

LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS NATURALES EN EL ÁMBITO DE PROTECCIÓN CIVIL

Ismael Vallejo Villalta
Juan Mariano Camarillo Naranjo

Dpto. de Geografía Física y A.G.R.
Universidad de Sevilla

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza el papel de Protección Civil en la gestión de los riesgos naturales, así como su evolución y situación actual. Se incide en la planificación de Protección Civil relativa a los riesgos naturales, revisándose sus contenidos, entre los que se destacan, especialmente, los aspectos relativos a la zonificación de riesgos.

Palabras claves: Protección civil, riesgos naturales, planificación, cartografía, SIG.

ABSTRACT

This paper analyses the role of the spanish public safety organism focused on natural hazards management. Public safety planning is specially considered, mainly the aspects related to contents and hazards zoning.

Title: The role of the spanish civil protection organism on natural hazards management

Key words: Public safety, natural hazards, planning, cartography, GIS.

1. INTRODUCCIÓN

El título aplicado a esta comunicación hace referencia a los riesgos naturales desde la perspectiva de la *gestión* pública, y, más en concreto, desde uno de los ámbitos clásicos den-

Fecha de recepción: marzo de 2001.

Fecha de admisión: junio de 2001.

tro de las medidas de lucha contra los mismos, la protección civil. De esta forma, el objetivo central del presente trabajo no es otro que ofrecer una panorámica singular de los fenómenos naturales extremos, no exclusivamente desde su componente física, sino desde el ámbito mucho más amplio y complejo del riesgo y, más aún, desde la necesaria gestión de los mismos que caracteriza el marco actual de la sociedad del riesgo (Beck, U., 1998).

Muchos han sido los autores que han apuntado la evolución social desde el paradigma ambientalista de finales del siglo XX, centrado en gran medida en la preocupación sustancial por los recursos naturales, hacia sociedades, propias del siglo XXI, que desarrollan un menor grado de confianza en la tecnología y que *asumen* su posición frente a los riesgos —naturales, tecnológicos, biológicos, financieros,...— desde los principios emergentes de **precaución** y **seguridad**. Podría decirse que la introducción de estos principios frente a los de previsión (s.XIX) y prevención (s.XX), supone la efectiva ruptura en la gestión de los riesgos, en general, y de los riesgos naturales, en particular, con las concepciones deterministas y de certeza positivista que habían triunfado desde el siglo XIX.

El papel activo frente a los riesgos que es ahora asumido por el conjunto de la sociedad se materializa en dos grandes demandas que surgen en el seno de la misma y que, en cierta medida, van a caracterizar el momento actual en el que nos encontramos. Por un lado, la demanda exponencialmente creciente de *información* frente al riesgo y, por otro, asociada a la primera, la necesidad de respuestas públicas de *protección* frente a los riesgos y las catástrofes que de ellos se derivan. Ambos elementos, desde el punto de vista de los autores, se encuentran en la raíz de la concepción y desarrollo actuales de la protección civil en el ámbito de los países desarrollados como es el caso de España.

La protección civil debe evolucionar, bajo esta óptica, desde las concepciones parciales y reduccionistas que la situaban exclusivamente en la esfera intervencionista y paliativa, hacia concepciones más amplias que terminen interesando e impregnando de forma transversal a una parte muy importante del conjunto de políticas públicas con claras implicaciones en la gestión de los riesgos naturales como son la Ordenación del Territorio o la Planificación Física del mismo. Este proceso, detectable levemente en nuestro país desde la década de los 80, presenta no pocas dificultades de acomodación derivadas de múltiples y variadas razones, entre las que destacan las dos que se desarrollan en este artículo: por un lado, la concepción dominante de los organismos públicos como compartimentos estancos, poco adecuados a las políticas transversales, y, por otro lado, el acusado déficit de zonificación y cartografía de riesgos existente en la actualidad.

2. SITUACIÓN DE LA PROTECCIÓN CIVIL EN ESPAÑA

La institucionalización de la protección civil en España se produce con cierto retraso respecto al grueso de los países europeos, donde este tipo de políticas empiezan a aparecer tras la Segunda Guerra Mundial. Así, hasta 1960 no se crea la Dirección General de Protección Civil (Decreto 827/1960 de 4 de Mayo) que dependerá directamente de Presidencia de Gobierno y cuya naturaleza, en consonancia con la propia del Estado, se caracteriza por una fuerte estructura centralizada y por un marcado cariz militarista, como lo sugiere el hecho de que su dirección va a recaer sobre «un Oficial General del Ejército de Tierra».

Ya bajo el régimen democrático, va ser en 1980 cuando se proceda a la reestructuración de la política de protección civil que, entre otras cosas, va a perder su estrecha vinculación orgánica con el ejército. Se decide así su inclusión en el Ministerio del Interior y se crea la Comisión Nacional de Protección Civil (R.D. 1547/1980, de 24 de Julio). A partir de aquí se iniciará la redacción de una ley específica de protección civil (Ley 2/1985, de 21 de Enero) en la que se perfilan de forma algo más clara los cometidos de este organismo. Por lo que se refiere a la estructuración territorial que esta ley contempla debe resaltarse la adopción del esquema de las autonomías con el que se abre paso a un proceso, aún en marcha, por el que estas entidades van asumiendo las competencias en materia de protección civil. En este proceso juega un papel fundamental la aprobación en 1992 de la Norma Básica de Protección Civil (R.D. 407/1992, de 24 de Abril) que, entre otros puntos, va a definir la naturaleza y contenidos de las distintas figuras de planificación.

El proceso de transferencias, sin embargo, no ha estado exento de problemas, derivados, fundamentalmente, de los múltiples solapamientos producidos entre administraciones, así como de las fricciones derivadas del proceso de encajonamiento organizativo, administrativo y competencial de la Protección Civil en los distintos organismos autonómicos de gestión pública. En algunos casos, no excepcionales, Protección Civil ha pasado a depender en un breve espacio de tiempo de organismos muy diversos. Sirva como ejemplo el de Murcia que, en menos de una década, pasó de la Consejería de Administración Pública e Interior a la de Medio Ambiente, Agricultura y Agua para terminar en la de Presidencia. Atendiendo a la tabla 1, pueden observarse, además, los diferentes rangos orgánicos que ocupa Protección Civil en las distintas CC.AA., los distintos organismos en los que se encuadra o la dispar denominación que presenta. En relación a este último punto, coincidiendo con algunas de las comunidades en las que la Protección Civil ha alcanzado un mayor desarrollo, se detecta un cierto rechazo de la propia denominación Protección Civil, para apostar por otras en las que resaltan los términos «emergencia» y «seguridad».

