

ANÁLISIS GEOGRÁFICO DE INUNDACIONES RELÁMPAGO EN ESPACIOS TURÍSTICOS DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Emilio Martínez Ibarra¹

RESUMEN

El turismo es uno de los sectores económicos más importantes a nivel mundial. Su relevancia muestra desigualdades espaciales, concentrándose en determinadas áreas geográficas, como es el caso de la región mediterránea. En este espacio destaca España, que, en términos de llegadas e ingresos por turismo, ocupa la tercera posición a nivel mundial. En este sentido, el norte de la provincia de Alicante constituye un ejemplo de las grandes transformaciones territoriales derivadas de la democratización del fenómeno turístico.

Entre los recursos básicos que favorecieron la vocación turística de este territorio aparecen las condiciones atmosféricas habituales. No obstante, también debe prestarse atención a los paroxismos climáticos. En relación con ello, especial atención requieren las inundaciones relámpago, dado su carácter espasmódico y los efectos agravantes que tuvo la implantación turística compulsiva, como en el caso del territorio analizado.

Para analizar las inundaciones relámpago, tanto las de carácter ordinario como extraordinario, se han seleccionado cuatro municipios del norte de la provincia de Alicante: Benidorm, Calpe, Jávea y Denia. El método seguido ha quedado marcado por el uso de técnicas de recogida y análisis de información cualitativas y el empirismo. Los principales resultados muestran como la urbanización de cuencas de escasas dimensiones y la ocupación urbana de abanicos aluviales y sus sectores distales, así como la pérdida de funcionalidad tradicional del territorio, han amplificando los efectos de las inundaciones ordinarias y extraordinarias en la zona analizada.

Palabras clave: turismo; provincia de Alicante, inundaciones relámpago; análisis cualitativo; cartografía.

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF FLASH FLOODS IN TOURISM AREAS IN THE NORTH OF THE PROVINCE OF ALICANTE

ABSTRACT

Tourism is one of the most important economic sectors over the world. Its relevance shows spatial inequalities, concentrating on certain geographic areas, as is the case of the Mediterranean region. In terms of income from tourism and international arrivals, Spain occupies the third position in the world. The north of the province of Alicante constitutes an example of the large territorial transformations derived from the democratization of the tourism phenomenon.

Among the basic resources that favored the tourist vocation of this territory, the common conditions of the atmospheric environment plays an important role. However more attention should also be paid to climatic paroxysms. Regarding this, special attention should be paid to flash floods, due to its spasmodic character and the aggravating effects that the tourist implantation generated in the analyzed territory.

To analyze flash floods, both those with the ordinary and the extraordinary character, four municipalities in the north of the province of Alicante have been selected: Benidorm, Calpe, Jávea y Denia. The method has been marked by the use of techniques qualitative of collection and analysis of information and the empiricism. The main results show how the urbanization of basins of small dimensions and the urban occupation of alluvial fans and their distal sectors, as well as the loss of traditional territorial functionality, it has amplified the effects of ordinary and extraordinary floods in the analyzed area.

Key words: tourism; province of Alicante; flash floods; qualitative analysis; cartography.

¹ Departamento de Geografía Humana, Universidad de Granada. E-mail: emibarra@ugr.es

Fecha de recepción: 20 de junio de 2017. Fecha de aceptación: 08 de julio de 2017.

1. INTRODUCCIÓN

El turismo constituye uno de los sectores económicos más relevantes a nivel mundial, que a lo largo de las últimas seis décadas ha mostrado una continua expansión y diversificación (UNWTO, 2016), revelando además una destacada elasticidad a las crisis económicas (MARTÍNEZ-IBARRA, 2015; UNWTO, 2016). A nivel mundial, en 2015 las llegadas de turistas internacionales ascendían a 1.186 millones, generando unos ingresos de 1.160.200 euros, ocupando el tercer lugar en exportaciones mundiales, tras la industria de combustibles y de productos químicos, contribuyendo en torno al 10% del PIB mundial (UNWTO, 2016).

De acuerdo con la UNWTO (2016), el continente Europeo constituye el principal territorio en turismo internacional, pues concentra el 51% de las llegadas turísticas (608 millones) y el 36% de los ingresos (415.300 millones de euros). España ocupa un lugar muy destacado a nivel mundial, pues se sitúa en tercera posición, tanto en llegadas internacionales (con 68,2 de millones de llegadas de turistas) como en ingresos por turismo internacional (52.000 de millones de euros).

De otro lado, conviene trascender que el tiempo y el clima influyen notablemente en la actividad turística (BESANCENOT, 1990; DE FREITAS, 1990; GÓMEZ-MARTÍN, 2000; GÓMEZ-MARTÍN, 2006; MARTÍNEZ-IBARRA, 2006a; MARTÍNEZ-IBARRA, *et al.*, 2013). Para el turismo no sólo son importantes las condiciones climáticas habituales en el lugar receptor, sino también los eventos extremos (BESANCENOT, 1990; DE FREITAS, 2003; DORTA, 2004). Además, el turismo se muestra especialmente sensible a los riesgos naturales. Ello parece relacionarse con: (1) el proceso de "litoralización" de la vulnerabilidad a los riesgos naturales (MARTÍNEZ-IBARRA, 2006a); (2) las propias características de las infraestructuras turísticas (BESANCENOT, 1990; PERRY, 1997); y (3) la mayor vulnerabilidad de los turistas frente a los residentes habituales a este tipo de eventos (DE FREITAS, 2003). Así, es comprensible que, en el marco del Decenio Internacional de los Desastres Naturales (1990-1999), UWTO realizara en 1998 una guía para la reducción de los riesgos naturales en áreas turísticas (OLCINA-CANTOS *et al.*, 2002).

Asimismo, debemos considerar que las inundaciones constituyen uno de los principales riesgos naturales de la región mediterránea. De acuerdo con la base de datos internacional sobre desastres naturales (<http://www.emdat.be/database>), para el periodo 1900-2011, las inundaciones constituyen el evento natural que más desastres ha causado en los países ribereños del Mediterráneo. Para el caso de España, durante los últimos 20 años, la mitigación de los efectos debidos a las inundaciones ha requerido alrededor del 81% de los recursos para afrontar riesgos extraordinarios (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2012). Concretamente, las inundaciones relámpago constituyen uno de los principales peligros naturales (GAUME *et al.*, 2009) ya que, a diferencia de otras tipologías de inundaciones, suelen asociarse a pérdidas de vidas humanas (GAUME *et al.*, 2009; JONKMAN y VRIJLING, 2008), tal y como ha quedado patente en España (AYALA-CARCEDO, 2002; LLORENTE ISIDRO *et al.*, 2008). En este sentido, debe tomarse en consideración que la costa mediterránea española ha sido la que se ha visto afectada por la mayor parte de las inundaciones, dada la existencia de numerosos sistemas de drenaje efímeros (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2012) lo que, junto con otras particularidades del medio físico, favorece los eventos de inundación relámpago.

Al respecto, conviene recordar que las inundaciones relámpago se manifiestan sin previo aviso y de forma espasmódica (ver, por ejemplo, RUIN *et al.*, 2008). Están asociadas a unos niveles de descarga relativamente elevados (RUIN *et al.*, 2008), que se suelen manifestar en cauces normalmente secos (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2012), suscitando por esto último una falsa sensación de seguridad en la población (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2012), y presentan velocidades de flujo muy elevadas (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2008), liberando grandes cantidades de energía (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2012).

Como factor agravante, debemos tener presente que, en España, las zonas de inundación han sido ampliamente ocupadas desde los años 60: de hecho, desde 1987 al año 2000 se ha perdido el 12% de la superficie ocupada por los cauces (7508 has), como resultado de su canalización y la realización de otras intervenciones antrópicas (CAMARASA-BELMONTE *et al.*, 2012).

Durante episodios de inundación asociados a "flash flood" el número de fallecidos ha sido

elevado, también en países “desarrollados”: (1) En 1952 en Lynmouth (Inglaterra) hubo 34 víctimas (DOBBIE *et al.*, 1953); (2) En 1962 en el Vallés Occidental y áreas limítrofes (Comarca de Barcelona) se produjeron más de 800 muertos (MARTÍN-VIDE *et al.*, 2008); (3) en 1968 en la región italiana de Piamonte fallecieron 72 personas (FERRO, 2005); (4) en 1973 en las provincias de Almería y Murcia se rescataron 82 cadáveres sólo en la localidad murciana de Puerto Lumbreras (FERNÁNDEZ-NAFRÍA, 1984); (5) en 1994 en Piamonte murieron 69 personas (FERRO, 2005); (6) en 1996 en el Camping de Biescas (Huesca) fallecieron 87 personas; (7) en 1999 en la región francesa de Aude hubo un total de 35 víctimas (GAUME, *et al.*, 2004). Para reducir los efectos de estos eventos es necesaria la gestión territorial a escalas menores (ver OLCINA-CANTOS, 2004).

