legal.
	Mod. RDPH 2016	Autorización de la edificación en zona de flujo preferente si no provoca aumento de la inundabilidad en terrenos altamente vulnerables. La Administración deriva la responsabilidad sobre las consecuencias del riesgo al promotor, a través de una declaración responsable asumiendo el riesgo que le obliga a informar a potenciales afectados, y exonera de responsabilidad de los posibles daños a la Administración.

ELEMENTO	NORMATIVA	EFFECTIVIDAD PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO
SUELO	Ley Suelo 1998	Escaso efecto de su art. 9 al no precisar el procedimiento de acreditación del riesgo.
	Estrategia Territorial Europea (1999)	Documento orientador de políticas del territorio. Referencias importantes en el caso de gestión de inundaciones. Escaso efecto al tratarse de un documento estratégico, no normativo.
	Ley Suelo 2008 (y Texto Refundido 2015)	Exigencia de mapas de riesgo en los procesos urbanísticos. Por primera vez en España. Aplicación deficiente por falta de definición de los mapas de riesgo a incorporar. Necesidad de control de su aplicación por organismos autonómicos del suelo y la ordenación del territorio
	Normativa autonómica del Suelo y OT	Adaptación lenta de determinaciones de la Ley estatal. En algunas CC.AA. se han elaborado normativas y planes sectoriales específicos con integración de inundaciones en la OT (País Vasco, Baleares, Cataluña, Comunidad Valenciana, Andalucía, Canarias)

Fuente: Elaboración propia.

El avance ocurrido en las últimas tres décadas en nuestro país en relación con el tratamiento de las inundaciones puede calificarse de significativo, pero insuficiente. Es cierto que las normativas han ido siendo más exigentes en la necesidad de elaborar cartografías de riesgo, en sentido pleno, no sólo de peligrosidad. Los resultados de esta etapa comienzan a ser constatables en lo que se refiere a documentación cartográfica de base de calidad suficiente como para ser útil en el planeamiento, especialmente en lo que se refiere a la acreditación de la peligrosidad. La legislación territorial (suelo y ordenación del territorio) ha ido incorporando la obligación de considerar la cartografía de riesgo como herramienta básica a la hora de asignar nuevos usos en el territorio.

Junto a estos avances, siguen identificándose, no obstante, algunas asignaturas pendientes. En lo que se refiere a la propia conceptualización del riesgo, se observa, tanto desde el punto de vista de la propia ley, como del ámbito científico-técnico, una considerable falta de precisión y homogeneidad en lo que respecta a los procedimientos de elaboración de las cartografías de riesgo, especialmente en lo relativo a la evaluación de la vulnerabilidad y a la integración de componentes en la ecuación

general del riesgo. La correcta definición de los criterios cartográficos es una cuestión clave, habida cuenta que es la delimitación espacial contenida en el documento cartográfico la que dirige el procedimiento prescriptivo. El éxito de la política preventiva frente a las inundaciones depende, en última instancia, de la calidad de la cartografía de riesgos.

La propia dualidad de políticas y organismos de gestión que convergen en torno al problema de la inundación constituye en sí mismo una fuente de confusión. La gestión de la inundación depende a su vez de la Administración Hidráulica y de las responsables de la Ordenación del Territorio y el planeamiento urbanístico, representadas en su escala más precisa en las entidades municipales responsables del planeamiento. La doble gestión se traduce en ocasiones en motivo de disparidad de criterios y enfrentamiento entre administraciones. En otros casos, esta bicefalía deja ámbitos competenciales sin un claro responsable, junto a espacios del territorio con modelos particulares de inundación que no se contemplan de forma específica, y sobre todo, homologada. Este es el caso, por ejemplo, de las inundaciones pluviales, las inundaciones fluviales en zonas muy antropizadas, y de las inundaciones en zonas

periurbanas de comportamiento mixto entre lo natural y lo artificial, entre otros casos.

En lo que se refiere el ámbito de la aplicación de la prescripción, la lentitud en el deslinde del DPH, y la laxitud en la propia vigilancia en el cumplimiento de los preceptos de la normativa territorial que impida ocupar espacios con riesgo elevado de inundación, es igualmente un aspecto manifiestamente mejorable.