Paralelamente a este proceso de regulación orgánica y, en gran medida derivado del mismo, se asiste a una progresiva convergencia entre la protección civil, como principio general de seguridad, y otros ámbitos de la gestión pública con implicaciones directas en la modificación de los niveles de riesgos (planificación física, ordenación del territorio y planificación urbanística, entre otros).

Es evidente, por tanto, la existencia de un doble proceso de sentido inverso por el que, si bien el concepto de protección civil en el esquema de gestión de los riesgos, parece que va abriéndose poco a poco camino y penetrando en forma de normas y de planes sectoriales y territoriales de forma cada vez más palpable, no ocurre lo mismo cuando se trata de la Protección Civil como estructura organizativa estable dentro de las distintas Administraciones.

Se deriva de todo ello, una debilidad manifiesta por parte de Protección Civil, como estructura administrativa, que incide circularmente en su incapacidad o imposibilidad de influir, con criterios propios, en otros escalones administrativos involucrados, fundamentalmente, en la gestión del territorio. De ello se deriva, una grave carencia de criterios relativos a los riesgos naturales que sean considerados frente a los procesos actuales de intensificación generalizada del territorio, fundamentalmente asociados a los entornos urbanos y el litoral.

Tabla 1
UBICACIÓN INSTITUCIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL EN LAS CC.AA.

CC.AA.	Ubicación institucional de los organismos de Protección Civil en las CC.AA.
Andalucía	Consejería de Gobernación; Dirección General de Política Interior; Servicio de Protección Civil
Aragón	Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales; Dirección General de Interior; Servicio de Protección Civil
Asturias	Consejería de Administraciones Públicas y Asuntos Europeos; Consortio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil (CEISPA)
Baleares	Consejería de Interior; Dirección General de Interior; Servicio de Protección Civil
Canarias	Consejería de Presidencia e Innovación Tecnológica; Viceconsejería de Justicia y Seguridad; Dirección General de Seguridad y Emergencias
Cantabria	Consejería de Presidencia; Dirección General de Servicios y Protección Civil
Castilla-León	Consejería de Presidencia y Administración Territorial; Dirección General de Administración Territorial; Servicio de Protección Civil
Castilla-Mancha	Consejería de Administraciones Públicas; Dirección General de Administración Local; Servicio de Protección Civil
Cataluña	Departamento de Interior; Dirección General de Emergencias y Seguridad Civil
Extremadura	Consejería de Presidencia; Dirección General de Administración Local e Interior; Servicio de Protección Civil
Galicia	Consejería de Justicia, Interior y Relaciones Laborales; Dirección General de Interior y Protección Civil
La Rioja	Consejería de Desarrollo Autonómico y Administraciones Públicas; Dirección General de Política Interior; Centro de Coordinación Operativa
Madrid	Consejería de Medio Ambiente; Dirección General de Protección Ciudadana
Murcia	Consejería de Presidencia; Dirección General de Protección Civil
Navarra	Departamento de Presidencia, Justicia e Interior; Dirección General de Interior; Servicio de Protección Civil
País Vasco	Departamento de Interior; Dirección General de Atención de Emergencias
Valencia	Consejería de Justicia y Administraciones Públicas; Dirección General de Interior; Área de Emergencias

Fuente: Elaboración propia.

3. LA PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL EN ESPAÑA

La planificación en materia de Protección Civil en España, como ya se ha mencionado anteriormente, debe ser enmarcada en el proceso de descentralización estatal y de transferencias de competencias hacia las distintas CC.AA.

Fundamentalmente, este proceso, normalizado a partir de la aprobación de la Norma Básica de Protección Civil (R.D. de 24 de Abril 407/1992), presenta dos hitos principales bien diferenciados entre sí. Por un lado, la aprobación de la Norma Básica establece un proceso lineal, progresivo y completo de descentralización y de cesión de competencias que se produce a modo de cascada en cada uno de los distintos niveles territoriales del Estado, autonómico, provincial y municipal. Los Planes derivados de este proceso, en cada uno de los niveles, pueden ser denominados como planes territoriales ya que tienen vocación universal al constituir su objeto de planificación el conjunto de los riesgos que afectan al nivel territorial administrativo correspondiente.

Por otro lado, complementariamente a estos planes territoriales, la Norma Básica también establece la posibilidad, «en aquellos ámbitos territoriales que los requieran», de producir planes especiales centrados en aquellos riesgos sobre los que, por su especial significación, manifestación o impactos potenciales, sea recomendable implementar los correspondientes estudios de riesgo, así como el diseño de las medidas necesarias que procedan para la consecución de una efectiva protección de la ciudadanía y de sus bienes ante el fenómeno en cuestión.

Dentro del conjunto de los riesgos naturales, la Norma Básica indica los de incendios forestales, inundaciones, seísmos y volcánicos como los Planes Especiales que las CC.AA. afectadas deben acometer.

En la tabla 2 se sintetiza la situación de la planificación de Protección Civil en las distintas CC.AA. Como puede apreciarse, el proceso de homologación de los Planes Territoriales se encuentra prácticamente terminado. El Plan Territorial sería el documento que completa el proceso de transferencias de competencias en materia de Protección Civil hacia las CC.AA. y, por tanto, suele tener carácter de plan director. Esto supone la aplicación de un rango de planificación superior en la planificación de la protección civil, a la que, de esta forma, queda supeditada toda la planificación sectorial en materia de emergencias. Su objetivo principal no es otro que garantizar una respuesta coordinada y eficaz, ante el acaecimiento de cualquier tipo de emergencia, dirigida a la protección de las personas, los bienes y, genéricamente, el medio ambiente.

En general, por tanto, podemos afirmar que los Planes Territoriales en sus distintas escalas autonómica, provincial y local, constituyen principalmente un esquema organizativo y administrativo de funcionamiento y actuación frente a las emergencias. Sin embargo, paradójicamente, en este esquema no se aborda una completa caracterización de los riesgos naturales que, en última instancia, darán lugar a esas emergencias sobre las que habrá que intervenir. Al mismo tiempo, además, no se ve en los planes existentes una clara intención de incidir de manera efectiva en el ámbito de actuación de otras planificaciones en las que los impactos derivados de los riesgos naturales deben ser tomados en consideración.

