

# CEGERS'93

V CONGRESO DE GERENCIA DE RIESGOS  
Y SEGUROS INDUSTRIALES

---

## EL GRAN SINIESTRO DE LA NATURALEZA Y COMO AFECTA A ESTA EN SUS CONSECUENCIAS

Por

**D. SANTIAGO VILLEGAS ORTIZ DE LA TORRE**

Doctor Ingeniero de Montes.

Catedrático de la Escuela de Forestales de Madrid

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

# EL GRAN SINIESTRO DE LA NATURALEZA Y COMO AFECTA A ESTA EN SUS CONSECUENCIAS

## INTRODUCCION

El Universo no se encuentra ni mucho menos en equilibrio estático. Todo lo contrario, el Universo según afirma la mayor parte de la comunidad científica internacional, está en expansión y presenta una notable actividad, como consecuencia de la cual se producen continuos cambios y nuevas situaciones.

La Tierra no escapa a esta evolución general del Universo. En efecto, en nuestro planeta, las que hemos venido en llamar "fuerzas de la naturaleza" están en constante actividad, provocando una serie de catástrofes que podemos denominar "Peligros Naturales", y que podemos caracterizar de la siguiente manera:

1. Son de origen natural, sin relación alguna con actuación humana previa sobre el Medio.
2. Se producen, por lo general, en zonas de alto riesgo.
3. Ocurren de forma repentina y violenta y son, en general, de corta duración.
4. Son en muchos casos previsibles. Aunque algunas de estas catástrofes aún nos pueden sorprender, el avance de los medios técnicos de previsión y detección ha hecho posible que hoy en día la mayoría de ellas se puedan prever con tiempo para tratar de aminorar sus consecuencias.

Sin pretender realizar una clasificación exhaustiva, podemos agrupar estas catástrofes naturales en los siguientes tipos, según sus causas:

Las pérdidas económicas totales han sido estimadas en 73.799 millones de pesetas, cifra del mismo orden que la de 1990, que viene a suponer alrededor del 0,15% del PIB. Los daños ocasionados a la agricultura por heladas, pedrisco y sequía han supuesto 26.781 millones de pesetas, seguidos por la pérdida de generación de energía hidroeléctrica por la sequía, cifrada en 15.978 millones, seguidos por el lucro cesante debido a los cinco temporales que han afectado casi a la tercera parte de la población, con 15.400 millones. Las inundaciones han supuesto 8.700 millones, los movimientos del terreno 4.500 , los incendios de origen natural 2.400 y los terremotos 40.

Por otra parte, existen una serie de procesos naturales que forman parte de la evolución natural del Medio y que originan cambios lentos en los ecosistemas, dando tiempo a los seres vivos a adaptarse a las nuevas circunstancias. Cabe hablar en estos casos de unos cambios lentos que permiten un equilibrio dinámico a lo largo de todo el proceso.

La actuación humana puede, sin embargo, acelerar estos procesos de forma que los ecosistemas no tengan tiempo de evolucionar adaptándose a las nuevas circunstancias. Así, estos procesos naturales pueden agravarse y llegar a convertirse en auténticas catástrofes, y con esta denominación los recogemos en el siguiente epígrafe.

El efecto de este proceso sobre el Medio, sobre la actividad económica y las personas, se puede resumir en los puntos siguientes:

1. Pérdida de suelo, por arrastre de la capa superior que es la más rica en materia orgánica y nutrientes y, por lo tanto, la más fértil. De este modo, disminuye la productividad de los terrenos agrícolas y forestales.

2. Atterramiento de embalses por acumulación de sedimentos. La pérdida de capacidad de almacenamiento acorta la vida útil del embalse.

3. Avenidas incontroladas (muy frecuentes en el Levante español), con la consiguiente destrucción de obras de infraestructura, otros bienes y pérdida de vidas.

4. Acarreo de sólidos de todos los tamaños, que ocasiona la obstrucción de tuberías, canales de riego, filtros, etc., y pérdidas en piscifactorías.

5. Alteración del paisaje y cambios en el ecosistema. Pérdida (posible) de vidas y disminución de diversidad biológica.

6. Polvo de suspensión, con la consiguiente secuela de afecciones respiratorias y daños para la salud.

## B.2. Incendios forestales.

Los incendios forestales se producen en ocasiones de forma natural. En algunas zonas (California, Australia) contribuyen a la evolución natural, favoreciendo a determinadas especies vegetales pirófitas (sequoia, eucalipto) mejor adaptadas a este fenómeno, en detrimento de otras especies peor adaptadas, reduciendo la competencia de éstas por nutrientes, agua, etc. En las zonas citadas son frecuentes los incendios de origen natural, después de los cuales se observa gran cantidad de brinzales de las especies pirófitas. Sin embargo, la actuación humana provoca incendios en zonas donde ningún beneficio cabe esperar del fuego. Podemos establecer

de materia combustible (madera), disminución del valor de la madera que queda en pie, etc.