Por todo ello, en el presente trabajo se presta atención a diferentes ejemplos de inundación relámpago (ordinarios y extraordinarios) en sectores turísticos, con importante dinamismo, del norte de la provincia de Alicante: Benidorm, Calpe, Jávea y Denia.

2. ÁREA DE ESTUDIO

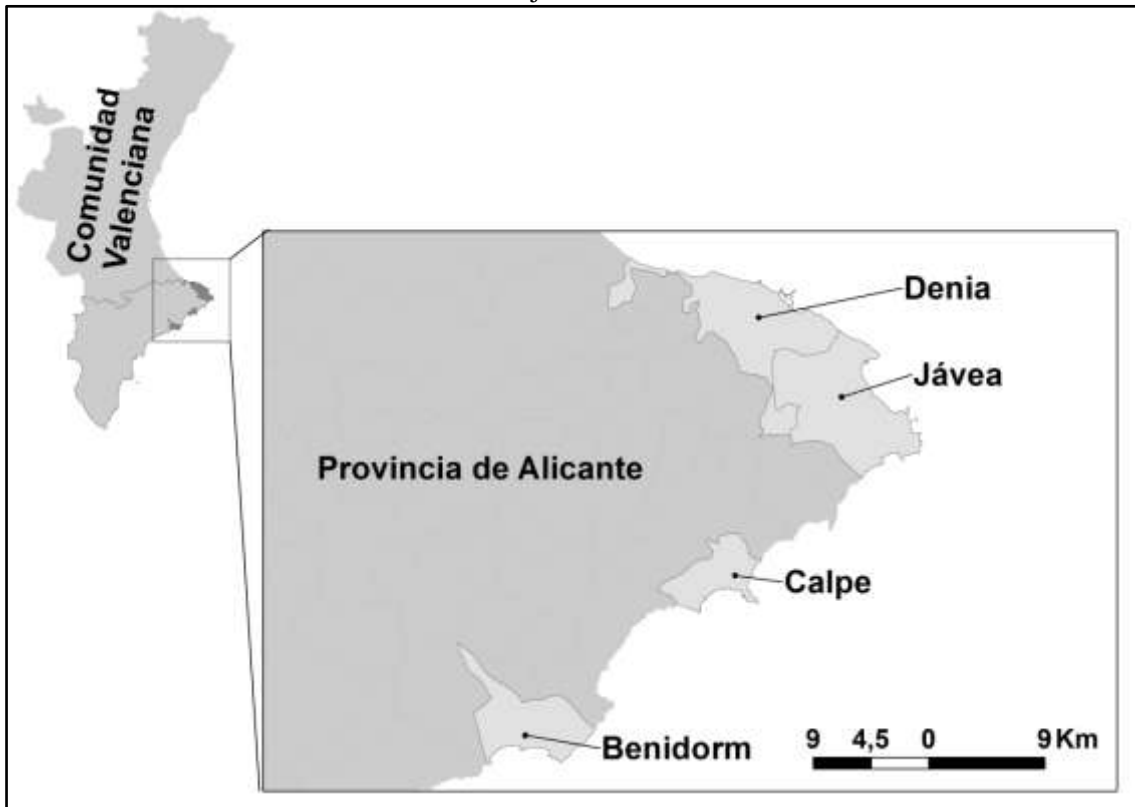
El área de estudio comprende parte de los sectores costeros de los destinos turísticos de Benidorm, Calpe, Jávea y Denia, en el noreste de la provincia de Alicante (Figura 1), Comunidad Valenciana, a su vez destino turístico por excelencia de España. Según los datos trabajados y disponibles en EXCELTUR (2016), en 2015 esta comunidad aportaba el 11,8% y el 11%, del total de los ingresos y empleos correspondientes al turismo en España, respectivamente. En 2015 en la Comunidad Valenciana el turismo suponía el 14,4% del empleo (258.885 personas) y contribuía en un 13,2% a su producto interior bruto (13.423 millones de euros corrientes) (EXCELTUR, 2016).

La provincia de Alicante ocupa un lugar destacado a nivel turístico dentro de la Comunidad Valenciana, pues, según datos ofrecidos para el 2010 (ver OBIOL-MENERO *et al.*, 2011), la misma es con ventaja la que más oferta de plazas hoteleras y apartamentos turísticos mantiene, sumando el 54,9% (68.223 plazas) y el 56,2% (84.685), respectivamente. Benidorm, como líder en Europa occidental en prestación de servicios turísticos integrados y competitivos (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010), ocupa un lugar preponderante en España y en la Comunidad Valenciana. En 2008 ocupaba la tercera y la primera posición como destino turístico, en España (tras Madrid y Barcelona) y la Comunidad Valenciana, respectivamente (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010).

Los núcleos de Denia y Calpe también presentan una afiliación turística destacada, pues se sitúan en séptima y novena posición como destinos turísticos en la Comunidad Valenciana (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010). Jávea, con una impronta turística más modesta, ocupa la décimo quinta posición (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010).

Estos datos reflejan la intensa transformación del litoral de la provincia de Alicante ocurrida desde los años 60 del s.XX. Ciertamente, como en buena parte del litoral mediterráneo español, con la llegada del turismo masivo de sol y playa, se produjo un notable cambio funcional y socio-económico del litoral valenciano (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010). Evolución territorial acelerada, con un carácter marcadamente extensivo, con clara vocación urbanística (ver VERA-REBOLLO, 1987; NAVALÓN-GARCÍA, 1995; SUCH-CLIMENT, 1995; CAPDEPÓN-FRÍAS, 2013; MARTÍNEZ-IBARRA, 2010, 2012 y 2016). Además, el último "boom" inmobiliario, manifestado de forma generalizada en numerosos países "desarrollados" (MOROTE-SEGUIDO *et al.*, 2017), ha agravado la situación desde la década de los '90 del s.XX hasta la llegada de la crisis financiera de 2008. Estos hechos han terminado configurando una vocación residencial-turística del litoral alicantino, a modo de conurbación, altamente urbanizado y excesivamente densificado (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010). Ciertamente, la Comunidad Valenciana ocupa una posición de liderazgo en cuanto a oferta no reglada (unas 2.6 millones de viviendas no principales de potencial uso turístico, OBIOL-MENERO *et al.*, 2010). Así es, la oferta turística hotelera es poco destacada, salvo en el caso de Benidorm, donde se concentra el 33% de la correspondiente a la Comunidad Valenciana (OBIOL-MENERO *et al.*, 2010).