De esta forma se puede asistir a un proceso de ruptura entre la Planificación aprobada, basada en el conocimiento relajado del riesgo, y la batería de respuestas, acciones coordina-

Tabla 2
SITUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL POR CC.AA.

CC.AA.	PT	PIF(*)	PRINU	PR SIS	PRVOL	OTROS	CCE
Andalucía	2000H	A	N	N(*)	N	N	112
Aragón	1995H	1995H	N	R	N	(*)	112
Asturias	2000H	E	N	N	N	(*)	112
Baleares	1998H	E	R	N	N	N	112
Canarias	1998H	1997H	N	N	N(*)	(*)	112
Cantabria	1999H	A	N	N	N	(*)	112
Castilla-León	A	2000H	R	N	N	N	N
Castilla-La Mancha	R	2000H	N	N	N(*)	(*)	CCE
Cataluña	1995H	1994H	E	R	N(*)	N	112
Extermadura	1994H	A	R	N	N	N	112
Galicia	1994H	1996H	R	N(*)	N	(*)	112
La Rioja	1995H	R	N	N	N	N	112
Madrid	1992H	1994H	N	N	N	(*)	112
Murcia	R	1995H	N	N	N	(*)	112
Navarra	1996H	1999H	R	N	N	(*)	CCE
País Vasco	1997H	1997H	1999H	N	N	(*)	112
Valencia	1993H	1998H	1999H	N(*)	N	(*)	112
PT	Plan territorial de emergencias			A	Plan aprobado		
PIF	Plan especial de incendios forestales			E	Plan elaborado		
PRINU	Plan especial de inundaciones			R	Plan en redacción		
PR SIS	Plan especial de riesgo sísmico			H	Plan homologado		
PRVOL	Plan especial de riesgo volcánico			N	Plan sin comenzar		
OTROS	Otros planes específicos			(*)	Aclaraciones en el texto.		
CCE	Centro de coordinación de emergencias						

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas telefónicas y consultas en Internet (DGPC y CC.AA.).

das y tomas de decisiones propuestas por esa planificación, pero que deben enmarcarse en el ámbito de la emergencia, es decir en el ámbito de la realidad, mayor o menormente desconocida en función de los análisis del riesgo realizados. Existiría, pues, el peligro de estar construyendo una planificación basada en análisis simples y estáticos de los riesgos naturales pero que, paradójicamente, está definida para responder a realidades muy complejas y dinámicas en las que no sería posible identificar la gama de escenarios posibles que permitan situar el nivel de precaución exigido en la gestión de las mismas. En definitiva, queda claro que los Planes Territoriales son, efectivamente, planes de emergencia y no, como sería deseable, planes de gestión de riesgos.

Los Planes Especiales, por su parte, suponen un intento de conseguir romper la dinámica anteriormente expuesta mediante la obligación de establecer Planes Especiales de Protección Civil frente a unos riesgos que, por su especial incidencia, frecuencia de aparición o impactos previsible, son considerados susceptibles de planificación especial (tabla 3).

Los incendios forestales constituyen una de las problemáticas a las que mayor atención se ha prestado, al menos en lo que se refiere a la redacción de una directriz básica (la suya es la segunda en el tiempo de todas las existentes y la primera relativa a riesgos naturales) y a la elaboración de planes especiales por las CC.AA. En la actualidad, la mayoría de éstas disponen de planes especiales de incendios forestales o de planes regionales y comarcales de contenidos similares. Su gestión, sin embargo, no suele recaer en los organismos de Protección Civil autonómicos, sino que son los departamentos de agricultura, montes o medio ambiente los que mayoritariamente dirigen, desarrollan y aplican estos planes. Todo ello, sin duda, debe ponerse en relación con dos cuestiones de distinta naturaleza. De una parte, la mayor tradición y consolidación de la política de extinción de incendios en todo el territorio nacional, así como la de sus cuerpos y medios operativos y, de otra, desde una óptica diferente, la preeminencia de un paradigma ambientalista frente a lo que podría denominarse paradigma del «riesgo».

Con respecto al resto de los riesgos naturales sujetos a directrices básicas debe señalarse una significativa paralización en la elaboración de sus planes correspondientes. Al margen de explicaciones específicas para cada caso, hay que destacar un vuelco, ya comentado, en la atención de los organismos de Protección Civil hacia la instauración de centros de coordinación de emergencias, sobre todo a partir de la normativa comunitaria para la instauración del 112 como número único de llamadas de urgencia (Decisión 396/1991 del Consejo, de 29 de Julio de 1991). Como se observa en la tabla 3, la práctica totalidad de las comunidades disponen, hoy por hoy, de este tipo de centros.

Por lo que se refiere a las inundaciones, a pesar de la existencia desde 1995 de la Directriz, sólo Valencia y el País Vasco disponen de planes homologados, ambos en el año 1999. Cataluña, por su parte, tiene terminado el suyo, que se encuentra en fase de homologación.

Tabla 3
DIRECTRICES BÁSICAS DE PROTECCIÓN CIVIL SOBRE RIESGOS NATURALES

DENOMINACIÓN	NORMATIVA
Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales	Orden de 2 de Abril de 1993
Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones	Resolución de 31 de Enero de 1995
Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico	Resolución de 5 de Mayo de 1995
Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico	Resolución de 21 de Febrero de 1996

Tal como se comenta en el punto dedicado a la cartografía, una de las explicaciones en el retraso de elaboración de los planes especiales de inundaciones, guarda relación con la ambiciosa zonificación de riesgos que propugna la directriz básica. No obstante, este planteamiento de zonificación supone una auténtica novedad en la concepción de la planificación en materia de protección civil en nuestro país. Esto es así, debido a que ahora se vincula, de forma directa, el diseño de la estructura operativa posterior en la fase de emergencia al previo conocimiento y caracterización exhaustiva del riesgo, como única vía para poder establecer los escenarios más plausibles de las posibles catástrofes y de las necesarias medidas operativas que permitan una eficaz minimización de los impactos en personas y bienes.

