

# Evaluación de los riesgos naturales en las políticas de ordenación urbana de los municipios de la provincia de Alicante. Legislación y cartografía de riesgo

JORGE OLCINA CANTOS<sup>1</sup> | ÁLVARO-FRANCISCO MOROTE SEGUIDO<sup>2</sup>  
MARÍA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ<sup>3</sup>

## Resumen

Los espacios urbanos se han convertido en territorios proclives al daño económico y pérdida de vidas humanas con ocasión de episodios de rango extremo de origen natural. Ello es debido a la acumulación de población y actividades en el medio urbano y a la deficiente planificación urbana, que no ha tenido en cuenta, hasta fechas muy recientes, el problema de la peligrosidad natural y sus efectos territoriales en los procesos de asignación de usos en el suelo. El objetivo de esta investigación es analizar el grado de cumplimiento de la obligación de incorporar cartografía de riesgo en la documentación de planeamiento urbanístico en la provincia de Alicante a partir de 2008. Para ello, se ha consultado la información disponible tanto en las webs de los ayuntamientos como en el Colegio de Arquitectos de Alicante para comprobar el tratamiento que los planes de ordenación urbana aprobados a partir 2008 realizan sobre la temática de los riesgos naturales. Como conclusión cabe señalar el reducido número de municipios que han aprobado nuevo planeamiento urbano y el poco interés e insuficiente detalle en las secciones dedicadas al análisis de riesgo natural en los planes urbanísticos de escala local.

---

Palabras clave: peligros naturales; cartografía de riesgos naturales; ordenación del territorio; Alicante.

---

## Abstract

*Assessment of natural hazards in urban planning policies of the municipalities in the province of Alicante (Spain). Legislation and risk mapping*

Urban spaces have become prone territories to the economic losses and loss of human life during extreme natural episodes. This is due to the accumulation of population and activities in urban areas and poor urban planning, which has not taken into account, until very recently, the problem of natural hazard and their territorial effects in the process for allocating of land uses. The aim of this research is to analyze the degree of fulfilment of the obligation to incorporate risk maps in documents of urban planning in the province of Alicante since 2008. Therefore, the information available on the websites of municipalities and in the College of Architects of Alicante on the subject of spatial planning and natural hazards has been consulted in order to check treatment carrying out urban management plans approved since this year until today. As conclusion, it should be noted the small number of municipalities that have approved new urban planning

---

1. Universidad de Alicante. [jrge.olcina@ua.es](mailto:jrge.olcina@ua.es)

2. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia. [morote@uv.es](mailto:morote@uv.es)

3. Universidad de Alicante. [maria.hernandez@ua.es](mailto:maria.hernandez@ua.es)

and the lack of interest and the reduced detail in the sections of risk analysis in that urban plans at the local level.

---

Keywords: natural hazards; natural risk cartography; land-use planning; Alicante

---

## Résumé

*Évaluation des risques naturels dans les politiques d'urbanisme des municipalités de la province d'Alicante (Espagne). Législation et cartographie des risques*

Les espaces urbains sont devenus des territoires sujets aux pertes économiques et aux pertes en vies humaines lors d'épisodes naturels extrêmes. Cela est dû à l'accumulation de population et d'activités dans les zones urbaines et à une planification urbaine médiocre, qui n'a jusqu'à récemment pris en compte le problème des aléas naturels et leurs effets territoriaux dans le processus de répartition des utilisations du sol. Le but de cette recherche est d'analyser le degré de réalisation de l'obligation d'incorporer des cartes de risques dans les documents d'urbanisme de la province d'Alicante depuis 2008. Par conséquent, les informations disponibles sur les sites Web des municipalités et du Collège des Architectes d'Alicante sur le thème de l'aménagement du territoire et des risques naturels a été consulté afin de vérifier le traitement conformément aux plans de gestion urbaine approuvés depuis cette année à aujourd'hui. En conclusion, il convient de noter le petit nombre de municipalités qui ont approuvé un nouvel urbanisme, ainsi que le manque d'intérêt et le peu de détails dans les sections de l'analyse des risques de ces plans urbains au niveau local.

---

Mots-clés: risques naturels; cartographie des risques naturels; aménagement du territoire; Alicante

---

## 1. Introducción

Algunos territorios, por las condiciones de su medio físico y la intensa transformación del espacio geográfico experimentada en las últimas décadas, se han convertido en regiones-riesgo, con alto grado de vulnerabilidad de su población ante el desarrollo de episodios extremos (Pérez et al., 2016a). Es el caso de España, reconocido como uno de los territorios europeos con mayor grado de riesgo frente a peligros de la naturaleza, particularmente inundaciones (Pérez-Morales, 2009; Saurí et al., 2011; Garmendia et al., 2017). Y ello porque se suman una elevada peligrosidad física y, en algunas áreas, una alta vulnerabilidad y exposición (Olcina, 2009; Olcina y Díez-Herrero, 2017). En España, la confianza depositada en unas supuestas capacidades de resistencia y control de la naturaleza por medio de actuaciones estructurales (presas, canalizaciones, etc.), motivó, de un lado, el cambio hacia una agricultura de regadío y de otro, en lo relativo a la evolución urbana, la integración forzada de los tramos finales de cursos fluviales y la usurpación de sus lechos de inundación, con los problemas posteriores añadidos que eso implicó (Barredo et al., 2012; Pérez et al., 2016a). Esto ha sido especialmente intenso y acusado en el ámbito litoral, donde el crecimiento urbano reciente vinculado al desarrollo urbano-turístico ha sido calificado como la «década prodigiosa» del urbanismo español (Burriel, 2008) o como auténtico «tsunami urbanizador» (Gaja, 2008).

Si nos centramos en la parte natural del riesgo (peligrosidad), España tiene un catálogo amplio de peligros naturales (atmosféricos, geológicos y geomorfológicos, hidrológicos y biogeográficos). Entre ellos, los episodios de inundación originados fundamentalmente por lluvias intensas,

las sequías, los seísmos y los temporales de viento son los que originan mayores pérdidas económicas, efectos ambientales y pérdida de vidas humanas (Garmendia et al., 2017). El proceso de aumento de la vulnerabilidad y la exposición, especialmente ante extremos meteorológicos y climáticos ha contemplado diversos patrones de ocupación territorial: aproximación de viviendas a cauces fluviales, ocupación directa de lechos de inundación y espacios de desembocadura e incorporación de cauces a las tramas urbanas (Morote y Hernández, 2017). En todos estos casos, el desconocimiento o la actuación territorial imprudente ante la peligrosidad natural ha incrementado el riesgo por la intervención humana (Olcina et al., 2016; Serrato et al., 2016).

Los espacios urbanos se han convertido en territorios proclives al daño económico y pérdida de vidas humanas, con ocasión de episodios de rango extremo de origen natural (Pérez-Morales et al., 2016b). Ello es debido a la acumulación de población y actividades en el medio urbano (80% de la población total en España en 2016) y a la deficiente planificación urbana, que no ha tenido en cuenta, hasta fechas muy recientes, el problema de la peligrosidad natural y sus efectos territoriales en los procesos de asignación de usos en el suelo (Pérez et al., 2016a; López-Martínez et al., 2017). Por lo tanto, como indican Olcina y Vera (2016) y Morote et al. (2017), la escala local resulta idónea para desarrollar estudios conducentes a analizar las transformaciones territoriales y adoptar actuaciones orientadas a minimizar los riesgos asociados a los cambios a los usos del suelo.

A esta situación cabe añadir que en latitudes medias, los modelos de cambio climático (IPCC, 2014; AEMET, 2015) señalan un aumento en la frecuencia de desarrollo de extremos pluviométricos en las próximas décadas (Schmidt-Thomé, 2017), lo que supone la necesidad de diseñar medidas y protocolos que minimicen el riesgo de inundación. Estos fenómenos atmosféricos, aparentemente contradictorios, son un rasgo de los climas de raigambre subtropical, como el mediterráneo. Por lo tanto, ante un escenario de clima cambiante y el incremento en el desarrollo de eventos atmosféricos extremos señalado ya por algunos autores (Miro Pérez, 2014; Monjo et al., 2015; Casas et al., 2016), la reducción del riesgo frente a los riesgos climáticos, debe pasar por la aplicación de medidas de reducción de la exposición y de la vulnerabilidad (Barton y Irarrázabal, 2016; Olcina y Vera, 2016). La adaptación al proceso de calentamiento térmico planetario es uno de los grandes retos de los territorios en las próximas décadas (Olcina y Miró, 2017). Nuevamente, la escala local resulta idónea para desarrollar medidas de adaptación al cambio climático (Olcina y Vera, 2016; Morote et al., 2017). Sin embargo, conviene advertir que si se produce un aumento de su influencia y de la intensidad de las precipitaciones, los efectos en las inundaciones aumentarían independientemente de si hay o no una buena planificación urbana (Barredo, 2009; IPCC, 2014; Pérez-Morales et al., 2015).

Como indican Sánchez y Chávez (2016), la responsabilidad de los daños originados por estos eventos naturales extraordinarios es siempre antrópica. Corresponde al ser humano conocer bien los territorios donde va a implantar usos y actividades, y ello supone la obligación de análisis detallados del riesgo natural existente en ellos. Si no se hace, por desconocimiento o acción premeditada, los efectos ocasionados por un episodio natural de rango extraordinario no pueden ser imputables a la naturaleza, como ha sido habitual en España durante décadas. La imprevisibilidad de los peligros naturales, salvo en el caso de los terremotos, es un sofisma que atenta contra la seguridad de las personas (Ayala, 2002).

En la actualidad, parece existir un consenso generalizado en que la planificación del territorio es la medida preventiva más sostenible, adaptativa y económicamente rentable para alcanzar una

mitigación de las pérdidas causadas por inundaciones. Sin embargo, no es del todo infalible y así ha sido discutido por algunos autores que ponen en cuestión la lentitud en la toma de medidas que conllevan los procesos administrativos inherentes a los procesos de planificación territorial o incluso el incumplimiento de los preceptos legales que regulan la planificación territorial y el tratamiento del riesgo en la misma (Giménez, 2003; Borup et al., 2006; De Roo y Porter, 2006; Olcina et al., 2016).