FIGURA 1
Área objeto de estudio



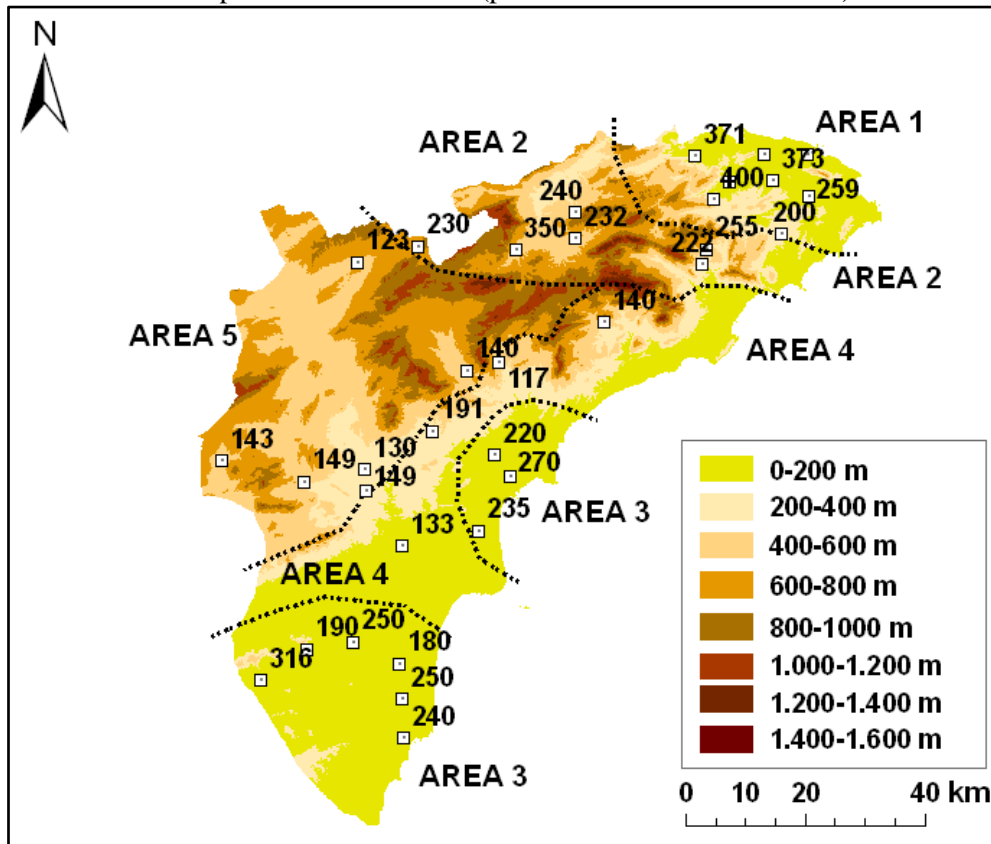
Fuente: Elaboración propia

Esta vocación residencial-turística de la Comunidad Valenciana y, por ende, de los municipios analizados, está en consonancia con su aptitud climático-turística para el turismo de sol y playa durante buena parte del año y su escasa variabilidad interanual (ver MARTÍNEZ-IBARRA, 2008). Y es que, desde el punto de vista climático, el área de estudio pertenece al dominio subtropical de fachada occidental, y se encuentra en situación de sotavento respecto de la Circulación Atmosférica General del Oeste (MARTÍNEZ-IBARRA, 2004; MARTÍNEZ-IBARRA, 2006b).

No obstante, ello no es óbice para que el espacio analizado se encuentre entre las zonas de Europa de mayor índice de concentración diaria de las precipitaciones (CORTESI *et al.*, 2012), manifestándose así el carácter torrencial de las lluvias en la zona. Atendiendo a las precipitaciones máximas diarias y sus respectivos periodos de retorno (distribución tipo I de Gumbel), para el periodo 1950-2007, los municipios de Denia y Jávea, al norte del Cabo de la Nao y con orientación costera general NW-SE, pertenecen al sector de mayor torrencialidad de la provincia de Alicante y el mediterráneo peninsular, con valores máximos diarios comprendidos entre 300-400 mm, y entre 400 y 570 mm/día para un periodo de retorno de 500 años. Calpe, situado al sur del cabo de la Nao y con orientación general de la costa NE-SW, se sitúa en el segundo sector de mayor torrencialidad de la provincia de Alicante (máximos diarios de 200-350 mm, y 250-370 mm para un periodo de retorno de 500 años). Mientras que Benidorm, también al sur del Cabo de la Nao y, además, a sotavento de los relieves prebéticos, se encuentra en una de las zonas costeras de menor torrencialidad de la provincia de Alicante (máximos entorno a 150-200 mm/día, y 150-230 mm/día para un periodo de retorno de 500 años) (Figura 2).

FIGURA 2

Precipitaciones máximas diarias, periodos de retorno de 500 años y patrones de torrencialidad en la provincia de Alicante (periodo analizado: 1950-2007)



Sector	Caracterización pluviométrica
Área 1	Pmax: 300-400 mm y P500 años: 400-570 mm
Área 2	Pmax: 200-350 mm y P500 años: 250-370 mm
Área 3	Pmax: 200-320 mm y P500 años: 250-350 mm
Área 4	Pmax: 150-200 mm y P500 años: 150-230 mm
Área 5	Pmax: 100-150 mm y P500 años: 150-200 mm

Fuente: Elaboración propia

En el área de estudio, las causas atmosféricas de las inundaciones relámpago, con carácter catastrófico, reflejan la interacción de patrones atmosféricos y geográficos que interactúan a diversas escalas. Así, tomando en consideración los resultados obtenidos por MADDOX *et al.*, (1979), RIOSALIDO (1990), STENRUD *et al.*, (1993) y ROMERO *et al.*, (2000), se puede indicar que el largo ciclo de vida de los sistemas convectivos de mesoescala, junto a su naturaleza cuasi-estacionaria, lo que traduce precipitaciones intensas y de larga duración (por tanto, también cuantiosas), está determinado por patrones que imperan a escala sinóptica. En cambio, la localización exacta de las precipitaciones y la eficiencia pluviométrica del sistema muestran un condicionamiento importante asociado a causas mesoescales.

Considerando todo lo anterior, se advierte que el espacio analizado se ha visto sometido a un aumento al riesgo de inundación, como consecuencia del incremento de la exposición física a este peligro, dado el intenso crecimiento urbano de las últimas décadas (OLCINA-CANTOS, *et al.*, 2010; RICO-AMORÓS, *et al.*, 2012).

3. FUENTES Y METODOLOGÍA

En la presente investigación, para caracterizar las inundaciones relámpago en el litoral mediterráneo, se han seleccionado cuatro núcleos turísticos de la provincia de Alicante. De

acuerdo con la magnitud y los efectos de los episodios, según el total de precipitación y la dinámica de escorrentía, se han identificado dos tipologías de inundaciones relámpago: las de carácter ordinario y extraordinario.

Para el caso de las inundaciones ordinarias se han analizado dos estudios de caso, correspondientes al sector urbano-turístico por excelencia de Benidorm (el entorno de la playa de Levante). Estas inundaciones ordinarias quedan restringidas a problemáticas derivadas exclusivamente de la escorrentía urbana. Por ello, en el ámbito objeto de estudio, han estado asociadas, desde el punto de vista atmosférico, a lo que MARTÍNEZ-IBARRA (2006a) denominó como “temporales de levante” y “episodios convectivos con débiles gradientes béricos”.

De otro lado, se han analizado tres zonas turísticas afectadas por la inundación extraordinaria del 12 de octubre de 2007 (ver SEGURA-BELTRÁN, 2009; MARTÍNEZ-IBARRA, 2010 y 2012; y CHJ, 2013). En este caso los daños ocasionados fueron catastróficos, al relacionarse con el desbordamiento de cauces con funcionamiento torrencial. Concretamente, se han analizado los siguientes espacios turísticos: (1) La desembocadura del barranco de Quisi-Pou Roig y los que drenan hacia la laguna tombólica del municipio de Calpe; (2) El delta interior del río Gorgos y un extinto espacio lagunar del municipio de Jávea; (3) y el tramo final de la desembocadura del río Girona en el municipio de Denia. En este caso las precipitaciones se asociaron a lo que hemos denominado como “temporales de levante”.

Tanto en un caso como en otro (esto es, inundaciones ordinarias y extraordinarias) el trabajo de campo y la observación han sido fundamentales, pues han permitido caracterizar la dinámica y la extensión de los eventos, al igual que en el trabajo de SEGURA (2009). Bien es cierto que según la magnitud del evento, por razones de seguridad, éste se ha planteado de forma distinta.

En el caso de las inundaciones ordinarias, estudiadas en la ciudad de Benidorm, se han analizado todas las publicaciones, "en formato papel", de la prensa de la localidad durante 35 años, periodo comprendido entre 1969 y 2003. A partir de la aplicación de la técnica de análisis de contenido manual (ver PIÑUEL-RAIGADA 2002), utilizada en otros trabajos, como en los de TÄNZLER *et al.*, (2008) o MARTÍNEZ-IBARRA (2015), se ha generado una base de datos relativa a las inundaciones padecidas en la localidad. Los episodios se han clasificado según su magnitud y dinámica de flujos, en ordinarios y extraordinarios. Además aparecen otros eventos que han presentado un rango intermedio (en tres ocasiones, 1987, 1989 y 1997). Cada suceso ha sido caracterizado desde el punto de vista atmosférico. Así se distinguieron 23 episodios de inundaciones ordinarias. A partir de los mismos hemos conocido los sectores urbanos de Benidorm con problemáticas por deficiencias en la red de drenaje. Finalmente, concretados estos sectores se han seleccionado dos espacios, desarrollándose en estos el trabajo de campo durante las precipitaciones torrenciales. Específicamente, se estudiaron con detalle los episodios producidos el 7 de mayo, el 8 de agosto y el 29 de septiembre de 2002, así como el 14 de septiembre de 2003 y el 8 de abril y el 17 de septiembre de 2005. De esta forma ha sido factible estudiar “in situ” los flujos de escorrentía urbana y los sectores con déficit de avenamiento en el espacio urbano-turístico por excelencia de Benidorm.

De otro lado, para el caso de la inundación extraordinaria padecida en el norte de la provincia de Alicante el 12 de octubre de 2007, se realizó un exhaustivo trabajo de campo luego del evento catastrófico. Durante los recorridos se realizaron fotografías, se midieron algunos de los calados alcanzados por el agua y se localizaron zonas de desbordamientos y los flujos asociados a éstos. También se llevaron a cabo algunas entrevistas a los afectados por el episodio.

