

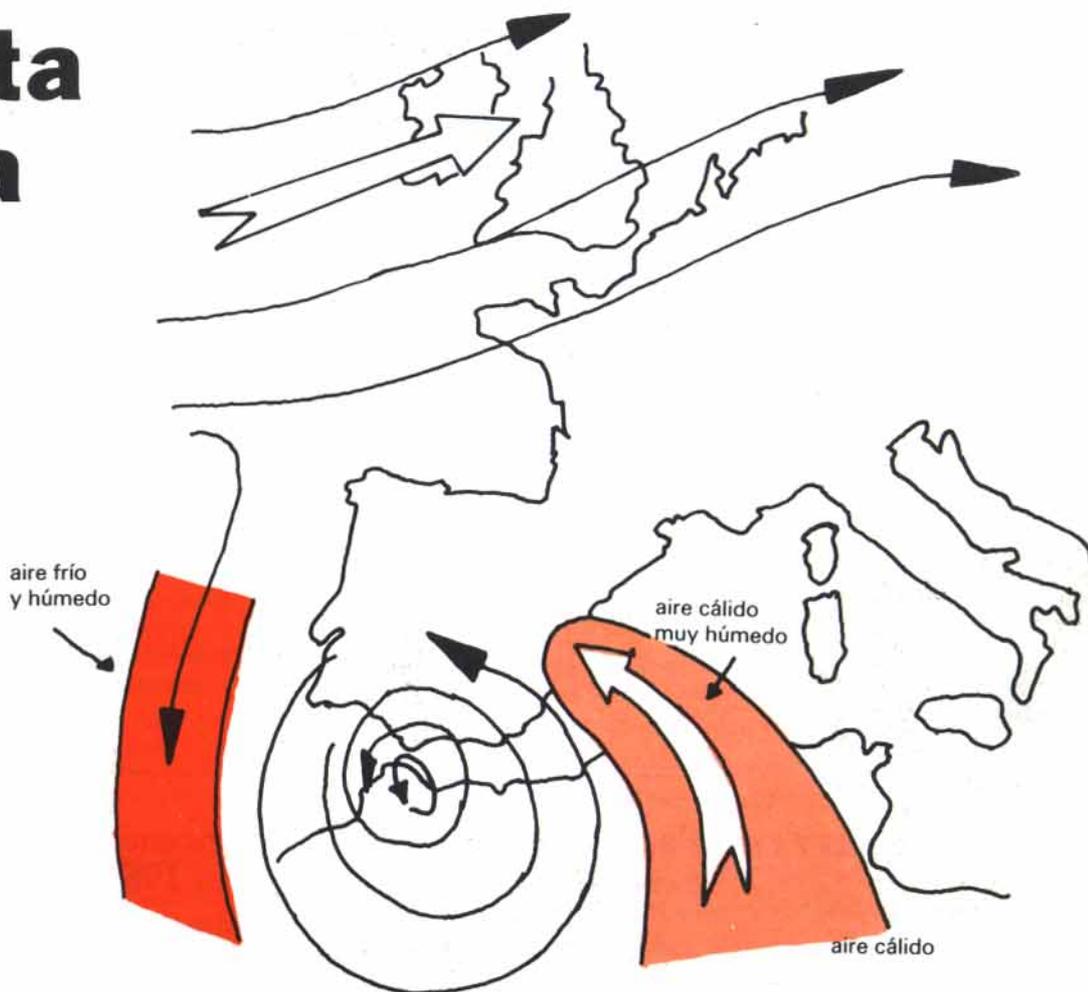
# Cuadernos de Protección Civil



Revista de la Dirección General de Protección Civil. Ministerio del Interior - Evaristo San Miguel, 8 - 28008 Madrid

Número 21 - Noviembre-Diciembre 1987

## Gota fría



- Informe de las inundaciones del Levante
- Incendios forestales de 1987
- Planes de emergencia en montaña
- Índice de «Cuadernos de Protección Civil» 1986-1987

# Salutación

**A** través de esta «tercera página» de CUADERNOS DE PROTECCIÓN CIVIL saludo muy cordialmente a cuantas personas, instituciones y organismos componen la Protección Civil de España. Desde los voluntarios de los diferentes ayuntamientos, integrados en grupos especiales de intervención, o en la Red de Radio de Emergencia (REMER), que tantos servicios están prestando y tan claro ejemplo ciudadano están demostrando constantemente; a los componentes de la Cruz Roja —cuya ayuda y especialización son verdaderamente inestimables— o de la DYA, a las instituciones de seguridad y Policía, sin olvidar, lógicamente, al Ejército, que tan poderosos medios moviliza ante las catástrofes. Mi saludo a los funcionarios de las diferentes administraciones con competencias de Protección Civil: las locales, las provinciales, las autonómicas y la central. A todos mi encarecido deseo de constante colaboración para que este servicio fundamental de prevención, planificación y coordinación sea lo efectivo y urgente que a sociedad española requiere y merece.

La Protección Civil es un servicio público, en cuya organización, funcionamiento y ejecución participan las diferentes administraciones públicas, así como los ciudadanos, a quienes no debemos defraudar en su ilusionada participación en los múltiples, solidarios y puntuales quehaceres de la Protección Civil.

Vengo dispuesto a continuar el trabajo emprendido, a seguir los programas iniciados, sin giros ni variaciones significativas. La Protección Civil como concepto necesita consolidación y una entrega entusiasta por parte de sus valedo-

res, a todos los niveles de competencia, desde el concejal del pequeño ayuntamiento al técnico que elabora un plan especial.

Dedicaré atención preferente a lograr un máximo entendimiento con las administraciones públicas que vertebran la Protección Civil. Precisamente mi experiencia política discurre por todos los escalones administrativos, desde concejal del Ayuntamiento de Cartagena, a consejero del Interior y vicepresidente de la Comunidad Autónoma murciana y más tarde gobernador civil. En este entendimiento está la correcta coordinación y, por tanto, el funcionamiento eficaz de la Protección Civil. En los casos de graves riesgos y catástrofes, todo debe discurrir a través de estos procedimientos de ordenación, coordinación y dirección de los diferentes medios de la Administración Pública.

También querría reforzar la idea de profesionalizar al máximo, con los nuevos procedimientos tecnológicos, a todos los centros de Protección Civil, para hacer un trabajo más minucioso, sistematizado, rentable y puntual, y muy especialmente de esta Dirección General y sus servicios provinciales, verdaderos centros directivos de las situaciones de crisis.

A todos, ciudadanos voluntarios, autoridades municipales, provinciales y autonómicas, y a tantos organismos de las administraciones públicas, asociaciones y distintas organizaciones privadas, os pido muy cordial y afectuosamente vuestra colaboración para esta obra de todos.

**ANTONIO MARTINEZ OVEJERO**  
Director General de Protección Civil

# La «gota fría», las lluvias y las inundaciones

Las gotas de aire frío o **gotas frías**, como abreviadamente se las designa, se han puesto de moda desde hace algunos años. La razón de ello es el papel que corrientemente se les atribuye como causantes de episodios de lluvias catastróficas. Sin embargo, ¿sabemos realmente lo que son?, ¿están relacionadas siem-

pre con inundaciones? Para responder a estas y otras preguntas, los autores han realizado un estudio exhaustivo de las gotas de aire frío que, entre 1974 y 1983, afectaron a España, así como de todas las inundaciones acaecidas en Levante y Cataluña en los últimos veinticinco años.

## ¿Qué es una gota de aire frío?

Los meteorólogos alemanes, que fueron los primeros en estudiarlas (ellos aportaron la palabra «kaltlufttropfen»), es decir, gota de aire frío), la definen como una depresión fría en altura que no se manifiesta en el mapa de superficie. Así pues, no deben confundirse con depresiones frías. Estas últimas sí se manifiestan marcadamente en el mapa de superficie y en los sucesivos mapas de altura en toda la troposfera, pero no son gotas de aire frío.

## ¿Cómo se forma una gota de aire frío?

La secuencia mediante la cual se forman aparece en la figura 1, a a d. La primera representa una configuración ondulada en un mapa de aire superior, ordinariamente de la superficie de 500 hectopascal (hPa es lo mismo que milibar). Estas superficies no son paralelas a la de la Tierra, de modo que si se cortan por otras que lo sean, las intersecciones determinan curvas (esencialmente curvas de nivel) sobre la superficie isobárica. El viento sigue casi exactamente estas curvas, girando en sentido antihorario (en el hemisferio Norte) en torno a los «hoyos» o depresiones y en sentido horario en torno a los «montes» o altas. En las figuras b y c se ve cómo el seno o vaguada, que es una penetración de aire frío hacia el Sur, se va profundizando hasta estrangularse, lo que sucede en la figura 1, d. El núcleo de aire frío al sur de la vaguada ha quedado cortado en su fuente de origen, constituyendo una depresión fría aislada: una gota de aire frío.

**Una «gota fría»  
es una depresión fría  
aislada  
en la altura, que no se  
manifiesta en el mapa  
de superficie**

## ¿Cuántas gotas de aire frío afectan a España anualmente?

En los diez años transcurridos desde 1974 a 1983 ha habido 76 gotas de aire frío sobre la Península o en su vecindad, durante un total de 170 días. El número de gotas frías no es el mismo en cada época del año, sino que muestra una fuerte variación estacional: la primavera registra el mayor número (31), seguida de verano (19), otoño (15) e invierno (13). La figura 2 ilustra la variación del número de gotas en el transcurso del año para el período indicado arriba. En general duran de dos a tres días, no pareciendo haber relación alguna entre la longevidad y la estación del año.

## ¿Qué temperatura se registra en ellas y bajo ellas?

La temperatura en superficie bajo una gota no presenta ninguna característica notable, es decir, se registran los valores propios de la

estación del año. La idea de que bajo una gota de aire frío debe hacer más frío es completamente errónea.

En cuanto a la temperatura a 500 hPa (es decir, aproximadamente 5.500 m.) se observa una variación mensual bien definida. La temperatura media más baja se registra en febrero y marzo, con  $-28$  grados centígrados, y la más alta, en agosto, con  $-16$  grados centígrados.

La diferencia de temperatura con el entorno a 500 hPa determina el que una gota sea más o menos marcada. En término medio oscila entre 3 y 6 grados centígrados.

Como ya se ha dicho, el nivel bórico en el que se detectan es el de 500 hPa. En este caso también se observa una variación estacional, hallándose más altas entre julio y septiembre. El valor medio anual es de 5.580 m.

Se suelen extender hasta 300 hPa (unos 9.000 m.) e incluso pueden alcanzar la tropopausa (entre 11.000 y 15.000 m.). Sin embargo, es más importante la altura a la que se sitúa su base, que puede alcanzar los 850 hPa (unos 1.500 m.), aunque en España es poco frecuente.

## ¿Qué tamaño tienen?

La dimensión horizontal es muy variable y no es posible determinarla con exactitud. Incluso puede ocurrir que algunas gotas sean tan pequeñas que no sean detectadas por la red de radiosondeos. Si bien el núcleo de aire más frío no suele tener un diámetro superior a los 3 grados de latitud, pueden alcanzar los 7 grados de latitud por 8 grados de longitud (en general son un poco achatadas).

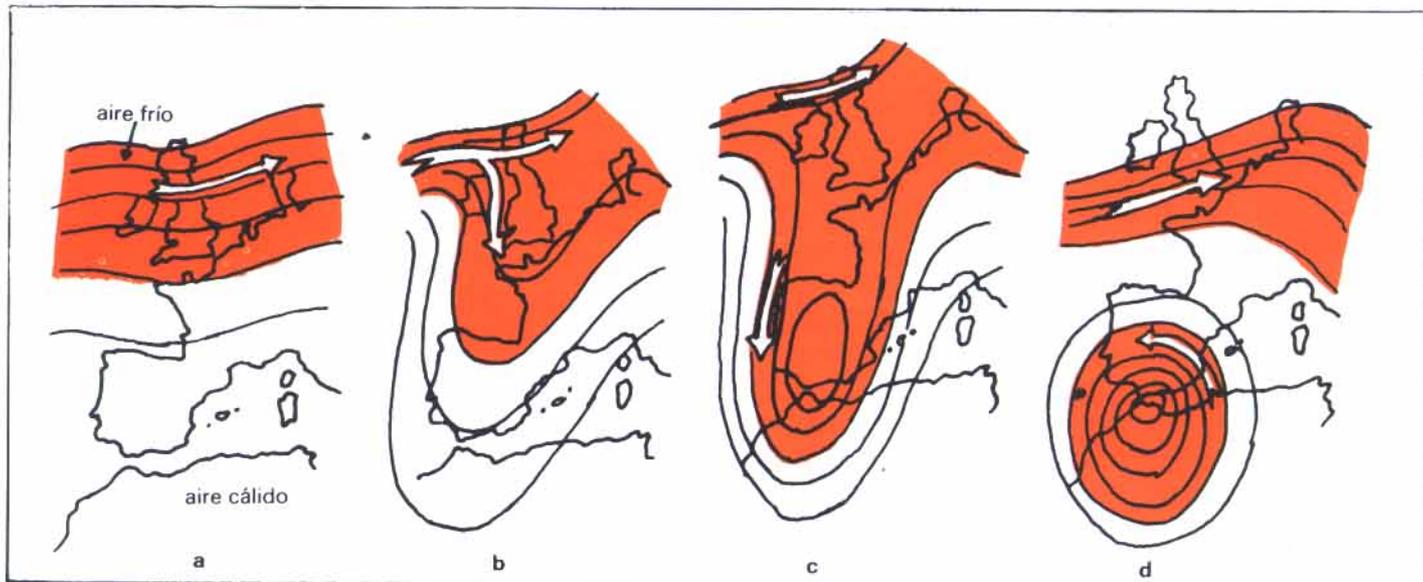


Figura 1. Formación de una gota de aire frío.

## La primavera registra el mayor número de «gotas frías» en España entre los años 1974-1983

### ¿Qué determina su movimiento?

Aunque se han elaborado diversas teorías sobre ello, nosotros hemos encontrado que, en general, se mueven en forma errática e incluso algunas apenas se trasladan. Lo que sí es posible afirmar es que hay una tendencia a ir hacia el Sur y el Este.

### Las gotas de aire frío y la lluvia

En general es muy difícil, cuando no imposible, saber, cuando llueve, qué parte de la precipitación es debida a cada uno de los factores que intervengan en ella. Puede influir la orografía del lugar, la vegetación, las fuentes de vapor de agua, la proximidad de un frente o una borrasca, etc. En el caso que nos ocupa, es difícil distinguir, cuando una gota de aire frío está sobre la Península y llueve en algún punto de la misma, si la gota está relacionada o no con esa lluvia.

### ¿Todas las gotas de aire frío comportan mal tiempo?

La respuesta, sin lugar a dudas, es **no**. Por ejemplo, en la tabla 1 se observa que en nueve días en los que hubo gota fría no llovió en ningún punto de la Península, en tanto que un 65 por 100 fueron simultáneas a lluvias inferiores a 30 mm/24 h.

En el sector Oeste (A y D) es donde menos llueve (en más del 50 por 100 de los días no llovió y en ningún momento se superaron los 30 mm/24 h.), y el Este (C y F), en donde se registran lluvias más intensas (aunque sólo el 17 por 100 de los casos superaron los 45 mm/24 h.).

### ¿Qué relación hay entre la posición de la gota y la zona afectada por la lluvia?

Como ya se ha visto por los apartados anteriores, las zonas en donde se registran mayores precipitaciones son las menos afectadas por gotas frías y viceversa, lo que queda patente en la figura 3. En la tabla 2 se indica la posición de la gota y la zona en donde llovió (insistimos en que en esa lluvia pudieron intervenir otros factores).

TABLA 1

Número de días con gota fría	Máxima lluvia registrada en 24 h. en algún punto de España (mm)
9	0
24	1- 15
38	15- 30
13	30- 45
13	45- 60
5	60- 75
0	75- 90
1	90-105
0	105-120
6	120

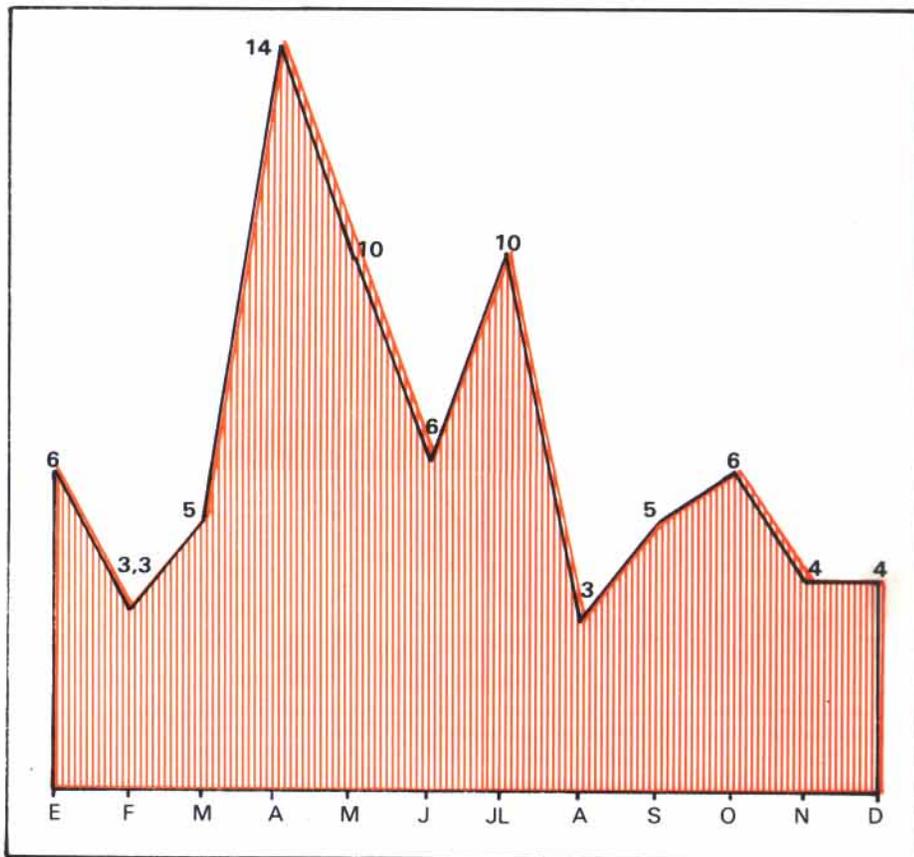


Figura 2. Distribución mensual del número de gotas de aire frío.

— Cuando la gota está en A aumenta ligeramente la cantidad de lluvia recogida en veinticuatro horas en dicha zona. Sin embargo, la mayor precipitación se registra al Este, ya sea en las zonas B o C, oscilando en general entre 15 y 60 mm.

— Cuando se sitúa en B, aunque puede llover en la misma zona, las mayores precipitaciones tienen lugar al Este (entre 15 y 45 mm., en general). Hay que decir que ésta es la única zona en que se han superado los 120 mm. bajo la gota.

— Si bien cuando la gota está en C el lugar más afectado se sitúa al Oeste (se dispone de muy pocos datos al este de la gota), la precipitación suele ser débil (menos de 15 mm./24 h.).

— En el caso de la zona D, que es donde más gotas se registran, queda bien patente que el sector donde más llueve se sitúa al Noreste, aunque la precipitación generalmente no supera los 30 mm/24 h. Si bien se dispone de menos casos en que la zona afectada se sitúe al Este (sectores E y F), la precipitación registrada parece ser ligeramente superior.

— Cuando la gota estará en E, suele llover principalmente al Norte, registrándose cantidades en torno a los 30 mm/24 h. Sin embargo, la costa mediterránea (zonas C y F) puede ser también la más afectada, en cuyo caso las precipitaciones son superiores, habiéndose dado cuatro casos en que se rebasaran los 120 mm/24 h.

— Por último, cuando la gota está en F, lo que sucede en muy pocas ocasiones, las mayores precipitaciones se registran al Norte, superando los 45 mm/24 h. Sin embargo, sólo se han dado dos casos en el período estudiado.

### ¿Es posible diferenciar las gotas que pueden estar relacionadas con lluvia de la que no?

Aunque ninguno de los factores es decisivo por sí solo, se comprueba que en general, si la precipitación diaria registrada no supera los 50 mm.:

- cuanto menor es la temperatura en el centro de la gota a 500 hPa;
- cuanto menor es el espesor de la capa atmosférica comprendida entre las superficies isobáricas de 1.000 y 500 hPa;
- cuanto mayor es la diferencia de temperatura con el entorno, mayor es la precipitación registrada.

### ¿Todos los episodios de lluvias fuertes están relacionados con gotas de aire frío?

La respuesta es **no**. Como muestra la tabla 3, entre 1957 y 1987 se han producido catorce episodios de inundaciones catastróficas en

TABLA 2

		POSICION GOTA					
		A	B	C	D	E	F
ZONA AFECTADA	A	4	2	3	0	3	1
	B	11	5	7	14	12	3
	C	7	6	5	10	10	4
	D	0	1	0	4	2	1
	E	3	0	0	8	1	1
	F	1	1	4	9	8	2

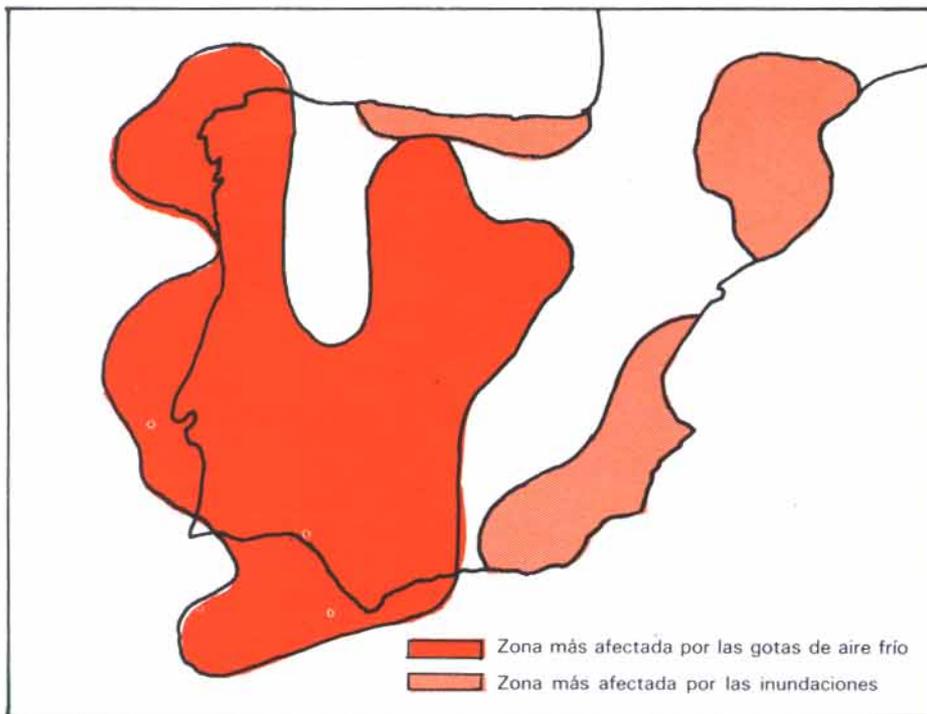


Figura 3. Zonas más afectadas por inundaciones o por gotas frías.

Cataluña y Levante, de los cuales sólo un 43 por 100 ha estado relacionado con la presencia de una gota fría. En estos últimos se observa que:

— La posición de la gota no coincide con la región afectada, que suele estar situada en el borde este o noreste de la gota (en general ésta se centra en la parte sur de la Península) (fig. 3).