No son muchos los municipios españoles que hayan aprobado su nuevo plan general de ordenación municipal con posterioridad al año 2008 que incorporen cartografía de riesgo natural precisa y completa, adaptada a los rasgos del medio físico y social de dichos municipios. En el informe sobre el grado de cumplimiento de la incorporación de mapas de riesgo en el planeamiento urbano elaborado por el Colegio de Geólogos, (Mancebo, 2014) se manifestaba que de los 54 municipios analizados, sólo ocho (El Prat de Llobregat, Esplugues de Llobregat, San Joan Despí, Martorell, Portugaleta, Marbella, Catarroja y El Campello) disponían de cartografía de riesgo más allá del mero mapa de peligrosidad de inundaciones; esto es, en ellos se incluyeron mapas de riesgo geológico, geomorfológico e hídrico (acuíferos). El resto de la muestra analizada o no disponían de cartografía de riesgo natural o incorporaban tan sólo un mapa de peligrosidad (no de riesgo) de inundaciones. No debe extrañar que los municipios señalados pertenezcan a las Comunidades Autónomas (Cataluña, País Vasco, Comunidad Valenciana y Andalucía) que, en mayor y mejor medida, han trabajado las cuestiones de la peligrosidad y riesgo natural en la planificación territorial como herramienta para la reducción del mismo. En estas regiones se han elaborado, desde 2000, planes sectoriales para la reducción del riesgo natural (principalmente inundaciones) en la ordenación del territorio, así como bases de datos de cartografía oficial de riesgo, de obligada observancia en los procesos de planificación urbanística (Olcina et al., 2016).

En la Comunidad Valenciana, la aprobación del PATRICOVA (Plan de Acción Territorial sobre Inundaciones en la Comunidad Valenciana, 2003 y 2015) ha supuesto un avance importante para la incorporación del riesgo natural en los procesos de ordenación territorial. A este plan de ordenación del territorio, de carácter sectorial, han seguido los planes de incendios forestales, vulnerabilidad de acuíferos, y está en fase de elaboración el de riesgo sísmico. La cartografía que acompaña a estos planes oficiales debe incorporarse en los procesos urbanísticos. Otra cuestión es el ritmo de actualización del planeamiento municipal y la necesidad de incorporar más capas en la cartografía de riesgo del catálogo de peligros naturales que pueden afectar a los municipios valencianos. Y como se ha señalado, que los mapas sean realmente de «riesgos» y no sólo de «peligrosidad», incorporando aspectos socio-económicos y patrimoniales del territorio. La propia Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo Paisaje de la Comunidad Valenciana (2014), debido a su juventud, no ha tenido aún efecto en los municipios de Alicante; pero, sobre todo, su posible influencia no ha dejado todavía constancia por el parón inmobiliario vivido desde el año 2008, que ha ralentizado, asimismo, la revisión de documentos de planeamiento urbano municipal y, con ello, la obligación de incluir mapas de riesgo natural en los informes de sostenibilidad ambiental que tienen que acompañar estos nuevos documentos (Pérez et al., 2016b).

El presente trabajo realiza un diagnóstico sobre el grado de cumplimiento de la normativa que regula el tratamiento del riesgo natural en la planificación territorial en la escala local en España (Ley del Suelo de 2008 y texto refundido de 2015 y normativa autonómica). En España, se han elaborado informes y estudios en esta línea. Así, el Colegio de Geólogos de España en una pro-

puesta dirigida al Ministerio de Fomento, señaló en 2014<sup>4</sup>, la necesidad de elaborar un desarrollo reglamentario de la Ley del Suelo de 2008, para que se concretasen aspectos relativos a la elaboración de mapas de riesgo naturales (art.15), así como para exigir de manera más rotunda el cumplimiento de su elaboración. Para ello, se basaba en un trabajo de fin de máster elaborado en la Facultad de Geología de la Universidad Complutense de Madrid (Mancebo, 2014) según el cual, el 92% de los documentos de planeamiento aprobados con posterioridad a la entrada en vigor de la citada Ley del Suelo en una serie de municipios seleccionados de toda España, carecían de la cartografía de riesgo a que obliga el mencionado artículo 15 de dicha Ley. Debe recordarse que este desarrollo reglamentario no se ha llevado a cabo desde entonces y tan sólo se ha publicado un nuevo texto refundido de Ley del Suelo en 2015, que no ha añadido nada respecto al anterior en esta cuestión.

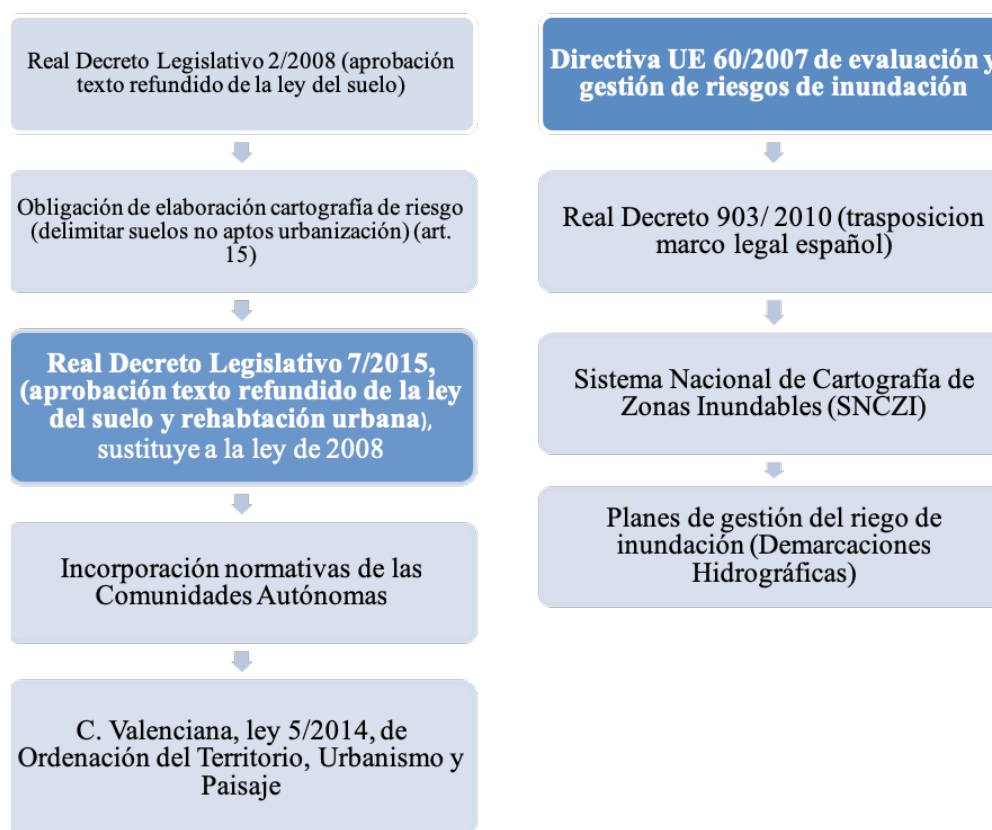
Parece, pues, pertinente el objeto de este trabajo que analizará el grado de cumplimiento de la obligación de inclusión de cartografía de riesgo en documentos de planeamiento urbanístico en un territorio (provincia de Alicante), significativo por su nivel de riesgo natural según destacó ESPON en su informe sobre peligrosidad natural y tecnológica en Europa (Schmidt-Thomé, 2005), y la calidad de confección de estos documentos, al ser herramientas básicas para la reducción del riesgo natural. Para ello es preciso atender a los requerimientos contenidos en la normativa del suelo y ordenación del territorio, estatal y valenciana, así como al análisis del plan sectorial aprobado para la reducción de riesgo de inundaciones en la Comunidad Valenciana, y de la cartografía elaborada, como herramienta básica de reducción de la exposición al peligro de inundaciones. A partir del análisis de la normativa, se desarrolla la Metodología, el corpus principal del trabajo y, por último, un apartado de Discusión y Conclusiones.

## 2. Marco normativo

El análisis de riesgo en áreas urbanas es una exigencia legal en España, ya que la normativa estatal del suelo y las autonómicas de ordenación territorial y urbanística contemplan la obligación de incluir cartografía de riesgo en los procesos de planificación. Ello viene determinado por la aprobación del Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo. En relación al riesgo de inundaciones, la Directiva 60/2007 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación introduce un nuevo enfoque e instrumentos para gestionar este tipo de riesgos y que además, ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Dicha Directiva y el texto legal de su transposición para el Estado Español, hace hincapié en la necesaria elaboración de cartografía de riesgo de inundación bajo los criterios contenidos en la misma. En España, se ha desarrollado, al respecto, un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), bajo la gestión del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, que se presenta como un gran banco de datos cartográfico de riesgo de inundación cuya consulta es obligada en los procesos de planificación territorial.

4. Escrito del Presidente del Colegio de Geólogos de España, de fecha 22 de diciembre de 2014, sobre «propuestas del Colegio Oficial de Geólogos al Director General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, en relación con las materias de competencia geológica de la Dirección General».

Figura 1. Esquema-síntesis del marco normativo



Elaboración propia

La Ley del Suelo 2008 obliga, por vez primera en España, a todos los municipios a elaborar cartografía de riesgo para delimitar suelos no aptos para la urbanización (González García et al., 2009). En concreto, en el Artículo 15, en el punto 2, se especifica que, además de los estudios de impacto ambiental de los proyectos que lo requieran, obliga a la realización de un informe de sostenibilidad ambiental de los instrumentos de ordenación de actuaciones de urbanización en los que se deberá incluir un mapa de riesgos naturales del ámbito objeto de ordenación. En la actualidad, dicha normativa ha sido modificada por la vigente Ley del Suelo estatal (2015) (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). En dicha ley quedan reflejadas diferentes alusiones a la temática de los riesgos naturales. Concretamente en el Artículo 3, en el punto 2c, en el Artículo 21, punto 2a, y en el Artículo 22, punto 2. La redacción de este último artículo es demasiado laxa. Se habla de «riesgos naturales» de forma genérica y en plural, sin detallar cuáles, del amplio listado que pueden afectar a los territorios españoles, deben priorizarse y cuáles pueden tener un carácter complementario en cada caso. Ni tampoco se dan pautas ni criterios para el establecimiento de umbrales de riesgo, en los diferentes peligros naturales a cartografiar. Todo ello ha derivado en la elaboración, en la mayoría de casos, de mapas de peligrosidad o de riesgo de inundación y/o de peligrosidad sísmica y volcánica (Islas Canarias), en exclusiva, obviando otros peligros naturales de impronta territorial destacada (deslizamientos, sequía, temporales en la costa, etc.) (Figura 1).