Además, con posterioridad al trabajo de campo, se llevó a cabo una recopilación de fotografías, con el objeto de completar el archivo fotográfico realizado durante el trabajo de campo y disponer de imágenes representativas del suceso en el momento en el que se estaba produciendo. Las mismas fueron adquiridas a través de internet y a partir de solicitudes a particulares. Éstas se organizaron y ordenaron por municipios, obteniéndose: 93 fotos propias de la desembocadura del río Girona (Denia); un total de 833 fotos de la zona inundada en Jávea; y 604 fotos de la zona inundada en Calpe. Finalmente, con el análisis y la geolocalización de las imágenes (1530 fotografías), y los resultados obtenidos con el trabajo de campo, se pudo confeccionar una cartografía específica sobre el evento. Las imágenes más representativas

aparecen situadas sobre los mapas incluidos en la presente investigación.

Además, para el estudio de ambas tipologías de inundaciones, se han consultado distintas fuentes, con el objeto de aprehender el peligro natural, con respecto a las inundaciones de los sectores estudiados: cartografía histórica, geológica y geomorfológica, así como publicaciones donde aparecen topónimos de interés para el análisis de las inundaciones. También se han consultado informes técnicos sobre el episodio analizado. Asimismo, se han analizado fotogramas aéreos de distintos años, con el objeto, en este último caso, de visualizar el proceso de ocupación urbano-turística de dichos espacios: vuelo americano de 1956 (serie A); vuelo interministerial (1973-1986); vuelo de costas (1989-1991); y los vuelos del PNOA (2012 y 2014).

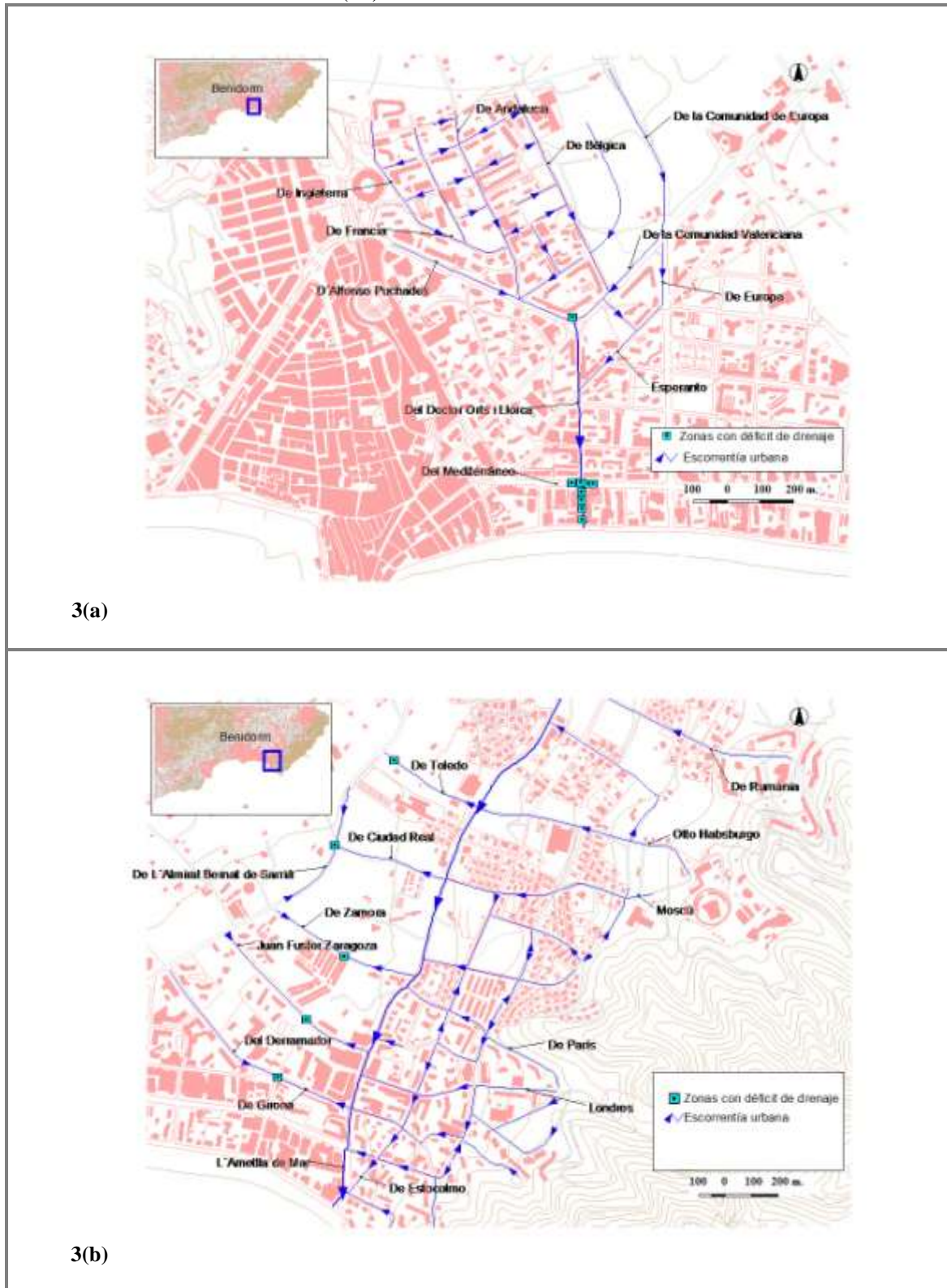
4. ESTUDIOS DE CASOS EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

4.1 INUNDACIONES ORDINARIAS

Como se ha indicado, para el caso de las inundaciones ordinarias se ha tomado en consideración el ejemplo de Benidorm. El estudio de los 23 casos analizados a partir de la prensa local de Benidorm, durante el periodo 1969-2003, ha permitido concretar la existencia de dos sectores especialmente problemáticos. Estos son: (1) El "torrente urbano" de la Avenida del Doctor Orts i Llorca y (2) la vaguada existente a los pies de Sierra Helada (barranco "Foia Manera"). En ambos se manifiestan deficiencias en la red de alcantarillado por presentar una dimensión insuficiente, para acoger la escorrentía urbana producto de precipitaciones intensas de corta duración, con totales superiores a unos 30 mm/día. Antes de analizar con detalle dichas problemáticas, conviene describir el espacio analizado, desde el punto de vista del peligro natural ante las inundaciones, y cuál ha sido su ocupación por parte del desarrollo urbano-turístico.

Un análisis geomorfológico y toponímico de la zona estudiada del núcleo de Benidorm permite comprobar como es este espacio el que presenta mayor riesgo de inundación. Ciertamente, el sector analizado, el de mayor tradición turística, enmarcado a mediodía por la playa de Levante, se ubica en la parte distal de diversos abanicos fluviales cuaternarios, que descienden desde los relieves calcáreos de Sierra Cortina, el "complejo Puig-Ponoch" y la propia Sierra Helada, cerrados por un pretérito cordón dunar, visible en fotografías antiguas. Esta zona está asociada, por tanto, a problemas de desagüe. Así, en el primero de los sectores estudiados, es posible comprobar la anterior existencia de un espacio inculto, visible en las fotografías aéreas de principios del s. XX, donde además la sociedad tradicional utilizaba el topónimo Saladar (ver ALMIÑANA-OROZCO, 2001). Para el segundo sector tomado en consideración es necesario resaltar la existencia de los topónimos "Derramador", "Racó de l'Oix" y barranco del "Racó de l'Oix" (ver ALMIÑANA-OROZCO, 2001), que se corroboran con la antigua presencia de una laguna en el extremo oriental de la playa de levante, visible en el fotograma aéreo de 1956. En ese mismo vuelo es también apreciable como dos boqueras sangraban el tramo final del barranco "Derramador": actuales avenidas del Derramador y Juan Fuster Zaragoza.

FIGURA 3a y 3b
 Escorrentía urbana y áreas con déficit de avenamiento en Benidorm: (3a) "torrente urbano" y
 (3b) barranco "Foia Manera"



Fuente: Elaboración propia

En el primero de los casos, la problemática se asocia a la urbanización de una antigua cañada, particularmente de su cabecera, en forma de embudo, comprendida entre la vía del ferrocarril estrecho y las avenidas de Alfonso Puchades y de la Comunidad Valenciana. Ésta se

urbanizó a partir de dos "impulsos" urbanísticos: el de la segunda mitad de los años '80 del s.XX, y el de finales de los '90 hasta 2005. Así las cosas, actualmente, esta cuenca está totalmente urbanizada y tiene un sistema de drenaje que potencia al extremo la génesis de escorrentía. En efecto, su cabecera, como se ha comentado anteriormente, presenta una forma de embudo, favoreciendo la sincronía de los tiempos de concentración de los ramales de cabecera. Posteriormente muestra una salida por un único colector lineal, la Avenida del Doctor Orts i Llorca.

