

## RESUMEN

Un análisis de la literatura disponible sobre las inundaciones, en el Estado español, permite sacar dos conclusiones: i) el principal factor desencadenante de desastres es de origen socioeconómico, lo cual se debe a la localización de bienes y servicios en zonas inundables; ii) las inundaciones con grandes consecuencias negativas se concentran principalmente en el área mediterránea, donde además del principal factor desencadenante, se conjugan otros factores relacionados con las características hidroclimáticas de estas zonas (ej. tormentas convectivas de alta intensidad, cuencas pequeñas con abruptas pendientes y amplios valles aluviales, suelos poco profundos con sustratos permeables), donde preponderan inundaciones de tipo relámpago. Actualmente, se tiene al alcance una gran cantidad de bibliografía científica, sumada a herramientas computacionales potentes que facilitan la cuantificación del riesgo, concepto entendido como la probabilidad de que se produzca un evento de inundación y sus posibles consecuencias negativas. A partir de esta definición, la gestión del riesgo de inundaciones puede ser definida como un proceso cíclico dinámico de análisis, valoración y reducción del riesgo. Dentro de los recientes avances metodológicos dados en esta área del conocimiento, hay que destacar que en los últimos años se han venido dando aportes importantes desde diferentes líneas de investigación del Grupo de Investigación de Modelación Hidrológica y Ambiental de la UPV. Sobre estos fundamentos, es posible plantear una metodología idónea para el análisis del riesgo de inundaciones, soportándose en la implementación conjunta de modelos estocásticos de tormentas convectivas, modelación hidrológica distribuida, modelación hidráulica bidimensional, análisis estadístico multivariado y estimación de daños directos tangibles. Los resultados obtenidos con esta variedad de métodos, integrados espacialmente con sistemas de información geográficos, permiten cuantificar el riesgo y cartografiarlo. Con dicha metodología es posible “analizar” el riesgo en situación actual, así como el que se podría generar con la implementación de estrategias de “reducción” de carácter preventivo. Sobre estas hipótesis de partida, el objetivo de esta tesis ha sido el de plantear una metodología de análisis y reducción del riesgo de inundaciones, para ser aplicada a un caso de estudio específico de un sistema fluvial mediterráneo representativo de meso-escala que haya experimentado consecuencias negativas por inundaciones: la Rambla del Poyo (Valencia). Dicha metodología planteada ha sido flexible para posteriormente ser adaptada al análisis de estrategias de reducción del riesgo mediante medidas preventivas del tipo “retención de agua en el territorio”, además de permitir un análisis de su efectividad.

A partir de la implementación del plan de investigación, se han encontrado dos juegos de conclusiones generales. En primer lugar, respecto a la metodología implementada: i) ésta ha mostrado ser efectiva en cuanto a requerimientos de datos, tiempo computacional y credibilidad de los resultados; ii) el uso acoplado de la modelación estocástica de tormentas con la modelación hidrológica distribuida, ha mostrado tener un gran potencial en la estimación de la frecuencia de avenidas, principalmente por involucrar el análisis físico de los procesos hidrológicos en la cuenca hidrográfica; iii) el análisis hidrodinámico acoplado 1D/2D, ha mostrado ser una herramienta eficaz para el análisis de la extensa llanura inundable del caso de estudio, sin embargo debido a los costes computacionales y económicos su utilidad se ha visto restringida; iv) el levantamiento en campo de datos, sobre los daños producidos por inundaciones

históricas en el área de estudio, ha mostrado ser un soporte fiable en la construcción de las funciones calado-daño para la estimación de los daños directos tangibles y su integración en la estimación del riesgo. Por otro lado, respecto a las medidas de “retención de agua en el territorio” analizadas: i) su efectividad sobre la reducción del caudal máximo se ha visto condicionada por varios factores, entre ellos: la variabilidad espacio-temporal de las tormentas, la condición de humedad antecedente del suelo, la magnitud de la avenida, la tipología de medida adoptada en función de su afectación de los procesos hidrológicos (generación o propagación de la escorrentía) y su distribución espacial dentro de la cuenca; ii) en términos generales se ha observado que la efectividad, sobre la reducción del caudal máximo, de las medidas de retención en ladera (reforestación) y de retención en cauces (embalses distribuidos y embalse único equivalente), va disminuyendo a medida que aumenta la magnitud de la avenida; igualmente, para mayores aumentos, relativos al área afectada por dichas medidas, en la capacidad de retención en la cuenca, mayor efectividad ha sido observada; iii) reducciones en la magnitud de eventos con frecuencias altas e inefectividad en bajas, puede traducirse en reducciones significativas del riesgo, es decir, mayor efectividad en la reducción del riesgo. Alternativamente a las medidas de “retención de agua en el territorio” (las cuales sólo afectan la peligrosidad), el análisis de la introducción de medidas preventivas tales como barreras físicas en las puertas de las viviendas (las cuales afectan la susceptibilidad) ha mostrado tener una relativa significancia en la reducción del riesgo; iv) el análisis de la efectividad sobre el riesgo ha brindado una mejor herramienta de análisis que sólo sobre el caudal máximo (o peligrosidad), debido a que se ha podido cuantificar el grado de reducción del riesgo de cada una de las medidas analizadas en la zona inundable. Este resultado puede ser de gran utilidad en una posterior evaluación de alternativas eficientes en el ciclo de gestión del riesgo, como pueden ser las tareas de valoración del riesgo o análisis coste-beneficio. Finalmente, se han presentado algunas recomendaciones y líneas de investigación futuras, las cuales han surgido de los requerimientos no cubiertos en esta tesis doctoral.