Aunque el texto de la Ley del Suelo de 2015 no lo detalla, como se ha indicado, y sería necesario un desarrollo reglamentario de esta ley para precisar este aspecto, entre otros, el cumplimiento del mencionado Artículo 22.2 exigiría la integración en un sistema de información geográfica

de una serie de capas, a los efectos de elaborar un mapa síntesis de riesgos naturales del término municipal que lleve a cabo revisión de su planeamiento (Cuadro 1). Algunas de estas capas de información pueden encontrarse en cartografías oficiales elaboradas por organismos estatales o regionales. Si bien, deben adaptarse a la escala de trabajo que se precise. El resto debe elaborarlo el equipo redactor del plan urbanístico y ser revisadas y aprobadas por el órgano autonómico competente en materia de territorio y urbanismo. En el caso del riesgo de sequía, junto a las capas señaladas que pueden integrar el mapa síntesis de riesgos, debe recordarse el requerimiento legal de aportar un informe de abastecimiento en los procesos de cambio de uso de suelo para uso residencial, con proyección de demandas potenciales futuras, a los efectos de asegurar los recursos necesarios para desarrollar los planes urbanísticos planteados o rechazarlos si no existe dicha garantía. Este informe preceptivo que deben emitir las Confederaciones Hidrográficas queda recogido en el Artículo 24 punto 4 de Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Otros peligros naturales que se pueden dar en un municipio (frío y calor extremo) no están tan relacionados con la exposición al riesgo, esto es, no determinan ubicaciones de usos residenciales, y pueden actuarse con medidas relacionadas con el propio diseño de edificios. Una cuestión importante que debería abordar una futura revisión de la legislación del suelo (estatal y autonómicas) sería la obligación de revisar los planes municipales de ordenación urbana cada 8 años, especialmente en municipios de más de 25.000 hab., puesto que es un período de tiempo suficiente para el desarrollo de las previsiones de transformación de usos del suelo programadas, así como para incorporar los numerosos cambios socio-económicos y territoriales que tienen lugar en un intervalo de tiempo de esta duración. No debería ser legal el mantenimiento de documentos de planeamiento aprobado y vigente en municipios más allá de 12 años, en ningún caso, como, de manera incomprensible, suele ser frecuente encontrar.

Cuadro 1. Capas básicas de información sobre riesgos naturales a integrar en un mapa síntesis de riesgo natural de escala municipal

Peligro natural	Capas básicas de información geográfica
Inundación	-Peligrosidad 25,100 y 500 años -Cartografía histórica de inundaciones del área de estudio -Modelización de efectos del cambio climático (según modelos oficiales IPCC) -Vulnerabilidad social (población) -Vulnerabilidad económica -Vulnerabilidad patrimonial
Sequía	-Localización de depósitos de abastecimiento (y capacidad) -Áreas potenciales de desabastecimiento en escenarios de emergencia
Temporales de viento (litoral)	-Peligrosidad de temporales en 25, 50 y 100 años -Vulnerabilidad social (población) -Vulnerabilidad económica -Vulnerabilidad patrimonial -Aumento del nivel del mar (cambio climático) según modelos oficiales IPCC
Vendaval	-Localización de infraestructuras y mobiliario urbano susceptible de derribo con vientos >80 km/h.

Peligro natural	Capas básicas de información geográfica
Deslizamiento de terreno, desprendimientos y/o avalanchas de nieve	-Peligrosidad 25, 50 y 100 años -Vulnerabilidad social (población) -Vulnerabilidad económica -Vulnerabilidad patrimonial
Sismicidad	-Mapa de peligrosidad sísmica (norma sismorresistente 2002) -Mapa de peligrosidad con microzonación sísmica (si es posible) -Vulnerabilidad social (población) -Vulnerabilidad económica -Vulnerabilidad patrimonial
Vulcanismo	-Mapa de peligrosidad volcánica (directriz básica) -Vulnerabilidad social (población) -Vulnerabilidad económica -Vulnerabilidad patrimonial
Incendios Forestales	-Peligrosidad en 25 y 50 años. -Vulnerabilidad social (población) -Vulnerabilidad económica -Vulnerabilidad patrimonial -Delimitación de la interfaz urbano-forestal
Vulnerabilidad de acuíferos	-Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los sistemas acuíferos existentes

Elaboración propia.

En la escala autonómica, las Comunidades Autónomas han ido incorporado a sus normativas del suelo los preceptos de la legislación estatal del suelo (2008 y 2015) en relación con el tratamiento del riesgo natural en la planificación territorial. Y en algunos casos, han desarrollado planes de ordenación del territorio, de carácter integrado o sectorial, donde se contempla la incorporación de la peligrosidad natural, especialmente de las inundaciones, a la planificación de nuevos usos del suelo. Destacan, al respecto, los casos del País Vasco, Navarra, Cataluña, Comunidad Valenciana, Andalucía, Baleares y Canarias.

En el caso de la Comunidad Valenciana, espacio geográfico de análisis en el presente estudio, la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, regula todos los instrumentos de ordenación y gestión que tengan una proyección espacial bajo una nueva perspectiva, como es la introducción de los aspectos ambientales y territoriales desde una visión conjunta y, de este modo, contribuir al uso racional del territorio, a la protección de sus valores y a la mejora de su calidad. El elemento más destacado desde el punto de vista del planeamiento territorial y urbanístico es la denominada «Infraestructura Verde», que engloba al conjunto de espacios protegidos por normativas supramunicipales como son los riesgos naturales o las zonas verdes más relevantes de los municipios. En relación con los riesgos naturales, esta temática queda recogida en el Artículo 4, punto 5, Artículo 10, punto A y el Artículo 46, punto 1a. Asimismo, el documento principal (master plan) de ordenación del territorio a escala regional, la Estrategia Territorial Valenciana (2011), dedica un apartado completo y detallado a la cuestión de los riesgos naturales y su integración en la planificación del territorio, concretamente, en el Título III «La infraestructura verde del territorio», en el Capítulo IX «Riesgos territoriales naturales e inducidos» donde se destacan varias directrices: Directriz 65 «Principios directores de la planificación y gestión de los riesgos naturales e inducidos», Directriz 66 «Planificación sobre riesgos territoriales naturales e inducidos» y Directriz 67 «Riesgos derivados del cambio climático» (Cuadro 2).



**Cuadro 2. Síntesis de preceptos normativos (Comunidad Valenciana) donde se recoge la obligatoriedad de elaboración y uso de cartografía de los riesgos naturales en la escala local en los procesos de planificación territorial.**

Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
<p>Artículo 4. La infraestructura verde: concepto y funciones</p> <p>Punto 5e. Evitar los procesos de implantación urbana en los suelos sometidos a riesgos naturales e inducidos, de carácter significativo.</p>
<p>Artículo 10. Criterios de integración territorial y paisajística de las infraestructuras</p> <p>Punto a. Los planes territoriales, urbanísticos y sectoriales fijarán las reservas de suelo necesarias para facilitar la construcción o ampliación de las infraestructuras supramunicipales. Estas se diseñarán e implantarán considerando la morfología y permeabilidad del territorio, su integración en el paisaje, su afección a la infraestructura verde, así como la prevención de riesgos naturales e inducidos.</p>
<p>Artículo 46. Planes y programas que serán objeto de la evaluación ambiental y territorial estratégica.</p> <p>Punto 1a. Establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental relativos a: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, energía, minería, industria, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, riesgos naturales e inducidos, ocupación del dominio público marítimo-terrestre, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbanizado o rural, o del uso del suelo.</p>
Estrategia Territorial Valenciana (2011)
<p>Directriz 65. Principios directores de la planificación y gestión de los riesgos naturales e inducidos.</p> <p>a) Orientar los futuros desarrollos urbanísticos y territoriales hacia las zonas exentas de riesgo o, en caso de adecuada justificación, hacia las zonas de menor riesgo, siempre de acuerdo con el conjunto de directrices, principios directores, objetivos y metas de la Estrategia Territorial; se trate de crecimientos eficientes teniendo en cuenta la afectación de los terrenos por riesgos naturales e inducidos y la necesidad de adoptar medidas correctoras del riesgo.</p> <p>b) Evitar la generación de otros riesgos inducidos en el mismo lugar, o en otras áreas, derivadas de las actuaciones sobre el territorio.</p> <p>c) Incluir los efectos derivados del cambio climático en la planificación territorial de los riesgos naturales e inducidos.</p> <p>d) Aplicar estrictamente el principio de precaución en los territorios con elevados riesgos naturales e inducidos.</p> <p>e) Delimitar de manera preferente las «zonas de sacrificio por riesgo» frente a otras actuaciones con fuerte impacto económico, ambiental y social.</p> <p>f) Gestionar la Infraestructura Verde para desarrollar al máximo su capacidad de protección de la población frente a riesgos naturales e inducidos.</p> <p>g) Adecuar las actuaciones en materia de riesgos para favorecer los procesos naturales siempre que sean viables desde el punto de vista económico, ambiental y social</p>
<p>Directriz 66. Planificación sobre riesgos territoriales naturales e inducidos</p> <p>a) Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA) que contemple las afecciones de la elevación del nivel del mar por temporales y cambio climático.</p> <p>b) Plan de Acción Territorial de prevención y actuación sobre el riesgo por regresión costera.</p> <p>c) Plan de Acción Territorial contra el Riesgo Sísmico previsto en la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de la Comunidad Valenciana.</p> <p>d) Plan de Acción Territorial sobre el riesgo de sequía, que contemple medidas de reducción y gestión del riesgo desde la perspectiva de la ordenación del territorio.</p> <p>e) Plan de Acción Territorial sobre el riesgo de deslizamiento que contemple medidas de reducción y gestión del riesgo de los movimientos de laderas.</p> <p>f) Plan de Acción Territorial del riesgo de incendios forestales que contemple medidas de reducción de este riesgo desde la ordenación del territorio, que podrá ser subsumido en el Plan de Acción Territorial Forestal.</p> <p>g) Plan de Acción Territorial de los riesgos inducidos, incluyendo las catástrofes tecnológicas.</p>
<p>Directriz 67. Riesgos derivados del cambio climático</p> <p>a) Evitarán, salvo justificación suficiente y la adopción de las adecuadas medidas correctoras, nuevos desarrollos urbanísticos por debajo de la cota de 1 metro sobre el nivel medio del mar en suelos no urbanizables. En el caso de ser suelos urbanizables, sin el correspondiente programa aprobado, los terrenos situados por debajo de esta cota podrán formar parte de la red primaria de espacios abiertos y zonas verdes.</p> <p>b) Reflejarán, en la documentación correspondiente el procedimiento de evaluación ambiental estratégica, el estado actual y previsible de las emisiones de gases de efecto invernadero en el ámbito de cada Plan, proponiendo escenarios de bajas emisiones de este tipo de gases, fomentando modelos compactos y ahorradores de suelo, agua y energía, aplicando la movilidad sostenible, primando la economía de proximidad, potenciando la arquitectura sostenible, los sistemas energéticos descentralizados y otros análogos.</p> <p>c) Se deberá tender al incremento cero de las emisiones de dióxido de carbono en los nuevos desarrollos urbanísticos y territoriales. En cualquier caso, el incremento de estas emisiones de dióxido de carbono tendrán como límite máximo las establecidas en la legislación sectorial.</p>

Elaboración propia.