— La gota de aire frío se extiende desde 700 hPa (unos 3.000 m.) hasta 200 hPa (unos 11.000 m.) y en algunos casos desde 850 (unos 1.500 m.) hasta 100 hPa (unos 16.000 m.).

— El viento en el centro de la gota es flojo. La circulación ciclónica creada en altura provoca en casi todos los casos un flujo de componente Sureste en la baja troposfera y Sur en la alta.

— Tanto la temperatura en y bajo la gota como el espesor de la capa comprendida entre 500 y 1.000 hPa son poco significativos en comparación con gotas no asociadas a inundaciones.

A estos puntos habría que añadir que todos estos episodios se han dado en otoño y con presión relativamente alta en el Mediterráneo (en torno a 1.020 hPa).

De todo ello se concluye que  
Gota de aire frío = inundaciones

### ¿Cuál es el papel de las gotas de aire frío en las inundaciones?

La sola presencia de una gota de aire frío en la posición adecuada no es suficiente para que se produzcan fuertes lluvias. Por ejemplo, es necesario que exista una inestabilidad convectiva considerable (es decir, aire que en las condiciones actuales no favorece el desarrollo de las nubes, pero que, sin embargo, si, por ejemplo, debiese remontar una montaña, podría inestabilizarse formándose cúmulos e incluso cumulonimbos).

El papel más importante de las gotas de aire frío en las inundaciones de Levante y Cataluña es el de crear una circulación ciclóni-

ca que arrastre en su borde oriental aire muy húmedo y cálido del Mediterráneo en las capas bajas. Este aire incide, si la posición del vórtice es favorable, normalmente o casi normalmente a las cadenas montañosas del litoral y a la línea costera. Si la masa arrastrada presenta inestabilidad convectiva, el ascenso forzado basta para desencadenarla. En general, el aire que arrastra procede del Atlántico y es, por consiguiente, húmedo. Dado que a niveles superiores el flujo es del Sur, mientras

**La temperatura de una «gota fría» es prácticamente la normal a la altura en que se encuentra y la época del año. A 5.500 metros, en el mes de febrero,  $-28^{\circ}\text{C}$ , y en agosto,  $-16^{\circ}\text{C}$**

en la troposfera baja es del Sureste, la variación de la dirección del viento es notable, lo que favorece también la formación de nubes.

En alguna ocasión, la gota de aire frío puede incrementar el contraste de temperaturas con el aire que entra por el Mediterráneo, pero en general dicho aire frío no parece llegar hasta la zona en donde se producen las inundaciones. Por ejemplo, en el episodio de 1971 permitió que las lluvias, aunque más debilitadas, se extendiesen hasta Aragón.

### ¿Por qué las gotas de aire frío en España no comportan generalmente mal tiempo?

Si comparamos las gotas de aire frío que afectan nuestra Península con las que se registran en Centroeuropa, se observan dos diferencias notables. La primera es que en España las gotas están más altas, es decir, mientras que en Centroeuropa suelen estar entre 800 y 400 hPa, en España se extienden en general desde unos 500 hPa hasta unos 300 hPa o más. Mientras que una masa fría a 1.500 m. puede forzar el desarrollo de extensos cumulonimbos (siempre que por debajo haya la suficiente inestabilidad para alcanzar dicho nivel o la orografía fuerce el ascenso), a 5.000 m. no es suficiente para dar una inestabilidad notable y precipitaciones abundantes.

En segundo lugar, las gotas de aire frío que llegan o se forman en España son bastante débiles, es decir, las diferencias de temperatura con el entorno son en general pequeñas.

En un próximo artículo se informará sobre las condiciones favorables a la producción de lluvias excepcionales en Cataluña y Levante.

C. LLASAT y M. PUIGSERVER

TABLA 3				
Fecha	Localización	Lluvia en 24 horas	¿Hubo gota?	Observaciones
13, 14-10-1957	Castellón y Valencia	350 mm.	No	
25-9-1962	Barcelona	250 mm.	No	815 víctimas
10-10-1966	Castellón y Valencia	259 mm.	No	Presencia de una baja
11, 12-10-1970	Gerona y Sur de Francia	—	Sí	
20-9-1971	Gerona y Barcelona	398 mm.	Sí	19 víctimas
18, 19-10-1973	Murcia y Sureste	500 mm.	Sí	La gota se formó finalizadas las lluvias
18, 19-10-1977	Gerona y Sur de Francia	276 mm.	No	No hubo víctimas
25, 26-10-1977	Valencia y Sureste	200 mm.	Sí	
19 a 21-10-1982	Levante	500 mm.	Sí	19 víctimas
6 a 8-11-1982	Pirineos Orientales y Sur de Francia	408 mm.	No	14 víctimas en Cataluña
6 a 8-11-1983	Cataluña	220 mm.	No	
15-11-1985	Levante	280 mm.	No	7 víctimas
30-9 a 2-10-1986	Levante y Cataluña	350 mm.	Sí	10 víctimas. Llovió dos semanas
1 a 6-10-1986	Cataluña, Levante, Andalucía	209 mm.	No	12 víctimas

# Informe sobre las inundaciones y lluvias extraordinarias en las provincias de Valencia y Alicante, de la Comunidad Valenciana, y en la Comunidad de Murcia, entre los días 2 a 5 de noviembre de 1987

## Provincia de Valencia

### I. DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS Y SUS CONSECUENCIAS

#### A) LA INTENSIDAD EXTRAORDINARIA DE LAS LLUVIAS

Los días 2 a 5 de noviembre, y especialmente los días 3 y 4, cayeron sobre la mitad sur de la provincia de Valencia precipitaciones de una intensidad realmente extraordinaria, superando en prácticamente toda la zona los 400 litros/metro cuadrado y alcanzando un máximo increíble de cerca de 900 litros/metro cuadrado en Gandía.

##### a) Comarca de La Safor

Aquí, las lluvias comenzaron la tarde del día 2 y se registraron en Gandía 144 litros/metro cuadrado, para adquirir un carácter torrencial en toda la franja costera desde Denia, al Sur (provincia de Alicante), hasta Tavernes de Valldigna, al Norte. En Denia y Pego cayeron en unas horas 377 litros/metro cuadrado; en Oliva, 525 litros/metro cuadrado, y en Gandía, 720 litros/metro cuadrado. Todo ello en una comarca muy llana, bordeada de montañas, de la que parten multitud de pequeños barrancos que en general se pierden en las zonas agrícolas, urbanas y turísticas.

##### b) Cuenca del Júcar

Las lluvias comenzaron el día 3 y continuaron, incluso con mayor fuerza, el día 4 en todas las subcuencas cuyas aguas acaban vertiendo al cauce final del Júcar en la ribera.

— El valle de Ayora fue el que tuvo menores precipitaciones, pero éstas superaron los 250 litros/metro cuadrado (como, por ejemplo, en Cofrentes y Jalance).

— La cuenca del Cabriel, que se une al Júcar en Cofrentes: aquí cayeron más de 150 litros/metro cuadrado.

— En la cuenca media del Júcar, entre Cofrentes y el antiguo embalse de Tous, y en la del río Escalona, las lluvias alcanzaron nada menos que 650 litros/metro cuadrado, y sólo el día 4, en el embalse de Tous, llovió 467 litros/metro cuadrado.

— En la cuenca del Sellent, la precipitación alcanzó unos valores medios de 400 litros/metro cuadrado.

— En la cuenca del río Albaida, 250 litros/metro cuadrado en su parte alta, pero hasta 890 litros/metro cuadrado en la cuenca media del río (Pobla del Duc) y cerca de 400 litros/metro cuadrado en Xàtiva.

— En la cuenca del río Magro, aguas abajo del embalse de Forata, osciló de 325 a 400 litros/metro cuadrado.

— Y, finalmente, en la cuenca media del Júcar, en que confluyen las anteriores, los días 3 y 4 cayeron hasta 530 litros/metro cuadrado en Carcaixent.

#### B) LA ZONA AFECTADA

##### a) Por inundaciones —

##### 1. Comarca de La Safor

Esta comarca tiene como núcleo principal a Gandía, con más de 50.000 habitantes, y comprende un total de 31 municipios, con una superficie de 33.000 hectáreas y una población global de 133.000 habitantes. Es una zona de intensa actividad económica, con predominio de la agricultura (cítricos sobre todo), importante actividad turística en la costa, alto desarrollo del transporte (Gandía tiene, en proporción al número de habitantes, la mayor flota de camiones de Europa) e intensa actividad comercial tanto para la población fija como para la flotante turística.

En esta comarca, llana y rodeada de montañas, la inmensa cantidad de agua caída no podía desaguar con rapidez hacia el mar, inundando campos y poblaciones. Esto, unido al desbordamiento de una serie de barrancos locales, determinó alturas de agua oscilantes entre uno y dos metros.

Se puede afirmar que una franja de más de veinte kilómetros de costa y con una profundidad media hacia el interior entre tres y seis kilómetros quedó convertida en un inmenso lago de inundación con las aguas desplazándose lentamente hacia el mar, pero, a la vez, con trombas violentas junto a los barrancos desbordados.

En Oliva, la inundación afectó a buena parte de la ciudad, especialmente al barrio de San Francisco, y a todas las casas dispersas en la huerta. En la Font d'Encarrós y en Real de Gandía, una gran parte del

pueblo fue cubierta por uno a dos metros de agua.

En Gandía, toda la población, el Grao y las urbanizaciones de la playa quedaron inundadas e incapaces sus alcantarillados de absorber la catarata de agua de lluvia. Por otro lado, el barranco de San Nicolás se desbordó en el barrio de Beniopa, alcanzando una altura en las calles de unos dos metros.

La laguna costera se prolongó hacia el Norte por el término municipal de Tavernes de Valldigna al desbordarse el río Vaca, y al día siguiente, al llegar hasta allí la inundación del río Júcar, alcanzando más de dos metros en la zona costera de Tavernes de Valldigna.

Al tratarse de poblaciones con un fuerte componente rústico, muchas viviendas son sólo o fundamentalmente de planta baja, con lo que la inundación afecta a la mayor parte de los ajuares y enseres domésticos.

##### 2. La ribera alta y ribera baja del Júcar

Forman la llanura valenciana del Júcar, con cabecera, respectivamente, en Alzira y en Sueca. Reúne 45 municipios, con una población total de más de 250.000 habitantes y una superficie cercana a las 100.000 hectáreas. Son comarcas también de intensa actividad económica, prioritariamente agrícola (cítricos, arrozales y huerta), pero también con notable presencia industrial, sobre todo en Alzira, y con un comercio rico y variado. Hay que recordar que esta zona fue terriblemente afectada por las inundaciones y la rotura de la presa de Tous en octubre de 1982, de la que todavía no estaba ni mucho menos repuesta. Además tuvo inundaciones parciales (en Alzira, Sollana...) en noviembre de 1983 y ugas graves heladas en los cítricos en enero de 1985.

Como consecuencia de las excepcionales lluvias antes reseñadas, el río Júcar debió de alcanzar una punta de crecida estimada entre 1.500 y 2.000 m<sup>3</sup>/seg. En efecto, aguas arriba de la nueva presa de Hidroeléctrica de Cortes de Pallás, el Júcar y el Cabriel aportaron un máximo de 1.150 m<sup>3</sup>/seg. al anochecer del día 4; pero tres cuartos de ese caudal fue retenido por la presa de Cortes, de Hidroeléctrica Española, que dio salida durante esos días a un máximo de 275 m<sup>3</sup>/seg. En Tous el caudal máximo registrado fue de 1.250 m<sup>3</sup>/seg., que corresponden 275 m<sup>3</sup>/seg. a lo desaguado por la presa de Cortes, 800 + 3/seg. a las aportaciones del río Escalona y el resto a los barrancos del tramo Cortes-Tous. El río Albaida alcanzó

*En la comarca de La Safor, el agua caída no pudo desaguar fácilmente hacia el mar, inundando campos y poblaciones*

un caudal máximo de unos 1.000 +3/seg. a las dieciséis horas del día 4. Y el río Magro aportó un máximo de 550 +3/seg. entre las quince y las diecisiete horas del citado día 4. Es decir, que, excepto en el tramo Cortes-Tous, las puntas más altas de caudal coincidieron a la altura de Alcira, a media tarde del día 4, estimándose en un valor medio de cerca de 2.000 +3/seg.

Dado que el cauce del Júcar desagua de 800 a 1.000 +3/seg., todo el resto desbordó por la llanura desde Sumacárcer hasta el mar, y especialmente entre Alberic y Algemesí, y a partir de la tarde del miércoles día 4, permaneciendo las aguas hasta el viernes día 6, y todavía siguen inundadas las cotas más bajas, sobre todo en Tavernes de Valldigna. La inundación afectó a casi toda la llanura agrícola, pero entró en menos poblaciones que en 1982. Siguiendo el curso del río, en primer lugar inundó, con una altura media de un metro, parte del pueblo de Beneixida; con 1,5 metros, un barrio no muy grande de Alberic; toda la población de Benimuslem (unos 600 habitantes), con 1,5 m.; las cuatro quintas partes de Carcaixent (20.000 habitantes), con altura del agua entre 0,5 y 1,80 m.; toda la población de Alzira (más de 40.000 habitantes), con alturas de agua entre 1,5 y 2,5 m.; todo Polinya del Xúquer, entre 0,70 y 1,50 m., y, finalmente, las viviendas de la franja costera, en la margen derecha del Júcar, de Cullera y Tavernes de Valldigna. En el caso de Alzira hay que destacar que las aguas permanecieron casi cuarenta y ocho horas en sus calles, agravando con su permanencia el efecto de inundación.

#### b) Por la intensidad de las lluvias:

Otra serie de comarcas extensas, como la parte central del valle de Albaida, parte de la Costera, la Canal de Navarrés, la Muela de Cortes, el valle de Ayora, la cuenca alta y baja del Magro y la Hoya de Buñol no conocieron inundaciones de sus ríos, pero sí que sufrieron la extraordinaria intensidad de las precipitaciones, afectando fuertemente sobre todo a la infraestructura y a los cultivos.

### C) DAÑOS PRODUCIDOS.

Las intensas precipitaciones registradas y la densidad de población y riqueza de la zona que las ha sufrido han producido daños gravísimos, tanto a los intereses particulares como públicos. a) **Daños a particulares:**

1. **Agricultura:** Las pérdidas son cuantiosas en este sector. Las comarcas dañadas son las más importantes en plantaciones de cítricos, que se han visto muy perjudicados por el estancamiento de las aguas durante días, máxime cuando muchas variedades tempranas (como la satsuma, clementina y navelina) están en plena maduración. Asimismo, en algunas zonas, los arrastres producidos por las fuertes corrientes han desgajado árboles, en muchos casos acabados de replantar tras la riada de 1982. La totalidad de la superficie agrícola afectada es de unas 130.000 hectáreas, de las que, por inundación se han visto afectadas unas 70.000, y por la intensidad de las lluvias, con menor grado para cultivos pero con graves daños para la infraestructura, 60.000 hectáreas.

Las pérdidas son igualmente importantes en infraestructura agraria, habiéndose producido daños en caminos y accesos que es necesario reparar de inmediato para que pueda proseguir la recolección de la naranja, evitando su putrefacción por un exceso de humedad.

Hay que contar también con importantes pérdidas en las instalaciones agrícolas, especialmente en la agricultura intensiva (invernaderos...) que ha tenido notable desarrollo reciente en la comarca.

En la ganadería se han sufrido igualmente daños de mucha consideración, con pérdida de ganado e instalaciones.

Todo lo expuesto tiene como consecuencia **una fuerte reducción en los jornales.** La recolección de naranja y su posterior manufacturación en los almacenes exige una gran cantidad de mano de obra que se verá sensiblemente reducida. También se producirá pérdida de trabajo como consecuencia de los cierres temporales de las industrias afectadas.

Una primera estimación llevada a cabo por la Generalidad Valenciana ofrece los

*El río Júcar debió alcanzar una punta de crecida estimada entre 1.500 y 2.000 metros cúbicos por segundo*

siguientes resultados: pérdidas en cosechas, 5.365 millones de pesetas, y en ganadería, 120 millones de pesetas.

En cuanto a jornales agrícolas, se considera que se perderá un total de un millón y medio de jornales, con un montante económico de 4.125 millones de pesetas.

2. **Industrias, comercios y servicios:** Las inundaciones y la intensidad de las precipitaciones han ocasionado también fuertes daños en este sector.

Los comercios y las industrias situadas en plantas bajas han sufrido daños gravísimos, como consecuencia de la inundación de las aguas, especialmente en ciudades tan importantes como Alcira, Carcaixent, Oliva y Gandía (unos 140.000 habitantes).

Por otra parte, toda la zona de la costa, con sus importantes instalaciones hoteleras y turísticas, se ha visto anegada por los desbordamientos e inundaciones producidos por cauces de barrancos y lluvias.

Estos daños, en estimación, asimismo, de la Generalidad Valenciana, alcanzan los 15.000 millones de pesetas, de ellos, 10.000 en establecimientos industriales y 5.000 en establecimientos comerciales.

3. **Daños producidos en viviendas, con pérdida de ajueres y enseres domésticos:** Una primera evaluación de la situación arroja un total de 7.600 viviendas en las que el agua alcanzó un nivel entre uno y tres metros, con pérdida total de enseres y ajueres.

El número mayor de viviendas afectadas se ha producido en Gandía (1.450), Alcira (2.000) y Carcaixent (1.500).

Se desconoce, de momento, el total de vehículos siniestrados y la cuantía de las pérdidas que suponen.

### b) Daños públicos

1. **Agricultura:** Las pérdidas más importantes en este sector son las de infraestructura agraria, que, como se ha dicho con anterioridad, deben ser respuestas con urgencia para facilitar la continuación de las labores agrarias, importantísimas en esta época de recolección de la naranja.

La cuantía de estas pérdidas, calculada por la Generalidad Valenciana, es de 3.440 millones de pesetas para la provincia de Valencia.

### 2. Obras Públicas

— **Carreteras:** Las vías de comunicación terrestres han sido intensamente afectadas en toda la provincia, habiendo sufrido importantes cortes con interrupción prácticamente completa del tráfico hacia el Sur, exceptuando la autopista A-7.

En una primera aproximación, la cuantía económica de los daños en la provincia se estima que es la siguiente:

- Demarcación de carreteras: red del Estado, 175 millones de pesetas, y autopista A-7, 450 millones de pesetas.
- Generalidad Valenciana: Red de carreteras, 215 millones de pesetas, y daños en obras en construcción, 40 millones de pesetas, totalizando 870 millones.
- Diputación: Sin datos. Dada la extensión de la red de carreteras comarcales, se estima que los daños serán muy elevados.

— **Confederación Hidrográfica del Júcar:** Como consecuencia de las inundaciones y las lluvias, los daños en infraestructura hidráulica y regadíos han sido muy cuantiosos: en infraestructura hidráulica 2.322 millones de pesetas, en regadíos 365 millones de pesetas y en estaciones de aforo 42 millones de pesetas, totalizando 2.729 millones de pesetas.

— **Demarcación de costas:** Toda la zona costera del sur de Valencia ha sido afectada por desbordamientos e inundaciones, con graves problemas en playas e instalaciones. Los daños ocasionados en bienes públicos ascienden a un total de 57 millones de pesetas.

3. **Daños en otros servicios públicos:** Las vías férreas e instalaciones ferroviarias han sido gravemente afectadas por las inundaciones, que han provocado el corte de la línea Valencia-Gandía. Los daños se considera que ascienden a 786 millones de pesetas.

Las líneas de ferrocarriles de vía estrecha han sufrido pérdidas estimadas por la Generalidad Valenciana en 856,57 millones de pesetas (línea Valencia-Villanueva de Castellón).

Por otra parte, la Compañía Telefónica ha experimentado daños en sus instalaciones por un total de 700 millones de pesetas.

**4. Sanidad:** Las pérdidas ocasionadas en este sector son exclusivamente en instalaciones del Insalud y alcanzan un importe de 580 millones de pesetas.

Como nota destacable hay que mencionar los gravísimos daños (470 millones) sufridos por el **Hospital del Insalud de Gandía**, que no podrá reiniciar su actividad antes de enero o febrero próximo, y ello sólo en el caso de que las obras de recuperación se iniciaran inmediatamente.

**5. Educación y Cultura:** En las distintas instalaciones de este área, de competencia exclusiva de la Generalidad Valenciana, se estima que se han producido pérdidas por unos 700 millones de pesetas.

**6. Infraestructura municipal:** La práctica totalidad de municipios afectados por las inundaciones ha sufrido daños en sus instalaciones básicas. Naturalmente, aquellos que han soportado inundaciones de mayor entidad en sus cascos urbanos (Alzira, Carcaixent, Oliva, Gandía, Benimuslem, Polinyà de Xúquer, etc.) ha sido las que más pérdidas han tenido.

En general, es imposible cuantificar de momento esas pérdidas, pero, a título de ejemplo, se ofrecen las que como avance han suministrado dos de las poblaciones más importantes: Gandía, 297 millones de pesetas, y Alzira, 630 millones de pesetas.

## II. LAS MEDIDAS A ADOPTAR

### A) PARA LA RECUPERACION DE LAS ZONAS AFECTADAS

La importancia de las inundaciones y la gravedad de los daños resultantes hacen imposible la recuperación de las zonas afectadas por medio de actuaciones que no sean de carácter excepcional: por ello, es evidente que, de acuerdo con la legislación existente para situaciones similares, hay que proceder a la rápida **declaración de zona catastrófica**.

Esto debe suponer la **aplicación de las medidas establecidas** a raíz de la declaración de zona catastrófica por las inundaciones de **octubre de 1982**, más aquellas que fueron añadidas por las inundaciones en el País Vasco en el verano de 1983. En un anexo se explican todas estas medidas.

En todo caso, queremos destacar algunos aspectos fundamentales de las actuaciones necesarias:

#### 1. Consorcio de compensación de seguros

Resulta fundamental **agilizar al máximo la tasación y pago de los daños**, dada la necesidad de circulante de los afectados para volver a poner en marcha sus negocios, y para ello es necesario simplificar los trámites y reducir los tiempos de gestión. Resulta fundamental:

- Desplazar, con la máxima rapidez, un elevado número de peritos (en el País Vasco fueron 300) a Valencia.
- Aumentar el personal auxiliar de la Delegación de Valencia mediante contratos temporales.
- Instalar una oficina en Alzira y otra en Gandía para estar más cerca de las zonas

afectadas y en contacto con los ayuntamientos.

- Preparar en las oficinas centrales de Madrid un buen equipo para la rápida revisión de los expedientes.
- Agilizar al máximo el sistema de pagos y, en particular, el tiempo de retención por la intervención.
- Máxima tolerancia en el cumplimiento del plazo para presentar reclamaciones.

#### 2. IRYDA

a) Debería acometerse, a cargo del Estado y, en su caso, en colaboración con la comunidad autónoma, la **reposición de la infraestructura agrícola**, en particular de caminos y acequias. Conviene recordar que se está en plena campaña de recolección de cítricos y que, en ocasiones, la salvación de la cosecha va a depender de que dicha recolección se lleve a cabo de forma inmediata, facilitando el acceso a los campos que ahora resulta en muchos casos casi imposible.

b) Dado que los agricultores no pueden estar asegurados frente a inundaciones, habría que dar **una subvención a los particulares para la reposición de su infraestructura**, en particular en los casos de instalaciones de agricultura intensiva. Conviene tener en cuenta que los de la ribera del Júcar están aún pagando los créditos de 1982 y su producción fue muy dañada por la helada de 1985.

c) Deberían **terminarse** con la máxima rapidez los **polígonos** de tierras arrasadas, **todavía sin recuperar desde la riada de 1982**, en particular en el término de Sumacácer, habilitando los créditos correspondientes.