En esta situación de avance progresivo hacia la comprensión del modelo de uso y organización espacial del territorio como responsable fundamental de la inundación, el R.D. 638/2016 genera incertidumbres acerca del desarrollo futuro de esta tendencia. El texto introduce consignas de liberalización de la edificación en terrenos con riesgo, y, simultáneamente, autoriza la intervención privada en la ocupación del territorio de riesgo y excusa de responsabilidad a la Administración de las posibles consecuencias adversas que las actuaciones en zona de flujo preferente pudieran tener. Este modelo suscita críticas en sus planteamientos éticos, ya que exime de responsabilidad y pone en cuestión el papel de la Administración como garante de la seguridad, introduce incertidumbres respecto al concepto de ordenación de los espacios de riesgo. El Real Decreto favorece la ocupación de la zona de flujo preferente mediante edificaciones aisladas, que, además de tener a la larga un efecto acumulativo, acabarán por generar un patrón caótico y desestructurado que previsiblemente alterará la red de evacuación de flujos. Es muy difícil mantener y poder pronosticar las condiciones de inundabilidad en un sistema tan cambiante como el que se propone, por lo que es de prever que surjan repercusiones sobrevenidas. En este sentido, el Real Decreto 683/2016 constituye, a priori, un retroceso respecto al espíritu del artículo 22.2 de la Ley de Suelo consolidada en 2015, y el que inspiró la Directiva Europea de Inundaciones, en cuyo preámbulo consta:

«Las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse, no obstante, algunas actividades humanas como el incremento de los asentamientos humanos y los bienes económicos en las llanuras aluviales y la reducción de la capacidad natural de retención de las aguas por el suelo, y el cambio climático están contribuyendo a aumentar las probabilidades de que ocurran, así como su impacto negativo».

Se trata, en definitiva, de la apuesta por un modelo territorial sostenible, que se adapte a las condiciones del medio y no desafíe sus limitaciones.

7. Bibliografía

- AROCA-JIMÉNEZ, E. & *al.* (2017) «Construction of an Integrated Social Vulnerability Index in urban areas prone to flash flooding». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17, 1541–1557. <https://doi.org/10.5194/nhess-17-1541-2017>
- AYALA-CARCEDO, F. J. (2000) «La ordenación del territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico-administrativo de evaluación de riesgos para la población». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 30 (monográfico sobre «Riesgos Naturales»), 37–49.
- (2002) «El sofisma de la imprevisibilidad de las inundaciones y la responsabilidad social de los expertos. Un análisis del caso español y sus alternativas». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 33, 79–92.
- BARREDO, J. I. (2009) «Normalised flood losses in Europe: 1970–2006». *Natural Hazards and Earth System Science*, 9 (1), 97–104.
- SAURÍ, D. & LLASAT, M. C. (2012) «Assessing trends in insured losses from floods in Spain 1971–2008». *Natural Hazards and Earth System Science*, 12 (5), 1723–1729.
- BORUP, M. & *al.* (2006) The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18 (3/4), 285–298. En <http://dx.doi.org/10.1080/09537320600777002>
- BRAVARD J.P. (2006) «Rivers as cultural and meeting points. Some reasons for success», in BAENA R., GUERRERO I., POSADA J. & LÓPEZ E. (eds.) *Ríos y ciudades europeas. Espacios naturales, culturales y productivos*, Universidad de Sevilla, Sevilla, p. 27–35.
- BURRIEL, E. L. (2008) «La «década prodigiosa» del urbanismo español (1997–2006)». *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. XII, núm. 270 (64). <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/383.htm>
- CALVO GARCÍA-TORNEL F. (2006) «Peligro de inundaciones en el Sureste peninsular», in CHASTAGNARET G., *Riesgo de inundaciones en el Mediterráneo occidental*, Casa de Velázquez, Universidad de Alicante, Madrid, p. 215–238.
- (2001) *Sociedades y territorios en riesgo*. Barcelona, Ediciones del Serbal, Colección «La Estrella Polar» nº 31, Barcelona, 186 p.
- CAMARASA BELMONTE, A.M. & SORIANO GARCÍA, J. (2008) «Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo de Inundación en Ramblas Mediterráneas: llanos de Carraxet y Poyo», *Cuadernos de Geografía*, nº 83, pp 1–26.
- LÓPEZ-GARCÍA, M.J. & SORIANO GARCÍA, J. (2011) «Mapping temporally variable exposure to flooding in small Mediterranean basins using land-use indicators». *Applied Geography*. 31 - 1, pp. 136 – 145,

- CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2016) *Estadística de Riesgos Extraordinarios. Serie 1971-2016*. Madrid, 147 p.
- (2017) *Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones*. Madrid, MAGRAMA, MINECO y Consorcio de Compensación de Seguros, 103 p.
- DEL MORAL ITUARTE, L. & GIANANTE, C. (2000) «Constraints to Drought Contingency Planning in Spain: The Hydraulic Paradigm and the Case of Seville», *Journal of contingencies and crisis management*, 8 (2), 93-102.
- ELORRIETA SANZ, B. & al. (2016): «La sostenibilidad en la planificación territorial de escala regional en España: estudio de casos», *Cuadernos Geográficos*. nº 55 (1), 149-175.
- ESPEJO MARÍN, C. & CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2003): «Bibliografía sobre riesgos con origen en procesos naturales publicada en España (1975-2002)», *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-455.htm>
- GAJA, F. (2008): El «tsunami urbanizador» en el litoral mediterráneo. El ciclo de hiperproducción inmobiliaria 1996-2006. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 12 (270) (66). En <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-66.htm>
- GALLOWAY, G.E. (2008): «Flood risk management in the United States and the impact of Hurricane Katrina», *International Journal of River Basin Management*, vol. 6, nº. 4, p.301-306.
- GIL OLCINA, A. & MORALES GIL, A. (1989): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Alicante, Instituto Universitario de Geografía, 586 p.
- & OLCINA CANTOS, J. (2017) *Tratado de climatología*. Alicante. Publicaciones de la Universidad de Alicante, 945 p.
- GIL-GUIRADO, S. & al. (2014): «Increasing vulnerability to flooding in the southern Spanish Mediterranean coast (1960-2013)», *Hydrological Extreme events in historic and prehistoric times*, Bonn (Alemania). En <http://bit.ly/1tmAbNm>
- JRC (2017): *Atlas of the Human Planet 2017. Global Exposure to Natural Hazards*. European Commission. DG Join Research Center. Ispra, 92 p.
- LAASER C., LEIPPRAND & al. (2009): *Report on good practice measures for climate change adaptation in river basin management plans*, European Environment Agency, Brussels.
- MANCEBO C. (2014): *Análisis del cumplimiento de obligación del Mapa de Riesgos Naturales en la Ley 8/2007, del Suelo*, Ilustre Colegio de Geólogos. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 77 pp.
- MÉRIDA RODRÍGUEZ, M. & al. (2016): «Vulnerabilidad territorial en situaciones de bloqueo de ejes viarios. Propuesta de análisis de la viabilidad de las rutas alternativas», en GARCÍA MARÍN, R.; ALONSO SARRÍA, F.; BELMONTE SERRATO, F.; MORENO MUÑOZ, D. (Eds.): *Retos y tendencias de la geografía ibérica*, pp. 393-403. Universidad de Murcia.
- MINISTERIO DE VIVIENDA & COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS (2008) *Riesgos Naturales. Guía Metodológica para la elaboración de cartografías en España*. Madrid, 176 p.
- OLCINA CANTOS, J. (1994): *Riesgos climáticos en la Península Ibérica*. Madrid, Ed. Penthalon, 400 pp.
- (2004): Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local El papel del planeamiento urbano municipal. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 37 (monográfico «Agua y Ciudad»), 49-84.
- (2007): *Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en España*. Murcia, Instituto Euromediterráneo del Agua, 381 p.
- (2008): "Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales», *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. XII, núm. 270 (24). Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-24.htm>
- (2009): «Hacia una ordenación sostenible de los territorios de riesgo en Europa», en FARINÓS J., ROMERO J. & SALOM J. (eds.), *Cohesión e inteligencia territorial. Dinámicas y procesos para una mejor planificación y toma de decisiones*, Publicaciones de la Universitat de Valencia, Valencia, p.153-182.
- (2014): «Riesgos Climáticos y Cambio Climático». *Evaluación del Primer ciclo de Planificación*. Observatorio de Políticas Públicas del Agua. Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza, 17 p. Disponible en: <https://fnca.eu/images/documentos/ODMA/5%C2%AA%20FASE/21%20Riesgos%20climaticos%20y%20cambio%20climatico%20final.pdf>
- & SAURÍ D., HERNÁNDEZ M. & RIBAS A. (2016): «Flood policy in Spain: a review for the period 1983-2013», *Disaster Prevention and Management: an International Journal*, vol. 25, nº 1, p. 41-58.
- & DÍEZ-HERRERO, A. (2017): «Cartografía de inundaciones en España», *Estudios Geográficos*, vol. 78, nº 282, 283-315.
- OLLERO, A. (2015): «Un necesario cambio de visión y de estrategia en la gestión de las inundaciones», *Tecnoaqua*, nº 12, 122-124.
- PANEQUE, P. (2015): «Drought management strategies in Spain», *Water* nº 7, 6689-6701
- PÉREZ-MORALES, A. & al. (2016): «La información catastral como herramienta para el análisis de la exposición al peligro de inundaciones en el litoral mediterráneo español». *Revista de Estudios Urbanos y Regionales (EURE)*, Vol. 42, 127, 231-256.
- PERLES ROSELLÓ, M.J. (2010): «Apuntes para la evaluación de la vulnerabilidad social frente al riesgo de inundación», *Baetica*, 32, Universidad de Málaga, pp. 67-87.