Debe señalarse que la Comunidad Valenciana es, en el contexto español, una de las regiones que ha desarrollado normativa y planes de reducción del riesgo natural, especialmente de inundaciones, desde 2000. La aprobación, en 2003, del PATRICOVA (revisado en 2015) ha constituido un hito para la reducción de la ocupación de espacios inundables por los usos urbanos e infraestructuras en este espacio geográfico. No obstante, el ritmo de actuación ha sido lento en relación con la acelerada transformación de suelo experimentada en los primeros años del nuevo siglo. En efecto, entre 2003 y 2012, momento en que se inicia su revisión, la superficie total informada referida a planes generales, planes urbanísticos y actuaciones puntuales ha sido de 262.876 ha, lo que supone el 11,3% de la superficie total de la Comunidad Valenciana. Si se considera únicamente la superficie inundable en el ámbito de esta región, se estaría hablando de 118.194 ha, de las cuales se ha informado una superficie de 14.294 ha, equivalente al 12,1% de la superficie inundable total. Para la provincia de Alicante, la obligación de realizar el trámite de evaluación del riesgo de inundación que contempla la normativa de este Plan ha supuesto la realización de 1.284 expedientes, permitiendo la liberación de ocupación de 7.300 ha., inundables (el 15% del área inundable provincial). De manera que, la normativa y el plan sectorial desarrollados han permitido contener los casos más llamativos de intento de ocupación de áreas inundables, pero queda mucho por hacer. Y, en particular, controlar el cumplimiento de la obligación de elaborar mapas de riesgo natural, de escala urbanística (inferiores a 1:2.000), como herramienta en la planificación de nuevos usos del suelo.

### 3. Metodología

Metodológicamente, para llevar a cabo la consecución de los objetivos propuestos se ha procedido a la consulta de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) que han sido aprobados desde 2008 en la provincia de Alicante. La elección de esta fecha no es baladí. Como se ha indicado en el apartado anterior, la Ley del Suelo de 2008, obligaba a todos los municipios a elaborar cartografías de riesgo para delimitar suelos no aptos para la urbanización.

El primer paso para realizar esta investigación fue identificar aquellas localidades de la provincia de Alicante que habían aprobado un PGOU desde 2008. Cabe señalar que, si bien la información relativa a ordenación territorial debe ser accesible y pública, esto no se cumple por todos los ayuntamientos. En este sentido, el Artículo 5 de la Ley del Suelo de 2015 («Derechos del ciudadano») señala que toda información de que dispongan las Administraciones Públicas sobre la ordenación del territorio, la ordenación urbanística y su evaluación ambiental deben estar disponibles. Y, por su parte, los art. 12 y 13 de la Ley de Transparencia estatal (Ley 19/2013, de 9 de diciembre) regulan el derecho a la información pública; y en la Comunidad Valenciana, la Ley 2/2015, de Transparencia, Buen Gobierno y Participación Ciudadana, dedica el Capítulo II de este texto normativo a la cuestión.

Como consecuencia de esta carencia, la información y documentación consultada ha sido la proporcionada y disponible en el Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante. No obstante, tampoco la consulta de la documentación consignada en este organismo garantiza que ésta sea la más actualizada ya que a partir de la aprobación y entrada en vigor de la Ley 5/2014, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana, ya no es de obligado cumplimiento depositar una copia de la información relacionada con la ordenación territorial a escala local, sólo deben visarla. Por ello, tienen que ser los propios ayuntamientos quienes alojen esa documentación en su página web. Este procedimiento queda recogido en el Artículo 51, punto 5,

de la citada ley («Consultas a las administraciones públicas afectadas y elaboración del documento de alcance del estudio ambiental y territorial estratégico»). Pero, como se indicó en el párrafo anterior, en la mayoría de los casos no se cumple.

Identificados todos los PGOU, aprobados a partir de 2008 (Agres, Crevillente, Monforte del Cid, Pinoso, San Juan y Santa Pola), en segundo lugar, se procedió a analizar la documentación que estos documentos disponían relacionada con los riesgos naturales en la escala local y, de este modo, evaluar el grado de cumplimiento de la vigente ley de suelo. Para ello, se analizaron los siguientes ítems:

- Información sobre riesgos naturales, donde se analizaba: a) la existencia de esta información y el documento que la contenía (Memoria Informativa, Normas Urbanísticas, Estudio de Impacto Ambiental, Informe de Sostenibilidad, etc.); y b) la existencia de un apartado específico sobre riesgos naturales, su denominación y los diferentes riesgos naturales tratados.
- Cartografía de riesgos naturales. Su consideración como un epígrafe específico viene determinado por la obligación que la ley de 2008 estableció. Siendo consideradas las siguientes cuestiones: a) existencia de esta documentación; y b) en caso de respuesta positiva, nivel de detalle.
- Propuestas de corrección. Con particular atención a: a) incorporación a los documentos de análisis; y b) tipo de propuestas.

Dada la relevancia que el riesgo de inundación ha tenido en la provincia de Alicante, se contrastó la información relacionada con los riesgos de inundación con la información recogida en el PATRIVOCA. Se trata de un Plan de Acción Territorial regulado en la Ley 5/2014, *de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana*, y contemplado en la Directriz 66 de la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana. Es fruto de la revisión del PATRICOVA, que fue aprobado mediante Acuerdo de 28 de enero de 2003 del Consell.

## 4. Resultados. Diagnóstico del cumplimiento legal en la escala local

### 4.1. Información sobre riesgos naturales en los documentos de planeamiento

El análisis de los PGOU aprobados a partir de 2008 en la provincia de Alicante, tras la entrega en vigor del texto refundido de la Ley de Suelo, pone de manifiesto una notable variedad desde el punto de vista de su contenido, cara al cumplimiento de los requerimientos legales que conlleva esta normativa. Sin embargo, tan sólo seis municipios de la provincia de Alicante (Agres, Crevillente, Monforte del Cid, Pinoso, San Juan y Santa Pola), sobre un total de 141 (el 4,25%) han aprobado nuevos planes generales de ordenación urbana desde esa fecha y que suponen el 6,93% (403 km<sup>2</sup>) de todo el territorio de la provincia (5.816 km<sup>2</sup>) (Mapa 1). El análisis de factores como la localización geográfica, el tamaño poblacional o la actividad económica evidencian que no hay ninguna correlación entre ellos que permita establecer una pauta para la elaboración y posterior aprobación de un PGOU.

De manera general, cabe señalar que, todos los PGOU analizados disponen de información sobre «riesgos naturales» (Cuadro 3). Esta afirmación, a priori, positiva desde el punto de vista de la implementación legal, pone de manifiesto, no obstante, más diferencias que similitudes al analizar diferentes cuestiones. La información sobre riesgos naturales se sintetiza en diferentes documentos (Estudio de Impacto Ambiental, Memoria Informativa, Normas Urbanísticas e

Informe de Sostenibilidad), lo que en principio determina el tipo de información y su nivel de detalle. Atendiendo a los objetivos y finalidad de cada uno de estos documentos, sería la Memoria Informativa donde el análisis de los riesgos debería de ser más pormenorizado. Mientras que en las Normas Urbanísticas su análisis estaría orientado a cómo condicionan la edificabilidad. Además, los PGOU que tienen anexados documentos como Informes de Sostenibilidad o, como se ha constatado, estudios específicos sobre un determinado riesgo, como es el caso de San Juan (Estudio de Inundabilidad), la información sobre los riesgos naturales es más detallada.

Mapa 1. Localización de los 6 municipios analizados en la provincia de Alicante



Elaboración propia.

Cuadro 3. Información sobre los riesgos naturales en la legislación urbana local de los PGOU consultados

Municipio	Fecha de aprobación del PGOU	Fecha de publicación del PGOU	Apartado donde se recoge información relativa a los riesgos naturales	Apartado específico
Agres	12.12.2012	26.03.2014	-Estudio de Impacto Ambiental	No
Crevillente	16.05.2011	03.10.2011	-Memoria Justificativa	No
Monforte del Cid	27.03.2008	12.11.2008	-Memoria Informativa	Sí
Pinoso	30.10.2008	29.07.2009	-Normas Urbanísticas	No
San Juan	30.09.2013	06.11.2014	-Memoria Informativa -Estudio de Inundabilidad -Informe de Sostenibilidad	Sí
Santa Pola	16.12.2008	30.04.2009	-Estudio de Impacto Ambiental	Sí

Elaboración propia.

En Agres, la temática sobre riesgos naturales queda recogida en el Estudio de Impacto Ambiental (2005) pero, sin embargo, no hay un apartado específico ya que en este estudio se analizan las unidades ambientales y dentro de ellas, los riesgos que afectan a cada una. Dicho Estudio de Impacto Ambiental (Anexo al PGOU) consta de dos tomos: «Estudio de Capacidad de Acogida del Territorio» (Tomo I) y «Estudio de Impactos y Medidas Correctoras» (Tomo II), cumpliendo los requisitos emanados de la Ley 4/2004, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje. El dilatado proceso desde su tramitación a su publicación (14 años) determina que, si bien se aprobó con posterioridad a la Ley de suelo de 2008, no contemple todos sus requerimientos, si bien ha incorporado algunos derivados de la ley 4/2004, derogada por la ley 5/2014.

El PGOU de Crevillente no recoge ningún apartado específico en relación con los riesgos naturales. Tan sólo, en la Memoria Justificativa (sección de suelo no urbanizable) se hace mención a aquellas áreas incluidas en el PATRICOVA. Este es, por tanto, el documento base para la designación de suelo no urbanizable por riesgo de inundación, siendo el único riesgo que se trata en este municipio. Esta información puede estar enmascarada y alterada por el hecho de que sólo se ha tenido acceso a la Memoria Justificativa y a las Normas Urbanísticas. En Monforte del Cid, el vigente PGOU recoge un apartado específico sobre riesgos naturales en la Memoria Informativa bajo el nombre de «Riesgos Potenciales observados en el territorio». En él, se detallan aspectos específicos sobre diferentes riesgos (inundación, deslizamientos y erosión) que afectan a esta localidad. Para el caso de Pinoso, su PGOU dispone de información relacionada con los riesgos naturales, pero no existe ningún apartado específico. Dicha información es bastante genérica, vinculada con la adecuación de las edificaciones al PATRICOVA.