Los problemas aparecen ya en el extremo inferior de la cabecera, en la confluencia de la calle Alfonso Puchades y la Avenida de la Comunidad Valenciana (vaguada de recepción de toda la escorrentía de cabecera). A continuación, las deficiencias aparecen al final de la Calle del Doctor Orts i Llorca, especialmente a partir de su encuentro con la Avenida Mediterráneo (Figura 3a). Ello se debe a la presencia de una pequeña vaguada cerrada en desembocadura por el paseo marítimo, algo sobre-elevado, tras la construcción del mismo sobre un antiguo cordón dunar.

En relación con el segundo de los sectores, la problemática se relaciona con la existencia de una vaguada (barranco "Foia Manera"), que recoge la escorrentía urbana de la falda suroccidental de Sierra Helada (p.ej. la drenada por el antiguo barranco del "Racò de l'Oix"). Entre 1956 y 1978 se urbanizó todo el tramo costero donde desagüan los barrancos y el abanico torrencial del "Racò de l'Oix". Entre 1978 y 1994 se siguió urbanizando la vaguada del barranco "Foia Manera" y las faldas de Sierra Helada. En la actualidad, prácticamente está urbanizado todo el fondo de la vaguada mencionada, y las faldas de Sierra Helada que drenan hacia la misma. Por tanto, las avenidas Severo Ochoa y, su continuación hacia el mar, la Ametlla de Mar, arterias situadas en la base de Sierra Helada, actúan a modo de "canal principal" de recogida de aguas pluviales. Éstas vías principales de recogida de aguas pluviales, son sangradas, en parte, por calles perpendiculares que descargan en el fondo de la vaguada, barranco "Foia Manera". Dado que esta vaguada no presenta suficiente capacidad para evacuar las aguas que así recoge, éstas se acumulan e inundan este sector (Figura 3b).

4.2 INUNDACIONES EXTRAORDINARIAS

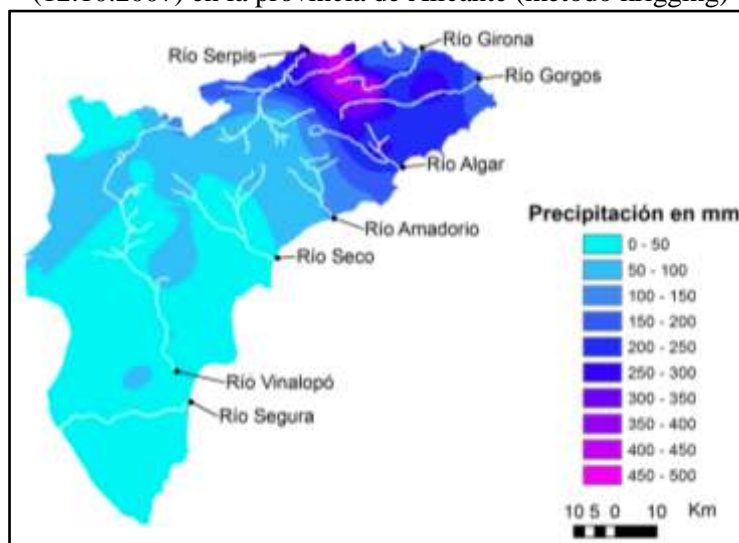
Respecto a las inundaciones extraordinarias se presentan tres casos de estudio, de sur a norte: Calpe (barranco "Quisi-Pou Roig" y zona de avenamiento precario de las salinas de Calpe); Jávea (desembocadura del río Gorgos y la playa del Arenal); y Denia (desembocadura del río Girona). En los tres ámbitos se ofrecen los resultados obtenidos durante el episodio del 12 de octubre de 2007.

La situación meteorológica vino marcada por un repentino cambio en la circulación atmosférica a partir del día 9 octubre de 2007, con una brusca irrupción de aire polar y la formación posterior de una Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA), de rápida evolución. Durante la madrugada del 12 de octubre se anotaron los máximos registros pluviométricos.

Así se formalizó un vórtice ciclónico sobre el mar Menor, con una línea de nubes convectivas orientada ESE-ONO, que afectó plenamente al norte de la provincia de Alicante. Esta situación favoreció el desarrollo de precipitaciones importantes, ya que dicha orientación de la línea de inestabilidad permitió que los núcleos convectivos, por su recorrido marítimo, se cargasen de humedad. Además, se formalizaron dos conjuntos convectivos de idéntica dirección y sentido. Al presentar la misma trayectoria, los dos afectaron al norte de la provincia de Alicante. La distribución geográfica de los valores de precipitación diaria del episodio aparecen en la figura 4. En las cabeceras del río Girona y Gorgos los totales diarios se situaron entre 300-500 mm.

FIGURA 4

Distribución de precipitaciones con ocasión del episodio extraordinario analizado (12.10.2007) en la provincia de Alicante (método krigging)



Fuente: AEMET. Elaboración propia

En Calpe se ha prestado atención a la desembocadura del barranco "Quisi-Pou Roig" y la cuenca que desagua en la laguna, ambos sectores se localizan en el SW del municipio. Estas cuencas están constituidas principalmente por materiales blandos (margosos), lo que unido a la elevada pendiente y la torrencialidad de las precipitaciones favorece la erosión y la movilidad de sedimentos (CHJ, 2013). Estos materiales enlazan en su sector meridional con el espacio afectado por las inundaciones. Éste por su topografía y su condición hidro-geomorfológica (esto es, llanura de inundación y zona con nivel freático elevado y drenaje deficiente), presenta una clara peligrosidad natural por inundación. De hecho, este área constituye un sector endorreico con una laguna tombólica de doble barra. Las barras arenosas, tanto la fosilizada de origen pleistoceno (SANJAUME-SAUMELL, 1985) de la playa del Arenal-Bol (playa meridional), como el antiguo cordón dunar holoceno (SANJAUME-SAUMELL, 1985) de la playa de la Fossa (al este de la ciudad), actuaban a modo de barreras naturales sobre las aguas de avenida, favoreciendo la inundación con ocasión de precipitaciones abundantes, como así lo confirman las afirmaciones de CAVANILLES (1795-1797).

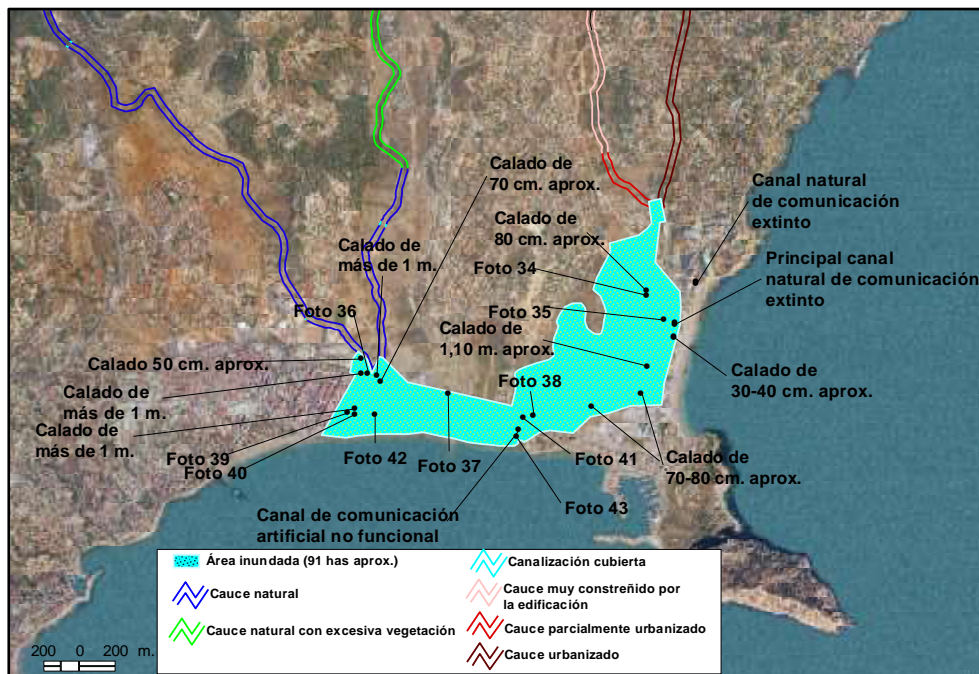
Este espacio de riesgo antes de la irrupción del fenómeno turístico de masas apenas estaba urbanizado. Así, en 1956 esta zona se dedicaba al cultivo de frutales de secano, vid y aprovechamiento salinero, con un núcleo poblacional a resguardo de las inundaciones, al situarse en un promontorio que dominaba por el oeste la llanura. Únicamente aparecían algunas edificaciones asiladas próximas a la costa, especialmente en el entorno del puerto de la localidad de Calpe. Ya en 1978 se había urbanizado parte de la desembocadura del barranco "Quisi-Pou Roig", y comenzaron a instalarse las urbanizaciones en la cuencas que drenan hacia la laguna. Este proceso urbano fue especialmente importante en ambos sectores entre 1978-1994. Desde entonces, dada la colmatación urbana del espacio, la dinámica urbana en este sector disminuyó, si bien el frente costero se consolidó por completo.