#### 3. Obras Públicas

a) Hay que hacer una especial referencia a la gran sensibilización que en la ribera del Júcar se ha producido acerca de la **posible influencia de la autopista A-7 en las inundaciones** de Alzira y Carcaixent. La población está muy crispada y pueden producirse graves alteraciones de orden público si no se aborda este tema. Por ello, más allá de cualquier informe técnico, **consideramos imprescindible transformar en viaducto una parte del trazado de la autopista a una y otra margen del Júcar**. Esta medida debía decidirse y anunciarse públicamente en el menor número de días posibles. Creemos que el costo de esta obra, entre 500 y 1.000 millones de pesetas, no es comparable con el grave deterioro político, social, y a la larga económico, que supondría si no se abordara.

b) Pensamos que al repararse los daños en la infraestructura hidráulica hay, a la vez, que proceder a **una importante remodelación de las motas o defensas del río Júcar**, sobre todo en las cercanías de Alzira y en la ribera baja, que están muy dañadas y, en algún caso, son muy antiguas e insuficientes. El coste de estas obras exige, sin duda, un decreto-ley para habilitar un crédito extraordinario y la vía de urgencia para las obras.

c) Habría que **terminar con urgencia el encauzamiento del río** en el tramo entre el azud de Escalona y el de Carcaixent, **pendiente de las promesas de la riada de 1982**, dotándolas para 1988 con la partida presupuestaria correspondiente.

#### 4. Ayudas al desempleo

La pérdida de jornales va a ser muy importante en unos municipios en que buena parte

del empleo son jornaleros del campo y de los almacenes de cítricos, los cuales van a tener una disminución notable de cosecha y, por tanto, de oferta de trabajo. Hay que añadir la reducción general de actividad en la zona mientras el conjunto de empresas y servicios se ponen de nuevo en funcionamiento.

Es importante señalar que los convenios del INEM-corporaciones locales presentan la gran dificultad de que los ayuntamientos deban pagar los materiales de las obras; y esto resulta imposible en unos ayuntamientos endeudados y con graves problemas de reposición de daños propios. Habría que buscar, por tanto, otros convenios o la manera de resolver el pago de los materiales.

#### 5. Moratoria de créditos

Conviene recordar que en la ribera del Júcar, especialmente en Alzira y Carcaixent, los comerciantes, industriales y agricultores deben aún buena parte de los créditos concedidos después de las inundaciones de octubre de 1982, y que el número de impagados era alto. Por ello, habría que conceder una moratoria significativa para el plazo de los créditos pasados. Del mismo modo, los créditos que se concedan ahora, al menos en la zona de la ribera, deberían llevar unas condiciones especiales de plazo e interés.

### B) MEDIDAS PARA LA REDUCCION EN EL FUTURO DE LOS EFECTOS DE LAS LLUVIAS EXTRAORDINARIAS

#### 1. OBRAS HIDRAULICAS

##### a) Prioridad presupuestaria para el Plan de Defensas del Júcar

Pensamos que debía considerarse prioritario (cosa que no lo es en estos momentos) en las previsiones presupuestarias y que debe ser declarada **obra de interés preferente** para el conjunto de la Administración Pública del Estado. El conjunto de presas de Escalona, Bellús y Tous tiene un coste de unos 22.000 millones de pesetas, que debe ser abordado **en el plazo máximo de cinco años**; es decir, a una media de unos 4.500 millones al año. **Para el próximo ejercicio debe de presupuestarse de 2.000 a 3.000 millones de pesetas**, de tal modo que las obras comiencen decididamente y no sean para la población una simple promesa, como hasta ahora. Por ello sería precisa una **enmienda** en el trámite actual de aprobación de **presupuestos** o cualquier otra decisión presupuestaria adecuada. Pero también es imprescindible que el Ministerio de Economía y Hacienda tome las medidas pertinentes para la habilitación de crédito para la presa de Escalona —que ya ha terminado su información pública y al ser licitada por el sistema de concurso de proyecto y ejecución la obra ya fue seleccionada la empresa que lo debe ejecutar—, de modo que esté disponible en enero, y no como es habitual, en abril o mayo. Del mismo modo, hay que agilizar la tramitación pendiente en las presas de Bellús y Tous para poderlas adjudicar lo antes posible en el ejercicio de 1988.

##### b) Mejora del mantenimiento de las condiciones del cauce del Júcar

Pensamos que es necesario:

- Una dotación anual para la limpieza, dragado y reparación de cauces, en especial del río Júcar.

# Provincia de Alicante

## I. DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS Y SUS CONSECUENCIAS

- Igualmente debe mejorarse de modo continuado y progresivo las motas o defensas de las márgenes del Júcar y de sus pueblos vecinos.
- Habría que abordar una «corta» del río Magro para cambiar el sentido de su desembocadura en el río Júcar, que hoy se realiza contra corriente, agravando el efecto de represa que produce en el Júcar y elevando el nivel de la inundación agua arriba.

### 2. Protección Civil

En una provincia con frecuencia de riesgos catastróficos, en especial inundaciones, y además con una central nuclear y otras actividades de riesgo, resulta urgente la **potenciación de los servicios de Protección Civil**. En especial queremos resaltar la necesidad de:

- El establecimiento de una **red de comunicación moderna** que permita sustituir el teléfono, que siempre falla en situaciones de emergencia, y no quedar a expensas, como en estos momentos, de la buena voluntad de radioaficionados y del COS de la Guardia Civil.
- La dotación de las **necesarias plazas de personal técnico**, con la condición de personal laboral y no de funcionarios, que permitan sustituir a los actuales contratados temporales del INEM, que sólo están unos meses del año y sin ninguna garantía de la estabilidad imprescindible para un trabajo serio en la preparación de los planes de Protección Civil.
- La remuneración adecuada de la plantilla de Protección Civil de la Delegación de Gobierno, con complementos específicos que tengan en cuenta no sólo la especial responsabilidad del trabajo, sino también la exigencia de estar presente en horario fuera de trabajo de la Administración, en emergencias y en guardias nocturnas y festivos.
- La revisión de la legislación de Protección Civil, acabando con la multiplicidad de servicios existentes (cada institución tiene el suyo) y creando una sola unidad en cada provincia, en la que se integren de manera organizada la Administración Central, la autonómica, la diputación y los ayuntamientos.

### 3. Adecuación de las obras de infraestructura al riesgo de inundaciones

Tanto la red de carreteras como las vías férreas, y en especial la de Valencia-Gandía, deben revisarse progresivamente, dotándolas de una mayor permeabilidad no sólo al cruzar los cauces de ríos y barrancos, sino también en la llanura de inundación.

4. Instar a la **Compañía Telefónica Nacional de España** y a **Hidroeléctrica Española** para que revisen la ubicación y características de sus instalaciones en las zonas con alto riesgo de inundación, de modo que no dejen, como ocurre ahora, de prestar servicio en cuanto se producen lluvias excepcionales. Esto ya quedó patente en las inundaciones de 1982, sin que, a nuestro juicio, se hayan al menos empezado a adoptar algunas de las medidas necesarias y posibles. ■

### 1. Intensidad de las lluvias primeras respuestas.

El martes, día 3 de noviembre, se producen intensas precipitaciones en el norte de la provincia, que afectan de un modo especial a Denia y su comarca. Los partes meteorológicos habían pronosticado una situación tres, equivalente a lluvias torrenciales, que vino a confirmarse por todo ese día y durante la noche del mismo, afectando particularmente a las subcuencas del Vedat y a los barrancos del Serpis, Gorgos y Rojo, en alguno de cuyos puntos se recogen hasta 400 litros de agua por metro cuadrado, con el consiguiente desbordamiento de las aguas y ríos, anegando de agua y dejando incomunicadas a numerosas poblaciones.

A lo largo de la noche del martes, día 3, y por todo el día 4 de noviembre, las lluvias se generalizan en toda la provincia, descargando de un modo especial en la comarca del campo de Alicante y en toda la vega baja del Segura, quedando anegado todo el sur de la provincia. Las inundaciones producidas horas antes en el norte se reproducen ahora en toda la zona sur, quedando aislados numerosos núcleos urbanos, con rotura de conducciones, destrozo de la infraestructura rural, corte de numerosas carreteras, falta de suministro de energía y desabastecimiento de agua potable; al persistir por todo el día 5 las lluvias y consiguientes inundaciones, se presenta además la necesidad de abastecimiento de alimentos básicos en numerosos núcleos urbanos.

El lunes 2 de noviembre se tiene conocimiento por los partes meteorológicos de la probabilidad de fuertes precipitaciones de consecuencias alarmantes, por lo que los Servicios de Protección Civil inician su actuación facilitando información a los municipios y a la Diputación para que alerten a sus efectivos. Al propio tiempo, se moviliza a los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad y a los Cuerpos de Bomberos, poniéndose asimismo la situación en conocimiento de la Compañía Telefónica, Hidroeléctrica Española, hospitales del Insalud y Cruz Roja.

El martes día 3 comienzan las intensas lluvias, pasando Protección Civil a la fase de recepción de información sobre las consecuencias que empiezan a producirse, de-

sarrollando a partir de esos momentos e ininterrumpidamente la coordinación necesaria de todos los servicios esenciales.

Protección Civil ha contado en estos días con la ayuda de once helicópteros procedentes de la Guardia Civil, SAR, Diputación, FAMET y Base Aérea de Alcantarilla, que inicialmente se dedican a las labores de rescate y salvamento de numerosas personas que han quedado aisladas y corren peligro, y en una segunda fase se han dedicado a la distribución de alimentos a aquellos puntos en que no era posible llegar por carretera.

Se ha dispuesto, igualmente, de la ayuda de un batallón COES de las Fuerzas Armadas, y de 30 camiones militares, cuya utilización ha sido altamente efectiva, facilitando el acceso por vía terrestre a aquellas zonas en las que ello no era posible, sino mediante vehículos pesados. Un total de 24 embarcaciones neumáticas tipo Zodiac han cooperado también con eficacia en la evacuación de personas, primero, y en el reparto de víveres, mantas y otras existencias, después.

Ha sido necesario evacuar un total de 4.500 personas.

## II. ZONAS AFECTADAS

### Comarca de la Marina Alta

**Denia.**— Quedó aislada e incomunicada. Todo el casc urbano ha resultado afectado por la inundación. Algunas urbanizaciones de El Salar han quedado enterradas bajo las aguas.

Un centenar de personas tuvieron que ser evacuadas por helicópteros.

**Pego.**— Se desbordó el río Bullent, produciéndose una riada que arrasó los árboles frutales, destruyendo los caminos y los muros de contención de la tierra de las huertas.

**Adsubia.**— Quedaron inundadas numerosas viviendas y muy perjudicada la infraestructura rural.

Otras poblaciones seriamente afectadas en esta comarca son: Setla, Gata de Gorgos, Pedreguer, Vall de Gallinera, Vall de Laguart, Ondara y Jávea.

### Comarca del Campo de Alicante

**Campello.**— El puente del ferrocarril y el de la carretera que unen Campello con Alicante por la costa fueron arrastrados por la avenida de agua que bajaba por el cauce del río Seco.

**Alicante.**— Hubieron de ser evacuados 200 gitanos que habitaban en chabolas en el barrio del Garvinet. El barranco de la Albufereta, arrastrando un enorme caudal, inundó las urbanizaciones próximas a su cauce, destruyendo parte de la playa. El tendido férreo Alicante-Denia, de los Ferro-

*En la provincia de Alicante fue preciso evacuar a un total de 4.500 personas*

carriles de la Generalidad Valenciana, quedó destruido por la corriente del agua en las zonas de La Condomina y La Albuferta. Quedaron cortadas por arrastres e inundaciones las comunicaciones directas entre Elche y Alicante, a la altura del barrio de San Gabriel, una de las zonas más afectadas y que ya sufriera gravísimos daños en las inundaciones del año 1982, al no hallarse canalizado el barranco de las Ovejas.

San Juan, Muchamiel, Busot y Aguas de Busot son otros municipios del Campo de Alicante que han padecido de un modo especial las inundaciones.

#### Comarcas del Vinalopó

**Elche.**— Las inundaciones afectaron de un modo especial las partidas de Alzabares, Jubalcoy, Saladar y Altabix, donde hubo de evacuarse a numerosas personas. El Hospital General de Elche ha calificado de catástrofe la situación padecida durante los tres últimos días por los graves daños acaecidos en sus instalaciones, que afectaron seriamente todos sus servicios. El agua que discurría por el barranco de San Antón se desbordó a su paso por los barrios de Altabix y San Antón, arrasando las viviendas, industrias e instalaciones situadas en su ribera. El río Vinalopó se desbordó al llegar a su desembocadura anegando las partidas de Daimis y La Hoya.

**Crevillente.**— La situación fue dramática en las pedanías El Realengo y Las Casicas, donde tuvieron que ser evacuados todos los vecinos.

**Aspe.**— Nuevamente ha sufrido gravísimos daños en su agricultura, temiéndose que se hayan perdido las plantaciones de viñedos.

#### Comarca de la Vega Baja del Segura

Como ya se ha indicado antes, a la intensidad de las lluvias caídas en la zona, que ya de por sí causaron una inundación general, hay que añadir los desbordamientos del río Segura en alguno de sus tramos, multiplicándose con ello los efectos de la inundación inicial. Aunque toda la zona está

gravemente dañada, las poblaciones más afectadas parecen ser Orihuela, Albatera, Callosa del Segura, Granja de Rocamora, Cox, Rafal, Redovan, Jacarilla, Bigastro, Benejúzar, Pilar de la Horadada, Almoradí, Algorfa, Benijófar, Dolores, Catral, Daya Nueva, Daya Vieja, San Fulgencio y San Miguel de Salinas.

### III. EVALUACION DE DAÑOS PRODUCIDOS

Los daños han sido muy cuantiosos, si bien todavía no puede precisarse a cuánto pueden ascender y en qué medida han resultado afectados cada uno de los sectores.

Se reunió con carácter de urgencia la Comisión Provincial de Gobierno, contando, además, con la presencia de los directores territoriales de las Consellerías de Industria, Agricultura y Obras Públicas, Arquitectura y Urbanismo, a fin de analizar la situación e iniciar inmediatamente la evaluación de los daños para la adopción de las medidas posibles en orden a su reparación.

Se designó una comisión técnica integrada por el director provincial de Agricultura y el jefe de la Unidad de Carreteras, por parte de la Administración del Estado, y por los delegados territoriales de las consellerías citadas, por parte de la Generalidad Valenciana, comisión en la que también participará la Diputación Provincial y que tiene como misión elaborar de forma coordinada una evaluación de todos los daños producidos en la provincia.

La comisión ha efectuado una estimación de daños provisional que se hace constar en el siguiente cuadro:

#### Daños humanos, víctimas

Hasta el lunes 9 de noviembre se tiene constancia de que cinco personas han perdido la vida, pereciendo ahogadas en las inundaciones.

— Hans Lust, de nacionalidad alemana,

de sesenta y cinco años de edad. Residió en el camping El Paraíso, de Villajoyosa.

— Concepción Fernández Cerdán, de cincuenta y dos años, pereció ahogada en la partida de Tangel, término municipal de Alicante.

— Carmen García González, de ochenta y cinco años de edad. Pereció ahogada en su domicilio, en la partida de Hurchillo, Orihuela.

— Un hombre no identificado, de sesenta años aproximadamente de edad, apareció ahogado en la playa Higuera, en Pilar de la Horadada.

— Una mujer, sin identificar, de sesenta años aproximadamente, apareció ahogada en Playa Punta del Gato, en Pilar de la Horadada.

#### Daños materiales

En infraestructura y equipamiento municipal se esperan daños muy cuantiosos,

*En el Saladar, en las proximidades de Denia, varias urbanizaciones quedaron totalmente sumergidas bajo las aguas*

habiéndose iniciado por los Ayuntamientos la cuantificación de los mismos. Las valoraciones municipales no han sido remitidas todavía al Gobierno Civil.

En lo que respecta a la Comisión Técnica para la evaluación de los daños, constituida en el seno de la Comisión Provincial de Gobierno, con participación de la Administración Autonómica y la Diputación, ya han iniciado sus trabajos, disponiéndose de las valoraciones iniciales en algunos sectores.

#### RELACION INICIAL DE MUNICIPIOS MAS AFECTADOS POR LAS LLUVIAS

##### Zona Norte

##### Comarca de la Marina Alta

Denia, Vergel, Setla, Gata de Gorgos, Villajoyosa, Pedreguer, Vall de Gallinera, Vall de Laguart, Ondara, Jávea, Pego, Adsubia.

##### Zona Centro

##### Comarca de Alicante

Alicante, San Juan, Campello, Muchamiel, Bisot, Aguas de Busot.

##### Zona Sur

##### Comarca del Vinalopó

Crevillente, Aspe, Elche.

##### Comarca Vega Baja

Albatera, Orihuela, Callosa Segura, Granja Rocamora, Cox, Rafal, Redovan, Jacarilla, Bigastro, Benejúzar, Almoradí, Algorfa, Benijófar, Dolores, Catral, Daya Nueva, Daya Vieja, San Fulgencio, San Miguel, Pilar de la Horadada.

#### IMPORTE DE LOS DAÑOS MATERIALES EVALUADOS HASTA EL MOMENTO

	Millones de ptas.
Agricultura .....	10.000
Infraestructura rural .....	9.100
Red de carreteras del Estado .....	45
Costas .....	130
Infraestructura hidráulica de la Confederación del Segura en la provincia de Alicante .....	1.230
Hidroeléctrica Española .....	277
Compañía Telefónica Nacional de España .....	194
Renfe .....	434
Viviendas, dotaciones e infraestructura de la competencia de la Generalidad Valenciana .....	2.353
Grupo de puertos Generalidad Valenciana .....	7
Ferrocarriles Generalidad Valenciana .....	885
Insalud .....	346
<b>Total daños provincia Alicante .....</b>	<b>25.446</b>

# Provincia de Murcia

## I. DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS Y SUS CONSECUENCIAS

A primeras horas de la tarde del día 3 de noviembre descargó sobre la cabecera del río Pliego, en la zona norte de la Sierra Espuña, un aguacero de gran intensidad, que provocó una crecida importante en el río en muy poco tiempo.

La población de los Baños de Mula se vio afectada por dicha avenida, que llegó a los pisos bajos de las casas colindantes con el río en su margen derecha.

Asimismo se produjeron otras lluvias igualmente intensas en la zona de Bullas unas cuatro horas más tarde, cuya escorrentía empezó a llegar al embalse de la Cierva a últimas horas de la noche.

Con pequeños intervalos de tiempo se produjeron lluvias de gran intensidad, pero muy localizadas e indiscriminadamente en diversas zonas de la cuenca, aguas abajo de una línea dirección NE-SO que pasó por Cieza.

La intensidad de las lluvias estaba generalmente comprendida entre 100 a 350 l/m<sup>2</sup>, que fue generalizándose en la zona descrita y produciendo progresivamente inundaciones en la zona costera.

El embalse de la Cierva acusó inmediatamente las aportaciones de las lluvias, elevándose rápidamente el nivel debido a que su capacidad es muy pequeña, sólo 5 Hm<sup>3</sup>, y se registraron caudales máximos de entrada superiores a 300 m<sup>3</sup>/s. Se abrieron todos los órganos de desagüe del embalse, cuya capacidad máxima es de unos 80 m<sup>3</sup>/s., consiguiéndose que el nivel máximo alcanzado sólo fuera de unos 0,50 metros por encima de lo normal, por lo que no se

puso en riesgo la presa, si bien hay que tener en cuenta que en la actualidad está el embalse completamente lleno.

El río Pliego sufrió una crecida importante con unas cuatro horas de intervalo de la primera, cuya punta máxima fue del orden de 400 m<sup>3</sup>/s., inundándose totalmente las casas colindantes con el río en Los Baños de Mula.

Esta crecida, a su paso por Alguazas superó en dos metros al puente de la carretera en Torres de Cotillas sobre el río Mula y produjo deterioros importantes en las obras existentes en la confluencia de este río con el río Segura, si bien la escollera construida con motivo de los desperfectos de las riadas del mes de octubre del año anterior aguantó el empuje de las aguas, aunque éstas rebasaron ampliamente la altura del mismo e inundaron los sotos del término municipal de Molina de Segura, produciéndose grandes perjuicios, fundamentalmente en los cultivos hortícolas.

En la Contraparada se registró un caudal de unos 300 m<sup>3</sup>/s., superior al de las avenidas de años anteriores, hacia las seis horas del día 4. Se comprueba que las obras realizadas con motivo de los desperfectos ocasionados por riadas anteriores han mejorado notablemente el comportamiento y capacidad del cauce del río, circulando el agua con gran velocidad hasta el tramo Alquerías-Beniél, donde empieza a producirse el remanso.

A pesar de todo, el cauce se desborda porque no tiene suficiente capacidad, inundándose las tierras ribereñas, si bien puede constatar que, en general, las motas no sufren rotura.

El caudal punta pasó por Murcia a las quince horas del día 4, evaluándose en unos 180 m<sup>3</sup>/s.

También el día 3 se produjo una repentina avenida de unos 100 m<sup>3</sup>/s., en la zona

**Fue necesario evacuar a muchas personas con helicópteros y vehículos anfibios en Alquerías-Beniél**

alta del río Guadalentín, procedente de la rambla de Viznaga, que se inicia en Puerto Lumbreras.

Esta avenida fue desviada íntegramente en el Paretón de Totana hacia Mazarrón, habiéndose advertido previamente al Ayuntamiento para que adoptase las medidas oportunas.

Ha durado mucho tiempo este desvío, pero no se han registrado caudales superiores, por lo que no ha circulado agua por el río Guadalentín aguas abajo de Totana hasta Librilla.

Las lluvias de menor intensidad caídas en la zona de Librilla han producido un caudal de unos 25 m<sup>3</sup>/s. en El Reguerón, que no ha producido aportaciones en su confluencia con el Segura, si bien se han producido daños por desbordamientos en sus inmediaciones.

Afortunadamente no se registraron precipitaciones en la cuenca alta, ya que la Rambla del Judío y la Rambla del Moro aportaron caudales inferiores a 4 m<sup>3</sup>/s.

Sin embargo, posteriormente el río Segura a la altura de Cieza registró un caudal de unos 70 m<sup>3</sup>/s., procedente de las lluvias caídas sobre Calasparra, derivándose inmediatamente agua por el canal de la margen izquierda del Azud de Ojos hacia el embalse de La Pedrera para aliviar dicho embalse y recibir esta crecida, para evitar en lo posi-

A) DAÑOS EN BIENES Y SERVICIOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS		B) DAÑOS EVALUADOS POR LAS CORPORACIONES MUNICIPALES	
<b>MURCIA</b>			
Las carreteras de la RIGE .....	238.900.000	Daños municipio Abanilla .....	433.100.000
Confederación Hidrográfica del Segura .....	894.700.000	Daños municipio Albadeite .....	415.000.000
Ministerio Sanidad y Consumo .....	84.250.000	Daños municipio Alcantarilla .....	30.695.000
Infraestructura Vial en Municipios .....	2.113.247.000	Daños municipio Beniél .....	1.493.000.000
Infraestructura Hidráulica en Municipios .....	1.057.890.000	Daños municipio Bullas .....	145.000.000
Infraestructuras Públicas en Municipios .....	1.133.688.000	Daños municipio Campos del Río .....	90.000.000
Vivienda (en municipios) .....	1.590.000.000	Daños municipio Fortuna .....	180.000.000
Agricultura (en municipios) .....	5.473.000.000	Daños municipio Molina de Segura .....	56.600.000
<b>Total .....</b>	<b>12.585.678.000</b>	Daños municipio Mula .....	208.000.000
		Pedanía .....	120.000.000
		Medio rural .....	1.020.000.000
		Daños municipio Pliego .....	7.500.000
		Daños municipio San Javier .....	369.758.000
		Daños municipio San Pedro del Pinatar .....	650.000.000
		Daños municipio Santomera .....	543.500.000
		Daños municipio Torres de Cotilla .....	N.V.
		Daños municipio Murcia .....	3.963.962.000
		<b>Total .....</b>	<b>9.725.845.000</b>
<b>Total primera evaluación daños Comunidad Autónoma de Murcia: 22.311.520.000</b>			

ble superposición con la del río Pliego, lo que pudo conseguirse desaguando en su momento por el Azud de Ojos un caudal de 50 m<sup>3</sup>/s. durante poco tiempo.