En la localidad de San Juan, la información relativa a los riesgos naturales se recoge en varios documentos. El primero, en un Estudio de Inundabilidad (2010) (incluido en el PGOU), donde se contempla el análisis del riesgo de inundación del río Monnegre y el barranco del Juncaret a partir de un estudio geomorfológico, uno de avenidas históricas, un estudio hidrológico y un estudio hidráulico. Este último se completa con la representación cartográfica de las situaciones de riesgo a partir del PATRICOVA. En segundo lugar, el Informe de Sostenibilidad (2010), que contiene un apartado de «Riesgos Ambientales» (punto 4.13), donde se examinan los riesgos de arroyada e inundaciones. También hay información en el Tomo I de la Memoria Informativa (punto 2.4.1. «Análisis de riesgos») que recoge información sobre riesgos de inundación, de erosión, contaminación de acuíferos y riesgos derivados de determinadas litologías y sismicidad; en el Tomo II de la «Memoria Informativa-Condiciones Institucionales» y en el punto 1.3. («Condiciones derivadas del Planeamiento de Acción Territorial Vigente») del PATRICOVA, que incluye un apartado sobre «Delimitación de zonas inundables» (punto 1).

En el vigente PGOU de Santa Pola, la información relacionada con los riesgos naturales queda recogida en un apartado específico bajo el nombre de «Riesgos Ambientales» (punto 4.5.), que se inserta en el Estudio de Impacto Ambiental (2005), documento elaborado para la tramitación de este documento. En este PGOU, los riesgos naturales se han tratado de una manera muy detallada, en comparación con otros municipios. Se ha llevado a cabo también un análisis de determinados riesgos, con información sobre sus causas y consecuencias, las diferentes áreas de afectación y una evolución temporal de los riesgos naturales acaecidos en el término municipal (con propuestas de corrección y mitigación) lo que denota, un interés y preocupación por el tratamiento de estos peligros, más que la realización de un mero análisis de un riesgo concreto

#### 4.2. Riesgos naturales tratados. Una información variada y diversa según la localización geográfica de los municipios

El nivel de información de los documentos normativos relacionados con los usos del suelo en la escala local presenta una notable casuística que se puede sintetizar desde aquellos municipios que llevan a cabo un análisis de un único riesgo (Crevillente y Pinoso) a aquéllos que realizan un análisis de una amplia temática de riesgos (Santa Pola). Es evidente que las características físico-ecológicas determinan que unos ámbitos tengan una mayor peligrosidad y exposición que otros, y por tanto, que reciban un tratamiento más pormenorizado, pero no es menos cierto que la identificación y examen de más o menos riesgos viene determinada por la documentación que acompañan a la tramitación del PGOU. Los municipios de Pinoso y Crevillente, como se expuso en el epígrafe anterior, por el documento analizado, disponen de una información sucinta sobre riesgos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Riesgos naturales tratados en los PGOU consultados\*

	Agres	Crevillente	Monforte	Pinoso	San Juan	Sta. Pola
Riesgo de inundación	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Riesgo de erosión	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Verde
Riesgo de deslizamientos	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Verde
Vulnerabilidad de acuíferos	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde
Riesgo sísmico	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde
Riesgo de incendios forestales	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Riesgo de intrusión marina	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Riesgo de desprendimientos	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Riesgo de colapso	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Riesgo de subsidencia	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Riesgo de inestabilidad de laderas*	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Riesgo asociado al karst*	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde

Elaboración propia. En verde se representan los PGOU que tratan determinados riesgos naturales y en rojo los que no lo tratan.

\*Nota: Se incluye el riesgo asociado al karst y riesgo de inestabilidad de laderas, como categorías específicas ya que aparece recogido como tal en la documentación analizada.

La ubicación geográfica, la estructura físico-ecológica y los usos del suelo de los municipios analizados explican el análisis de unos riesgos que se tratan en todos los municipios (por ejemplo, el de inundación) y otros específicos como puede ser el de intrusión marina en Santa Pola, al ser el único litoral. Pero también cabe destacar la ausencia de riesgos como puede ser el de incendio forestal en un municipio inserto en un espacio de montaña y espacio protegido como es el Parque Natural de la Sierra de Mariola en el caso de Agres. En dicha localidad, los riesgos naturales analizados son: erosión, deslizamiento, inundaciones, vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos y riesgo sísmico. Su análisis se realiza atendiendo, por un lado, a los factores que generan el riesgo, su intensidad y zonificación y, por otro, las medidas a adoptar para minimizarlos. Dadas las características físico-ecológicas (predominio de litologías margosas y término municipal en un sector de montaña media mediterránea, con pendientes elevadas), una atención destacada merece el riesgo de erosión y deslizamientos. El riesgo de deslizamiento es catalogado como alto como consecuencia de la estructura morfológica y la litología y acentuada por factores como la vegetación (ausencia) o la humedad del suelo (precipitaciones). El riesgo de inundaciones se relaciona con precipitaciones de fuerte intensidad horaria; siendo sus consecuencias acentuadas

por la elevada pendiente de las cuencas vertientes. Un tratamiento menos pormenorizado recibe la contaminación de acuíferos y el riesgo sísmico. En relación al primero, se especifica que se presenta elevado en las elevaciones de la de Sierra Mariola y en las elevaciones de la Sierra de la Filosa al tratarse de formaciones permeables por fisuración y carstificación. Con respecto al riesgo sísmico, tan sólo se cita el Mapa geocientífico de la provincia de Alicante que, considera esta zona como de riesgo sísmico Medio-Bajo.

En Monforte del Cid, los riesgos naturales identificados y analizados son: inundaciones, deslizamientos, erosión y riesgo sísmico. El primero recibe un análisis más pormenorizado examinándose las causas que lo generan, sus efectos en toda la comarca (desbordamiento de ramblas de caudal espasmódico e incremento notable del caudal del río Vinalopó) y las áreas afectadas en el municipio. Si bien, se precisa que al discurrir el Vinalopó fuera del núcleo urbano se ven afectadas unas pocas parcelas situadas en las riberas del río y que, en algunos casos, llegan a ocupar parte del lecho mayor. En su análisis, se hace mención al PATRICOVA, indicando que no tiene gran incidencia en el ámbito del término municipal, habiéndose limitado las afecciones conforme al estudio de inundabilidad efectuado. Un análisis más puntual se lleva a cabo de los otros tres riesgos identificados. Con respecto a los deslizamientos, se recogen los sectores con mayor afectación (relieves de borde) y las causas que favorecen la inestabilidad de las laderas (características de los materiales y las pendientes). En relación a la erosión, se limita a señalar que se observan unidades con diversos grados de peligrosidad. Para el riesgo sísmico, señala su tipología (de tipo tectónico) y la intensidad máxima registrada a partir de 1300 (VII en la escala M.S.K), si bien precisa que este dato no tiene ninguna trascendencia en la planificación, ya que no se indica la periodicidad de ocurrencia ni su probabilidad.

En la localidad de San Juan, los riesgos naturales analizados, en diversos documentos, son: inundaciones, erosión, contaminación de acuíferos, riesgos derivados de determinadas litologías y sismicidad. Una atención pormenorizada recibe el riesgo de inundación asociado al río Monnegre y el barranco del Juncaret. En el estudio de inundabilidad y, tras una identificación y análisis de sus inundaciones históricas (desde 1590), se señala que no se producen grandes episodios de desbordamientos como consecuencia de la labor de regulación que ejercen las infraestructuras construidas en su lecho (pantano de Tibi y los azudes de Mutxamel, San Juan y el desaparecido de El Campello), aunque se pueden ver dañadas las construcciones más cercanas al lecho de inundación y las vías de comunicación que lo cruzan. En relación con el riesgo de erosión y de deslizamientos, identifican las zonas de mayor riesgo potencial al coincidir diversos factores: preponderancia de un sistema morfogénico semiárido, vertientes rexistásicas, pendientes medias de moderadas a elevadas, materiales fácilmente deleznable, cubierta vegetal muy degradada y, en algunos casos, aterrazamientos abandonados. Un análisis más generalista recibe la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas y el riesgo sísmico. Con respecto al primero, se indica que es un riesgo presente en cualquier territorio y que en San Juan, el riesgo es bajo. En relación al riesgo sísmico, se señala su origen.

En el municipio de Santa Pola, los riesgos identificados y analizados son: inundación, contaminación de acuíferos, incendios forestales, intrusión marina, erosión, desprendimientos, inestabilidad de laderas, colapso, subsidencia, riesgo sísmico y riesgos asociados al karst. El elevado número de ámbitos físico-ecológicos diversos (desde costas acantiladas a lagunas) explica la presencia de riesgos específicos (por ejemplo, desprendimientos) junto a otros característicos de su localización (inundaciones). Desde el punto de vista de la zonificación, los sectores que concentran un mayor riesgo se localizan en el Cabo de Santa Pola y en las lagunas. En el primero, su

morfoestructura explica la presencia de riesgos asociados a desprendimientos, inestabilidad de laderas, erosión o riesgos asociados al karst. El riesgo de inundación y contaminación de acuíferos es medio-bajo, destacando en el primero de ellos la referencia a su amplia zona de afectación (salinas y aledaños). El riesgo de incendios forestales, se considera muy elevado como consecuencia de factores naturales y antrópicos y especialmente en la denominada interfaz urbano-forestal en la Sierra de Santa Pola (Cabo), en las Salinas dada la abundancia de vegetación palustre (como fuente de combustible) y la presión antrópica en sus proximidades. Al analizar el riesgo sísmico, se señala que la franja costera de Santa Pola, se trata de una zona con riesgo sísmico «relativamente alto».

### 4.3. Análisis de la cartografía de riesgo

El análisis de la cartografía incluida en los documentos elaborados en los municipios analizados pone de manifiesto tal y como sucedía con el epígrafe anterior, situaciones muy contrastadas, acentuándose las diferencias entre unos y otros. Además, en primer lugar, cabe indicar que a la hora de representar cartografía de riesgos, hay que considerar la adecuación e idoneidad de la escala elegida, ya que en un trabajo de escala local es esencial realizar esta apreciación puesto que las cartografías con escalas superiores al 1:5.000 (aunque dependiendo del tipo de riesgo), suelen ser ineficaces para la práctica de la planificación urbana.

Como se sintetiza en el Cuadro 5, de los seis municipios analizados, tres carecen de cartografía específica de riesgos. En dos de ellos, el sucinto tratamiento realizado a los riesgos explica la no realización (Crevillente y Pinoso). En el caso de Agres, si bien su análisis es más detallado (véase epígrafe anterior), no contiene cartografía de riesgos. En los tres municipios restantes, se haya una cartografía muy variada con información, en ocasiones detallada y, en otras, más generalista (Cuadro 6). Esto último sucede en Monforte del Cid, donde la cartografía sobre riesgos de inundación, erosión y deslizamientos es generalista (extraída del PATRICOVA y de la COPUT) y en la que se sintetiza el riesgo potencial que puede acaecer en esta localidad. En la documentación se habla de cartografía de riesgo pero, más bien, se trata de cartografía de peligrosidad ya que sólo se tiene en cuenta el factor «natural» o «peligrosidad» y se obvian otros como los factores humanos (población, viviendas, infraestructuras, etc.).