En cuanto al riesgo sísmico, sólo Cataluña y Aragón se encuentran elaborando el plan especial correspondiente. En otros casos, como en los de Valencia, Andalucía o Galicia, se dispone de planes específicos y protocolos de actuación por terremotos. La Directriz Básica de Protección Civil frente al riesgo sísmico pone especial énfasis, no sólo en el diseño del plan operativo de actuaciones ante episodios sísmicos de carácter catastrófico, sino también en los análisis de riesgo previos. En éstos, el análisis de vulnerables —tipologías de construcción y catalogación de infraestructuras básicas fundamentalmente— es combinado con las diferentes cartografías de peligrosidad actualizadas generadas por el Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.) para así ofrecer un estudio detallado sobre el que pivoten los operativos especiales de intervención, así como el diseño de la localización y asignación de medios y recursos.

En riesgo volcánico sólo se trabaja en la elaboración de un plan especial en el caso de Canarias, aunque en Cataluña existe un plan operativo para la zona de la Garrotxa y en Castilla-La Mancha se trabaja en la zonificación de riesgos en el Campo de Calatrava.

Al margen de estos cuatro riesgos, algunas comunidades autónomas se han encargado de elaborar planes específicos para otros tipos de riesgos naturales de gran incidencia en su territorio. Destacan, en este sentido, los planes específicos de nevadas y los de salvamento por accidentes en montañas (aludes) y playas.

A modo de reflexión final, cabe destacar, una vez más, la importante debilidad organizativa de la protección civil en nuestro país, que en modo alguno ha sido capaz de dar respuesta a la elaboración de unos planes especiales de tremenda importancia y de necesidad cada vez más acuciante. Por el contrario, se da la paradoja de que la aprobación de los Planes Territoriales está suponiendo una efectiva suplantación de los Planes Especiales, actuando los primeros como deficientes sustitutos de los segundos, dado su carácter general y de *servicios mínimos*. Más aún, se insiste en el cariz paliativo de la gestión de riesgos, como lo constata el «boom» más que notable en la atención telefónica de las emergencias, con la generalizada puesta en servicio de los teléfonos de emergencias únicos 112 o los Centros de Coordinación de Emergencias.

4. LA CARTOGRAFÍA EN LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS NATURALES

A lo largo del presente trabajo se ha insistido en una idea de Protección Civil que supusiera la gestión integral de los riesgos y en el papel fundamental que debe jugar la planificación en este sentido. En esta gestión, como es lógico, deben participar las diferentes

administraciones y, dentro de cada una, los distintos organismos dedicados a políticas sectoriales diferentes. Como garantía de eficacia y coordinación de esta gestión existen, entre otras, una serie de necesidades que pasan por el conocimiento exhaustivo de numerosa información de carácter espacial (Monmonier, M., 1997).

4.1. Tipos básicos de cartografía para la gestión de riesgos naturales

¿Dónde suele ocurrir un fenómeno determinado?, ¿qué elementos de la sociedad se encuentran expuestos a esa ocurrencia?, ¿dónde estarán más seguros un conjunto de individuos ante una ocurrencia inminente?, ¿qué zonas han resultado más afectadas tras un episodio determinado? Todas estas preguntas, como es lógico, no quedarían suficientemente contestadas si no es mediante la utilización y generación de diferentes tipos de cartografía que, básicamente, podrían agruparse en los apartados de cartografía de riesgo, gestión de emergencias y evaluación de daños.

La cartografía de riesgos supone la delimitación de zonas para las que se expresa la posibilidad de que una serie de sectores o elementos de la sociedad se vean afectados por una ocurrencia natural de tipo extremo. Por tanto, la zonificación del riesgo supone un proceso de integración de dos tipos de cartografía, el de peligrosidad, cuyo objetivo es la delimitación de zonas en función de la frecuencia e intensidad de ocurrencia de un determinado fenómeno natural, y el vulnerabilidad, que viene a expresar la mayor o menor fragilidad de los diferentes sectores y elementos de la sociedad frente a dicha ocurrencia. La cartografía de gestión de emergencias presenta un fuerte carácter aplicado, por cuanto que su finalidad es su utilización en los procesos operativos de intervención ante la ocurrencia de desastres naturales. En la actualidad, este tipo de documentos no tiene una importancia relevante en España, ni existen directrices específicas para su elaboración. Como se verá con posterioridad, la utilización de los sistemas de información geográfica, ha venido a cubrir el vacío que suponía la carencia de este tipo de mapas. Tampoco puede señalarse una tradición destacable en la elaboración de cartografía para la evaluación de daños. Así, al igual que para el proceso de evaluación de daños en general, no existe una normativa suficiente que establezca con claridad las pautas a seguir y los elementos a considerar. En el caso de la cartografía, se suman a estas dificultades las propias que se derivan de las adversas condiciones para el levantamiento de la información. De nuevo aquí hay que referirse al papel que pueden jugar las nuevas tecnologías. La elaboración de este tipo de cartografía tendría un interés adicional derivado de la acumulación de información sobre los desastres y sus características, de gran trascendencia para la revisión de la planificación.

4.2. Escalas y ejemplos de cartografía para la gestión de riesgos naturales

En los tres tipos de cartografía señaladas cabe hablar de una diversa jerarquía de escalas que, partiendo del análisis de un amplio conjunto de documentos, podría sintetizarse en los apartados de reconocimiento (escala $\leq 1:400.000$), semidetalle ($1:400.000 < E \leq 1:50.000$) y detalle ($E > 1:50.000$).

La cartografía de reconocimiento supone una primera aproximación al estudio de los riesgos en un territorio de gran extensión y los documentos más frecuentes a esta escala sue-

len ser mapas de peligrosidad. Las distintas macrozonaciones sísmicas realizadas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) responden a esta tipología, así como algunas caracterizaciones climáticas a nivel nacional y regional del Instituto Nacional de Meteorología (INM). Como cartografía de riesgo a este nivel y para un extenso conjunto de fenómenos naturales, pueden citarse los ya clásicos estudios del IGME sobre el «Impacto económico y social de los riesgos geológicos en España» (IGME, 1988). La cartografía de reconocimiento juega un papel de gran importancia al ofrecer una primera visión general de la situación de los riesgos en el territorio, de gran utilidad para la estimación de los trabajos futuros y para el establecimiento de la prioridad de los mismos.