Se dio la circunstancia de que por Murcia duró en un momento determinado mayor caudal que en la Contraparada, debido sin duda a las aportaciones intermedias, que normalmente son inusuales, por lo que se temió el desbordamiento en la capital cuando llegasen a la Contraparada las aguas procedentes del Azud de Ojos. Afortunadamente no fue así y la elevación de nivel de las aguas en la ciudad de Murcia fue moderada, sin producirse las inundaciones temidas.

Las lluvias caídas sobre los términos municipales de Fortuna y Abanilla han producido caudales importantísimos sobre los cauces de la Rambla Salada y del río Chicamo, que dio lugar a una aportación al embalse muy notable, con punta máxima de 330 m<sup>3</sup>/s. que recordó la triste tragedia del año 1946 sobre la ciudad de Santomera, que motivó la construcción del embalse.

Se han recogido en el mismo unos 11 Hm<sup>3</sup> el canal precedente del río Chicamo ha funcionado a plena capacidad, es decir, con 250 m<sup>3</sup>/s., comprobándose por primera vez dicho funcionamiento.

Es evidente que se ha evitado la tragedia mencionada.

Los numerosos desbordamientos producidos fundamentalmente en el tramo Alquerías-Beniél han dejado aisladas numerosas viviendas diseminadas en la huerta, habiendo sido necesario rescatar a muchas personas con helicópteros y «anfíbios», cuya operación ha dirigido, como es habitual, la Delegación General de Gobierno.

Se ha mantenido durante mucho tiempo el caudal máximo del río a la altura de Beniél, con lo que las aguas desbordadas no podrán volver al cauce en muchas horas todavía.

A pesar de que las obras realizadas en el río han cumplido su misión, sin embargo, en las zonas no tratadas se han producido deslizamientos en las motas a la bajada de las aguas, si bien la inspección ocular desde el aire es bastante optimista al respecto.

La infraestructura del prostrasvase ha sufrido desperfectos importantes, fundamentalmente en el canal del Campo de Cartagena, impulsiones de Ojos, Blancas, Yéchar y Alhama, menos importantes en el canal de la margen derecha, debido a los importantes arrastres provocados por las intensas lluvias.

## II. DAÑOS PRODUCIDOS

Procedemos a resumir las evaluaciones provisionales efectuadas por los distintos organismos y administraciones de la Comunidad Murciana y en base a los datos facilitados por la Delegación del Gobierno en dicha Comunidad.

La relación de daños consta de dos sub-totales:

a) Daños en bienes y servicios de las administraciones públicas (faltan datos importantes, todavía no facilitados, por su difícil evaluación, por los órganos competentes).

## Los daños evaluados alcanzan sólo en el municipio de Beniél la cantidad de 1.493 millones

b) Daños evaluados por las corporaciones municipales más afectadas (asimismo, no exhaustivos).

## III. LAS MEDIDAS A ADOPTAR

Aunque del informe facilitado por los servicios de la Delegación del Gobierno en Murcia no se desprende ninguna medida concreta al respecto, tanto por la información obrante en la Dirección General de Protección Civil como, fundamentalmente, en la Dirección de Obras Hidráulicas del MOPU se estima indispensable dos tipos de acciones complementarias:

### a) Indemnizaciones a los afectados

La relación de daños facilitada por los distintos organismos y administraciones, expuesta en páginas anteriores, debe completarse con la de familias cuyas viviendas han resultado anegadas con pérdida total o grave de sus enseres domésticos y que arroja, provisionalmente, el siguiente balance:

—Familias que han perdido enteramente su vivienda, 174.

—Familias gravemente afectadas en sus enseres domésticos, 585. **b) Acciones de infraestructura**

### a corto, medio y largo plazo

Las características del río Segura a su paso por la huerta murciana y alicantina

exigen un examen muy concreto de las medidas conducentes a evitar o paliar las consecuencias de precipitaciones pluviométricas catastróficas.

La canalización y reparación de cotas efectuada a lo largo del curso del río antes e inmediatamente después de su paso por la capital han determinado que, en esta ocasión, el discurso de las aguas fuese más rápido y, en consecuencia, la amenaza de una mayor afluencia sobre la vega de Orihuela incrementase el peligro. Ello, no obstante, el sistema de vasos comunicantes que se crea en el complejo y extenso sistema de canales y acequias logró sangrar el río y laminar hasta cierto punto la peligrosidad de la corriente antes de afluir al llano de Orihuela, con lo que se evitaron, al menos en esta ocasión, daños y pérdidas muy superiores.

Se estima, en consecuencia, que la neutralización del riesgo de inundación en esta zona debe asentarse sobre cuatro elementos fundamentales:

1) Construcción del sistema de embalses de cabecera que permita laminar las avenidas, en función del programa del MOPU que ya figura entre las medidas de urgencia a realizar con el soporte del real decreto ley que se presente a su aprobación.

2) Canalización del río en su tramo final de acuerdo con el sistema de drenaje de caudal-punta obtenido tras la construcción del sistema de embalses y presas antes referida.

3) Protección hidrológica-forestal de las cabeceras de los ríos confluentes en la cuenca, para evitar aterramientos de embalses y ralentizar escorrentías.

4) Limpieza a fondo del cauce, sobre todo en su tramo final correspondiente a la provincia de Alicante, eliminando cañaverales y arrastres que elevan paulatinamente el nivel del río e incrementan los riesgos de la huerta por la que atraviesa. Esta limpieza debe efectuarse con una periodicidad anual.

## COMPUTO GLOBAL DE DAÑOS (evaluación provisional)

	Millones
Provincia de Valencia .....	37.828
Provincia de Alicante .....	25.446
Comunidad Autónoma de Murcia .....	22.311
<b>Total daños .....</b>	<b>85.585</b>

## Ejército y Protección Civil

### INFORME SOBRE LA ACTUACION DE LAS FUERZAS AEROMOVILES DEL EJERCITO DE TIERRA (FAMET) EN LAS INUNDACIONES DE LEVANTE

Durante ocho días, del 3 al 10 de noviembre, las Fuerzas Aeromóviles del Ejército han actuado en Valencia, Alicante y Murcia. Han participado 426 hombres, entre tropa, suboficiales, oficiales y jefes, cubriendo un total de 150 servicios. Diecinueve helicópteros han cubierto 200 horas de vuelo, consumiendo 60.000 litros de combustible. En esta participación del Ejército se han evacuado a 824 personas sin ningún tipo de incidentes.

La base de operaciones fue Bétera (base de las FAMET). La actuación contó con un órgano director único en la Capitanía General de Levante. Se instaló un Centro de Operaciones, que ordenaba y controlaba todas las emisiones, incluyendo a los helicópteros agregados por la Guardia Civil, los del Cuerpo Nacional de Policía y la Generalidad de Cataluña.

# Planes de emergencia en zonas montañosas

Con una simple y somera inspección ocular a un mapa físico del Estado español puede constatarse la realidad orográfica que nos cobija:

España es un país muy montañoso y de una considerable altitud media.

De hecho, más de la mitad de su medio millón de kilómetros cuadrados está por encima de los seiscientos metros y casi el 19 por 100 de su superficie se encuentra a una altitud superior a los mil metros sobre el nivel del mar.

El que cuarenta millones de personas habiten tan especial geografía explicará, creo, la necesidad de una también especial atención a los planes de emergencia en zonas montañosas.

Considerando que una buena parte de esos cuarenta millones vive en tales áreas, que cantidades importantes de españoles cruzan por aire y tierra las cadenas montañosas en sus desplazamientos y que cada vez un mayor número de ellos las visitan con objetivos lúdicos y deportivos, llegaremos fácilmente a la conclusión de que las montañas en el Estado español constituyen un importante condicionante en la vida de sus habitantes.

Así, pues, puede establecerse una primera clasificación de los posibles riesgos que corren los hombres según su relación con las montañas:

Habitantes de las zonas montañosas.

Visitantes de las zonas montañosas.

Viajeros por las zonas montañosas.

Lógicamente, el carácter de habitante, visitante ocasional o viajero en una determinada zona marcará notablemente tanto la situación de damnificado como la de componente de los Servicios de Protección Civil. Conviene resaltar aquí las previsibles diferencias de comportamiento en caso de emergencia de estos tres tipos de afectados.

Mientras que el habitante de la zona conoce ésta a fondo e incluso puede contar con ciertos medios dignos de tenerse en cuenta, el visitante ocasional sólo la conoce muy someramente, y el viajero puede muy bien ni siquiera saber dónde situarse.

En cuanto al lugar en el que se produce la emergencia, como es lógico, condicionará tanto el tipo de accidente en sí mismo, como la intervención que deba hacerse:

Despoblados: Pueblos, ciudades y aldeas.

Habitados: Centros de recreo (balnearios, colonias, albergues, hoteles, estaciones de esquí, campings, refugios).

Otros: Vías férreas, carreteras y pistas.

Se entenderá por despoblada toda aquella zona que carece de enclaves de

***Casi el 19 por 100 de la superficie española se encuentra a una altitud superior a 2.000 metros sobre el nivel del mar***

población, es decir, la montaña propiamente dicha. También diferenciaremos claramente los centros habitados, ya que, según sus características, deberán elaborarse los diferentes planes de emergencia.

Al considerar ciudades, pueblos y aldeas como enclaves de permanente habitación, entendemos que se les reconocen no pocas posibilidades de autoprotección, recursos con los que habrá necesariamente que contar para la confección de los planes.

Otra cosa son los centros de recreo. Estos lugares habitados pueden presentar unas características tales que les diferencian notablemente de los habitados permanentemente:

- ★ Ocasionalidad o discontinuidad en su ocupación. No siempre albergan el mismo número de personas.
- ★ Desconocimiento entre sí de los integrantes de la comunidad.
- ★ Desconocimiento de la zona.
- ★ Gran dependencia de suministros de víveres y energía. Falta de almacenamiento individual.
- ★ Colectivos con un alto nivel de indefensión: niños, tercera edad, enfermos (balnearios), etc.
- ★ Vulnerabilidad psicológica, posibilidad de sentimientos de inseguridad

***Desgraciadamente, ciertos accidentes se dan de forma tan constante que la sociedad ya tiene previsto los resortes necesarios para acudir rápidamente en ayuda de los protagonistas, como es el caso de accidentes en montaña y pistas de esquí***

por no encontrarse en su propio medio.

- ★ Falta de hábito para desenvolverse en el medio ambiente.

En el afán de continuar analizando los condicionantes que pueden influir tanto en los factores de riesgo como en el desarrollo de los planes de emergencia, ordenaremos también los accidentes por la cantidad de afectados que en ellos puedan verse envueltos.

Esta clasificación nos dará una idea de lo numerosos que deberán ser los medios de movilizar, siempre acorde con la magnitud del suceso.

Tipos de accidentes: Individuales y pequeños grupos. Colectivos (grupos medios y multitudinarios).

Accidentes personales y de reducido número de afectados pueden ser atendidos con medios locales, quizá fácilmente movilizables. En el caso de los grupos de número tal de afectados que puedan ser socorridos con medios también locales, aunque de más complicada organización, deberán estar también previstos en los planes de emergencia.

El tercer grado en orden de importancia lo constituyen los accidentes que, por el gran número de afectados, desbordan las posibilidades de ayuda propias de la zona. Esta situación, que denominamos catastrófica, requerirá de apoyo y organización venidos del exterior.

También pueden verse los accidentes bajo el punto de vista de su tipificación, entendiendo ésta como el resultado de una reiteración periódica de tal suceso.

Se dan, desgraciadamente, ciertos accidentes de forma tan constante que la sociedad ya tiene previstos los resortes necesarios para acudir rápidamente en ayuda de los protagonistas. Tal es el caso de los accidentes deportivos de montañeros y escaladores en el ejercicio de sus aficiones, o de esquiadores en las pistas, nevadas de las estaciones de deportes de invierno.

Grupos de intervención en montaña de la Guardia Civil y socorristas profesionales atienden estos servicios de ayuda a accidentados.

Accidentes: Tipificados y excepcionales.

Una vez esquematizadas las posibilidades y analizadas las influencias de éstas, tanto en el accidente como en la organización de los auxilios, pasaríamos a elaborar una primera lista de posibles emergencias en zonas de montaña, analizándolas de forma puntual. Y éste es el propósito de un próximo trabajo. ■

**José Luis BLANCO DE LA CALLE**  
Profesor Escuela Española de Esquí. Sierra Nevada.

# Cuadernos de Protección Civil



## INDICE (1986-1987)

**Seis estudios sobre catástrofes en general. Treinta y seis trabajos sobre incendios diversos. Cuatro informes de inundaciones, diez sobre temas nucleares, doce sobre temas de Protección Civil Internacional y Relaciones Exteriores, doce relativos a Protección Civil Municipal y noticias de la FEMP. Cuarenta estudios relativos a la Protección Civil en sus aspectos generales. Setenta y dos libros y revistas de interés de protección civil reseñadas y ochenta y cinco noticias tratadas.**



NOMBRE DEL ARTICULO	AÑO	NUM.	PAG.
Intervención de la Guardia Civil en incendios durante el año 1985 .....	1986	13	31
Jornada de protección civil para municipios en el Sicur-86.	1986	10	29
La protección civil en la escuela .....	1987	20	26
Lanza amarras o lanza cables .....	1986	15	28
Libro sobre legislación de protección civil .....	1987	18	27
Los accidentes de trabajo se redujeron en un 4 por 100 en el último ejercicio .....	1986	11	23
Manual de comportamiento ante un incendio forestal .....	1987	18	27
Manual de la red Radio de Emergencia .....	1987	19	27
Medallas de Protección Civil al SAR .....	1987	17	28
Memoria de actividades de la REMER 1986 .....	1987	17	28
Mesa redonda sobre la industria química y el medio ambiente .....	1987	18	30
Métodos geomorfológicos para la prevención de catástrofes naturales .....	1987	19	29
Normas de Protección Civil para hoteles y espectáculos y demás edificios públicos .....	1987	16	26
Novedades en equipos. Nido de materiales de rescate. Purificación de agua de río contaminada .....	1986	14	28
Novedades en equipos. Manto de protección contra el fuego. Dique flotante. Sirena eléctrica .....	1986	15	27
Organización de los servicios de inspección y control en comunidades autónomas y corporaciones locales .....	1987	18	28
Precisiones en torno a la normalización de vehículos contra incendios .....	1986	10	29
Premio Undro-Sasakama sobre prevención de desastres ..	1986	15	26
Premios nacionales por actuación de autoprotección .....	1986	11	22
Primer certamen internacional de videocine sobre prevención y extinción de incendios. Videofuego 87 .....	1987	17	29
Primer curso internacional del Centro Europeo de Medicina de las Catástrofes .....	1987	20	27
Primer premio nacional por actuaciones de autoprotección.	1986	11	22
Primer premio nacional por actuaciones de autoprotección.	1987	17	26
Primer premio nacional por actuaciones de autoprotección.	1987	18	30
Primer premio provincial por actuaciones de autoprotección 1985 .....	1986	11	22
Primera feria internacional sobre la defensa civil .....	1986	13	31
Programa de formación Cepreven 1987 .....	1987	17	26
Publicaciones de la Junta de Andalucía .....	1986	11	24
Publicaciones de Protección Civil de la Junta de Andalucía.	1987	16	28
Recomendaciones ante el frío y nevadas .....	1987	21	26
Relevo en la DGPC .....	1987	21	27
Reunión de jefes provinciales de Protección Civil .....	1986	12	28
Reunión en Estambul de organismos de Protección Civil de ocho países europeos, Naciones Unidas y Comunidad Europea .....	1987	16	28
Securicom-España se celebrará en mayo de 1987 .....	1987	16	27
Segundas jornadas de seguridad y protección civil, en Córdoba .....	1987	17	28
Segundo curso sobre catástrofes y salud pública .....	1986	11	24
Seminario de seguridad y protección .....	1986	11	24
Simposio Internacional sobre Bomberos Voluntarios .....	1986	10	29
Teléfono 006 de emergencia en Asturias .....	1987	17	28
Tercer Congreso Internacional sobre la Preparación y el Socorro en casos de Catástrofe .....	1986	14	25
Tercer Simposio de Higiene Ambiental .....	1987	20	26
Torno de rescate y salvamento .....	1987	16	28
Ultraligeros en Protección Civil de Madrid .....	1987	21	25

#### PROTECCION CIVIL

Conceptos generales del socorrista .....	1987	17	18
Constitución de la Comisión Nacional de Protección Civil.	1987	16	7
Cuatro publicaciones sobre autoprotección .....	1986	10	7
Curso básico sobre salvamento y socorro para bomberos y policías municipales .....	1986	10	24
Editado el tomo sobre «Instrucciones de intervención para el caso de accidentes de transporte de mercancías peligrosas por carretera» .....	1986	12	23
El agua y sus peligros .....	1986	13	20
El agua y sus peligros .....	1986	15	13
El deslizamiento de tierras de olivares (Granada) .....	1987	16	29
El factor humano es el más importante. Accidentes de tráfico .....	1986	10	18

NOMBRE DEL ARTICULO	AÑO	NUM.	PAG.
El Parlamento Europeo pide juego limpio. Violencia en el deporte .....	1986	10	22
El síndrome tóxico: de la intoxicación a la catástrofe .....	1986	14	31
El SSCIS de Ciudad Real, un modelo de seguridad .....	1987	18	11
Emergencia 86 .....	1986	15	4
Emergencia 86. Recomendaciones .....	1986	15	29
Entrega de equipamientos de Protección Civil .....	1987	19	12
Evolución en la Protección Civil .....	1986	10	20
Exposición a productos químicos .....	1987	19	21
La «gota fría» .....	1987	21	4
La Diputación Provincial de León evalúa en 15 millones el coste de implantación de un primer servicio .....	1986	14	19
La otra cara de las drogas psiquiátricas .....	1987	19	20
La protección civil en la Alianza Atlántica .....	1986	14	15
La protección civil en la escuela. Planteamiento teórico del trabajo sobre protección civil en la escuela .....	1987	20	13
La red Radio de Emergencia de Protección Civil en España.	1987	16	21
La sangre, líquido vital .....	1987	18	14
Los científicos discuten el riesgo volcánico en Canarias ...	1986	11	10
Medalla de oro de Protección Civil al «Esperanza del Mar».	1986	10	27
Medio millón de pasajeros y 100.000 vehículos cruzaron el estrecho en sesenta días .....	1987	20	29
Nuevos medios de salvamento con helicóptero .....	1986	11	20
Pasado, presente y futuro de la seguridad en la industria química española .....	1986	13	4
Primera reunión de la comisión permanente .....	1987	17	4
Propuesta de estructura organizativa .....	1986	12	4
Puesta en marcha del Plan Previmet 87 .....	1987	20	8
Real decreto sobre composición, organización y régimen de funcionamiento de la Comisión Nacional de Protección Civil .....	1986	11	4
Resumen de las relaciones internacionales de la DGPC ....	1986	14	26
Riesgo eléctrico durante las tormentas .....	1987	18	20
Simulacros con simulación de lesionados. Sistema OCV (Observación Cuantitativa de Víctimas) .....	1987	17	22
Técnicas de desobstrucción aplicadas a rescates y salvamentos en cavidades subterráneas .....	1986	13	15
Transito 87 .....	1987	19	32
Tratamiento de las quemaduras .....	1986	13	9
Ultraligeros y Protección Civil .....	1987	16	12
Un estudio sobre el coste de los desórdenes públicos .....	1987	19	22

#### CATASTROFES

Accidente nuclear en Chernobil .....	1986	12	18
Accidentes de circulación: 13 muertos cada día, 4.093 muertos en 1985 .....	1986	14	18
Los desastres en general .....	1987	21	22
Planificación y festión de las catástrofes .....	1986	13	26
Sirvió de experiencia para nuestros bomberos. El rescate de víctimas en el terremoto de México .....	1986	10	16
Una lección tras el desastre de San Juan de Puerto Rico.	1987	16	32

#### INCENDIOS

Actuaciones ante incendios forestales para la campaña de 1987 .....	1987	19	8
Autobombas forestales .....	1987	19	19
Avance informativo de los incendios forestales en 1985 ..	1986	12	30
Circular sobre incendios forestales ante la campaña del verano 1986 .....	1986	12	32
Ciudad Real: consorcio provincial contra incendios con suvención oficial .....	1986	15	32
Conclusiones al I Simposio Internacional sobre Bomberos Voluntarios .....	1986	11	26
Diagnóstico general del problema de los incendios forestales en España .....	1986	12	10
El cabildo de Tenerife destina más de mil millones a la implantación del servicio insular de bomberos .....	1986	13	11
El incendio forestal exige técnicas específicas de extinción.	1986	14	23
El miedo a los incendios .....	1986	11	15
Fuego en edificios .....	1987	21	20
Gran operación para combatir los incendios forestales ....	1987	16	4
Incendio en el Hospital Clínico de Valencia .....	1986	15	22
Incendios forestales .....	1987	21	29
Incendios forestales en 1986 .....	1987	17	15