Cuadro 5. Existencia de cartografía sobre riesgos naturales en la legislación urbana local de los PGOU consultados\*

	Agres	Crevillente	Monforte	Pinoso	San Juan	Sta. Pola
Riesgo de inundación						
Riesgo de erosión						
Riesgo de deslizamientos						
Vulnerabilidad de acuíferos						
Riesgo sísmico						
Riesgo de incendios forestales						
Riesgo de intrusión marina						
Riesgo de desprendimientos						
Riesgo de colapso						
Riesgo de subsidencia*						
Riesgo asociado al karst*						

Elaboración propia. En verde se representan los PGOU que incorporan determinada cartografía de riesgos naturales y en rojo los que no lo tratan. \* Se incluye el riesgo asociado al karst y riesgo de inestabilidad de laderas, como categorías específicas ya que aparece recogido como tal en la documentación analizada



Cuadro 6. Detalle de la cartografía sobre riesgos naturales de los PGOU que incorporan mapas de riesgos

Monforte del Cid	<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mapas de peligrosidad</li> <li>-Mapas muy generales con muy poco detalle (inundación, deslizamientos y erosión)</li> </ul> <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cartografía sin ninguna referencia a escalas</li> </ul>
San Juan	<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudio de Inundabilidad: se recoge cartografía de detalle del riesgo de inundación del río Monnegre y barranco del Juncaret.</li> <li>- Informe de Sostenibilidad Ambiental: Cartografía de riesgos con poco detalle</li> </ul> <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Para el caso del riesgo de inundación se ha utilizado tanto el PATRICOVA (escala 1:80.000) y Estudio de Inundabilidad (escala 1:2.000)</li> <li>-El resto de la cartografía de riesgos analizados no incorpora escala</li> </ul>
Santa Pola	<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cartografía de algunos riesgos naturales que se analizan (inundación, erosión, vulnerabilidad de acuíferos, intrusión marina, incendios forestales y riesgo de desprendimientos) extraída de la COPUT</li> <li>-Cartografía de peligrosidad y no de riesgos.</li> <li>-Además se trata de cartografía muy general y con muy poco detalle, aunque incorpora un mapa general de riesgos de cierto detalle (erosión, desprendimientos, inundación y vulnerabilidad de acuíferos) y de incendios forestales</li> </ul> <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cartografía de la COPUT y del Instituto Geológico y Minero (riesgos de intrusión marina), sin escala</li> <li>-En el Estudio de Impacto Ambiental se recoge un mapa general de riesgos (erosión, desprendimientos, inundación y vulnerabilidad de acuíferos) y de incendios forestales a escala 1:5.000</li> </ul>

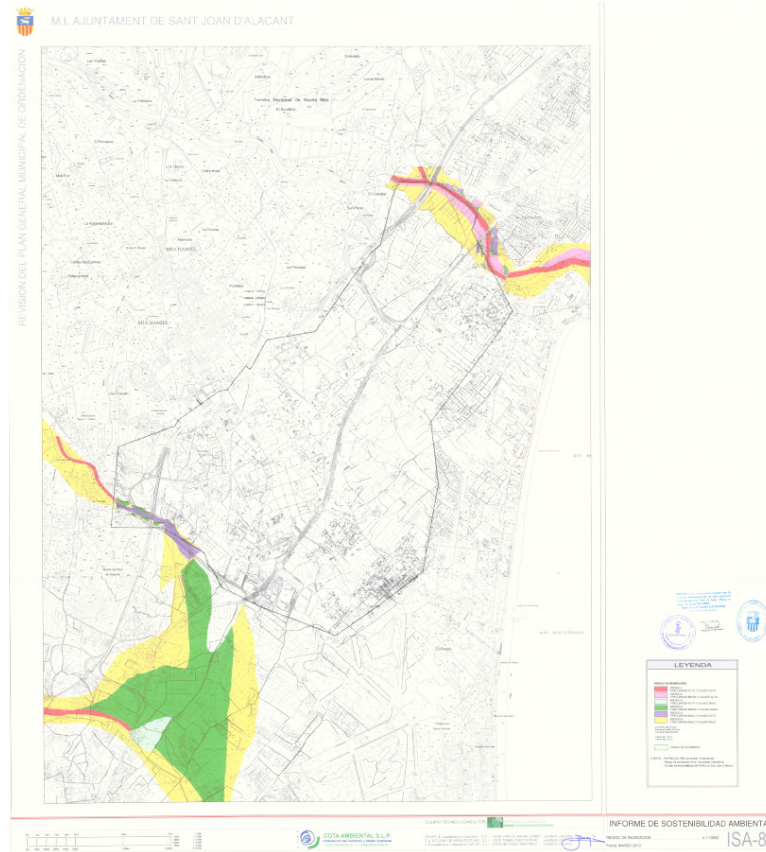
Elaboración propia.

La localidad de San Juan, si bien presenta una información más completa que el municipio de Monforte del Cid, incorpora una cartografía muy generalista sobre riesgos de erosión y deslizamiento. Sin embargo, en aquellos riesgos considerados como más relevantes se tratan de una forma más detallada. Es el caso de las inundaciones. En el Estudio de Inundabilidad, la cartografía relativa al riesgo de inundación está cruzada con capas de infraestructuras y viviendas e incorpora una escala de peligrosidad. Ello permite observar como quedaría afectado parte del territorio de este municipio en función de la intensidad de los episodios de inundaciones (Mapa 2).

La cartografía de riesgos naturales correspondiente al municipio de Santa Pola presenta unas características similares a las indicadas para San Juan. Por una parte, se encuentra una cartografía bastante generalista, pero de «peligrosidad», donde se especifica la intensidad de cada peligro en función de una escala que, en la información consultada, se recoge como «riesgo», incluso en ocasiones sin escala como sucede con el riesgo de erosión (Mapa 3). Es el caso, por ejemplo, del mapa de riesgos de inundación, donde se especifican las áreas que se verían inundadas (información a partir del PATRICOVA). También cabe señalar que la gama cromática de la escala tampoco ayuda a interpretar dichos riesgos ya que, por ejemplo, no parece haber una correlación y orden entre los colores de la escala con el intervalo de riesgo que se quiere presentar. En cambio, determinada cartografía tiene un valor y significado que hace justicia al riesgo tratado y sus impactos en el territorio. Es el caso, por ejemplo, de la cartografía relacionada con el riesgo de incendios. En esta, se especifica de una forma muy detallada, tanto las áreas potencialmente que se pueden

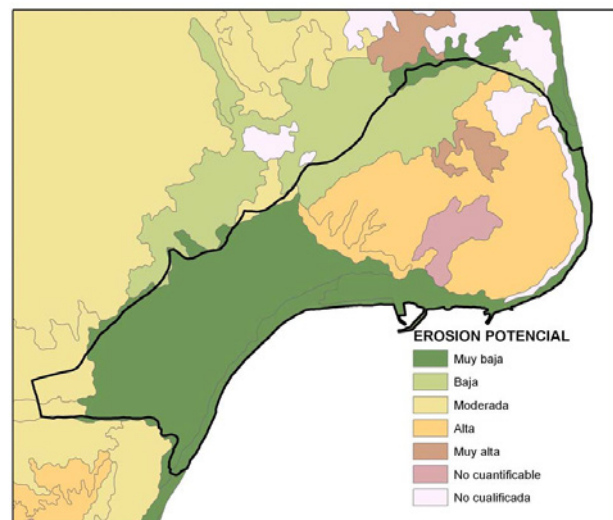
ver afectadas como aquéllas que ya han sufrido incendios en el pasado. Se trata, por tanto, de una cartografía que representa el riesgo de incendios (en función de la peligrosidad), pero también una evolución histórica.

Mapa 2. Detalle de la cartografía de riesgos de inundación en San Juan (río Monnegre en la zona norte y barranco del Juncaret en el sur)



Fuente: Informe de Sostenibilidad Ambiental de San Juan (2014).

Mapa 3. Cartografía de Erosión Potencial en la localidad de Santa Pola



Fuente: PGOU de Santa Pola (2009).

#### 4.4. Propuestas de corrección y mitigación de los riesgos naturales

La incorporación de propuestas de corrección y mitigación de los riesgos naturales se relaciona con la calidad del análisis de los riesgos tratados en los documentos para aplicar los requerimientos de la Ley de Suelo. A priori, a mayor nivel de detalle y concreción sobre los riesgos, mayor es la especificación de las medidas a adoptar. Es lo que sucede, por ejemplo, en Santa Pola donde se identifican diferentes medidas correctoras en función del riesgo tratado (erosión, vulnerabilidad de acuíferos, incendios e inundaciones), y al contrario. Incluso en dos de los municipios analizados (Monforte del Cid y Crevillente) no se incorpora ninguna propuesta o estrategia general en materia de mitigación de riesgos naturales. De manera general, las propuestas de corrección van vinculadas mayoritariamente al riesgo de inundación y a la aplicación del PATRICOVA (Cuadro 7).

En Agres, las propuestas de corrección se articulan en varios niveles. En primer lugar, se han calificado con figuras de protección, las zonas más vulnerables, es decir, las de mayor calidad ecológica. En segundo lugar, se establecen medidas de obligado cumplimiento para aquellos riesgos con índices de afectación alto y recomendaciones para aquellos con índices medios o bajos. Por su localización en un sector de montaña media mediterránea, las propuestas más detalladas se relacionan con el riesgo de erosión, donde se establece la obligación de realizar los taludes de forma que se evite el riesgo de erosión inducido y su fijación posterior con vegetación autóctona adecuada.

Para el caso de Crevillente, si bien se ha indicado que no incorpora ninguna propuesta, en el documento de «Normas Urbanísticas» se incluyen, para la categoría de suelo No Urbanizable, las limitaciones establecidas en la Normativa Urbanística del PATRICOVA (versión de 2003). La única actuación reseñable en las Normas Urbanísticas en materia de prevención de peligros naturales se refiere a la obligación de elaborar un estudio para valorar el riesgo de inundación que podría derivarse de la rotura de la presa de Elche a causa de un movimiento sísmico.