La cartografía de escala intermedia es, sin lugar a dudas, la que ofrece una mayor cantidad de documentos, con gran dispersión entre organismos estatales, comunidades autónomas, entidades locales y otros organismos. Es por ello, que sólo se destacará en este punto, a modo de ejemplo, los trabajos conjuntos sobre inundaciones del Ministerio de Obras Públicas y de la Comisión Nacional de Protección Civil (CNPC), desarrollados a lo largo de la década de los 80. En estos trabajos, «Estudios de inundaciones históricas. Mapa de riesgos potenciales» y «Estudio de las acciones para prevenir y reducir los daños ocasionados por las inundaciones», se trabajó en cada cuenca hidrográfica delimitando zonas de peligrosidad a escalas 1:100.000 y 1:200.000, respectivamente. La escala de los mapas resultantes permite su utilización como documentos de referencia para múltiples acciones sectoriales, si bien la práctica ha demostrado que su difusión y utilización ha sido bastante escasa.

La gran asignatura pendiente en este tipo de cartografía está representada por las escalas de detalle. A esta escasez contribuyen, entre otras razones, el escaso nivel de desarrollo que aún presentan los estudios de riesgo desde una perspectiva conceptual, la carencia de medios e información geográfica de precisión desde el punto de vista técnico, y la falta de obligatoriedad en la realización de planes de emergencia municipal desde una óptica normativa. Ejemplos de este tipo de cartografía pueden encontrarse de forma puntual en distintas publicaciones del ITGE, como sucede en los casos de la serie de mapas geotécnicos para la ordenación territorial y urbana (escalas 1:25.000 y 1:5.000), cuyo título evolucionó al de mapa geotécnico y de riesgos naturales y, finalmente, al de mapa geotécnico y de peligrosidad natural. Del mismo organismo, a la misma escala, destacan las publicaciones del «Mapa predictor de riesgos por inundaciones en núcleos urbanos» que afecta a unos 40 núcleos urbanos de Andalucía, Extremadura, Valencia, Murcia y Canarias. El «Estudio de riesgos naturales de la ciudad de Alcoy», también del ITGE, constituye un caso particular, al incluir, a este nivel de detalle, cartografía de vulnerabilidad sísmica. También como ejemplos pueden citarse los estudios de riesgo realizados en gran cantidad de municipios del País Vasco, normalmente a escalas 1:5.000, o la más reciente cartografía de inundaciones que se incluye en los Planes Especiales de Inundaciones del País Vasco y Valencia.

4.3. La zonificación de riesgos en los planes de protección civil

En este apartado se analizan los diferentes criterios de zonificación que se plantean en las normas y directrices que regulan la elaboración de planes de protección civil relacionados con los riesgos naturales.

4.3.1. Plan Territorial

Si se analiza la Norma Básica de Protección Civil en el apartado que dedica a las directrices para la elaboración de los planes territoriales, no se encontrará ninguna referencia clara en torno a criterios de zonificación de riesgos. El carácter de plan director, tal como se indica en el apartado correspondiente de este trabajo, parece eximir al Plan Territorial de esta faceta zonificadora, circunscribiéndose su cometido a un inventario de riesgos potenciales (punto s). No obstante, cabe señalar que en otros puntos (*g* e *i*) se contemplan procedimientos que difícilmente podrían llevarse a cabo sin contar con diferentes tipos de mapas específicos. En concreto, se habla de la protección de bienes de interés cultural, de evitar riesgos asociados o de actuar, respecto a la catástrofe, «sobre aquellos puntos críticos donde concurren circunstancias que facilitan su evolución o propagación».

Dada esta carencia de referencias a la información geográfica, los planes territoriales suelen ir acompañados de una pobre documentación cartográfica. Se pierde así, la oportunidad de señalar, aunque sea mínimamente, los ámbitos espaciales sometidos a riesgos por fenómenos naturales, de gran interés, sobre todo, para aquellos fenómenos que no contarán con planes especiales, o para servir de orientación en la elaboración de planes territoriales de ámbito local.

4.3.2. Plan especial de incendios forestales

La directriz básica que regula la elaboración de este tipo de planes especiales presenta unos criterios de zonificación del riesgo muy abiertos y poco definidos. Para empezar, en el punto 2.1 (análisis del riesgo, vulnerabilidad y zonificación del territorio) se confunden riesgo y peligrosidad, además de no indicarse cuál es el criterio para la estimación del «Índice de riesgo local». No cabe duda de que en este punto la directriz, del año 1993, parte de la asunción de lo avanzado de los trabajos que en cada comunidad se ha ido desarrollando en materia de protección de espacios naturales e incendios forestales. Este gran avance guarda relación con la mayor tradición en la realización de este tipo de estudios (trabajos precedentes de ICONA), y con la mayor aceleración en los procesos de transferencia de competencias en materia de medio ambiente.

Un tanto más explícita es la directriz en lo referente a la vulnerabilidad, y así, para cada zona geográfica (unidades de peligrosidad) se determinarán las consecuencias previsibles de los incendios, a través de los elementos vulnerables divididos en personas, bienes y medio ambiente. Finalmente, en el apartado titulado «zonificación del territorio», la directriz habla de un mapa de vulnerabilidad y de un mapa de riesgos que se elaborarían, aunque no queda claro cómo, por integración de las variables anteriores.

En otro orden de cosas, la directriz contempla una serie de puntos en los que, de forma indirecta, se alude a la necesidad de elaborar cartografía de gestión de emergencias. Así, en el apartado 2.4, «actuaciones básicas a considerar en los planes», se hace referencia, por ejemplo, a la necesidad de prever las vías de evacuación, los lugares seguros y los equipamientos y suministros necesarios. Asimismo, en el punto 4.2.8, se hace referencia al catálogo de medios y recursos en el que se incluye la localización de los mismos.

4.3.3. Plan especial de inundaciones

Al contrario de lo que ocurría en el caso de los incendios forestales, la directriz básica de inundaciones plantea un esquema de zonificación de lo más detallado y ambicioso. A este hecho contribuye, sin duda, el vacío existente en esta materia en España, donde ni siquiera la Ley de aguas (Ley 29/1985, de 2 de agosto) establece una delimitación rigurosa, aplicable al establecimiento de zonas de riesgo de inundación. Como conclusión anticipada, por tanto, cabe decir que los planes especiales de inundaciones están llamados a convertirse en los documentos de referencia clave para la consideración de este importante fenómeno natural por todos los agentes y políticas sectoriales a los que concierna en uno u otro sentido.