NOMBRE DEL ARTICULO	AÑO	NUM.	PAG.	NOMBRE DEL ARTICULO	AÑO	NUM.	PAG.
Informe oficial del Ayuntamiento de Madrid sobre las operaciones de intervención y salvamento .....	1987	20	4	Planificación de la fase de posemergencia nuclear .....	1987	18	4
La formación de los mandos de bomberos como prioridad absoluta .....	1987	20	21	Simposio sobre Emergencias en Instalaciones Nucleares, en Roma .....	1986	10	9
Los incendios forestales .....	1986	12	13	<b>INTERNACIONAL</b>			
Los médicos del fuego .....	1986	13	7	Argentina, un país de climatología catastrófica .....	1986	10	12
Medallas de Protección Civil a los bomberos fallecidos ....	1987	20	32	Gran Bretaña: las autoridades locales, núcleo que vertebró la organización ante emergencias .....	1986	11	12
Necesidad de conocer las materias combustibles para prevenir la extinción de incendios forestales .....	1986	11	16	Hacia la coordinación de la protección civil en el Mercado Común .....	1986	15	11
Necesidad de una normativa clara y completa. Conclusiones del Congreso Iberoamericano de Bomberos .....	1986	10	13	La alta tecnología en la lucha contra incendios .....	1987	17	24
Operación Pegaso .....	1987	17	6	La defensa civil en Austria .....	1986	13	22
Organización de los bomberos voluntarios en Francia .....	1986	11	28	La historia del servicio de bomberos de Gibraltar .....	1987	19	24
Organización y funcionamiento de los servicios contra incendios y de salvamento .....	1987	20	22	Noruega: un concepto de defensa total .....	1986	10	14
Orientaciones para la elaboración de planes operativos —INFO— de extinción de incendios forestales .....	1986	12	11	Primer Consejo de Ministros de la Protección Civil en el seno de las Comunidades .....	1987	18	24
Política forestal e incendios forestales .....	1987	19	4	Promoción del voluntariado .....	1987	18	22
Presentación de las primeras autobombas forestales en rampas especiales de la factoría Pegaso .....	1987	18	16	Reunión de la Comisión de Altos Funcionarios y del Grupo Especial de Trabajo .....	1986	14	26
Primer Simposio Internacional sobre Bomberos Voluntarios. Protección Civil y los incendios forestales .....	1986	11	32	Simposio sobre la Información al Público ante las Catástrofes .....	1986	15	12
Relación de autobombas forestales disponibles durante el verano .....	1987	19	10	Sistema iberoamericano de asistencia regional en caso de desastre .....	1986	11	14
Salvamentos en edificios de gran altura .....	1986	11	18	<b>PROTECCION CIVIL MUNICIPAL</b>			
Servicio de bomberos en Portugal .....	1987	17	9	Competencias municipales en situaciones de emergencia. Curso básico de voluntarios del Ayuntamiento de Valencia. La FEMP, partidaria de una ley reguladora de los servicios de bomberos .....	1987	20	12
Tercer Congreso Internacional sobre Control de Incendios Forestales .....	1986	10	30	Modelo municipal de protección civil .....	1986	14	21
Texto íntegro de la circular de la Fiscalía General del Estado sobre los incendios forestales .....	1986	13	32	Necesidad de revisión de la normativa española en materia de prevención de incendios .....	1986	15	21
Todos contra los incendios forestales .....	1986	12	9	Plan de emergencia municipal .....	1986	10	4
<b>INUNDACIONES</b>				Planes de emergencia para nevadas y heladas .....	1987	16	10
Información y educación pública .....	1987	17	30	Planes municipales de protección civil para aglomeraciones en fiestas patronales o similares .....	1986	13	24
Inundaciones en Levante. Informe oficial de las inundaciones ocurridas en las provincias de Valencia, Alicante y Murcia en los días 3 a 6 de noviembre de 1987 .....	1987	21	7	Protección municipal. Noticias FEMP. Cursos de protección civil .....	1987	21	19
Las inundaciones en España: pasado, presente y futuro ..	1986	14	4	RPC-87, el módulo básico para los pequeños municipios. Se procede a la entrega de los RPC-87 en toda España. Un servicio provincial para salvamentos, prevención y extinción de incendios .....	1987	17	10
Recopilación de normativa relacionada con inundaciones.	1986	14	11	<b>PRESENTACIONES</b>			
<b>MONTAÑA</b>				Ante un nuevo salto adelante .....	1987	19	3
Dispositivos de seguridad y acciones preventivas ante los accidentes en montañas y terreno difícil .....	1987	20	24	Atención al incendio forestal .....	1986	12	3
Los aludes o avalanchas de nieve en España .....	1987	16	15	El agua y sus riesgos .....	1986	14	3
Plan de transportes en rescates de montaña .....	1987	17	20	El esfuerzo de todos .....	1987	16	3
Planes de emergencia en zonas montañosas .....	1987	21	14	Emergencia 86 .....	1986	15	3
<b>NUCLEAR</b>				En marcha la Comisión Nacional de Protección Civil .....	1986	11	3
Breve historia de la planificación de actuaciones ante un accidente nuclear .....	1986	12	19	Enseñanzas de dos accidentes .....	1987	18	3
Chernobil y la Protección Civil .....	1986	15	8	Presentación .....	1987	21	3
Chernobil un año después .....	1987	18	19	Prevenir los incendios forestales .....	1986	13	3
Consecuencias radiológicas de un accidente nuclear .....	1986	11	6	Relevo .....	1987	20	3
Consideraciones sobre la radiactividad y sus consecuencias. ENRESA, una empresa pública para gestionar los residuos radiactivos en España .....	1986	14	13	Un modelo para los bomberos .....	1986	10	3
Información y capacitación para emergencias nucleares (1).	1987	17	12	Una ambiciosa operación en marcha .....	1987	17	3
Información y capacitación para emergencias nucleares (y 2)	1987	18	8	<b>PROG. DE RELACIONES EXTERIORES</b>			
				La protección civil en la CEE .....	1986	11	25

# Cursos de Protección Civil



En la actualidad, la opción más aceptada en cuanto a la forma de estructurar la Protección Civil Municipal utiliza los servicios municipales ya existentes, buscando sistemas de coordinación entre servicios que ya funcionan normalmente en caso de emergencia. Además es lo más coherente con la exposición de motivos de la ley 2/1985 de Protección Civil,

cuando plantea en sus bases doctrinales que la Protección Civil es básicamente un problema organizativo y la no conveniencia de la creación de servicios ex-novo.

Por ello, el sistema de Protección Civil ha de estar basado en criterios, por un lado, de eficacia, economía y rapidez en la toma de decisiones, y por otro lado, en criterios de profesionalidad. Evidentemente, esto no excluye a quienes por su concienciación en aspectos de la Protección Civil quieran trabajar en ello, y a quienes por su profesión, medios, etc., se les tenga previstos para determinados momentos. Esta opción lo que pretende es utilizar los recursos de la ciudad con criterios de racionalidad y se trata, en definitiva, que la prestación de este servicio se haga en función de calidad y no de la cantidad. Por otra parte, no podemos perder de vista que aunque se elaboren unos planes de Protección Civil, técnicamente incuestionables, necesitamos de una cantidad de ciudadanos concienciados con los problemas de la autoprotección ciudadana, que ayuden a la estructura municipal.

Es por esto que hay que buscar el sistema en que se puedan interrelacionar, por un lado la estructura técnica y operativa de la Protección Civil Municipal, con voluntariado, entendido como lo estamos planteando, dejando claro que en ningún momento ha de tener, según mi opinión, estructura propia ni jerarquizada en el ámbito municipal.

## Cursos de Protección Civil

A partir de aquí surge la idea en el Ayuntamiento de Pamplona de organizar un curso cada año, para jóvenes menores de veinticinco años que quieran formarse en los diversos aspectos profesionales que se derivan de la Protección Civil.

Estos cursos, de nueve meses de duración, se desarrollan en colaboración con el INEM, y su diploma puede dar pie a la realización posterior de contratos en prácticas, para atender determinados servicios en momentos que se necesiten, y para cubrir determinado tipo de situaciones que, por su carácter, no se pueda hacer frente con el personal existente. Además, y en función de los resultados, se puede ir creando un grupo de monitores, siempre necesarios en este campo relacionado con la Protección Civil.

## Curso Protección Civil 1986-87

El pasado año, para un curso de 19 alumnos/as, se impartieron asignaturas como:

- Protección Civil en general, incluyendo aspectos generales de la Protección Civil, organización de la Protección Civil en la Comunidad Económica Europea, organización de la Protección Civil en España, organización de la Protección en las comunidades autónomas (en concreto en Navarra), organización de la Protección Civil a nivel municipal (en concreto en Pamplona).
- Administración local y marco legal.
- Relaciones humanas ante situaciones de pánico.

- Ciencias aplicables a la Protección Civil, englobando todas aquellas materias que, a pesar de tener entidad propia, se estudian aquellos aspectos que están en relación con la Protección Civil y que es de interés conocer al menos los elementos básicos fundamentales.
- Planificación de emergencias, explicando todo lo relacionado con los planes de emergencia, incluyendo catalogación de recursos, inventario de riesgos, realización de evacuaciones, organización de servicios sanitarios. En esta materia se hicieron sesiones prácticas de realización de un plan de emergencias, inventario de riesgos, etc.
- Salvamento y socorrismo, incluyendo un curso completo de socorrismo, otro de salvamento y rescate y extinción de incendios.
- Servicios de orden, donde se plantearon aspectos de tráfico y seguridad vial, Código de la Circulación, vías de evacuación, etc.
- Servicios sanitarios, incluyendo transportes sanitarios, reglamento de transporte sanitario, tipos de transporte, servicios de urgencia, medicina escolar.

*Los cursos de  
Protección Civil  
pueden dar pie a la  
posterior contratación  
en prácticas para  
atender servicios  
puntuales*

- Cartografía y topografía, enseñando la utilización de planos, brújulas, etc.
- Transmisiones, explicando su reglamentación, utilización, importancia, etc.
- Protección y conservación del medio ambiente.
- Materias peligrosas, comentando sus aspectos más importantes, evaluación de riesgos, seguridad e higiene en el trabajo y otros aspectos no contenidos en otras materias.
- Prácticas especiales con el SCIS., Cruz Roja, DYA, etc.
- Formación física, preparando lo básico en métodos de entrenamiento, cualidades motrices básicas y un programa de formación física.
- Visitas a puntos de interés.
- Explicación y uso de materiales y equipos.

Durante el desarrollo del curso se terminó de confeccionar un mapa de riesgos de la ciudad, un plan de evacuación de dos colegios públicos, así como la participación de los alumnos en actividades de interés y utilidad a lo largo del curso y que el número de gente

existente en el mismo suponía al Ayuntamiento un recurso muy aprovechable.

## Curso Protección Civil 1987-88

Siguiendo en esta línea se ha vuelto a plantear un nuevo curso para el presente año con las mismas características, pero, lógicamente, teniendo muy presente las experiencias sacadas durante el curso del año anterior.

Aprovechando este curso y el desarrollo de una unidad didáctica de Protección Civil en los colegios de la ciudad, se va a plantear la elaboración de planes de evacuación en los diversos centros escolares. De esta manera les supone a aquellos alumnos una buena experiencia de trabajo práctico y a la vez se avanza dentro de la administración municipal en ir cubriendo los aspectos más importantes que deberían quedar ultimados en un ayuntamiento de las características de Pamplona.

Por otra parte, se potenciarán aquellos aspectos prácticos que posteriormente pueden serles de utilidad, y asimismo el Ayuntamiento cuenta con personas experimentadas hasta un cierto punto cuando ello sea necesario.

## Conclusiones

Los cursos de Protección Civil incluidos en los programas de promoción de empleo que el Ayuntamiento realiza en colaboración con el INEM han sido un primer paso en el trabajo formativo que dentro de Protección Civil nos vamos marcando. El hecho de contar con personas formadas en este terreno es muy importante, primero, por la aportación a la concienciación colectiva, y segundo, por ser un paso en la autoprotección que se pretende desarrollar. Además se da una formación y un título acreditativo que facilita posibles trabajos o puntos para acceso a concursos cuando la falta de personal funcionario o contratado así lo requieran.

También es importante resaltar que al plantearse estos cursos en colaboración (a nivel de profesorado) con el Gobierno autónomo, con la Delegación del Gobierno (Protección Civil), Cruz Roja, DYA, los propios servicios municipales, etc., es un elemento más de potenciar la coordinación, tan necesaria a la hora de planificar después ante cualquier emergencia.

En fin, creo que esto es el comienzo de lo que se pueda organizar en cuanto a formación en relación a Protección Civil en el Ayuntamiento de Pamplona. Los resultados y su utilización están todavía por ver, pero pienso es un buen punto de lanzamiento para futuros aspectos en este campo.

**Jesús A. SOLORES ARROYTA**  
Director del Área de Protección Ciudadana  
del Ayuntamiento de Pamplona  
y miembro de la Comisión Permanente  
de Seguridad Ciudadana de la FEMP

# Fuego en edificios

*El incendio es el accidente que con más frecuencia resulta dramático para una construcción. Otras situaciones azarosas como el seísmo o la caída de una aeronave son más improbables; el incendio surge esporádica, pero constantemente, en los edificios. Hay algunas regulaciones públicas de edificación que dedican casi todo su contenido al incendio.*

Todo incendio necesita un punto de inicio, material y oxígeno. Aunque se ha reducido el número de fuegos y hornos para calefacción y cocinado, todavía resulta inmensa la cantidad de focos de incendio que existe en los edificios: la ciudad posee una trama tupida de gas y de electricidad, y constantemente se encienden cerillas y mecheros. La observación de un estadio concurrido en horas nocturnas nos da una somera idea de a qué densidad se producen en todo momento chispazos de llama.

Una gran cantidad de los materiales existentes en los edificios no pueden ser sino combustibles. El desarrollo de la química del petróleo permite hoy además una oferta amplísima de productos orgánicos agredibles por el fuego. A cambio, la red de agua a presión —o la posibilidad de motobombas— hace que sea posible controlar incendios que en otros tiempos era impensable conseguir. La voz **cortafuego** significaba en origen **el muro que se dispone en el espacio entre las formas de cubierta para evitar la propagación del incendio.**

Oxígeno hay en los edificios porque lo necesitamos. El pavor ancestral al fuego es debido a que se trata al mismo tiempo de nuestro aliado y nuestro competidor: medra de lo que nosotros mismos necesitamos. No es sólo coincidencia que nuestro alimento y lo que nutre al fuego se mida en calorías; son las mismas, aunque modernamente las midamos en julios.

**Es importante una inversión en materiales de extinción, dispositivos de prevención y una minuciosa regulación de edificaciones**

La invención del ascensor a principios de este siglo, que, mucho más que cualquier otra cosa, ha permitido construir edificios de más de cuatro plantas, ha significado no sólo un nuevo riesgo adicional, sino además la crisis del sentido común y de la experiencia acumulada durante siglos sobreviviendo a los incendios; la sabiduría popular se estrella ante este nuevo tipo de construcción: los modelos válidos para un edificio de cuatro pisos no sirven en absoluto para uno de quince o veinte.

## 1. El incendio

El autor de estas líneas tampoco es experto, pero se ha visto comprometido en el estudio del incendio para poder intervenir en reglamentaciones y normalizaciones en la materia. Lo que sigue es sólo una presentación de lo que a duras penas ha podido entender del tema, sin que por ello se atreva a decir que sea la interpretación más correcta. Tendrán que producirse más documentos sobre incendios, no todos coincidentes, para llegar a establecer un conjunto de términos con significación inequívoca y una manera única de hablar y de referirse al tema.

Nos referimos aquí al fuego que se produce de manera no intencionada e incontrolada dentro de

un edificio o construcción. No sabemos en qué medida las definiciones, y menos aún las soluciones que se aportan luego, son trasladables a otros ámbitos como bosques, minas o buques.

El fuego no es sino una reacción química que se mantiene a sí misma: una reacción en cadena. La energía de activación para una partícula es suministrada por la reacción de la anterior. Basta, pues, iniciar el proceso en un punto para que continúe por su cuenta. La espiral de producción de energía, inflamación de más puntos, nueva producción de más energía, etc., sólo se detiene espontáneamente cuando falta combustible u oxígeno. En el caso límite —anormal en edificación—, si la velocidad de dicho proceso es rapidísima, podemos hablar de explosión o deflagración.

No precisa la misma energía de activación un material que otro, y la forma ayuda a ello. Un material combustible como la madera y el carbón no se prestan fácilmente a arder con una simple cerilla en forma de grandes trozos o leños, como sabe todo el que haya intentado encender una chimenea: se debe facilitar la espiral encendiendo al principio astillas o brizas. Por el contrario, ese mismo material en polvo puede ser explosivo o presentar ignición espontánea, como sucede en las carboneras. Incluso materiales propiamente incombustibles, como el acero o el aluminio, reducidos a polvo, pueden oxidarse tan rápidamente que literalmente arden.

El fenómeno del incendio no puede expresarse sólo en términos de la energía liberada. Por dos motivos íntimamente relacionados entre sí. El primero, porque la simple acumulación de energía no produce efectos. No ahoga una inmensa cantidad de agua... extendida sobre el suelo con un dedo de grueso. Un gigantesco montón de arena a unos pocos grados de temperatura significa quizá mucha energía, pero no disponible para casi nada. Lo mismo sucede con la electricidad, que produce efectos no necesariamente por su cantidad: cuenta sobre todo su voltaje. La altura de donde cae el martillo puede tanto o más que su peso. Sin temperatura el calor no afecta.

En segundo lugar, porque muchos efectos —entre ellos casi todos los indeseables—, dependen críticamente de la temperatura. Pérdidas de resistencia, dilataciones y agrietamientos, emanación de vapores inflamables, fusión, etc., son fenómenos que suceden a una temperatura y no a otra. Claro está que para conseguir temperatura necesitamos calor, pero aplicado en un solo punto, y como el calor sólo pasa de los cuerpos calientes a los fríos, la fuente debe poseer suficiente temperatura. Una pequeña llama no prende un leño no porque no posea la temperatura necesaria, sino porque la gran masa la baja al instante. Un simple hilo de cobre en espiral alrededor de una llama de mechero lo extingue: le roba calor a tanta velocidad que la reacción no puede automantenerse en la temperatura resultante.

No somos conscientes de la enorme energía que se desarrolla en la combustión: una tonelada de carbón emite al arder ¡varias veces la de una tonelada de trilita al explotar! La diferencia está en que la trilita lo puede hacer casi instantáneamente, y de ahí su carácter destructivo. Pero una tonelada de carbón, aunque tarde mucho más, emite muchísima más energía.

## 2. Efectos del incendio

La energía liberada en el incendio puede producir efectos devastadores. Cuando a algo se le llama incendio es porque se produce mucha más energía que la que simplemente basta para prender el siguiente punto: sobra energía. Una liberación repentina de energía como la que resulta de la combustión instantánea de una bolsa de gas produce efectos explosivos; una combustión ralentizada permite disipar inocuamente toda la energía en el aire de forma que la combustión simplemente se mantiene.

Básicamente la energía liberada en el incendio se invierte en calor, se destina a incrementar la temperatura de lo que se encuentra al lado del foco. Cuanta más energía se libera en un instante y espacio dados, es más probable que se alcance temperaturas elevadas, que son las que permiten fenómenos indeseables y la propagación del incendio. A temperatura elevada, una lengua de fuego puede trasladar el incendio de una planta a otra por fachada. Una pared que sufra el incendio por una cara, si se calienta lo suficiente como para alcanzar, del orden de 200°C en todo su espesor, provoca automáticamente la aparición del incendio en el otro lado.

**Los humos y gases son asfixiantes y a veces venenosos. Una temperatura ambiente de 50° es insoportable, y de 70° es letal**

En la combustión de productos orgánicos, maderas, tejidos y plásticos, se producen moléculas simples; son inevitables el vapor de agua y el anhídrido carbónico. El aumento de sólo unos puntos en el contenido de anhídrido carbónico del aire, aunque siga existiendo oxígeno y nitrógeno en abundancia, lo vuelve irrespirable. En los edificios del fuego inunda de humo los locales, produciéndose monóxido de carbono en la subsiguiente combustión incompleta, que en pequeñas cantidades es venenoso y mortal, y para colmo incoloro e indetectable.

En muchos materiales orgánicos abundan el azufre, nitrógeno, y en otros el cloro, pudiéndose producir además en el incendio vapores sulfurosos, clorhídricos y cianhídricos, altamente agresivos.

El incendio medra sin embargo a sus anchas en esta barahúnda de gases, con tal de que exista además suficiente oxígeno. En esta batalla entre las especies humana y la del incendio, existe un nicho seguro para el hombre: éste sobrevive con menos proporción de oxígeno que la que se necesita para mantener un incendio, a cambio de que no exista demasiado anhídrido carbónico. Al menos como solución teórica, la inyección de nitrógeno según se eleva la tasa de anhídrido carbónico da lugar a una atmósfera razonablemente respirable pero incapaz de alimentar un incendio.

## 3. Seguridad a incendio

La seguridad en caso de incendio implica la prevención de los efectos indeseables del mismo, sobre todo los que afectan a las personas. Nótese que no decimos prevención del incendio,

aunque ese tema es extremadamente importante. El almacenamiento de materiales combustibles, el trazado y características de la red de gas y electricidad, las precauciones en los puntos de ignición —como cocinas y calentadores—, el régimen de tenencia del edificio, la regulación de si se puede o no fumar, etc., disminuyen la probabilidad de un conato de incendio. La disposición de sensores, detectores y la activación automática de medios de extinción pueden abortar muchos incendios en su inicio, que es cuando resulta más fácil. Pero aún improbable, el incendio puede seguirse dando; no podemos reducir su probabilidad a cero.

Para evitar los efectos indeseables sobre las personas el edificio debiera estar planteado para que en caso de emergencia —y no sólo por incendio— los ocupantes puedan ponerse a seguro. El edificio debe estar concedido ocupado y señalizado de forma que los ocupantes sepan qué hacer y puedan hacerlo. En la mayoría de las ocasiones ponerse a seguro es abandonar el edificio, y en un tiempo razonable es poderlo hacer en no más de dos o tres minutos. Naturalmente si el edificio posee treinta o cuarenta plantas o es muy extenso —piénsese en un aeropuerto—, habrá que contar con alternativas creando dentro del mismo edificio receptáculos mas seguros. En otros casos, el carácter de indefensión o de incapacidad motriz de los ocupantes obligará a descomponer cada planta en dos partes independientes (por ejemplo, en hospitales).

Si la emergencia es por incendio, hay que prever además dos cosas. Por un lado la pérdida de visibilidad y de orientación que crean los humos del incendio obligarán a dotar a los puntos críticos o de acumulación en el proceso de evacuación, de balizamiento e iluminación de funcionamiento garantizado —ya que la red eléctrica puede quedar afectada—. Por otro, y sobre todo en los edificios de gran envergadura, en los que ciertas zonas como las escaleras tienen que suponer un lugar seguro, debe dificultarse la invasión de humos en ciertas zonas, mediante artificios como dobles puertas, chimeneas de extracción, presurización, etc.

En todo caso, como una insignificante elevación de temperatura, es sumamente agresiva para las personas, las zonas cruciales en el proceso de ponerse a seguro deben poseer características adicionales que las hagan menos vulnerables, como son las de poseer materiales no colaboracionistas con el incendio, estar convenientemente aisladas y ventiladas, etc.

Todo ello para que en los primeros instantes, tras la noticia de que se ha declarado un incendio, pueda producirse la evacuación, sin esperar al desarrollo mismo del incendio. Adicionalmente habrá que evitar que el propio incendio dañe la construcción por encima de lo razonable, sobre todo si su colapso puede producir víctimas o afectar a terceros.

#### 4. Fases del incendio

El incendio —no provocado— se inicia en un punto. En los primeros minutos —como sucede con el encendido de una chimenea de leña—, apenas gana en extensión ni en temperatura, no hay demasiados humos, y en esa fase es más un conato de incendio que un incendio propiamente dicho. El fuego puede apagarse en esta fase con suma facilidad, con medios ordinarios, sin ser un profesional.

Pasados algunos minutos sin que se actúe sobre el foco, el fuego avanza primero por contacto físico, luego inflama a distancia por elevación de la temperatura ambiente y por último traspasa barreras por radiación, como antes indicábamos. El crecimiento es espectacular y rápidamente progresivo. En breves minutos el incen-

dio está plenamente declarado, alcanzando varios centenares de grados, y en ocasiones hasta el millar, y haciendo imposible la supervivencia en el espacio incendiado. A partir de ese instante el incendio sólo puede apagarse con medios potentes, por profesionales, y a distancia. El volumen de humos y gases es importante y éstos se propagan por fisuras, bajo puertas, y por huecos accesibles, a otras partes del edificio. La difusión de humos es impresionante. La falta de visibilidad puede ser prácticamente total en zonas muy alejadas del fuego. Con oxígeno suficiente, todo el material combustible de la zona afectada alcanza la ignición casi simultáneamente. Si el aporte de oxígeno está restringido, el incendio continúa en una segunda fase creciendo a expensas del material combustible, pasando a inflamar las zonas limítrofes, mientras que en el foco original empieza a acabarse el material combustible. La temperatura crece más lentamente. Cuando toda la masa combustible está ardiendo, se alcanza el pleno desarrollo y la temperatura máxima del incendio. Con oxígeno suficiente el pleno desarrollo se alcanza en minutos, aunque lo habitual es que se tarde de media hora a una hora en alcanzarlo.