Cuadro 7. Medidas correctoras y de mitigación propuestas en los PGOU consultados

Agres	<p>Riesgo de inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se destaca la importancia de mantener limpios y sin obstáculos la red de avenimiento de las aguas para evitar riesgos de inundación.</li> </ul> <p>Riesgo de erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realización de los taludes en forma y modo tal que se eviten los procesos erosivos inducidos procediéndose posteriormente a fijarlos con vegetación autóctona.</li> <li>- en el Suelo No Urbanizable de Protección, se establece un control riguroso del estado de la cobertura vegetal para, en caso de deterioro, incorporar medidas de reposición a fin de evitar procesos erosivos irreversibles.</li> </ul> <p>Vulnerabilidad de acuíferos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda a los agricultores la realización de unas buenas prácticas agrarias, control en el uso de pesticidas, herbicidas, abonos químicos etc.</li> <li>-Obligación de que las nuevas construcciones cuenten con unidad de depuración.</li> </ul>
Crevillente	No hay medidas correctoras
Monforte del Cid	No hay medidas correctoras

Pinoso	<p>Riesgo de inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En el suelo no urbanizable de protección del dominio público hidráulico, se establece una protección de 20 m de a ambos lados de todos los cauces de barrancos y ramblas.</li> <li>-En este tipo de suelo no se permitirá ningún tipo de edificaciones. Se permitirá la actividad agrícola y ganadera tradicional.</li> <li>-No se permitirán movimientos de tierras que supongan desniveles superiores a 1 metro.</li> </ul>
San Juan	<p>Riesgo de inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se establecen las prohibiciones de uso del PATRICOVA.</li> </ul>
Santa Pola	<p>Riesgo de erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Seguimiento y vigilancia de medidas de defensa contra la erosión e integración paisajística.</li> </ul> <p>Vulnerabilidad de acuíferos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conservar en perfecto estado los sistemas de evacuación de aguas residuales, evitando mediante periódicas inspecciones, derrames y fugas que puedan afectar a las aguas subterráneas.</li> </ul> <p>Riesgo de incendios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cumplimiento de las normas de protección contra incendios en lo referente especialmente a quema de rastrojos y restos de podas.</li> </ul> <p>Riesgo de inundaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener la red limpia y libre de obstáculos.</li> </ul>

Elaboración propia.

En la localidad de Pinoso, las medidas de mitigación (Capítulo V de Suelo No Urbanizable) se limitan al riesgo de inundación con la prohibición de una serie de usos en suelos no urbanizables, la realización de obras de encauzamiento en un área considerada como inundable y la adopción de ciertas actuaciones vinculadas a las viviendas en los sectores construidos en suelo inundable para adaptarse al PATRICOVA.

En San Juan, las medidas que se proponen para reducir el posible impacto producido por las inundaciones son las que se especifican en el PATRICOVA, que las agrupa en: estructurales, de restauración hidrológico-forestal y de ordenación Urbanística. En las primeras, se señala la demolición del antiguo puente de la N-332 al haberse construido uno nuevo y la finalización del encauzamiento de los barrancos del Juncaret y Orgergia. En las de restauración hidrológico-forestal, se concentran en aquellas áreas donde la erosión potencial es grave o muy grave y el tipo de cubierta es matorral o pastizal. Se identifican dos actuaciones en los barrancos de Juncaret y Orgergia. Las de ordenación urbanística afectan fundamentalmente al suelo urbanizable sin programa aprobado y al suelo clasificado por el planeamiento vigente como no urbanizable.

## 5. Discusión y Conclusiones

La aprobación de la Ley del Suelo de 2008 abrió en España un proceso lógico, siguiendo lo desarrollado en otros países europeos, para la utilización de la ordenación territorial como herramienta jurídico-administrativa de reducción del riesgo natural. Frente a la anterior Ley del suelo de 1998, que en este aspecto se incumplió sistemáticamente al no señalar el procedimiento necesario para la clasificación de un suelo como no urbanizable cuando existiera «riesgo natural acreditado», la Ley de 2008 (y texto refundido de 2015) obligaba a la elaboración de mapas de riesgos naturales como instrumento de acreditación jurídica del riesgo natural.

En términos generales, se podría decir que existe un catálogo bien definido de políticas y documentos vinculantes que, de ser aplicados de forma eficiente y ordenada, podrían alcanzar una mitigación de la curva de exposición y, a buen seguro, de la de pérdidas. Sin embargo, gran parte del

fracaso de este grupo de medidas reside en la ausencia de una cartografía integral de delimitación de zonas inundables (Pérez et al., 2016a). Precisamente, el único aspecto positivo de este grupo de medidas ha sido la elaboración de una cartografía oficial de riesgo de inundación (Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables), en cumplimiento de lo establecido en la Directiva europea 60/2007 y que ha venido a cubrir la carencia antes señalada. El resto de planes de ordenación territorial, de escala regional o los documentos de ordenación urbanística, de escala local, no han conseguido, hasta el momento, detener la ocupación de espacios con riesgo de inundación. Entre otras cosas, porque la falta de cartografía dificultaba enormemente las políticas activas de deslinde de espacios inundables y eso se trasladó a una falta de asunción de competencias y confusión legislativa por parte de los organismos responsables (Ayala, 2002; Olcina, 2004).

El análisis realizado en los municipios de la provincia de Alicante ha evidenciado deficiencias muy significativas en este apartado, cuando no ausencia total de apartado sobre «riesgos naturales» en la memoria informativa de los planes, así como de la propia cartografía de peligros naturales que afectan a los espacios geográficos, de escala local, analizados. La incorporación de cartografía de riesgo natural en los PGOU aprobados desde 2008 en la provincia de Alicante como exige la Ley del Suelo estatal y su transposición en las Comunidades Autónomas resulta un tanto frustrante, por los motivos siguientes: a) la aplicación del Art. 22.2 (texto refundido de la Ley de Suelo de 2015) no está resultando todo lo completa y ágil que se esperaba y la cartografía de riesgos naturales que aportan los planes de ordenación urbana aprobados con posterioridad al año 2008 resulta muy mejorable; b) no hay uniformidad metodológica y simbólica en los productos cartográficos que se han ido elaborando; c) básicamente se ha entendido como la obligación de incorporar mapas de «peligro» de inundaciones; y d) se acude a la normativa oficial que pueda existir a escala estatal o regional, y se reproduce sin mayor análisis ni adaptación escalar (PATRIVOCA, COPUT).

Los resultados obtenidos en esta investigación no son un caso aislado. Otros autores también han llevado a cabo trabajos similares como el de Giménez (2003) para el litoral sur de la provincia de Alicante, Pérez-Morales (2009) para el caso de la Región de Murcia y Pérez-Morales et al., (2015) para el sureste Peninsular. Pérez-Morales (2009: 120) ya puso de manifiesto casi hace una década el «fracaso de las ordenanzas municipales en la prevención de inundación». En este trabajo se analizaron diferentes estudios de caso y se comprobó cómo los riesgos naturales eran insertados como un añadido ajeno al proceso de asignación de usos, que tan sólo intervenía como un factor limitante y, en absoluto, como parte integrante del medio en el que se pretendía gestionar el crecimiento urbano. En palabras de Pérez-Morales et al., (2009) se trataba de una magnífica oportunidad desperdiciada por los legisladores municipales, los cuales, haciendo uso de sus títulos competenciales en ordenación territorial, podrían haber ejercido una valiosa labor por integrar esa política con el medio ambiente de sus términos. Además, se confiaba que en los futuros planes de ordenación municipal y las revisiones de los mismos se aplicasen las indicaciones que hacían para cada caso, con el principal objetivo de integrar con todas las garantías de seguridad. Sin embargo, como se ha podido comprobar para el caso de la provincia de Alicante no ha sido completamente satisfactorio.

Del análisis realizado en el presente estudio, sobre municipios alicantinos que han revisado y aprobado su planeamiento urbano municipal con posterioridad al 2008, se concluye que, la inundación es el peligro natural que merece mayor tratamiento, debido a la existencia del PATRICOVA en la Comunidad Valenciana y a la obligación de su observancia en los procesos territoriales. Otros peligros naturales apenas merecen consideración alguna, como se ha señalado. La sequía,

el otro gran peligro natural de importancia socio-económica y territorial en este territorio ibérico, no aparece estudiada ni cartografiada. Tan sólo en algún caso (Agres) se indica que el suministro de agua potable está garantizado. Por ejemplo, se cita que el Plan Parcial deberá contar con informe favorable de la entidad suministradora de agua potable, siendo recomendable que las viviendas contasen con aljibe o similar para recoger agua de lluvia. O en el municipio de San Juan su PGOU indica, de forma genérica, que antes de ejecutar las actuaciones urbanísticas previstas, y especialmente en el caso de los suelos urbanizables propuestos, se deberá justificar una dotación suficiente de agua potable.

Sorprende que el riesgo de incendio forestal no se trate ni se cartografie en municipios de montaña como Agres y eso que en el documento de Estudio de Impacto Ambiental que acompaña al Plan se hace mención al «incendio importante sufrido en los años noventa» del pasado siglo. En algunos casos, es llamativa la ausencia de mención, incluso, al PATRICOVA (por ejemplo Crevillente), al que sólo se alude en alguna actuación concreta a desarrollar en el municipio. Los municipios de San Juan y Santa Pola únicamente, podrían destacarse como ejemplo de tratamiento algo más detallado del tema de los riesgos naturales y su cartografía, en el conjunto de municipios y planes de ordenación urbana analizados. La publicación de guías oficiales para la elaboración de cartografía de riesgos naturales (Ministerio de Vivienda y Colegio de Geólogos, 2008) o para la reducción de la vulnerabilidad de edificios frente a las inundaciones (MAGRAMA, MINECO y Consorcio de Compensación de Seguros, 2017) constituyen herramientas de trabajo que pueden ser de gran interés para poder unificar métodos, escalas y sistemas de representación de las áreas de riesgo en la escala local.

La relación de estas deficiencias analizadas en los casos de estudio indica que, por lo general, el Artículo 22.2 se entiende, básicamente, como incorporación de un «mapa de inundaciones» del término municipal que, en esencia, es un mapa de peligrosidad de inundaciones, no de riesgo. No se contiene cartografía de riesgo sísmico, y ello que gran parte de la provincia de Alicante se encuentra en zona de moderada o alta peligrosidad (Norma sismorresistente 2002, actualizada 2017). Los municipios, en la fase de elaboración y aprobación inicial de los planes urbanísticos, y los organismos regionales con competencias en urbanismo y ordenación territorial deben extremar la vigilancia en el cumplimiento de la inclusión de cartografía e informe de riesgo en los documentos de planeamiento urbanístico, por la responsabilidad civil o penal que conlleva el posible desarrollo de un evento natural extremo con efectos no deseados en un municipio.

## 6. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante, las facilidades otorgadas para el acceso a los documentos de planeamiento municipal analizados en esta investigación.

## 7. Referencias bibliográficas

- Agencia Estatal de Meteorología (2015). *Proyecciones Climáticas para el siglo XXI en España*. Madrid: Disponible en: [http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat) [Consultado: diciembre 2017].
- Ayala-Carcedo, Francisco Javier (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*, (33), 79-92.