El barranco "Quisi-Pou-Roig" cuenta con un área de 44,44 Km², con un caudal máximo estimado en desembocadura para un periodo de retorno de 500 años de 640 m³/s (MARTÍNEZ-IBARRA, 2010 y 2012); mientras que los barrancos que desaguan en la laguna presentan un área de 4.64 Km², para un periodo de 500 años se ha calculado un caudal de 143 m³/s (MARTÍNEZ-IBARRA, 2010 y 2012). Dada la magnitud del episodio analizado, estos datos nos pueden dar una idea de los volúmenes movilizados por dichos aparatos fluviales durante el episodio histórico aquí estudiado.

De este modo, el área inundada alcanzó unas 93 has. La entrada hídrica devino principalmente del desbordamiento del barranco "Quisi-Pou Roig", justo unos metros antes de la confluencia de sus dos ramales principales. La crecida afectó gravemente y de forma

mecánica en desembocadura, y, en parte, contribuyó a la inundación del sector endorreico del municipio, área que cuenta con una laguna tombólica, transformada en salina. La inundación fue agravada, especialmente, por el constreñimiento urbano de la desembocadura del barranco "Quisi-Pou Roig", y la pérdida de funcionalidad del desagüe artificial de la salina (Figura 5).

FIGURA 5
Área inundada el 12 de octubre de 2007 en Calpe



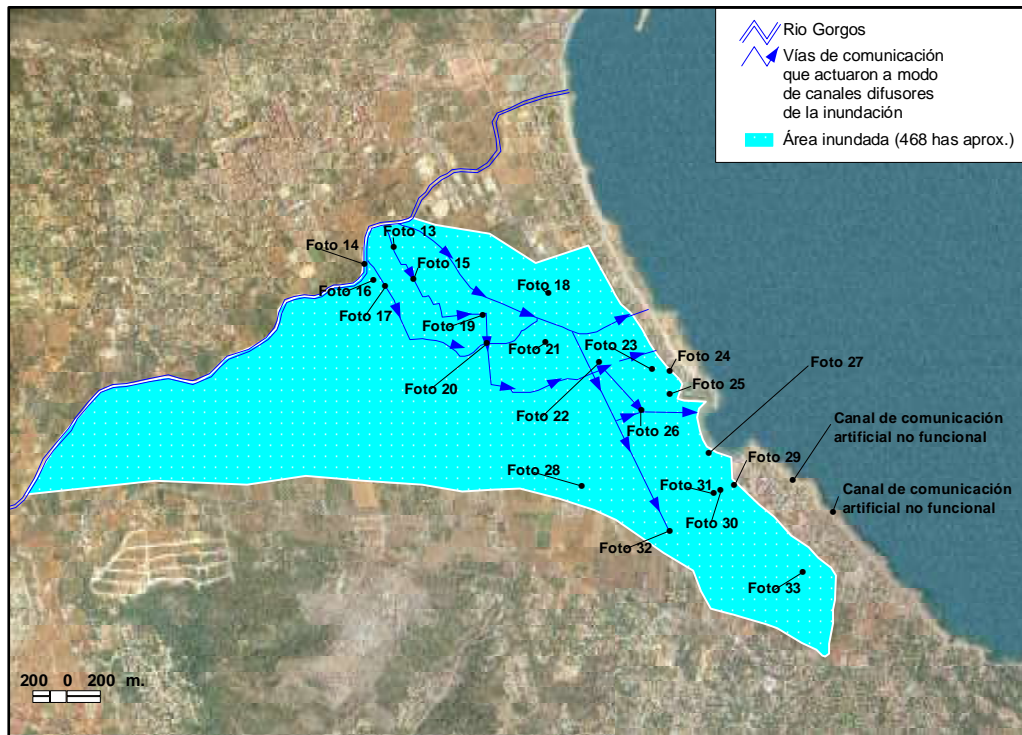
Fuente: Elaboración propia

En Jávea se ha analizado la desembocadura del río Gorgos. Su cauce principal tiene 53 Km de longitud, con una cuenca vertiente de 263 Km² (CHJ, 2013). El río discurre por materiales calizos del prebético externo, hasta llegar al bloque hundido de la bahía de Jávea, recubierta por materiales cuaternarios (CHJ, 2013). Durante el episodio de inundación se ha calculado un caudal en desembocadura de 2.000 m³/s (CHJ, 2013). Volumen próximo al máximo estimado para un periodo de retorno de 500, pues éste asciende a 2.397 m³/s (CHJ, 2013). En su cuenca aparece un delta interior en su tramo bajo, abierto hacia el sur, por la imposición que ejerce el piedemonte meridional del macizo del Montgó (relieve que lo limita por el norte). Dicho abanico aluvial presenta distintos ramales de desbordamiento, puestos de manifiesto en la textura y las tramas del parcelario cultivado de la ortoimagen de 2002. La salida de las aguas, en coincidencia con su desbordamiento, se ve dificultada por la presencia de un cordón dunar fósil (sólo abierto por una boca asociada a un paleocauce, actualmente ocupado por un embarcadero) y un área con déficit de drenaje, tal y como lo constata la presencia de una antigua laguna estacional, y la existencia de los topónimos "Muntanyars", el Saladar y el Salobre, respectivamente (ver VIÑALS *et al.*, 1989). Además, todo ello es perceptible en la carta náutica de Jávea de 1878.

Los agravantes de las inundaciones se relacionan con el hecho de que los caminos rurales, instalados sobre el cono aluvial, actúan como difusores de las avenidas. Éstos pueden ser peligrosos, pues actúan como verdaderos canales cerrados por márgenes, y cuentan con nombres tan explícitos como "Barranc de Lluca" o "camí de la Fontana". Además, la zona inundable del extremo meridional del cono de deyección ha sido urbanizada para acoger la actividad turística de la zona (especialmente entre 1978-1994), cerrando también un antiguo canal de comunicación mar-saladar (conocido como la acequia de la Noria). En su conjunto, el área inundada en 2007 abarcó unas 468 has (Figura 6). Un episodio catastrófico de referencia obligada, de efectos más locales, y con precipitaciones en la costa mucho más importantes, con valores récords entre el 1 y el 3 de octubre de 1957 en Jávea (un total de 978 mm), también

produjo el desbordamiento del río Gorgos por todo su delta interior, inundando asimismo su tramo final, en la zona costera del Arenal y el Saladar (Ayuntamiento de Jávea, 2007).

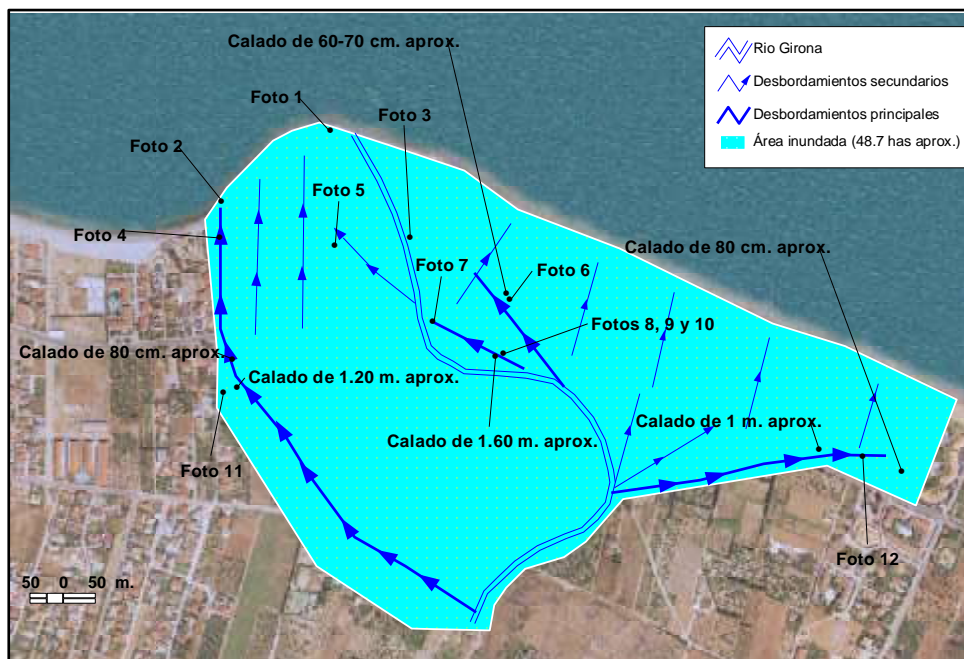
FIGURA 6
Área inundada y principales flujos asociados el 12 de octubre de 2007 en Jávea