Cuando el incendio deja de propagarse, comienza a extinguirse por sí solo. El ataque al fuego no puede hacerse todavía desde las zonas en rescoldo, ya que éstas poseen todavía temperatura insostenible para las personas, aunque los elementos constructivos comienzan a enfriarse. Puede que se enfrien más lentamente que el propio incendio. Esta fase de extinción puede durar desde una hora en los casos de gran aporte de oxígeno hasta más de cuatro si la combustión es extremadamente lenta. No es la fase menos peligrosa; las contracciones de la

*Cuando el proceso de inflamación es muy rápido se produce la explosión o deflagración como reacción química*

obra pueden producir nuevos problemas, desajustes y colapsos. Si en la extinción se usa agua, las acciones de empapar, calentar, mojar y enfriar ponen a prueba los materiales que pueden verse seriamente afectados en sus propiedades.

El pleno desarrollo del incendio puede afectar simultáneamente sólo a una planta si el cambio de conexión con las demás es tortuoso para el fuego, o sólo a una parte de la planta si ésta posee profusión de tabiquería —naturalmente de tabiques no combustibles, como es habitual en estos pagos—. Si la configuración del edificio lo permite, el pleno desarrollo puede que consiga incluir varias plantas o que se reinicie en otras zonas o plantas por la acción de lenguas de fuego, o por ascuas transportadas por el viento.

Lo descrito es el proceso de un incendio sin intervención. Pero además un incendio puede propagarse iniciando otro incendio, con su propio desarrollo superpuesto con el anterior. Evidentemente la acción positiva de extinción por voluntarios o por cuerpos especializados de bomberos puede reducir los incendios en duración, temperatura y efectos.

#### 5. Severidad del incendio

Los incendios pueden poseer distinta envergadura según afecten a más o menos porción del edificio; en general, mayor envergadura se tradu-

ce en mayor severidad. Por severidad queremos expresar que se producen efectos más graves. Los efectos sobre un determinado elemento constructivo dependen del programa térmico que le haga sufrir el incendio, de la temperatura que le haga alcanzar en cada instante.

Sin embargo, en cada caso es una variable distinta la que explica la gravedad de los efectos. Por ejemplo, para un soporte de madera un incendio se caracteriza más bien por su duración, casi independientemente de las temperaturas que se alcancen, bien entendido que, al ser un incendio, las temperaturas superan el punto de ignición de la madera en todo su desarrollo. Ante el incendio, como la madera es muy mala conductora del calor y la parte carbonizada es además aislante y relativamente impermeable al oxígeno, la acción del incendio reduce la sección transversal a una velocidad prácticamente constante, penetrando una profundidad de xx mm por hora aproximadamente.

En acero se produce la situación opuesta: para una pieza de acero es indiferente que el incendio dure más o menos; lo que cuenta es qué temperatura se alcanza. Si el incendio no consigue que la superficie de la pieza llegue a 500°C el perfil puede aguantar todo el tiempo que se desee, y decimos en la superficie porque al ser el acero muy buen conductor del calor, la temperatura en un punto de su superficie es casi instantáneamente la de toda su masa. Por el contrario, si el incendio consigue producir en la pieza temperaturas de 700°C, aunque sea breves minutos, posiblemente colapse.

Ninguno de los dos planteamientos vale para soportes de hormigón. El hormigón es mal conductor y no combustible, pero en líneas generales degenera a una temperatura del orden de 500°C. El incendio citado en el párrafo anterior, que era inofensivo para acero, puede colapsar el hormigón: con suficiente tiempo, toda la masa del soporte alcanza su temperatura crítica. Paradójicamente el incendio que alcance elevadas temperaturas durante un corto intervalo de tiempo, que es fatal para un soporte de acero, es inocuo para hormigón: no tiene tiempo de alcanzar la temperatura crítica en su interior. Cuando por incendio se alcanzan 1.000°C en el exterior de la pieza rara vez se ha superado la temperatura crítica en profundidad superior a tres centímetros. Para el hormigón y otros tipos de fábricas casi se podría decir que lo característico del incendio es el productor, de la temperatura por el tiempo en que ésta se da.

Los razonamientos anteriores son correctos, aunque los incendios descritos sean poco verosímiles. No es fácil que un incendio se desarrolle en un tiempo muy dilatado a una temperatura media, ni que se alcancen altísimas temperaturas sólo breves instantes sin que se acompañe un largo intervalo de temperaturas parecidas. Pero la conclusión es válida: el incendio no puede caracterizarse sino por su diagrama tiempo-temperatura. La severidad depende —según el elemento afectado— unas veces de la temperatura, otras del tiempo, y otras de ambas cosas. No se puede denominar un incendio más severo que otro, independientemente del elemento afectado del que se hable.

Como para cada propósito es pertinente una variable distinta, de ahí la dificultad para hablar de magnitud o intensidad de un incendio: un solo valor no es capaz de expresarlo. Así se entiende la dificultad de comunicación entre los expertos. Cada uno ve el incendio de una manera diferente; aunque utilicen las mismas palabras, se refieren a cosas muy diferentes. El técnico de madera se refiere insistentemente a la duración y al tiempo del incendio, el de acero habla constantemente de temperaturas y temperatura máxima, y el del hormigón —no sin algo de razón— suele ignorar el tema.

# Los desastres en general

El estudio de las tendencias de los desastres ofrece pocas razones para el optimismo. En muchos países, el vertiginoso crecimiento de la población supone por sí solo un incremento del número de personas que probablemente estarán afectadas por fenómenos naturales potencialmente destructores. Otro factor importante que guarda relación con este problema es la creciente presión que mueve

a la gente, en la mayoría de los países, a habitar y utilizar tierras marginales que por su naturaleza misma pueden llevar consigo un gran riesgo para los habitantes y los bienes. Las transformaciones en el equilibrio ecológico y en el medio ambiente han de tenerse en cuenta también entre las causas principales de la mayor vulnerabilidad que afecta a gran número de personas.

Si bien el grado de riesgo parece en general ir en aumento más que en disminución, las tendencias negativas están en parte neutralizadas por ciertas tendencias positivas, entre las que son de señalar: la mejor comprensión de los aspectos técnicos de los fenómenos naturales y de sus consecuencias, el progreso en los pronósticos y acrecentada capacidad para dar la alarma, una conciencia creciente de las consecuencias de los desastres y una mayor sensibilidad en cuanto a las consecuencias de la degradación ecológica y el crecimiento de la población. Cada vez se tiene más en cuenta en los presupuestos la planificación anticipada para casos de desastre y se está manifestando una tendencia a incluir la planificación previa para esos casos en los actuales programas de desarrollo. A este respecto, el último decenio ha sido alentador. Por ejemplo, en los años que siguieron al desastre del ciclón y maremoto de 1977, el estado indio de Andhra Pradesh estableció un programa de preparación para casos de desastre, promulgó nuevas disposiciones legislativas para las situaciones que se producen en el período posterior al desastre, inició la construcción de terraplenes en el litoral, comenzó la reforestación costera para constituir un cinturón protector y organizó la construcción de refugios comunitarios contra los ciclones, como parte de sus medidas para reducir los daños y salvar vidas en caso de futuros ciclones. En las Filipinas se ha dado comienzo a un programa de preparación para casos de desastre a nivel de la aldea, llamado programa Parangay, que se está ampliando gradualmente. En muchas zonas propensas a desastres se están llevando adelante programas parecidos.

Si bien es útil examinar las tendencias generales, es importante recordar que la vulnerabilidad y el riesgo varían de un lugar a otro. La prevención de desastres o la planificación previa para esas eventualidades puede estudiarse de forma más provechosa en función de los riesgos reales para una comunidad, una familia o un individuo en particular. El grado de riesgo (o de propensión) a un fenómeno natural repentino varía según las comunidades y puede variar dentro de una comunidad. Dos entidades expuestas al mismo riesgo, por ejemplo, a los ciclones, pueden tener diferente vulnerabilidad. Diferentes peligros suponen diferentes niveles de riesgo.

La finalidad de la prevención de desastres y la preparación para tal eventualidad es identificar los riesgos y reducir la vulnerabilidad a ellos de las personas. En algunas comunidades se hace mucho en este sentido; en otras, en cambio, el proceso de determinación del riesgo y de adopción de medidas para aminorarlo no hace sino empezar y dista mucho de ofrecer resultados tangibles.

## Daños y pérdidas

Las pérdidas totales que ocasionan al año los desastres naturales son considerables. Se tiene noticias de que durante el período comprendido entre 1970 y 1981 murieron más de un millón de personas con ocasión de desas-

CUADRO 1								
Examen preliminar de las pérdidas humanas y los daños económicos sufridos en desastres naturales <sup>a</sup> , 1970 a 1981								
Año	Tipo de desastre natural							
	Huracanes, ciclones, etc. (93 casos)		Terremotos (67 casos)		Inundaciones (130 casos)		Otros <sup>b</sup> (67 casos)	
	Total muertes	Daños <sup>c</sup> (en millones de dólares)	Total muertes	Daños (en millones de dólares)	Total muertes	Daños (en millones de dólares)	Total muertes	Daños (en millones de dólares)
1970 .....	305.159	490	88.144	569	2.628	1.155	949	
1971 .....	10.131	600	1.050	818	2.205	542	231	
1972 .....	734	3.542	10.400	801	1.654	228	4.250	
1973 .....	3.214	360	1.060	—	1.113	918	100.000	4.000
1974 .....	10.747	1.740	25.408	10	39.060	1.513	59.791	
1975 .....	607	560	2.400	17	903	935	100.121	600
1976 .....	1.785	1.370	282.355	5.485	945	571	948	
1977 .....	15.307	1.551	3.196	801	1.812	522	1.247	
1978 .....	2.440	115	15.122	—	3.551	342	1.863	
1979 .....	2.185	1.630	1.441	3.504	2.874	36	848	
1980 .....	1.078	620	5.954	4.762	2.730	878	301	
1981 .....	698	83	5.365	1.800	4.628	1.421	1.231	1.532
<b>TOTAL ...</b>	<b>353.832</b>	<b>12.661</b>	<b>441.895</b>	<b>18.567</b>	<b>64.103</b>	<b>9.061</b>	<b>272.133</b>	<b>(6.132) <sup>d</sup></b>

Fuentes: UNDR0, OFDA, Munich Reinsurance Company, Swiss Reinsurance Company, Smithsonian Institute, Estudio Geológico de Estados Unidos y algunos otros informes especiales.

<sup>a</sup> Que ha ocasionado 10 o más muertes y/o daños d un millón de dólares o más.

<sup>b</sup> Entre los otros casos de desastres comprendidos: las erupciones volcánicas, la sequía, las epidemias, los corrimientos de tierra y las tempestades de nieve.

<sup>c</sup> Los daños se refieren únicamente a los casos de desastres para los que se pudo disponer de estimaciones del valor de los bienes dañados.

<sup>d</sup> Se dispone de pocas estimaciones de los daños para los casos comprendidos dentro de esta categoría. El total es poco significativo.

tres naturales, y que los daños calculados sobrepasan los 46.000 millones de dólares (cuadro 1). Los desastres más frecuentes fueron las inundaciones, que representaron un tercio de todos los desastres de ese período. Según las mismas estadísticas, los huracanes, ciclones, etc., ocuparon el segundo lugar por su frecuencia y ocasionaron alrededor de una cuarta parte de la totalidad de los grandes desastres de que se tiene noticia. Los terremotos que ocasionaron el mayor número de muertes, causaron además las pérdidas económicas más considerables, estimadas en más de 18.567 millones de dólares.

El número de muertes causadas por desastres naturales durante el período 1970 a 1981 muestra un sesgo por exceso debido al eleva-

dísimo número de pérdidas con motivo de dos catástrofes. Se calcula que el ciclón y las olas gigantes que azotaron Bangladesh en 1970 costaron más de 250.000 vidas, y que en el terremoto de 1976 en Tangshan (China) murieron más de 240.000 personas. Aunque la mayoría de los desastres no han ocasionado pérdidas de vidas de esta magnitud, estos dos ejemplos sirven para recordar la amenaza potencial de destrucción.

Además, la magnitud de la destrucción material causada por los desastres puede ser impresionante. En Huaraz (Perú) el terremoto de 1970 dañó el 95 por 100 del centro de la ciudad. En 1972, el terremoto de Nicaragua arruinó por completo la capital, Managua. En 1976, el terremoto de Guatemala afectó a las viviendas de un millón de personas por lo menos, más del 15 por 100 de la población nacional. En Fiji, el huracán de 1976 causó estragos en los hogares de casi una cuarta parte de la población. El huracán de 1979 en la Dominica dañó el 80 por 100 de todas las viviendas del país.

La destrucción material y el trastorno social pueden tener graves consecuencias económicas tanto para las personas afectadas como para la sociedad en general. Por ejemplo, se calcula que durante el período comprendido entre 1960 y 1974 el producto interno bruto (PIB) de los cinco países del Mercado Común Centroamericano se redujo en un 2,3 por 100 a consecuencia de los desastres ciertas modalidades. La cantidad de daños y el número de vidas perdidas suelen guardar una

**El terremoto de Managua, en 1972, exigiría unos gastos, por concepto de restauración, equivalentes a todo el presupuesto anual de ese país**

**CUADRO 2**

**Indicadores de países vulnerables y propensos a desastres, basados en datos de AID (Estados Unidos), OFDA, Liga de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja y Banco Mundial**

País	Casos de desastre 1960-1981	Número de muertes	Economía de bajos ingresos	Economía de medianos ingresos	Economía de altos ingresos
India .....	96	60.000	X		
Filipinas .....	76	17.000		X	
Bangladesh .....	63	633.000	X		
Indonesia .....	59	17.000		X	
Japón .....	43	2.700			X
Brasil .....	39	4.100		X	
Irán .....	38	48.000		X	
México .....	37	2.600		X	
Turquía .....	33	12.000		X	
Perú .....	31	91.000		X	
Corea, República de .....	27	2.900		X	
Birmania .....	26	1.500	X		
Colombia .....	26	1.600		X	
Italia .....	24	6.100			X
Vietnam .....	22	8.800	X		
Bolivia .....	21	530		X	
Ecuador .....	21	640		X	
Pakistán .....	21	7.400	X		
Argelia .....	20	3.800		X	
China .....	20	247.000	X		
Nepal .....	19	2.900	X		
Marruecos .....	18	13.000		X	
Sri Lanka .....	18	1.900	X		
Argentina .....	17	650		X	
Chile .....	17	8.000		X	
Haití .....	17	6.400	X		
Nicaragua .....	17	106.000		X	
Costa Rica .....	16	70		X	
Etiopía .....	16	103.000	X		
Senegal .....	16	70		X	
Alto Volta .....	16	870	X		
Grecia .....	15	190		X	
Chad .....	14	2.300	X		
Yugoslavia .....	14	1.500		X	
Honduras .....	13	8.400		X	
Madagascar .....	13	420	X		
Malí .....	13	540	X		
Mozambique .....	13	1.100	X		
Afganistán .....	12	540	X		
Niger .....	12	320	X		
España .....	12	1.900			X
Tanzania .....	12	590	X		
Gambia .....	11	200	X		
Laos .....	11	400	X		
Mauricio .....	11	20	X		
Panamá .....	11	100		X	
Somalia .....	11	19.000	X		
Suráfrica .....	11	630		X	
Sudán .....	11	310	X		
República Dominicana .....	10	3.300		X	
Hong-Kong .....	10	680		X	
Malasia .....	10	310		X	
Tailandia .....	10	1.300		X	

estrecha relación con el nivel de desarrollo económico existente. Los países más pequeños y más pobres están más gravemente afectados por los desastres naturales, y los miembros más pobres y más desfavorecidos de la comunidad que ha padecido el desastre son los que más probablemente sufrirán las más serias consecuencias.

La vulnerabilidad, sin embargo, no es meramente un atributo de los países menos desarrollados. El incremento de la tecnología en los países ricos lleva consigo nuevos riesgos; cuanto más depende una sociedad de una tecnología avanzada, mayores son las probabilidades de trastornos cuando se produce el desastre. No obstante, esa misma tecnología tiende a ofrecer ciertas ventajas importantes, en particular mejores sistemas de vigilancia y alarma, y construcciones más seguras. Esto,

a su vez, contribuye a reducir la tasa de mortalidad de los desastres, a la vez que se elevan de modo espectacular los daños en términos pecuniarios. En los Estados Unidos de América, por ejemplo, a pesar del aumento de la población en los últimos cincuenta años, ha disminuido el número de muertes causadas por desastres naturales, a la vez que los daños pecuniarios han aumentado a una cifra estimada de cuatro millones de dólares por cada vida perdida, y que los daños producidos por un solo huracán se cifran en muchos casos en un total de centenares de millones de dólares.

Las características de los riesgos cambian con el tiempo. Además de los factores ya mencionados del crecimiento de la población, el aprovechamiento de tierras marginales, la constante degradación ecológica y una utiliza-

ción cada vez mayor de tecnologías avanzadas, son de mencionar otros dos factores: los vastos desplazamientos de población de las zonas rurales a los centros urbanos y el uso cambiante de materiales de construcción. El importante crecimiento de las ciudades hace pensar que en el porvenir los riesgos de grandes desastres probablemente guardarán más relación con los centros urbanos que con las zonas rurales. Esta evolución tiene importantes consecuencias para la prevención y preparación en materia de desastres naturales. Algunos países han padecido daños, como consecuencia de huracanes, equivalentes al 15 por 100 de su producto nacional bruto anual (PNB); por ejemplo, la República Dominicana en 1979, y Haití, Santa Lucía y San Vicente en 1980. Se calcula que el terremoto de Managua de 1972 exigiría unos gastos por concepto de restauración equivalentes a todo el presupuesto anual de ese país por concepto de bienes y servicios.

Ahora bien, las pérdidas debidas a los desastres naturales no pueden ser cuantificadas con exactitud únicamente en términos económicos. Muchas de las consecuencias, tales como pérdida de vidas, lesiones, sufrimientos y oportunidades perdidas, son difíciles de medir en términos cuantificables. Las actuales estadísticas de los desastres no son muy útiles a este respecto, pues incluso los indicadores más obvios, el número de personas afectadas, heridas o sin hogar, rara vez son exactos, y los cálculos de los daños y las pérdidas económicas no son muy de fiar.

El impacto y las consecuencias de los desastres para los individuos y las familias son mucho mayores de lo que representan la pérdida de capacidad productiva, los daños a viviendas o la superficie de cultivo destruida. Los costos sociales son siempre considerables, aunque no pocas veces están ocultos. Por ejemplo, los cambios repentinos y obligados que un desastre lleva consigo, la pérdida de un miembro de la familia, la destrucción del hogar familiar, el reasentamiento de familias y/o de empresas, la pérdida temporal o permanente de empleos, la invalidez, la necesidad de contraer importantes deudas, tiene consecuencias duraderas o permanentes difícilmente mensurables.

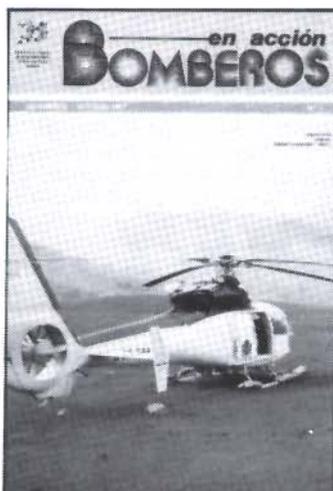
**Características**

Algunos países son más propensos que otros a los desastres naturales, según puede verse en una comparación de casos de desastres naturales de que se tienen noticia (cuadro 2). Esa comparación pone de manifiesto también los cambios en cuanto a los riesgos en caso de desastre. En un estudio de los riesgos futuros en las Antillas se señaló que la tendencia general a pasar a las obras de albañilería en lugar de las estructuras tradicionales de madera o de adobe ha permitido que las casas tengan una mayor resistencia contra los huracanes, pero en cambio están mucho más expuestas a los daños causados por los terremotos. Esta observación es cierta para otras muchas zona propensas a desastres.

Para que los países puedan aminorar sus pérdidas en vez de ver cómo aumentan constantemente, habrá que prestar seria atención a los aspectos de la política social que pueda contribuir, directa o indirectamente, a reducir ese riesgo.

**Prevención y Mitigación de Desastres**  
(Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas)

**BOMBEROS EN ACCION**  
**Revista de Investigación**  
**del grupo universitario**  
**de Protección**  
**contra el Fuego**  
**Número 1**



Enfermedades de los bomberos. La intoxicación por el monóxido de carbono.

Dolor y tragedia en los Picos de Europa. Helicóptero de la Erztantza en funciones de salvamento que se estrelló en los Picos de Europa el pasado mes de junio.

Prevención en familia: Cómo diseñar el plan de emergencia en su hogar.

Los cuerpos de bomberos voluntarios escolares. Organización que prevenga y controle los centros escolares expuestos al riesgo de incendios.

**BIA**  
**Revista del Colegio**  
**de Aparejadores**  
**y Arquitectos Técnicos**  
**Número 105**



Informe: Diez bomberos, entre ellos tres arquitectos técnicos,

# Libros y revistas

murieron en el incendio de los Almacenes Arias.

Trabajos en cubiertas ligeras. Comportamiento, frente al fuego, de las estructuras metálicas. Este último trabajo es un detallado y oportuno análisis sobre los incendios en estructuras metálicas, en el que se estudian los distintos tipos de incendios, las temperaturas que se llegan a alcanzar, las temperaturas en los elementos resistentes en el acero, las variaciones de las características de éste, métodos analíticos de cálculo, cargas críticas de las estructuras, etc.

**MANEJO DE EMERGENCIAS VOLCANICAS**  
**Una publicación de la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el socorro en casos de desastres UNDRRO**



Entre los diversos temas relacionados con las emergencias volcánicas podríamos mencionar:

Evolución y predicción de la peligrosidad.

Medidas de protección.

El desarrollo de los planes de emergencia.

Comunicaciones entre científicos, autoridades, medios de información y público.

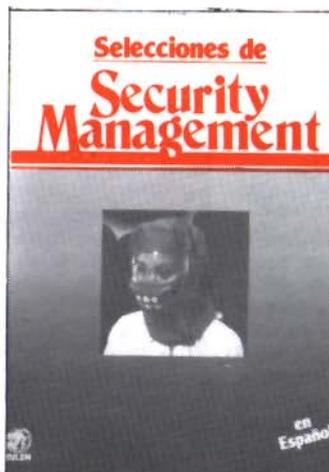
Algunos ejemplos de organización. Y un interesante resumen bibliográfico.

**SEGURITECNIA**  
**Revista independiente de Seguridad**  
**Número 91**



Se dedica un amplio espacio de esta publicación al incendio de los Almacenes Arias. Entre lo que podría destacarse un análisis del siniestro elaborado por la redacción de «Seguritecnia», así como las reflexiones en torno al incendio de los Almacenes Arias, del doctor ingeniero de Construcciones José de la Gándara Uriarte. Unidad Hiperbárica para la Junta de Andalucía, etc.

**SELECCIONES GESTION DE SEGURIDAD**  
**Revista editada por la Consultora Europea de Servicios**  
**Número 26**



¿Creerán las medidas de seguridad? Posibles reacciones seguridad hotelera. Los elementos claves. epósitos y almacenaje subterráneos. Nuevos requisitos para depósitos enterrados.

«Dossier» técnico. Prevención y protección de incendios, detección y alarma. Extintores.

Explosión de vapor por la expansión de un líquido en ebullición en un almacén de gases licuados del petróleo. Informe del oficial de I. Pública del Departamento de Bomberos de Stockton (California).

**MAPFRE SEGURIDAD**  
**Revista de la Fundación Mapfre**  
**Número 27**



XI Congreso Mundial de Prevención de Riesgos Profesionales. La Seguridad contra incendios en hospitales. Un documentado trabajo de la ingeniero industrial Mercedes Sanz Septién, en el que se hace hincapié en la organización de la seguridad de los hospitales y los medios materiales y humanos imprescindibles.