- Barredo Cano, José I. (2009). «Normalised flood losses in Europe: 1970-2006». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, (1), 97-104.
- Barredo, José I.; Saurí, David y Llasat, Mari Carmen (2012). «Assessing trends in insured losses from floods in Spain 1971-2008». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12 (5), 1723-1729. doi: 10.5194/nhess-12-1723-2012.
- Barton, Jonathan y Irarrazabal, Felipe (2016). «Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: buscando síntesis en la planificación urbana». *Revista de Geografía de Norte Grande*, 63, 87-110.
- Borup, Mads; Brown, Nick; Konrad, Kornelia y Van Lente, Harro (2006). «The sociology of expectations in science and technology». *Technology Analysis & Strategic Management*, 18 (3/4), 285-298. <http://dx.doi.org/10.1080/09537320600777002>
- Burriel, Eugenio 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.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270/sn-270-64.htm>]
- Casas, M.C.; Rodríguez, R.; Redaño, A. (2010). «Analysis of extreme rainfall in Barcelona using a microscale rain gauge network», *Meteorological Applications* 17, 117-123. DOI: 10.1002/met.166.
- Consorcio de Compensación de Seguros (2017). *Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones*. Madrid: MAGRAMA, MINECO y Consorcio de Compensación de Seguros.
- De Roo, Gert y Porter, Geoff (2006). *Fuzzy planning. The role of actors in a fuzzy governance environment*. London: Routledge.
- Gaja i Díaz, Fernando (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). <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-66.htm>
- Garmendia Pedraja, Carolina; Rasilla Álvarez, Domingo F. y Rivas Mantecón, Victoria (2017). «Distribución espacial de los daños producidos por los temporales del invierno 2014 en la costa norte de España: peligrosidad, vulnerabilidad y exposición». *Estudios Geográficos*, vol. 78 (282), 71-104.
- Giménez Ferrer, José Manuel (2003). *Riesgo de inundación y ordenación urbana en el litoral meridional alicantino*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- González García, José Luis (ed.) (2009). *Mapas de riesgos naturales en la ordenación urbanística*. Madrid: Ilustre Colegio Oficial de Geólogos.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014). *Climate Change 2013 and Climate Change 2014* (3 vols.). Disponible en : <http://www.ipcc.ch/> (Consultado : diciembre 2017).
- Lario, Javier y Bardají, Teresa (coords.) (2016). *Introducción a los riesgos geológicos*. Madrid: UNED.
- López-Martínez, F.; Gil-Guirado, Salvador y Pérez-Morales, Alfredo (2017). «Who can you trust? Implications of institutional vulnerability in flood exposure along the Spanish Mediterranean coast». *Environmental Science & Policy*, 76, 29-39. DOI: 10.1016/j.envsci.2017.06.004
- Lorente Isidro, Miguel (2015). *Los riesgos naturales*. Madrid: Libros de la Catarata e IGME.
- Mancebo Rojas, Elena (2014). *Análisis del cumplimiento de obligación del Mapa de Riesgos Naturales en la Ley 8/2007, de Suelo*. TFM (inédito) Facultad de Geológicas UCM e Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, Madrid.
- Ministerio de Vivienda y Colegio Oficial de Geólogos (2008): *Riesgos Naturales. Guía Metodológica para la elaboración de cartografías en España*. Madrid.
- Miró Pérez, Javier (2014). *Downscaling estadístico de series climáticas mediante redes neuronales: Reconstrucción en alta resolución de la temperatura diaria para la Comunidad Valenciana. Interpolación espacial y análisis de tendencias (1948-2011)*. Tesis Doctoral. Instituto Interuniversitario de Geografía de la Universidad de Alicante, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, y Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia. 523 p. DOI: 10.13140/RG.2.1.2059.1523.
- Monjo, Robert; Gaitán, Emma; Pórtoles, Javier; Ribalaygua, Jaime y Torres, Luis (2015). «Changes in extreme precipitation over Spain using statistical downscaling of CMIP5 projections». *International Journal of Climatology*. DOI: 10.1002/joc.4380.
- Morote Seguido, Álvaro Francisco y Hernández Hernández, María (2017). «La expansión urbanística en el Valle del Jalón (Alicante) (1978-2016). Repercusiones socio-territoriales motivadas por la difusión urbana desde el litoral». *Cuadernos Geográficos*, 56 (2), 200-222.
- Morote Seguido, Álvaro Francisco; Olcina Cantos, Jorge y Hernández Hernández, María (2017). «La adaptación al cambio climático en la ciudad de Alicante. Medidas adoptadas desde la gestión de los recursos hídricos». Allende

- Álvarez, F., et al (eds.). En *Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global*. 729-738. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. <https://doi.org/10.15366/ntc.2017>.
- Olcina Cantos, Jorge (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.
  - Olcina Cantos, Jorge (2009). «Cambio climático y riesgos climáticos en España». *Investigaciones Geográficas*, 49, 197-220. doi: 10.14198/INGEO2009.49.10
  - Olcina Cantos, Jorge y Vera Rebollo, José Fernando (2016). «Adaptación del sector turístico al Cambio Climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas». *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36 (2), 321-352.
  - Olcina, Jorge; Saurí, David; Hernández, María y Ribas, Anna (2016). «Flood policy in Spain: a review for the period 1983-2013», *Disaster Prevention and Management: an International Journal*, vol. 25 (1), 41-58.
  - Olcina Cantos, Jorge y Díez-Herrero, Andrés (2017). «Cartografía de inundaciones en España». *Estudios Geográficos*, Vol. 78, 282, 283-315. doi: 10.3989/estgeogr.201710
  - Olcina Cantos, Jorge y Miró, Javier (2017). *Actividad turística y cambio climático en la Comunidad Valenciana*. Alicante: Universidad de Alicante, Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas; Valencia: Agència Valenciana del Turisme, 2017, 130 p. doi:10.14198/2017-Actividad-Turistica-ComValenciana.
  - Pérez Morales, Alfredo (2009). «La valoración del riesgo de inundación en los instrumentos de gobernanza municipales del sur de Murcia». *Investigaciones Geográficas*, 48, 97-123.
  - Pérez Morales, Alfredo; Gil Guirado, Salvador y Olcina Cantos, Jorge (2015). «Housing bubbles and the increase of flood exposure. Failures in flood risk management on the Spanish south-eastern coast (1975-2013)». *Journal of Flood Risk Management*. DOI: 10.1111/jfr3.12207
  - Pérez-Morales, Alfredo; Gil-Guirado, Salvador y Olcina, Jorge (2016a). «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.
  - Pérez Morales, Alfredo; Navarro Hervás, Francisca y Álvarez Rogel, Yolanda (2016b). «Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social en poblaciones afectadas por el peligro de inundación». *Documents d'anàlisi geogràfica*, 62(1), 0133-159. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/dag.242>
  - Sánchez González, Diego y Chávez Alvarado, Rosalía (2016). «Personas mayores con discapacidad afectadas por inundaciones en la ciudad de Monterrey, México. Análisis de su entorno físico-social». *Cuadernos Geográficos*, 55(2), 85-106.
  - Saurí, David; Serra A.; Olcina, Jorge y Vera, José Fernando (2011). «Climate change and Europe's regions: Key findings. Case study Spanish Mediterranean coast». S. Greiving (Coord.), *espon Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies*, 30-39.
  - Schmidt-Thomé, Philipp (ed.) (2005). *The spatial effects and management of natural and technological hazards in Europe*. Luxemburg: ESPON, (thematic project 1.3.1.). Disponible en: [www.espon.eu](http://www.espon.eu)
  - Schmidt-Thomé, Philipp (2017). «Towards Applying Climate Change Adaptation». *Investigaciones Geográficas*, 67, 49-50. DOI: 10.14198/INGEO2017.67.03
  - Serrato de la Cruz, Bertha Amalia; García Gastelum, Alejandro; Figueroa Beltrán, Carlos y Pantle Cebada, Dinorah (2016). «Percepción del riesgo de inundación por desbordamiento de presa en zona urbana vulnerable». *Papeles de Geografía*, 62, 77-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/geografia/2016/234741>



## Sobre los autores

### JORGE OLCINA CANTOS

Catedrático de Análisis Geográfico Regional en la Universidad de Alicante, es el responsable del Laboratorio de Climatología del Instituto Interuniversitario de Geografía de dicha universidad. Ha desarrollado su labor investigadora en temas diversos de la geografía: climatología, análisis de riesgos naturales, planificación y gestión de recursos hídricos, ordenación del territorio, teoría de la geografía. Miembro del consejo editorial de diversas revistas españolas de impacto de temática geográfica y ambiental. Entre sus últimas investigaciones destacan «Flood policy in Spain: a review for the period 1983-2013» (2016), «La información catastral como herramienta para el análisis de la exposición al peligro de inundaciones en el litoral mediterráneo español» (2016) y «Planning resources and hazards in the physical environment in Spain (2000-2015)» (2016).

### ÁLVARO FCO. MOROTE SEGUIDO

Licenciado en Geografía (2010), Máster en Planificación y Gestión de Riesgos Naturales (2011) y Doctor en Dirección y Planificación del Turismo (2015) por la Universidad de Alicante. Ha sido becario FPU del Ministerio de Educación (2012-15) y contratado en proyectos de investigación (2017-18) desarrollando su actividad investigadora y docente en el Instituto Interuniversitario de Geografía y Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física de la Universidad de Alicante. En 2017 fue beneficiario de una Beca postdoctoral Juan de la Cierva-Formación del Ministerio de Economía desarrollando su actividad investigadora y docente en el Grupo de Investigación Análisis Territorial (ANTE) y Departamento de Geografía de la Universidad de Santiago de Compostela. Desde septiembre de 2018 es Profesor Ayudante Doctor desarrollando su actividad docente e investigadora en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Valencia. Algunas de sus últimas publicaciones son: “Critical review of desalination in Spain: A resource for the future?”.(2017) y “Challenges and Proposals for Socio-Ecological Sustainability of the Tagus-Segura Aqueduct (Spain) under Climate Change” (2017).

### MARÍA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Doctora en Geografía. En la actualidad es Catedrática de Universidad, desempeñando sus tareas docentes e investigadoras en el Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física de la Universidad de Alicante. Su labor investigadora, iniciada en 1994, se ha dirigido a la realización de estudios sobre estructuras agrarias, análisis y evolución de paisajes, desarrollo rural, usos y demandas del agua, ordenación del territorio y riesgos naturales. Algunas de sus últimas publicaciones son: «Assessing the impact of EU rural development programs on tourism» (2017), «Residential Tourism, Swimming Pools and Water Demand in the Western Mediterranean» (2017) y «La expansión urbanística en el Valle del Jalón (Alicante) (1978-2016). Repercusiones socio-territoriales motivadas por la difusión urbana desde el litoral» (2017).