Respecto a la peligrosidad por inundaciones la directriz establece una tipología de inundaciones (apartado 2.1) que deberá considerarse en la zonificación del plan y que incluyen precipitaciones «in situ», avenidas y rotura o fallos en infraestructuras hidráulicas. Ahora bien, al entrar en el análisis de zonas de inundaciones potenciales (apartado 2.2.1), sólo se hace alusión a las avenidas, estableciéndose con claridad 3 tipos de zonas de inundación: frecuente, inundable por avenidas de periodo de retorno de 50 años, ocasional, entre 50 y 100 años, y excepcional, entre 100 y 500 años.

En este mismo apartado, se expresa la necesidad de considerar, dentro de estas zonas generales, puntos especialmente conflictivos por razones de intervención antrópica o caracterización geomorfológica, así como sectores proclives a la manifestación de fenómenos asociados entre los que se destacan la inestabilidad de laderas. Otro apartado dedicado a la peligrosidad es el que se incluye en el capítulo dedicado a los Planes de Emergencia de Presas (3.5), concretamente el 3.5.1.2.b en el que se expresa la necesidad de calcular las zonas inundables en caso de rotura.

En cuanto a la vulnerabilidad (apartado 2.2.2), se especifican aquellos elementos que deberán tenerse en cuenta en la valoración de daños potenciales por inundación y por los fenómenos asociados a la misma. En este orden, deben considerarse población, edificios, instalaciones, infraestructuras y elementos naturales o medioambientales. Se recomienda, asimismo, que se consideren en la valoración de daños la ocurrencia de víctimas, la interrupción de servicios imprescindibles para la comunidad y las de aquellos que puedan dificultar las acciones frente a una emergencia. Por último, siempre que sea posible, en la estimación de la vulnerabilidad deben considerarse parámetros hidráulicos como calado, velocidad, caudal sólido y duración.

En el mismo apartado 2.2.2 se definen finalmente las zonas de riesgo que van a establecerse, sintetizadas en la tabla 4.

También como zonas de riesgo deben considerarse las que se vinculan a los Planes de Emergencia de Presas, establecidas, en concreto, en el apartado 3.5.1.6 punto 2º.

Tal como se ha indicado con anterioridad, la propuesta de zonificación que se presenta en la directriz básica es de bastante detalle y, en cierta medida, ambiciosa. Sin embargo, como también se ha apuntado, un problema de la gravedad de las inundaciones en España, necesita de este tipo de documentos de referencia para poder aplicar, no sólo medidas frente a las emergencias, sino, sobre todo, medidas de prevención que minimicen el riesgo. Las dificultades con que se encuentran las diferentes administraciones para hacer frente a esta zonificación se refieren, básicamente, al detalle de la información topográfica necesaria

Tabla 4
ZONAS DE RIESGO DEL PLAN ESPECIAL DE INUNDACIONES

TIPO DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
Zonas A Riesgo alto	Las avenidas de 50, 100 ó 500 años producirán graves daños a núcleos de población importantes. La avenida de 50 años producirán impactos en viviendas aisladas, o daños importantes a instalaciones comerciales o industriales y/o a los servicios básicos
Zonas A-1	Riesgos alto frecuente. La avenida de 50 años producirá graves daños en núcleos urbanos
Zonas A-2	Riesgo alto ocasional. La avenida de 100 años producirá graves daños en núcleos urbanos
Zonas A-3	Riesgo alto excepcional. La avenida de 500 años producirá graves daños en núcleos urbanos
Zonas B Riesgo significativo	Zonas no coincidentes con las zonas A La avenida de 100 años producirá impactos en viviendas aisladas La avenida de 100 años o más, producirá daños significativos a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos
Zonas C Riesgo bajo	Zonas no coincidentes con las zonas A o B La avenida de 500 producirá impactos en viviendas aisladas Cualquier avenida puede originar daños pequeños a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos.

Fuente: Directriz básica (Resolución de 31 de enero de 1995).

para aplicar los modelos hidráulicos que permitan delimitar las zonas inundables por avenidas de diferentes períodos de retorno. En este sentido, siguiendo el ejemplo del Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Valenciana (PERICV), puede observarse que para la delimitación de las zonas de peligrosidad se ha optado por la cartografía 1:50.000, si bien, para la aplicación de los modelos hidráulicos se ha utilizado la de escala 1:10.000. Finalmente, se han definido 6 zonas de peligrosidad según la combinación de los criterios de frecuencia de la directriz básica (frecuente, ocasional y excepcional) y los de calado, propuestos para el PERICV en concreto (inferiores a 80 cms o bajos, y superiores a 80 cms o altos).

Igualmente completo es el análisis del riesgo (apartado 2.2) que se efectúa en el PERICV. Así, mediante la integración de las 6 zonas de peligrosidad con los usos del suelo y otros elementos territoriales, se obtienen 3 tipos de zonas de riesgos calificadas como zonas de riesgo alto, medio y bajo. Posteriormente, esta información se ha municipalizado de forma que, para cada zona inundable que afecta al municipio, se especifican las superficies por niveles de riesgo y la población residencial existente. La representación cartográfica se efectúa en mapas a escala 1:200.000 provinciales y a escala 1:50.000. En este último caso los mapas incluyen la zonificación de peligrosidad, los usos del suelo, infraestructuras viarias y elementos singulares (centros de emergencia, bomberos, hospitales, industrias con Plan de emergencia exterior y campings). Finalmente, el análisis termina con una estimación del riesgo

para cada municipio, denominado «impacto» y realizado según categorías de daños esperables (directos, indirectos e intangibles), usos del suelo y frecuencia y calado de la inundación¹.

4.3.3. Plan Especial de Riesgo Sísmico

Los criterios de zonificación que se presentan en la directriz básica de riesgo sísmico parten del establecimiento de unas áreas de peligrosidad sísmica (apartado 2.1) que definen el ámbito de aplicación de los planes especiales que se regulan. En estas áreas son esperables terremotos de intensidad igual o superior al nivel VI (escala MSK) según el Mapa de Peligrosidad Sísmica en España (periodo de retorno de 500 años) elaborado por el IGN. Estas áreas se presentan en la tabla 5.