**MAR**  
**Revista del Instituto Social de la Marina**  
**Número 256**

Entre otros temas de interés marítimo destacamos la inserción de la Guía Sanitaria de Abordo, que constituye un eficaz instrumento para la salvaguarda de la salud de las gentes del mar. También se dedica un amplio contenido a los nuevos acuerdos y medidas que están destinadas al incremento de la seguridad y a la protección de la salud del colectivo marítimo.

## Incendios forestales en China

Los esfuerzos para prevenir los incendios forestales se han incrementado por toda China desde que sonó la alarma del peor desastre del país el pasado mayo.

Las autoridades forestales locales han destinado más fondos y tomado medidas más estrictas para fortalecer su capacidad de prevención y hacer frente a los incendios forestales.

Este es el caso especialmente en la parte norte del país, que ha entrado en un período de alto riesgo que dura generalmente hasta que la nieve cae en noviembre, según dijo un alto funcionario forestal.

El viceministro Liu Guangyun, del Ministerio de Bosques, dijo a «China Daily» que las nuevas medidas ayudarán a establecer un sistema de responsabilidad más estricto, mejorar la administración de los bosques, fortalecer las fuerzas ordinarias de la lucha contra incendios y establecer una red de prevención contra incendios, compuesta por el Ejército, la Policía Forestal y los residentes locales.

Como parte de sus esfuerzos para reforzar la prevención contra incendios, el Ministerio ha solicitado más inversión estatal para utilizarla principalmente en China nordeste y Mongolia interior, que figuran en primer lugar en la producción de madera y su almacenamiento, dijo Liu.

Un funcionario del cuartel general de prevención de incendios dijo que los departamentos financieros locales de 19 provincias y las regiones autónomas han aumentado en 57 millones de yens adicionales (alrededor de 15 millones de dólares) la inversión especial contra los incendios forestales.

Más de los cuarenta millones de yens de la nueva inversión fue obtenida por los gobiernos locales en las tres provincias de Heilongjiang, Jilin y Liaoning en China nordeste y Mongolia interior.

Liu dijo que los nuevos fondos serán utilizados para equipar a la Policía Forestal, comprar equipos contra incendios, añadir nuevas torres de vigilancia, camiones y aviones y construir mejoras en el transporte y las comunicaciones.

El viceministro dijo que dos incendios forestales menores en Mongolia interior fueron sofocados recientemente sin daños ni víctimas.

Pero Gao Dezhan, ministro de Bosques, alertó de los problemas que se sitúan en la línea de la prevención de los incendios forestales, que llevan a serios errores en este terreno.

Muchos problemas importantes no podían resolverse durante los pasados años a causa de la falta de fondos y de organiza-

ciones para la prevención de incendios, dijo Gao. También dijo que el énfasis se debería poner en la mejora de la prevención y tratamiento del incendio. Algunos métodos del pasado, tales como cerrar las áreas de bosque y vigilar las montañas durante los períodos de riesgo de incendio, se deberían restaurar y debería haber controles y restricciones estrictos sobre la población de otros lugares para entrar en las áreas de bosques.

Insistió en un aumento en la variedad y número de aviones y en la construcción de aeropuertos y otros equipamientos necesarios para la prevención aérea de los incendios.

El ministro también insistió en las dificultades en este trabajo de invierno de prevenir incendios forestales en las áreas forestales de Daxinganling nordeste a causa de la sequía y de la recolección de los productos de la montaña que atraerá más gente hacia las mismas.

Mientras, el Consejo de Estado ha convocado a los funcionarios locales a gestionar la forma de vigilancia contra los incendios forestales, según Xinhua.

La estación del otoño ha comenzado y todos los departamentos y fuerzas deben ser movilizados para tomar medidas efectivas de cara a prevenir incendios forestales mayores, dijo el Consejo de Estado en una circular.

(Transcripción del «China Daily»)

## Los conductores de 18 años, más peligrosos que los de 30

Según las estadísticas francesas, los automovilistas de 18 años provocan cuatro veces más accidentes que los adultos de más de 30 años. La frecuencia de los accidentes (esto es, el número de accidentes causados por una categoría de conductores con respecto al conjunto de automovilistas) es igual a 100 en los mayores de 30 años, mientras que se eleva a 247 en los conductores de 20 años, 304 en los de 19 años y 400 en los de 18 años.

A los 21 años los jóvenes causan todavía dos veces más accidentes que las personas de más edad (frecuencia de 213). Después se produce un descenso rápido, pues entre los 25 y los 30 años la frecuencia media es sólo de 123.

El costo de los accidentes imputables a los jóvenes es también superior a la media. Los accidentes provocados por menores de 21 años cuestan alrededor de un 25 por 100 más que los de los jóvenes de 21-25 años y cerca del 50 por 100 más que los accidentes de los automovilistas que han pasado la treintena.

En Suiza, según el Centro de Información de la Asociación Suiza de Seguros, la frecuencia de los accidentes en el año que sigue a la obtención del permiso de conducir (no sólo de los automovilistas de años, sino de todas las edades) es de dos veces y media superior a la registrada por los conductores que tienen diez años de práctica. Se ha observado además que los accidentes causados por los nuevos conductores cuestan cinco veces más que la media de los provocados por el conjunto de los automovilistas.

### Chile

## Mensaje de la Oficina Nacional de Emergencia

Tenga siempre presente:

Lo más importante es mantener la calma para actuar en la forma más atinada y adecuada a las circunstancias.

En muchos desastres muere gente o sufren heridas innecesarias por actuar sin pensar, cuando debieron haber actuado en forma diferente o quizá no haber hecho nada en ese momento.

En tiempo de emergencia, tomar la acción adecuada puede salvarle la vida. Reflexione y proceda de acuerdo con la situación.

Como norma general mantenga siempre:

— Linterna y radio a base de pilas secas y cargadas; así podrá estar al tanto de los acontecimientos, en caso de corte de energía eléctrica.

— Elementos de extinción de incendios (extintor, manguera de jardín conectada a

la llave, recipientes con arena, etc.) y que todos en su familia conozcan y practiquen la forma de utilizarlos. Recuerde que no puede contar con la ayuda inmediata de bomberos, carabineros, personal de emergencia o sus propios vecinos, pues pueden estar solucionando alguna situación de emergencia mayor a la que usted está viviendo.

— Material combustible para la calefacción, y úselo económicamente.

— Agua almacenada, alimentos y equipo de emergencia para cocinar (es aconsejable almacenar alimentos que no requieran refrigeración o ser cocinados).

— Botiquín con elementos de primeros auxilios y medicamentos de uso permanente por integrantes de su grupo familiar. «No esperemos que las cosas pasen» Se lo recomienda la Oficina Nacional de Emergencia

## Nuevo Director General de Protección Civil

El pasado día 1 de diciembre, y en el Salón Regio del Ministerio del Interior, tomó posesión de su cargo Antonio Martínez Ovejero, nuevo director general de Protección Civil. Martínez Ovejero tiene treinta y nueve años, y es padre de cuatro hijos. Fue concejal del Ayuntamiento de Cartagena, senador por Murcia, consejero de Interior y vicepresidente de la comunidad de Murcia, asesor del Ministerio de Transportes y de Interior. Fue gobernador civil de Segovia, cargo que ha ocupado previamente a la Dirección General de Protección Civil.

El actual director general de Protección Civil es analista de sistemas, ingeniero técnico en electrónica industrial, profesor numerario de formación empresarial, así como diplomado en psicopedagogía y sistemas electrónicos.



## 006, en Valencia El teléfono de emergencia de Protección Civil, en Valencia

Un año lleva de pleno y satisfactorio funcionamiento el 006 como teléfono de emergencias o también de la llamada seguridad integral. Este servicio, solamente instituido en Tarragona, Zaragoza, Asturias y Valencia, se irá extendiendo progresivamente a toda España.

Valencia, con la experiencia de un año, encuentra muy necesario este servicio, tal y como se deduce de los boletines mensuales que elabora la sala del 006. En este año se alcanzaron las 12.000 llamadas útiles, es decir, las que conducen a gestiones y servicios. Frente a éstas se responde informativamente a un número notablemente superior, que llega a alcanzar las 3.500 llamadas al mes.

— Seguridad ciudadana. Engloba alarmas, peleas callejeras, atracos, peligros de explosivos, etc.

— Bomberos. Llamadas referentes a incendios en inmuebles, forestales, rescates en ascensores, apertura de piso, salvamentos acuáticos, rescates en montaña y salvamentos en general.

— Sanidad distribuye los avisos de accidente de tráfico, diversos, enfermos en vía pública, etc.

— Informativas de muy distinto carácter, en el que el 006 cumple una importante función social.

## Nuevo grupo de intervención en montaña

Los servicios de Protección Civil de la provincia de Segovia han creado el GIM, para intervenir cuando las circunstancias de emergencia lo requieran. Es una manifestación de la incorporación ciudadana a las misiones de Protección Civil. La Dirección General le dotará próximamente del mínimo equipamiento adecuado para que sea operativo en sus misiones de protección de personas y bienes en zonas de montaña.

Los servicios de Protección Civil de Segovia establecen siete zonas de riesgo potencial en la provincia: 1. Puerto de Malagón, Cabeza Lijar, Puerto Leones. 2. Peñota, Mujer Muerta, Siete Picos. 3. Puerto de Cotos, Peñalara, Claveles, Puerto del Nevero. 4. Puerto del Reventón, Puerto de Navafría, Puerto de Lozoya. 5. Puerto de Somosierra, La Pinilla, Pico del Lobo, Puerto de la Quesera, Pico del Grado. 6. El Duratón, Ermita de San Frutos. 7. Valle de Tejadilla.

Particularmente la sierra de Guadarrama, muy frecuentada en cualquier estación del año, constituye un amplio territorio de riesgo, que la provincia de Madrid no llega a cubrir totalmente con sus dispositivos de socorro, y especialmente en las vertientes estrictamente segovianas. A este tipo de riesgos, derivados del excursionismo y esquí, hay que añadir el piragüismo por el río Duratón y la indiscriminada práctica de la escalada deportiva en cualquier contrafuerte rocoso.

## «Cuadernos de Protección Civil», seleccionada por ASECOM, concursará en Copenhague al premio de las tres mejores revistas europeas de empresa

«Cuadernos de Protección Civil» ha sido seleccionado por la Federación de Periodistas de Empresa de Europa para concursar en Copenhague al premio de las tres mejores revistas europeas sobre temas empresariales y técnicos. Entre este tipo de publicaciones se incluyen las editadas por ayuntamientos, diputaciones, ministerios y cualesquiera otros organismos y entidades privadas. La representación española en este tipo de certámenes la ostenta ASECOM, Asociación Española de Asesores de Comunicación.

«Cuadernos de Protección Civil» agradece la deferencia que representa su selección entre tantas revistas de gran calidad que en España se editan, estimando que su única virtud es la exclusiva dedicación al tema de la Protección Civil, en su amplia cobertura de competencias, sin ninguna otra concepción.

ASECOM  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA  
DE ASESORES DE COMUNICACIÓN

C. B. Echea Pérez de Tudela,  
Directora  
FEDERACIÓN DE PERIODISTAS DE EMPRESA  
Paseo San Miguel, 6,  
28011 MADRID

Madrid, 21 de Octubre de 1987

Me permito avisarle:

Que en la semana pasada se celebró en Bruselas una reunión de la Junta Directiva de la Federación de Periodistas de Empresa de Europa en la que estuvo presente una delegación española que primero nos hizo las cosas claras. Luego el primer día de la reunión de la prensa empresarial en nuestro país, con abundantes ejemplos e informes que ya previamente habíamos preparado.

Entre las revistas españolas figuró la tuya, que ASECOM envió a Bruselas, dado que habíamos considerado de interés e importante la como una muestra de relieve de lo que en este tipo de publicaciones se hace en nuestro país.

Después transcurrió la felicitación de los colegas europeos respecto a tu revista «Cuadernos de Protección Civil». Se nos ha pedido a este respecto que está presentada en el premio que se va a conceder a finales de este año en Copenhague a las 3 mejores revistas de empresa de Europa. La cantidad en metálico que se va a otorgar supera en total el medio millón de pesetas. Yo me sé estar interesado en que tu publicación se integre en ese «concursar» por lo que le agradecería me dieras tu respuesta lo más rápidamente posible, ya que el día 15 de noviembre de la fecha tope para la recepción de estas publicaciones en la capital danesa.

Por último, quiero indicarle que nuestros colegas europeos señalaron que en necesario pertenecer a la Asociación de Asesores de Comunicación para ser seleccionados las publicaciones en el «concursar».

Espero tus noticias. Un cordial saludo de tu amiga

Ana González,  
Secretaría General.

P.D. La Junta Directiva de ASECOM le agradecerá también entregar a principios de 1988 un premio a la mejor publicación empresarial española (se incluyen las que editan Municipios, Ministerios y cualquier otro tipo de organismos) para potenciar todo lo que se relaciona con la comunicación.

Miembro de la Asociación Internacional de Comunicadores de Negocios (I.A.C.N.)  
y de la Federación Europea de Periodistas de Empresa (F.E.P.E.A.)

## Recomendaciones ante el peligro de nevadas, hielos y olas de frío



MINISTERIO DEL INTERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL



## RECOMENDACIONES ANTE EL PELIGRO DE NEVADAS, HIELOS Y OLAS DE FRÍO



La Dirección General de Protección Civil ha editado un pequeño folleto recordando las previsiones y actuaciones adecuadas ante este tipo de circunstancias. Lo que debe y no debe hacerse.

Durante la ola de frío y nevadas preste atención a la información radiofónica en lo que respecta a los servicios meteorológicos y de protección civil. Disponga de pilas suficientes. Evite la entrada de aire frío por la boca a grandes bocanadas.

Evite viajes por carretera siempre que no sean estrictamente necesarios, siendo preferible los de transporte público.

Si viaja en su coche, lleve una pequeña pala, dé la verdadera importancia a los neumáticos, lleve cadenas para nieve, y recuerde que la batería debe estar bien conservada ante el frío para que el automóvil no tenga problemas de arranque.

Nunca pise el freno en zonas heladas. Procure ser muy suave conduciendo. Utilice marchas medias.

## Curso sobre información y comunicación en gestión de crisis

Organizado por el CEMEC (Centro Europeo de Medicina de las Catástrofes), del Consejo de Europa, en la República de San Marino tuvo lugar el curso sobre información y comunicación en gestión de crisis. Misión de los medios de información. Tuvo lugar en la República de San Marino de los días 9 al 14 de noviembre, tratándose los siguientes temas: Catástrofes mayores, el público en las catástrofes y su información, las autoridades y la información en las catástrofes, la prensa, la educación y formación del público.

Obtuvieron los diplomas acreditativos del curso los representantes españoles doctor Fernando Lorente y el ingeniero Francisco Muñoz López, de la Renfe, así como el Ldo. César Pérez de Tudela, en representación de la Dirección General de Protección Civil. De los diversos temas se irán publicando los respectivos estudios en números sucesivos de esta revista.



CEMEC



REPUBBLICA DI SAN MARINO  
CONSIGLIO D'EUROPA

CENTRO EUROPEO PER LA MEDICINA  
DELLE CATASTROFI

CENTRE EUROPÉEN POUR  
LA MEDICINE DES CATASTROPHES

EUROPEAN CENTRE FOR  
DISASTER MEDICINE

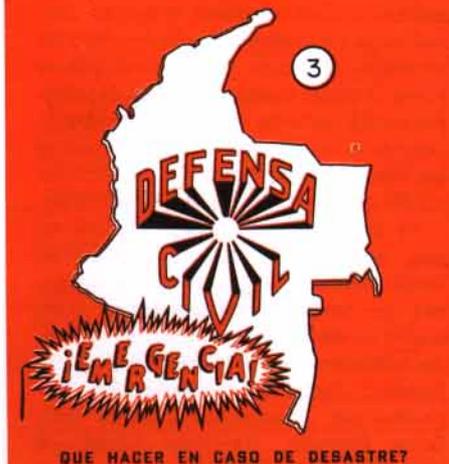
PRIMO CORSO INTERNAZIONALE  
PREMIER COURS INTERNATIONAL  
FIRST INTERNATIONAL COURSE

SAN MARINO  
26.X - 14.XI. 1987

## Colombia, qué hacer en caso de desastre

DEFENSA CIVIL COLOMBIANA

DIRECCION GENERAL



QUE HACER EN CASO DE DESASTRE?

"LISTOS EN PAZ O EMERGENCIA"

Interesante cartilla editada por la Dirección General de la Defensa Civil Colombiana, en la que se reseñan medidas preventivas, preparación técnica y reacción inmediata ante los peligros de desastres naturales o artificiales.

En un país tan castigado por los desastres como Colombia, este tipo de publicaciones es muy adecuado. La cartilla que comentamos está redactada en un estilo popular y directo, acompañada de dibujos que facilitan la comprensión de los temas. La cartilla va dirigida a colegios y asociaciones, que en la que se pueda comentar públicamente para su mayor difusión y utilidad.

## Nuevo centro de investigación para robótica avanzada

El centro para el desarrollo de robótica avanzada en el Reino Unido, capaz de producir robots «que piensan» destinados a trabajar en ambientes hostiles, desde la profundidad del mar hasta el espacio lejano, va a estar radicado en la Universidad de Salford, en el noroeste de Inglaterra. La compañía Busiaess Services de la Universidad ha sido elegida mayoritariamente por la propia industria de entre una lista final de diez. Los investigadores serán principalmente personal industrial puesto a disposición por sus empresas para examinar problemas específicos en plan de equipo. Es probable que participen hasta 15 empresas. Se desarrollarán posibles aplicaciones en el seno de distintas compañías en categorías ya definidas, como operaciones de ámbito nuclear, de construcción de túneles, de salvamento, médicas y sanitarias y del campo espacial. La financiación inicial durante tres a cinco años provendrá de la industria y del Ministerio de Industria y Comercio del Reino Unido. Después de ese período de prueba se espera que el programa se autofinancie. Los costes de explotación es probable que asciendan a unos dos millones de libras esterlinas al año. El nuevo centro trabajará en torno a numerosas tecnologías avanzadas y producirá una serie de robots avanzados de prueba, según manifiesta Mr. Robert Atkins, subsecretario de Estado para la Industria, que se muestra optimista de que la integración de tecnologías, como la inteligencia artificial, sensores y visión y sistemas de navegación, transportes y energía, producirá aplicaciones «en una infinidad de áreas derivadas». El centro es el resultado de una iniciativa del Gobierno sobre robótica avanzada, que fue puesta en marcha en 1985. La industria pagará los sueldos del personal cedido a cambio de tener acceso a los servicios e instalaciones y a los resultados.

## Riesgos de incendio y explosión en los terrenos contaminados

Como contribución al Año Europeo del Medio Ambiente, la estación de investigación sobre prevención de incendios de Gran Bretaña (Fire Research Station) ha publicado un estudio sobre los riesgos de incendio y explosión propios de los terrenos recuperados y contaminados. De este estudio formaba también parte la detección y medición de las emanaciones de gas. Los principales gases que los desechos orgánicos producen en los terrenos son metano inflamable y dióxido de carbono tóxico. También puede ocasionar dificultades el sulfuro de hidrógeno, que es tóxico en bajas concentraciones. El informe explica los peligros de tales gases y señala las concentraciones de ellos que pueden tolerarse. De otros lugares contaminados, como fábricas de gas o zonas portuarias, emana una serie de gases y vapores tóxicos. Según dicho informe, todo lugar de esta clase en el que se planea urbanizar o construir ha de ser estudiado por especialistas competentes antes, durante y después de las obras. Allí donde se haya enterrado un material combustible, como basura do-

méstica o residuos de carbón, cabe la posibilidad de que se produzca y propague un incendio. Tales incendios son muy difíciles y costosos de combatir. Se producen a causa de hogueras, por radiación de calor desde superficies enterradas, como tubos o cables, o por combustión espontánea. El mejor método de prevención, según la Fire Research Station, es cubrir el terreno con una capa de material inerte de cerca de un metro de grosor o más allí donde se vayan a situar casas y jardines. El informe forma parte de un plan de investigación de la combustibilidad del terreno y los riesgos de explosión para el Ministerio del Medio Ambiente del Reino Unido.

El libro, titulado «Measurement of gas emission from contaminated land» (Medición de emanaciones gaseosas de terrenos contaminados), cuyo precio es de ocho libras esterlinas, puede solicitarse a Fire Research Station, Building Research Established, Borchamwood, Hertfordshire, WD6 2BL, Gran Bretaña. Teléfono (+44 1) 9536177. Télex 8951648.

## SICUR

### El Salón de la Seguridad 1988

El próximo Salón Internacional de la Seguridad tendrá lugar en Madrid entre los días 8 y 11 de marzo de 1988. Incluía el primer Salón de Seguridad Vial, que nace al amparo de SICUR con la intención de aglutinar bajo este nombre todos los aspectos de la seguridad relacionados con la circulación y los transportes. En el mismo se exhibirán sistemas, instalaciones y equipos destinados en última instancia a facilitar y mejorar en lo posible el tráfico rodado. Asimismo, a través de diversas jornadas técnicas, sus organizadores tratarán de ampliar sus conocimientos sobre la realidad del sector, a los cuales tendrá acceso cualquier posible interesado.

Es igualmente destacable, aunque se halla todavía en fases de proyecto, la posible celebración, también en fechas coincidentes con las de SICUR, de una conferencia internacional sobre el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril. La iniciativa tiene su origen en un informe elaborado por la Dirección de Protección Civil de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (Renfe), a sugerencia del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. En dicha conferencia se trataría de analizar en profundidad el estado actual y las características del transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril en diferentes países.

Otros aspectos que ya son conocidos del Salón Internacional de la Seguridad, como la Exposición Iberoamericana del Libro de Seguridad y la Galería de Nuevos Productos, se hallan actualmente en una fase avanzada de preparación: la Biblioteca y Hemeroteca de la Seguridad, depositada en la Cámara de Comercio e Industria de Madrid, en espera de la llegada de nuevas publicaciones, y la Galería, dispuesta a comenzar a recibir los productos a preseleccionar una vez aparecidas las bases que regularán la próxima edición de la misma.

## Helicópteros de la Policía y Protección Civil

Con motivo de las últimas inundaciones acaecidas en el País Valenciano, el Servicio de Helicópteros de la Dirección General de la Policía desplazó para su intervención en posibles evacuaciones y avituallamientos un helicóptero BO-105 con su correspondiente tripulación. El área que le fue designada a dicho aparato fue la zona alicantina, donde hizo un total de 47 vuelos, rescatando 117 personas, y distribuyó 1.200 kg. de alimentos. En las citadas evacuaciones se emplearon las técnicas especiales de socorro practicadas en los cursos de este Centro Directivo.

# Los incendios forestales en 1987

(Viene de la página 32)

## 4. Condiciones de peligro durante el año

El año presentó condiciones meteorológicas normales. Durante el mes de julio llovió bastante en Galicia, Cantábrico y Pirineos, pero se produjeron numerosas tormentas en las montañas del interior de la Península, iniciándose muchos incendios por rayos en los sistemas Central e Ibérico.

En el mes de agosto hubo fuertes calores en toda España, prolongándose la sequía en Galicia hasta finales de septiembre.

Los vientos especialmente desecantes, como el poniente en Valencia y la tramontana en Cataluña, fueron menos frecuentes que en años anteriores.

La lluvia, que en 1986 se había presentado al principio de septiembre, se retrasó este año hasta octubre.

## 5. Causas de incendios

La distribución de causas, según datos provisionales, aparece en el cuadro 4.