Fuente: Elaboración propia

Por último, en Denia se ha estudiado el tramo final de la desembocadura del río Girona. El cauce principal del río Girona cuenta con 38 Km, presentando un área de 110,8 Km² (CHJ, 2013). Desciende desde los macizos secundarios calizos y dolomíticos del prebético externo, atravesando la fosa miocena de la "Vall d'Ebo", hasta discurrir en su tramo final por una llanura cubierta de depósitos cuaternarios (CHJ, 2013). Durante las inundaciones de octubre de 2007 se ha estimado un caudal de 800 m³/s en Beniarbeig (CHJ, 2013), a unos 5,5 Km de desembocadura, si bien se ha calculado un caudal en su tramo final de unos 1.400 m³/s para un periodo de retorno de 500 años (CHJ, 2013). A partir de Beniarbeig el río Girona muestra también un delta interior hasta desembocadura (SEGURA-BELTRÁN, 2009). Además, en esta última, aparece un delta de escasas dimensiones (zona estudiada). La existencia del gran abanico aluvial, con diferentes canales de desbordamiento (CHJ, 2013), y espacios periódicamente inundables en su sector distal (denotados por la presencia de topónimos, ver BOX-AMORÓS, 2004), junto con el pequeño delta de desembocadura, añadido a la urbanización con pretensiones turísticas del sector estudiado, especialmente entre 1978-1994, comprenden los factores agravantes de las inundaciones en el sector (Figura 7).

FIGURA 7
 Área inundada y principales flujos asociados el 12 de octubre de 2007 en Denia
 (desembocadura río Girona)



Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

En el norte de la provincia de Alicante, como en otros sectores mediterráneos, desde mediados del s.XX, las transformaciones territoriales repentinas y aceleradas, en términos cualitativos y cuantitativos, iniciadas al calor de la expansión del turismo de sol y playa, posicionaron a los sectores de mayor riesgo de inundación del litoral (llanuras de inundación, deltas interiores con canales de desbordamiento activos o zonas endorreicas) como espacios de atracción del crecimiento urbano descontrolado y frenético.

Ello generó un incremento de la exposición y vulnerabilidad al riesgo de inundaciones, que dificulta el papel que pueda desempeñar la reciente normativa en materia de riesgo de inundación, europea, estatal o regional, en la reducción de los efectos de eventos extraordinarios.

No obstante, desde la administración regional valenciana, especialmente a partir de los planes directores de defensa contra avenidas, se están promoviendo una serie de propuestas tendentes a reducir el riesgo de inundación. En apretada síntesis, las mismas se relacionan con la construcción de presas de laminación de avenidas, la restitución hidrológica-forestal y la provisión de zonas de especial protección para limitar la expansión urbana en áreas de elevado riesgo de inundación (como son los casos de los ríos Girona y Gorgos, y el barranco Quisi-Pou Roig).

Entre estas medidas para contrarrestar los efectos de las inundaciones extraordinarias, también cabe traer a colación la necesidad de mejorar los sistemas de alerta temprana, a partir, por ejemplo, de la ampliación de la red del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) del Júcar. Además, es de interés integrar en las acciones de gestión de la prevención de desastres al sector educativo.

La mejora de la señalización y la vigilancia policial, con ocasión de eventos extraordinarios, en zonas inundables y canales de desbordamiento ocupados por infraestructuras viarias, también puede ayudar a reducir los efectos de las inundaciones en la población. En casos donde la vulnerabilidad resulte especialmente significativa, por ejemplo, los campings instalados en el delta interior del río Gorgos, en Jávea, se deberían promover acciones de reubicación.

Por último, respecto a la reducción del problema de las inundaciones ordinarias, conviene trascender la importancia que puede jugar la ampliación de la capacidad del sistema de evacuación de pluviales, como ya está proyectado para el caso del "torrente urbano" estudiado en este trabajo en el municipio de Benidorm.

6. AGRADECIMIENTOS

El autor quiere mostrar su agradecimiento a todas las personas de la comarca de la Marina Alta (Alicante) que de forma desinteresada han cedido sus comentarios y fotografías para la realización de parte del presente trabajo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ALMIÑANA-OROZCO, P. (2001): *Els topònims de Benidorm*. Ayuntamiento de Benidorm, Benidorm.
- AYALA-CARCEDO, F.J. (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* n° 33, p. 79-92.
- AYUNTAMIENTO DE JÁVEA (2007): *Xàbia. L'Aiguà de 1957*. Ayuntamiento de Jávea, Jávea.
- BESANCENOT, J. P. (1990): *Clima et tourisme*. Masson, París.
- BOX AMORÓS, M. (2004): *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante, Alicante, 456 pp.
- CAMARASA-BELMONTE, A.Mª. y SORIANO-GARCÍA, J. (2008): "Peligro, vulnerabilidad y riesgo de inundación en ramblas mediterráneas", *Cuadernos de Geografía*. n° 83, p. 1-26.
- CAMARASA-BELMONTE, A.Mª. y SORIANO-GARCÍA, J. (2008): "Flood risk assessment and mapping in peri-urban Mediterranean environments using hydrogeomorphology. Application to ephemeral streams in the Valencia region (eastern Spain)", *Landscape and Urban Planning*. vol. 104, n° 2, p. 189-200.
- CAPDEPÓN-FRÍAS, M. (2013). El papel de los parques naturales como elementos de diversificación en el marco de la renovación de los destinos turísticos consolidados (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Alicante, Alicante, 440 pp.
- CAVANILLES, A.J. (1795-1797): *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*. Imprenta Real de Madrid, 2 vol. [Ed. Facsímil, Biblioteca de Valencia, 1975], Madrid.
- CHJ (2013): "Plan director de defensa contra las avenidas en la comarca de la marina alta (alicante). Plan de gestión de riesgos de inundación". Disponible en: <http://www.chj.es/Descargas/ProyectosDT/MARINA%20ALTA%20DEFINITIVA/indice%20de%20documentos/Plan%20Director%20Marina%20Alta/PLAN%20DE%20GESTION/PLAN%20GESTI%C3%93N%20RIESGO%20INUNDACI%C3%93N.pdf> (fecha de consulta: 25.05.2017).
- CORTESI, N., GONZALEZ-HIDALGO, J.C., BRUNETTI, M. y MARTIN-VIDE, J. (2012): "Daily precipitation concentration across Europe 1971–2010", *Natural Hazards Earth System Sciences* n° 12, p. 2799-2810.
- DE FREITAS, C. R. (1990): "Recreation climate assessment", *International Journal of Climatology*. vol 10, n° 1, p. 89-103.
- DE FREITAS, C. R. (2003): "Tourism climatology: evaluating environmental information for decisionmaking and business planning in the recreation and tourism sector", *International Journal of Biometeorology*. vol. 48, n° 1, p. 45-54.
- DOBBIE, C.H. Y WOLF, P.O. (1953): "The lynmouth flood of August 1952", *Proceedings of the Institute of Civil Engineers*. vol. 2, n° 6, p. 522-588.
- DORTA-ANTQUERA, P. (2004): "Clima y turismo". Turismo y Territorio en la Sociedad Globalizada. En Álvarez-Alonso, A., Hernández-Hernández, J. y Simancas-Cruz, M.R. (Coords.). Ayuntamiento de la Villa de Adeje, Instituto Pascual Madoz del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Carlos III de Madrid. La Laguna, pp. 157-190.