Por lo que se refiere a la peligrosidad (apartado 2.2), la directriz remite a los estudios que efectúe el IGN, mientras que, en este mismo apartado, se establece el análisis de vulnerabilidad en función de las construcciones cuya destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir servicios básicos o causar efectos catastróficos asociados. En aquellas zonas donde se esperen valores de intensidad superiores a VII, se elaborará un catálogo de elementos en riesgo en el que se incluirán las construcciones de especial importancia tal como las define la Norma de Construcción Sismorresistente (R.D. 2543/1994, de 29 de diciembre). El apartado 2.2 termina con la referencia a un mapa de riesgo sísmico que se elaborará a partir de la información anterior y que deberá estimar víctimas, edificaciones, infraestructuras y redes de abastecimiento afectadas, daños en instalaciones y servicios de emergencia y potenciales efectos catastróficos asociados.

Como aportación novedosa en esta directriz, merece la pena hacer mención de lo que se expone en el apartado 2.4.1 sobre la evaluación de las consecuencias del suceso. Tal como se comentó en el punto dedicado a la cartografía de evaluación de daños, la directriz recoge en este apartado la necesidad de delimitar con precisión el área afectada, así como las principales

Tabla 5
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS PLANES ESPECIALES DE RIESGO SÍSMICO

CC.AA.	PROVINCIAS
Andalucía	Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén y Sevilla
Aragón	Huesca y Zaragoza
Castilla-La Mancha	Albacete
Cataluña	Barcelona, Girona, Lleida y Tarragona
Extremadura	Badajoz y Cáceres
Murcia	Murcia
Navarra	Navarra
Valencia	Alicante y Valencia

Fuente: Directriz básica de riesgo sísmico (Resolución de 5 de mayo de 1995).

¹ Este Plan es la base del llamado PATRICOVA (Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana) que contempla medidas de regulación de usos del suelo y ordenación territorial. En la actualidad está en fase de tramitación en las Cortes Valencianas.

consecuencias y circunstancias en relación con los fenómenos asociados. Más que para ningún otro fenómeno natural, la delimitación de zonas y evaluación de daños por terremotos presenta el gran interés de servir como fuente de información sobre un tipo de ocurrencias muy espaciadas en el tiempo y sobre las que resulta muy difícil realizar estudios precisos a priori.

4.3.4. Plan Especial de Riesgo Volcánico

El ámbito geográfico definido por la directriz básica sobre riesgo volcánico se circunscribe a la Comunidad Autónoma de Canarias. El plan especial que se concibe resalta, sobre todo, los aspectos relativos a los sistemas de predicción e identificación de episodios de actividad volcánica, tratando, muy brevemente, los aspectos relativos a la zonificación. En este sentido, sólo se hace alusión a una zonificación de la peligrosidad volcánica sin entrar en más detalles sobre análisis de vulnerabilidad y riesgo. El único aspecto novedoso que cabe mencionar, se refiere a la indicación que se hace para que se digitalice la zonificación efectuada de cara a su utilización en un sistema de información geográfica (SIG). Este hecho guarda relación, como se comenta más adelante, con la fecha más tardía en que se redacta esta directriz (1996), cuando ya ha empezado a generalizarse el uso de los SIG en el campo de la protección civil.

4.4. Los Sistemas de Información Geográfica en la gestión de riesgos naturales

En las apartados anteriores se ha pretendido poner de manifiesto la enorme importancia de la información espacial en las distintas fases de la gestión de los riesgos naturales. Esta especial trascendencia ha motivado que la irrupción de las nuevas tecnologías en el mundo de la cartografía haya encontrado en este campo uno de los ámbitos que con más interés ha ido demandando e incorporando los nuevos avances e innovaciones. De hecho, si se examinan un buen número de manuales y publicaciones especializadas en estas herramientas, se observará una dilatada y continua exposición de capítulos y ejemplos relacionados con la cartografía de riesgos y la gestión de emergencias (Arc-News; Burrough, P.A. and McDonnell, R.A., 1998; Maguire, D.J. et al., 1992).

En el presente apartado, lejos de ofrecerse una revisión exhaustiva de la trayectoria y principales hitos en la utilización de los SIG en la gestión de riesgos, se pretende, en consonancia con el resto del artículo, reflexionar sobre la aplicación actual de los mismos en el campo de la Protección Civil en España.

El análisis de la incorporación de los SIG en los organismos de Protección Civil, desemboca en el establecimiento de dos líneas de aplicación diferentes. La primera de ellas va dirigida a la confección y actualización de los mapas de riesgo, y podría denominarse, con carácter general, SIGMAR. La segunda, por su parte, se refiere a un tipo de aplicación específico para la gestión de emergencias que se denominará SIGEM.

Por lo que se refiere a la primera de estas aplicaciones, SIGMAR, debe apuntarse que su utilización es bastante escasa en el conjunto de organismos de Protección Civil en España. Su función sería la de elaborar mapas de riesgo para los diferentes fenómenos considerados y, sobre todo, proceder a la continua actualización de los mismos conforme se vayan modificando los niveles de riesgo existentes. Tal como se expresa en distintos trabajos de Protección Civil consultados, los mapas de riesgos deben ser documentos «vivos».

Por un lado, en el proceso de elaboración de mapas de riesgo, el SIGMAR debe aportar, entre otros recursos, la posibilidad de integrar documentos de distinta naturaleza, escala y procedencia. En muchos casos, la elaboración de mapas de peligrosidad pasa por un proceso de superposición de múltiples variables, siendo el caso de la erosión un ejemplo clásico. Como es bien sabido, este proceso, de cierta complejidad mediante técnicas tradicionales, se convierte en una sencilla operación en el caso de utilizar los SIG. Para diferentes casos concretos, como las inundaciones, el SIGMAR integraría información procedente de aplicaciones de simulación (HEC) que permiten modelizar procesos de cara a la delimitación de zonas. También en el caso de la vulnerabilidad, se va a precisar de la combinación de diversos niveles de información entre los que suelen resaltar las variables demográficas, los usos del suelo y los servicios e infraestructuras básicos. Por último, la propia naturaleza de los mapas de riesgo, supone la integración de los mapas anteriores, peligrosidad y vulnerabilidad. Por otro lado, en el proceso de actualización de los mapas de riesgo la utilización del SIGMAR se convierte en un punto esencial. Tanto en el caso de la peligrosidad como, sobre todo, en lo que se refiere a la vulnerabilidad, las facilidades que ofrece la disponibilidad de cartografía digital son manifiestas y permiten agilizar al máximo este proceso.