*El incendio más extenso del año se produjo entre Valencia y Castellón, recorriendo 4.880 hectáreas, de las cuales 3.200 eran de pinar*

La aparente disminución en el porcentaje de incendios intencionados se debe a que se está intentando depurar la intencionalidad, diferenciando, cuando es posible, las quemas agrícolas y de pastos, que se dejan correr hasta el monte, de los fuegos provocados con intención de dañar.

## 6. Actividades para defensa contra incendios forestales

De acuerdo con los reales decretos de transferencias a las comunidades autónomas, la defensa contra incendios forestales es una actividad compartida entre éstas y la Administración central. Se presenta a continuación un resumen de las acciones llevadas a cabo por el ICONA en el marco de sus competencias.

### 6.1. PREVENCIÓN

#### 6.1.1. Campaña de concienciación preventiva

— Se realizó una campaña durante cuatro meses, de junio a septiembre, mediante emisión de «spots» por TVE, TV 3 (Catalu-

CUADRO 2				
INCENDIOS FORESTALES DEL 1 DE ENERO AL 4 DE OCTUBRE				
PROVINCIAS	Número de incendios	SUPERFICIE (Has.)		
		Arbolada	Desarbolada	Total
Almería .....	17	183	235	418
Cádiz .....	94	582	470	1.052
Córdoba .....	36	54	195	249
Granada .....	54	295	403	698
Huelva .....	218	2.320	1.997	4.317
Jaén .....	71	173	303	476
Málaga .....	138	958	1.251	2.209
Sevilla .....	72	969	1.661	2.630
<b>ANDALUCIA</b> .....	<b>700</b>	<b>5.534</b>	<b>6.515</b>	<b>12.049</b>
Huesca .....	44	89	100	189
Teruel .....	57	221	98	319
Zaragoza .....	48	1.100	352	1.452
<b>ARAGON</b> .....	<b>149</b>	<b>1.410</b>	<b>550</b>	<b>1.960</b>
Oviedo .....	299	1.535	3.656	5.191
<b>ASTURIAS</b> .....	<b>299</b>	<b>1.535</b>	<b>3.656</b>	<b>5.191</b>
Palma de Mallorca .....	127	287	663	950
<b>BALEARES</b> .....	<b>127</b>	<b>287</b>	<b>663</b>	<b>950</b>
Las Palmas .....	15	10	34	44
S. C. de Tenerife .....	42	28	11	39
<b>CANARIAS</b> .....	<b>57</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>83</b>
Ávila .....	132	43	421	464
Burgos .....	70	906	629	1.535
León .....	273	1.226	8.303	9.529
Palencia .....	68	85	2.249	2.344
Salamanca .....	100	769	8.687	9.456
Segovia .....	39	240	149	380
Soria .....	31	303	58	361
Valladolid .....	100	53	353	406
Zamora .....	193	2.542	2.914	5.456
<b>CASTILLA Y LEÓN</b> .....	<b>1.006</b>	<b>6.167</b>	<b>23.754</b>	<b>29.921</b>
Albacete .....	44	256	14	270
Ciudad Real .....	45	25	600	625
Cuenca .....	62	648	50	698
Guadalajara .....	71	42	415	457
Toledo .....	30	88	266	354
<b>CASTILLA-LA MANCHA</b> ...	<b>253</b>	<b>1.059</b>	<b>1.345</b>	<b>2.404</b>
Barcelona .....	215	495	267	762
Gerona .....	51	168	47	215
Lérida .....	89	237	114	351
Tarragona .....	95	539	571	1.110
<b>CATALUÑA</b> .....	<b>450</b>	<b>1.439</b>	<b>999</b>	<b>2.438</b>
Badajoz .....	131	2.718	4.335	7.053
Cáceres .....	375	1.577	11.551	13.128
<b>EXTREMADURA</b> .....	<b>506</b>	<b>4.295</b>	<b>15.886</b>	<b>20.181</b>
La Coruña .....	1.100	6.996	7.854	14.850
Lugo .....	453	2.007	6.993	9.000
Orense .....	712	6.217	7.986	14.203
Pontevedra .....	1.557	7.495	7.211	14.706
<b>GALICIA</b> .....	<b>3.822</b>	<b>22.715</b>	<b>30.044</b>	<b>52.759</b>
Murcia .....	20	8	27	35
<b>MURCIA</b> .....	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>35</b>
Navarra .....	150	308	810	1.118
<b>NAVARRA</b> .....	<b>150</b>	<b>308</b>	<b>810</b>	<b>1.118</b>
Alicante .....	114	35	236	271
Castellón .....	75	2.496	1.281	4.227
Valencia .....	161	312	1.149	1.461
<b>VALENCIANA</b> .....	<b>350</b>	<b>3.293</b>	<b>2.666</b>	<b>5.959</b>
Alava .....	—	—	—	—
Guipúzcoa .....	—	—	—	—
Vizcaya .....	—	—	—	—
<b>PAIS VASCO</b> .....	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
Madrid .....	239	164	596	760
<b>MADRID</b> .....	<b>239</b>	<b>164</b>	<b>596</b>	<b>760</b>
La Rioja .....	21	35	97	132
<b>LA RIOJA</b> .....	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>97</b>	<b>132</b>
Santander .....	167	225	827	1.052
<b>SANTANDER</b> .....	<b>167</b>	<b>225</b>	<b>827</b>	<b>1.052</b>
<b>TOTAL</b> .....	<b>8.316</b>	<b>48.512</b>	<b>88.480</b>	<b>136.992</b>

CUADRO 3						
Comunidad autónoma	Número de incendios			Superficie arbolada (Ha.)		
	1985	1986	1987	1985	1986	1987
Andalucía .....	1.007	904	700	16.911	18.262	5.534
Aragón .....	220	154	149	1.658	6.760	1.410
Asturias .....	968	201	299	19.358	1.186	1.535
Baleares .....	151	158	127	214	216	287
Canarias .....	51	67	57	81	54	38
Cantabria .....	391	113	167	2.356	215	225
Castilla y León .....	2.101	1.334	1.006	17.467	15.997	6.167
Castilla-La Mancha .....	390	235	253	4.395	4.048	1.059
Cataluña .....	667	534	450	7.564	41.631	1.439
Extremadura .....	548	410	506	32.679	23.109	4.295
Galicia .....	4.721	2.452	3.822	40.861	15.588	22.715
Madrid .....	140	186	239	2.067	1.140	164
Murcia .....	19	13	20	14	4	8
Navarra .....	90	307	150	730	310	308
La Rioja .....	94	63	21	856	560	35
Valencia .....	567	388	350	29.308	4.117	3.293
País Vasco .....	159	194	s. d.	1.588	448	s. d.
	12.284	7.713	8.316	178.106	133.645	48.512

CUADRO 5	
UTILIZACION DE MEDIOS AEREOS. CAMPAÑA 1987	
Aviones anfibios	
Base	Horas voladas
Pollensa (Mallorca) ...	83 h. 35 m.
Reus (Tarragona) .....	123 h. 40 m.
Jerez (Cádiz) .....	153 h. 10 m.
Manises (Valencia) ....	143 h. 30 m.
Labacolla (Coruña) ....	621 h. 05 m.
Torrejón (Madrid) .....	400 h. 10 m.
<b>Total .....</b>	<b>1.525 h. 10 m.</b>

El ICONA dispone de 14 aviones anfibios CANADAIR CL-215, capaces de transportar y arrojar sobre el incendio 5.500 litros de agua. Estos aviones son operados por el 43 Grupo de Fuerzas Aéreas, que tiene su base principal en Torrejón de Ardoz.

Durante los meses de verano, por razones de mayor eficacia operativa, se despliega para acercar los aviones a los lugares donde han de actuar y distribuye sus efectivos entre las otras cinco bases que figuran en el cuadro anterior.

Desde cada una de ellas se atiende, en principio, la Comunidad Autónoma donde está situada, cubriendo desde Torrejón el resto del territorio nacional.

El resto del año, es decir, cuando la incidencia de los incendios es menor, la totalidad de los aviones permanece en la base principal de Torrejón, desde donde se cubre el territorio nacional.

La adscripción de los aviones a las bases citadas es totalmente flexible y se adapta en cada momento a lo que exijan las circunstancias.

ña) y TV Gallega, emisión de cuñas y mini-reports a través de 440 emisoras de radio, publicación de anuncios en más de 26 periódicos, colocación de 100 vallas de carretera, 150 carteleros en estaciones de ferrocarril y 1.650 cabinas telefónicas y utilización de dos unidades móviles. Información del peligro en telediarios y diarios hablados de RNE y RCE.

— Se ha confeccionado material divulgativo para la realización de una campaña de mentalización durante el próximo año entre la población rural.

El material incluye un folleto (243.000 ejemplares, en prensa) cuatro carteles (456.000 ejemplares, en prensa) y un vídeo (en montaje).

— Se ha confeccionado material educativo dirigido a los niños, que incluye el calendario escolar 1988 (188.000 ejemplares), un juego (12.000 ejemplares) y un cuaderno de actividades (95.000 ejemplares).

#### 6.1.2. Selvicultura preventiva

— Se realizaron labores de desbroce y mantenimiento de áreas cortafuegos en todos los parques nacionales y montes a cargo del ICONA.

### 6.2. PREDICION DEL PELIGRO, DETECCION Y COMUNICACIONES

— Se elaboró la estadística de incendios forestales de 1986.

— Se continuó el montaje de la red de estaciones meteorológicas automáticas en

parques nacionales y montes a cargo del ICONA.

— Se adquirieron equipos meteorológicos portátiles para dotar a las cuadrillas, con la finalidad de obtener datos para predecir el comportamiento del fuego.

— Se continuó la experimentación del sistema desarrollado en el Laboratorio del Fuego de Missoula (USA) para predicción del comportamiento del fuego, comparando los modelos de combustibles americanos con los presentes en grandes incendios ocurridos durante el año. Se utilizó un mini-computador HP 71 B con un CROM facilitado por el U. S. Forest Service para el cálculo de los valores de velocidad de avance e intensidad del fuego, con objeto de compararlos con los observados en la realidad.

Para ello se ha preparado un álbum de modelos de combustibles en los montes del Sistema Central y de Galicia, iniciándose asimismo las experiencias de comportamiento del incendio en cada modelo en el «túnel del fuego» del INIA.

— Se montaron 57 puestos de vigilancia fijos y móviles en parques nacionales y montes a cargo del ICONA y se adquirieron emisoras para refuerzo de la red, así como para asegurar las comunicaciones tierra-aire.

— Se están construyendo cinco unidades móviles de meteorología y comunicaciones sobre vehículos Nissan con emisoras tierra-tierra, tierra-aire y repetidor, así como estación meteorológica automática, según el prototipo construido en 1986.

— Se está instalando una central de operaciones en el ICONA para la dirección de los medios aéreos que se utilizan en la extinción.

### 6.3. EXTINCION

— Se organizaron 36 cuadrillas de extinción para la protección de parques nacionales y montes a cargo del ICONA durante la época de peligro.

— Se adquirieron equipos personales (ropa no inflamable, botas, cascos, gafas, guantes, cinturones, mascarillas, botiquines, cantimploras) para dotar a dichas cuadrillas y a las helitransportadas.

— Se están construyendo tres vehículos contra incendios sobre chasis URO, así como extintores, palas, pulaskis, motobombas portátiles y mangueras para las cuadrillas.

— Se utilizaron 14 aviones anfibios Canadair CL-215, operados por el Ejército del Aire desde las bases de Torrejón, Reus, Manises, Pollensa, Santiago de Compostela

CUADRO 4			
Tipo de causa	1985	1986	1987
Rayo .....	4	1	8
Negligencias .....	15	20	25
Basureros y varios .....	1	4	2
Intencionados .....	40	35	30
Causa no determinada .....	40	40	35
	100	100	100

CUADRO 6				
UTILIZACION DE LOS MEDIOS AEREOS. CAMPAÑA 1987				
Aviones de carga en tierra y helicópteros				
CC. AA.	Número de		Horas de vuelo	
	Aviones	Helicópteros	Aviones	Helicópteros
Andalucía .....	8	5	365 h. 37 m.	390 h. 20 m.
Aragón .....	—	1	—	58 h. 25 m.
Asturias .....	2	1	26 h. 30 m.	62 h. 14 m.
Baleares .....	—	1	—	5 h. 35 m.
Canarias .....	—	2	—	226 h. 23 m.
Castilla y León .....	8	1	593 h. 40 m.	120 h. 23 m.
Castilla-La Mancha	2	2	118 h. 40 m.	168 h. 16 m.
Cataluña .....	4	3	243 h. 04 m.	185 h. 08 m.
Extremadura .....	2	1	186 h. 10 m.	121 h. 25 m.
Galicia .....	3	4	471 h. 05 m.	432 h. 04 m.
Madrid .....	—	1	—	55 h. 50 m.
C. Valenciana .....	5	1	487 h. 20 m.	95 h. 26 m.
Rioja .....	—	1	—	29 h. 55 m.
<b>Totales .....</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>2.492 h. 06 m.</b>	<b>1.951 h. 24 m.</b>

la y Jerez. Realizaron 1.525 horas de vuelo y 4.803 descargas (cuadro número 5).

— Se adquirió un avión anfíbio Canadair CL-215 para reponer uno perdido en accidente.

— Se utilizaron 30 aviones ligeros de 1.500 l. a 1.800 l. desde 15 bases. Estos aviones lanzan retardantes (polifosfatos) para contener el avance del frente del incendio. En el cuadro número 6 aparecen las horas voladas.

**Las inversiones realizadas por el ICONA, para la defensa contra incendios, han ascendido a 50.448 millones de pesetas**

— Se adquirieron cuatro helicópteros BK 117 Messerschmidt, que junto con los dos adquiridos en 1986, ocho de las F.A.M.E.T., cuatro de la Marina, dos del Ejército del Aire y nueve contratados permitieron operar desde 24 bases para el transporte rápido de cuadrillas. En el cuadro número 6 aparecen las horas voladas.

— Se utilizaron cuatro aviones observadores para vigilancia y detección.

Los helicópteros transportaron cuadrillas

del ICONA especialmente entrenadas y cuadrillas de las comunidades autónomas.

#### 6.4. CAPACITACION DEL PERSONAL

— Se organizó el VII curso básico de especialización en defensa contra incendios forestales para ingenieros jóvenes, con prácticas de un mes durante el verano en servicios del ICONA.

— Se organizó el II curso superior de defensa contra incendios forestales para graduados con experiencia, preparándose un texto general.

— Se organizó un cursillo sobre mantenimiento de emisoras para personal de las comunidades autónomas.

#### 6.5. COBERTURA DE RIESGOS PERSONALES

— Se dio cobertura económica a los riesgos del personal que interviene en la extinción, mediante prima abonada al Fondo de Compensación de Incendios Forestales.

El importe de las indemnizaciones fue elevado en un 50 por 100 mediante orden del Ministerio de Economía y Hacienda de 20 de julio de 1987 («BOE» 3-8-87).

#### 7. Comentarios a los resultados

Como indicador de la eficacia de las medidas tomadas se utiliza para la prevención el número de incendios ponderado por el índice de severidad meteorológica (Is), y

para la extinción, la inversa de la superficie arbolada quemada por incendio (cuadro 7).

El índice relativo a la prevención continúa siendo alto y el número de incendios ha crecido. En este hecho influye decisivamente el nivel de riesgo de Galicia, donde se ha producido el 47 por 100 de los incendios de toda España.

En todas las comunidades el número de incendios ha descendido o se ha mantenido aproximadamente al nivel de 1986, mientras que en Galicia ha subido un 56 por 100.

El problema necesita un tratamiento específico de mentalización de los campesinos para que realicen las quemas agrícolas y de pastos tomando las precauciones necesarias, intensificándose a la vez la vigilancia móvil por los servicios forestales y por la Guardia Civil.

En cuanto a la extinción, los resultados han sido muy positivos, habiéndose conseguido el índice de eficacia más alto del período considerado. En ello ha influido el menor número de grandes incendios, para lo cual se considera decisiva la rapidez conseguida en el primer ataque mediante el transporte de las cuadrillas con helicópteros.

Asimismo, el incremento en el número de bases de aviones ligeros situadas dentro de los montes ha permitido combatir un número mayor de incendios con medios aéreos desde su iniciación.

Por su parte, los aviones anfíbios han continuado siendo decisivos cuando las

**En todas las Comunidades el número de incendios ha descendido**

condiciones se han agravado. Su eficacia se ha incrementado al utilizar espumantes mezclados con el agua desde las bases situadas en el área mediterránea.

El número de bases de medios aéreos ha crecido hasta el 342 por 100 del existente en 1986. No obstante, siguen existiendo algunas zonas con cobertura insuficiente por excesiva distancia de las masas forestales a las bases de tierra o a los posibles puntos de toma de agua por los aviones anfíbios.

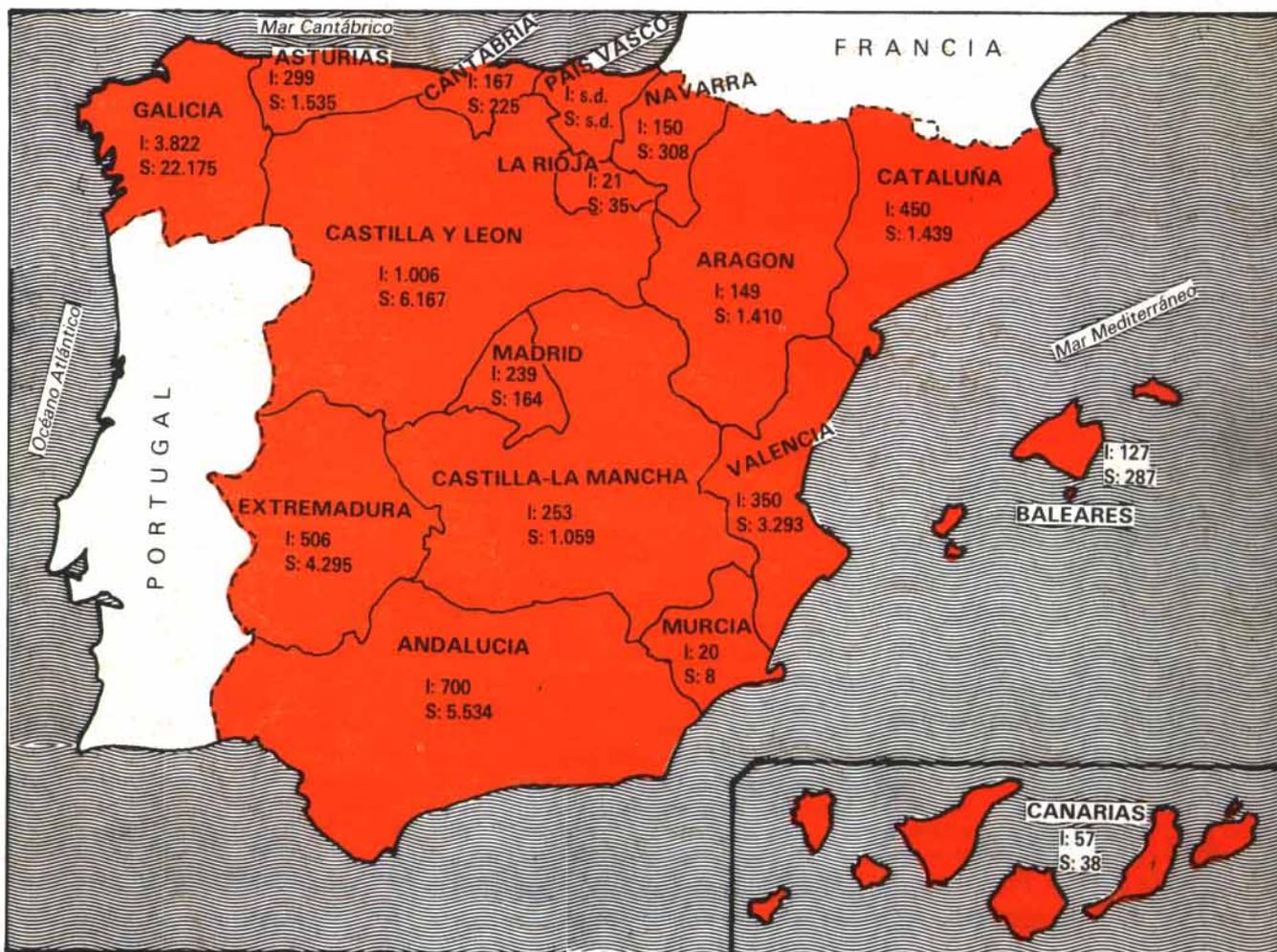
#### 8. Inversiones

Las inversiones realizadas por el ICONA para la defensa contra incendios han ascendido a 5.044,8 millones de pesetas. Esta cifra incluye el presupuesto ordinario suplementado con los créditos que ha sido preciso habilitar para la adquisición de cuatro helicópteros y un avión anfíbio.

Por su parte, las comunidades autónomas han invertido créditos del orden de los 7.500 millones de pesetas, por lo que la inversión total de la Administración supera los 12.500 millones de pesetas. ■

CUADRO 7						
Año	Is	Núm. incendios	Sup. arbolada	Ni/Is	Sa/Ni	Ie
1983	15	4.880	57.832	325	11,8	8,5
1984	19	7.224	53.653	380	7,4	13,5
1985	22	12.284	178.106	556	14,5	6,9
1986	19	7.713	133.645	405	17,3	5,8
1987	20	8.316	48.512	408	5,8	17,2

# Los incendios forestales en 1987



En el mapa se reflejan, por Comunidades, el número de incendios (I) y la superficie total quemada (S). Del País Vasco no existen datos hasta la fecha

## 1. Incendios ocurridos

Los datos provisionales relativos a incendios ocurridos durante 1987 figuran en el cuadro 1, en comparación con los de los últimos años.

En el cuadro 2 se recogen los incendios ocurridos en cada provincia.

En el cuadro 3 se comparan los datos por Comunidades Autónomas.

## 2. Incendios más importantes

El incendio más extenso del año se produjo entre Valencia y Castellón. Comenzó el 17 de julio y terminó el 19, recorriendo 4.880 hectáreas en los térmi-

**Se registraron 8.316 incendios forestales en 1987, 3.436 más que en 1983**

nos de Alcublas, Altura, Gátova y Marines. De dicha superficie, 3.200 hectáreas eran de pinar. Las condiciones eran de peligro extremo, con viento de Poniente

de más de 20 Km/h. Este viento es especialmente desecante en Valencia.

La causa no se determinó, aunque se atribuyó a una quema de restos de podas.

Intervinieron en la extinción, por el ICONA, cinco aviones anfibios, cuatro aviones ligeros y un helicóptero, y por la Comunidad Valenciana, 32 cuadrillas, así como una compañía del Ejército, vecinos y Guardia Civil.

Se puede destacar también la ola de incendios que se produjo en Galicia desde mediados de agosto hasta mediados de septiembre. Entre el 10 de agosto y el 20 de septiembre se iniciaron 2.542 incendios, el 67 por 100 del total en Galicia.

## 3. Víctimas

En un incendio en Grandas de Salime (Asturias), el día 12 de agosto, falleció don Alejandro Villanueva González, bombero del Ayuntamiento.

(Continúa en la página 29)

	1983	1984	1985	1986	1987
Número de incendios .....	4.880	7.224	12.284	7.713	8.316
Superficie arbolada (Ha.) .....	57.832	53.653	178.106	133.645	48.512
Superficie desarbolada (Ha.) .....	59.767	110.893	308.221	150.805	88.480
Superficie total (Ha.) .....	117.599	164.546	486.327	284.450	136.992
Pérdidas (millones/pesetas) .....	4.197	5.797	18.752	13.000	4.000