- FERNÁNDEZ-NAFRÍA, A. (1984): *Aspectos sanitarios ante situaciones catastróficas. Inundaciones*. "Inundaciones en Murcia y Almería (octubre 1973)". En Ferrer García, J.L. y Ruiz Boada, F.J. (Coords.). Servicio de Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Consumo. San Sebastián, pp. 25-30.
- FERRO, G. (2005): "Assessment of major and minor events that occurred in Italy during the last century using a disaster severity scale score", *Prehospital and Disaster Medicine*. vol. 20, nº 5, p. 316-323.
- GAUME, E., LIVET, M., DESBORDES, M. y VILLENEUVE, J.P. (2004): "Hydrological analysis of the river Aude, France, flash flood on 12 and 13 November 1999", *Journal of Hydrology*. vol. 286, nº 1-4, p. 135-154.
- GAUME, E., BAIN, V., BERNARDARA, P., NEWINGER, O., BARBUC, M., BATEMAN, A., BLASKOVICOVA, L., BLÖSCHL, G., BORGA, M., DUMITRESCU, A., DALIAKOPOULOS, I., GARCÍA, J., IRIMESCU, A., KOHNOVA, S., KOUTROULIS, A., MARCHI, L., MATREATA, S., MEDINA, V., PRECISO, E., SEMPERE-TORRES, D., STANCALIE, G., SZOLGAY, J., TSANIS, I., VELASCO, D. y VIGLIONE, A. (2009): "A compilation of data on European flash flood", *Journal of Hydrology*. vol. 367, nº 1-2, p. 70-78.
- GÓMEZ-MARTÍN, M^a. B. (2000): *Clima y turismo en Cataluña: Evaluación del potencial climático-turístico de la estación estival* (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Barcelona, Barcelona, 551 pp.
- GÓMEZ-MARTÍN, M^a. B. (2006): "Climate potential and tourist demand in Catalonia (Spain) during the summer season", *Climate Research*. nº 32, p. 75-87.
- OBIOL-MENERO, E.M. y PITARCH-GARRIDO, M.^aD. (2011): "El litoral turístico valenciano. Intereses y controversias en un territorio tensionado por el residencialismo", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. nº 56, p. 177-200.
- OLCINA CANTOS, J. (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*. nº 37, p. 49-84.
- OLCINA CANTOS, J. (2012): "De los mapas de zonas afectadas a las cartografías de riesgo de inundación en España", *Anales de Geografía* vol. 32, nº 1, p. 91-131.
- OLCINAS CANTOS, J. y AYALA-CARCEDO, F.J. (2002): "Riesgos Naturales. Conceptos fundamentales y clasificación". *Riesgos naturales*. En Ayala-Carcedo, F.J. y Olcina-Cantos, J. (coords.). Ariel Ciencia, Barcelona, pp. 41-73.
- OLCINA CANTOS, J., HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M^a., RICO AMORÓS, A.M. y MARTÍNEZ IBARRA, E. (2010): "Increased risk of flooding on the coast of Alicante (Region of Valencia, Spain)", *Natural Hazards and Earth System Sciences*. vol. 10, nº 11, p. 2229-2234.
- PERRY, A.H. (1997): "Recreation and tourism". *Applied climatology: principles and practice*. En Thompson R.D. y Perry A. (Eds). Routledge, London, pp 240-248.
- PIÑUEL-RAIGADA J.L. (2002): "Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido", *Estudios de Sociolingüística* vol. 3, nº 1, p. 1-42
- JONKMAN, S.N. Y VRIJLING, J.K. (2008): "Loss of life due to floods", *Journal of Flood Risk Management*. vol. 1, nº 1, p. 43-56.
- LLORENTE-ISIDRO, M., DíEZ-HERRERO, A., LAÍN HUERTA, L. Y BALLESTEROS-CANOVAS, J.A. (2008): "La peligrosidad de avenidas torrenciales e inundaciones en PRIGEO". *El estudio y la gestión de los riesgos geológicos* En Galindo Jiménez, I., Laín Huerta, L. y Llorente Isidro, M. (Eds.). Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Medio Ambiente, Riesgos Geológicos. Madrid, pp. 13-20.
- MADDOX, R.A., CHAPPELL, C.F. y HOXIT, L.R. (1979): "Synoptic and meso-scale aspects of flash flood events", *Bulletin American Meteorological Society*. vol. 60, nº 2, p. 115-123.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2004): "Aportaciones para el análisis de un clima local: variación estacional de los estados del cielo en Benidorm", *Investigaciones Geográficas*. nº 35, p. 133-150.

- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2006a): Consideraciones geográficas en torno al binomio climatismo: aplicación al litoral alicantino (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Alicante, Alicante, 842 pp.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2006b): "Tipos de tiempo en la provincia de Alicante". *Geografía Física y Medio Ambiente*. En Giménez, P., Marco, J.A., Matarredona, E., Padilla, A. y Sánchez, A. (Eds.). AGE, Alicante, pp. 69-92.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2008): "Evaluación de la aptitud climático-turística para el turismo de sol y playa en Alicante (1973-2003)", *Investigaciones Geográficas*. nº 45, p. 141-162.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2010): "La inundación extraordinaria del 12 de octubre de 2007 en Calpe (Alicante, España): una perspectiva geográfica", *Cuadernos de Geografía*. nº 87, p. 89-110.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2012): "A geographical approach to post-flood analysis: The extreme flood event of 12 October 2007 in Calpe (Spain)", *Applied Geography*. vol. 32, nº 2, p. 490-500.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E. (2015): "Climate, water and tourism: causes and effects of droughts associated with urban development and tourism in Benidorm (Spain)", *International Journal of Biometeorology* vol. 59, nº 5, p. 487-501.
- MARTÍNEZ-IBARRA, E., y GÓMEZ-MARTÍN, M^a.B. (2013): "Progress in tourism climatology". *Tourism and developments. Issues and challenges*. En Mihalic., T. y Gartner, W.C. (Eds.). Channel View Publications. Toronto, pp. 121-137.
- MARTÍN-VIDE, J., SÁNCHEZ-LORENZO, A., RASO-NADAL, J.M., LÓPEZ-BUSTINS, J.A., CORDOBILLA, M.J., PEÑA, J.C., SOLER, X., PROHOM, M., GARCÍA-MANUEL, A. y CERNOCKY, T. (2008): *Riesgos Climáticos y Cambio Global en el Mediterráneo Español ¿Hacia un clima de extremos?*. "Catálogo de patrones sinópticos asociados a precipitaciones torrenciales en Cataluña". En Estrela-Navarro, M^a.J. (Ed.). Colección Interciencias, Valencia, pp. 39-56.
- MOROTE-SEGUIDO, A. y HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, M^a. (2017): "El uso de aguas pluviales en la ciudad de Alicante. De viejas ideas a nuevos enfoques", *Papeles de Geografía*. nº 63.
- NAVALÓN-GARCÍA, R. (1995): *Planeamiento urbano y turismo residencial en los municipios litorales de Alicante*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, Alicante, 361 pp.
- RIOSALIDO, R. (1990): "Caracterización mediante imágenes de satélite de los sistemas convectivos de mesoescala durante la Campaña Previmet Mediterráneo-89". *Segundo Simposio Nacional de Predicción del INM*. En INM (Ed.). INM, Madrid, pp. 135-148.
- RICO AMORÓS, A., HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M., OLCINA CANTOS, J. y MARTÍNEZ IBARRA, E. (2010): "Percepción del riesgo de inundaciones en municipios litorales alicantinos: ¿aumento de la vulnerabilidad?", *Papeles de Geografía*. nº 51-52, pp. 245-256.
- RUIDAVETS Y TUDURY, J. (1878). Carta Náutica de Altea. Dirección de Hidrografía, Madrid.
- ROMERO, R., DOSWELL III, C.A. y RAMIS, C. (2000): "Meso-scale numerical study of two cases of long-lived quasi-stationary convective systems over Eastern Spain", *American Meteorological Society*. vol. 128, pp. 3731-3751.
- RUÍN, I., CREUTÍN, J.D., ANGUETÍN, S. y LUTOFF, C. (2008): "Human exposure to flash floods. Relation between flood parameters and human vulnerability during a storm of september 2002 in Southern France", *Journal of Hydrology*. vol. 361, nº 1-2, pp. 119-213.
- SANJAUME SAUMELL, E. (1985): *Las costas valencianas. Sedimentología y morfología*. Universidad de Valencia-Sección Geografía, Valencia, 505 pp.
- SEGURA BELTRÁN, F. (2009): "Geomorfología, inundaciones y alteración antrópica del espacio inundable: el caso del río Girona (Alacant, octubre 2007)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. nº 49, pp. 83-103.
- STENSRUD, D.J. y FRITSCH, J.M. (1993): "Meso-scale Convective System in weakly forced large-scale environments. Part I: Observations", *Monthly Weather Review*. vol. 121, pp. 3326-3344.

- SUCH-CLIMENT, M.P. (1995): *Turismo y medio ambiente en el litoral alicantino*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, Alicante, 296 pp.
- TÄNZLER, D., FEIL, M. y KRÖMKER, D. (2008): "The challenge of validating vulnerability estimates: the option of media content analysis for identifying drought-related crises", *Journal of Sustainable Developmen.* vol. 7,nº 4, pp. 187-195.
- UNWTO (2016). Panorama OMT del turismo internacional. Disponible en: <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418152> (consulta: 24.05.2017).
- VIÑALS, M^a.J. y FUMANAL, M^a.P. (1989): "El litoral de Xàbia: contrastes morfológicos y genéticos", *Xàbiga.* nº 5, pp. 7-16.
- VERA-REBOLLO, F. (1987): *Turismo y urbanización en el litoral alicantino*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, Alicante, 441 pp.