Frente a la escasez de ejemplos en los que se desarrollen y utilicen aplicaciones tipo SIGMAR, son muy numerosas las aplicaciones en funcionamiento dedicadas a la gestión de emergencias. Efectivamente, la práctica totalidad de los organismos de Protección Civil en las distintas CC.AA., en paralelo a la instauración de los centros de coordinación de emergencias (112), han optado por desarrollar alguna aplicación tipo SIGEM. Estas aplicaciones vienen a cubrir, con creces, el vacío de cartografía de gestión de emergencias que se comentaba en el apartado correspondiente. El SIGEM tipo permite, entre otras cosas, localizar con facilidad la zona afectada por una emergencia determinada, conocer los servicios y recursos de apoyo más cercanos a dicha zona, o definir las rutas y zonas óptimas para proceder a una evacuación. En algunos casos, en la estructura del SIGEM, al margen de estos módulos básicos de consulta de información, se integran distintas aplicaciones de simulación que, en el caso de los incendios forestales, han alcanzado una importante difusión en los últimos años (PIROMACOS, SIF), introduciendo grandes posibilidades a la hora de mejorar la toma de decisiones.

5. CONCLUSIONES

Por un lado, respecto al papel de Protección Civil en la gestión de riesgos y su situación general en España pueden apuntarse las siguientes conclusiones:

- El desarrollo orgánico de la protección civil y el proceso de descentralización de su gestión hacia las CC.AA. ha supuesto un proceso continuo a partir de la aprobación de la Norma Básica en 1992. Este proceso de institucionalización ha incidido en una mayor penetración de los principios generales de protección civil en el conjunto de organismo implicados en la gestión pública.
- No obstante este diagnóstico positivo, se observa también una parálisis preocupante en este desarrollo como consecuencia, fundamentalmente, de las fricciones en el pro-

ceso de configuración orgánica de la protección civil en las CC.AA., así como de la notable falta de medios y recursos puestos a disposición de la misma.

- Ambos fenómenos han producido una paralización notable en el proceso de planificación en materia de protección civil. Si bien los Planes Territoriales han servido para completar el proceso de asunción de competencias por parte de las autonomías, la planificación especial, sobre todo en los casos de inundaciones y seísmos, con grandes exigencias, pero de una idoneidad y oportunidad indiscutibles, se encuentra totalmente paralizada en la mayoría de las CC.AA.
- Como conclusión final, cabe indicar que nos encontramos en la actualidad en una situación de transición, enmascarada en parte por la focalización de muchos esfuerzos en los centros de coordinación de emergencia y centros 112 y que, en el futuro, determinará si la protección civil en España es capaz de abandonar el estrecho corsé de la gestión de la emergencia y la intervención y, finalmente, ampliar así su actividad al campo más influyente de la planificación y de la gestión integral del riesgo.

Por otro lado, en cuanto a los capítulos dedicados a la cartografía de gestión de riesgos las conclusiones serían las siguientes:

- En general, debe señalarse una importante escasez de cartografía específica para la gestión de riesgos. La falta de actualización de algunos documentos hace que, en algunos casos, su utilización práctica sea desaconsejable.
- Se detecta una importante carencia a nivel conceptual, siendo frecuente la imprecisa utilización de los términos peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo.
- Los documentos más numerosos son los que abordan la peligrosidad y, entre ellos, sobresalen los que se centran en las inundaciones. Existen importantes vacíos, con fenómenos naturales con grandes problemas de zonificación entre los que destacan los de tipo meteorológico.
- Las escalas dominantes son las de reconocimiento y semidetalle, con una importante carencia de cartografía de detalle de gran interés para la gestión urbanística.
- No obstante, debe insistirse en que este tipo de cartografía constituye uno de los pilares básicos sobre los que debe apoyarse una auténtica gestión de los riesgos naturales, participada, no sólo por organismos de Protección Civil, sino por todos aquellos cuya actividad influye, de una u otra manera, en la modificación de los niveles de riesgo.
- La ventajas y oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías de información espacial deben aprovecharse para intentar superar las principales carencias detectadas en los puntos anteriormente señalados.

REFERENCIAS

Bibliografía

ARC-NEWS: Varios números. Redlands. ESRI.

BECK, U. (1998): *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona. Paidós.

- BURROUGH, P.A. and McDONNEL, R.A. (1998): *Principles of geographic information systems*. London. Oxford University Press.
- DÍEZ HERRERO, A. y LAÍN HUERTA, L. (1998): «Aportaciones de los estudios realizados por el ITGE a la prevención del riesgo de inundaciones» en GÓMEZ ORTIZ et al. (Ed.) *Investigaciones recientes de la geomorfología española*. Barcelona. Universidad de Barcelona.
- FARINOS DASI, J. (1999): «Prospección de aplicación profesional para la geografía». *Boletín de la A.G.E.* N° 27, Madrid.
- IGME (1988): *Impacto económico y social de los riesgos geológicos en España*. Madrid. ITGE
- MAGUIRE, D.J. et al. (1992): *Geographic information system*. London. Longman Scientific and Technical.
- MONMONIER, M. (1997): *Cartographies of danger. Mapping hazard in America*. Chicago. The Chicago University Press.
- PITA LÓPEZ, M.F. et al. (1999): *Riesgos catastróficos y ordenación del territorio en Andalucía*. Sevilla. COPT.

Legislación consultada

- Dirección General de Protección Civil. Creación y facultades (Decreto 4 de mayo de 1960)
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Incendios Forestales (Orden de 2 de abril de 1993)
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Resolución de 31 de enero de 1995)
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico (Resolución de 5 de mayo de 1995)
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico (Resolución de 21 de febrero de 1996).
- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil
- Norma Básica de Protección Civil (Real Decreto 407/1992, de 24 de abril de 1992)
- Norma de Construcción Sismorresistente (Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre)
- Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Valenciana (Decreto 156/1999, de 17 de septiembre)