- & GALLEGOS REINA, A. & CANTARERO PRADOS, J. (2006a): "Análisis del ajuste del área inundable obtenida mediante una evaluación integrada de la peligrosidad de inundación y peligros asociados», *Baetica*, 28, 527-545.
- & *al.*, (2006b): «Propuesta metodológica para el análisis integrado de peligros asociados. Aplicación al peligro de inundación, movimientos gravitacionales y erosión hídrica». Granada, XII *Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*, 395-408.
- & CANTARERO PRADOS, F. (2010): «Problemas y retos en el análisis de los riesgo múltiples del territorio: propuestas metodológicas para la elaboración de cartografías multi-peligros». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 52, 245-271.
- & MÉRIDA RODRÍGUEZ, M. (2010): «Patrón territorial y conformación del riesgo en espacios periurbanos. El caso de la periferia este de la ciudad de Málaga», *Scripta Nova* XIV.
- & SORTINO BARRIONUEVO, J.F. & CANTARERO PRADOS, F. (2017a): «Cartografía de la vulnerabilidad del territorio frente al riesgo de inundación. Propuesta adaptada a la Directiva europea de inundaciones y normativas derivadas». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (BAGE)*, 75.
- & SORTINO BARRIONUEVO, J.F. & CANTARERO PRADOS (2017b): «El rol de la vulnerabilidad de la población en la gestión del riesgo. Precisiones necesarias y criterios a emplear para el diseño de métodos de evaluación útiles y consensuados», en RODRIGUEZ VAN GORT, M.F. (Coord.): *Factores fundamentales de vulnerabilidad en la construcción del riesgo*. UNAM, México.
- RIBAS, A. & SAURÍ, D. (2006): «De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad», en NOGUÉ, J.; ROMERO, J. (eds.), *Las otras geografías*, València, Tirant lo Blanc, pp. 285-300.
- SAURÍ D. & *al.* (2001): «The «escalator» effect in flood policy: the case of the Costa Brava, Catalonia, Spain», *Applied Geography*, n.º. 21, p. 127-143.
- & *al.* (2011): Climate change and Europe's regions: Key findings. Case study Spanish Mediterranean coast. En S. Greiving (Coord.) *Espón Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies* (pp. 30-39).
- SCHMIDT-THOMÉ, P. (edit) (2005): *The spatial effects and management of natural and technological hazards in Europe*. Luxemburgo. ESPON, (thematic project 1.3.1.) (available in www.espon.eu)
- SERRA-LLOBET A. & *al.* (2016): «Governing for Integrated Water and Flood Risk Management: Comparing Top-Down and Bottom-Up Approaches in Spain and California», *Water*, n.º.8, p.445-467.
- SORTINO BARRIONUEVO, J.F. & PERLES ROSELLÓ, M.J. (2017): «Cartografía de vulnerabilidad del territorio frente al riesgo de inundación relacionado con los sistemas de socorro y asistencia. Aplicación al área inundable del bajo Guadalhorce». *Papeles de Geografía*, Número monográfico del XV Coloquio Ibérico de Geografía, (Aceptado para su publicación). Universidad de Murcia.
- VARGAS, J. & PANEQUE, P. (2017): «Methodology for the analysis of causes of drought vulnerability on the River Basin scale», *Natural Hazards*. 13 p. DOI 10.1007/s11069-017-2982-4