### B.3. Enfermedades y plagas.

Referido al sector medioambiental, se entiende por enfermedades y plagas los daños causados a las plantas por agentes bióticos, hongos e insectos respectivamente. Ambos (hongos e insectos) actúan sobre las poblaciones atacadas desde tiempos inmemoriales, existiendo un cierto equilibrio biológico entre ellos y las especies afectadas. La actuación humana puede modificar este equilibrio, en un sentido o en otro, agravando en la mayoría de los casos el proceso. Como causas de la intensificación del ataque de estos agentes podemos citar:

1. Los cultivos intensivos, que favorecen la especialización del agente atacante y la explosión de sus poblaciones.
2. La eliminación por el hombre de los predadores naturales por empleo de sustancias biocidas, aunque la intención primitiva no fuera ésta.

Estas causas originan una serie de efectos entre los que cabe señalar la disminución la diversidad genética, daños en las plantas, menor crecimiento de las masas forestales, disminución en la cantidad y calidad de las cosechas agrícolas, etc., que tienen una valoración económica inmediata en la merma de la producción, así como la necesidad de emplear sustancias biocidas más potentes para mantener las producciones con el consiguiente coste económico y ambiental que esto conlleva.

de algas en la superficie que se traducen en una pérdida en la calidad del agua, no fácil de valorar económicamente.

### B.6. Salinización.

La salinización, tanto de suelos como de cursos de agua dulce se ve intensificada por la sobreexplotación de los acuíferos para riego o consumo industrial, o por la utilización de agua de riego inadecuada. La salinización origina cambios en las características físico-mecánicas de los suelos, formación de costras superficiales en los mismos, cambio en las características organolépticas del agua, etc. que tienen una correspondencia económica derivada de la imposibilidad de mantener a medio y largo plazo los cultivos actuales y la pérdida de aptitud del agua para el consumo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CONSULTADAS.

Instituto Tecnológico Geominero de España y Dirección General de Protección Civil, "Los peligros naturales en España en 1991", Madrid, 1992.

López Cadenas F., Blanco Criado M., "Hidrología Forestal", Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1976.

Rico F., Velez R., et al, "Técnicas para defensa de incendios forestales", Instituto Para la Conservación de la Naturaleza, Madrid, 1981.

### Causas

### Efecto sobre el Medio

#### De suelos:

- Cambios en las características físico-mecánicas.
- Pérdida de valor de los terrenos.
- Imposibilidad de mantener cultivos actuales.
- Menores cosechas.
- Formación de costras superficiales.

- Sobreexplotación de los acuíferos.

- Dificultades en el drenaje.

- Utilización de aguas de riego inadecuadas.

### B.6. Salinización

#### De agua dulce:

- Cambio de las características organolépticas y químicas.
- Pérdida de aptitud para el consumo.
- Cambios en el ecosistema.

<u>Causas</u>	<u>Efecto sobre el Medio</u>	<u>Efecto sobre la actividad económica y personas</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de fertilizantes minerales ricos en P, N y K.</li> <li>- Vertido de residuos industriales, urbanos y agronómicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la concentración de NPK en el agua.</li> <li>- Proliferación de algas en la superficie.</li> <li>- Menor incidencia de la radiación solar en el fondo.</li> <li>- Disminución de la actividad vital en el fondo.</li> <li>- Pérdida de calidad del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coste económico para eliminar las algas en la superficie.</li> <li>- Coste económico para devolver al agua su calidad original.</li> </ul>

### B.5. Eutrofización

<u>Causas</u>	<u>Efecto sobre el Medio</u>	<u>Efecto sobre la actividad económica y personas</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de agua en regadíos.</li> <li>- Excesivo consumo humano.</li> <li>- Mala gestión de los recursos hídricos.</li> <li>- Cambios en los cultivos (Castilla).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones de los ecosistemas.</li> <li>- Pérdida de aptitud para soportar actividad vegetal-animal-humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdidas económicas derivadas de menor productividad agrícola/forestal/ganadera.</li> </ul>

#### B.4. Desertización'

### Causas

- Monocultivos.
- Eliminación de predadores naturales (por empleo de sustancias biocidas).
- Disminución de la diversidad genética.

### B.3. Enfermedades y plagas

### Efecto sobre el Medio

- Daños en las plantas.
- Menor crecimiento de las masas.
- Disminución de la calidad de los productos cultivados.
- Necesidad de emplear biocidas más potentes.

### Efecto sobre la actividad económica y personas

- Valoración económica de la merma en producción.
- Valoración económica de la merma en calidad.
- Coste económico.

## INCENDIOS FORESTALES

AÑO	NUMERO DE INCENDIOS (Miles)	SUPERFICIE ARBOLADA (Miles de Ha.)	PERDIDAS EN PRODUCTOS (miles de millones de pts.)
1987	8.679	48.893	6.007
1988	9.595	36.265	6.026
1989	20.384	173.765	30.753
1990	15.141	67.244	8.000
1991	13.025	124.975	12.000

Fuente: ICONA.

## TERREMOTOS MAS IMPORTANTES EN ESPAÑA, 1991

CARACTERISTICAS	PROVINCIA			
	CANARIAS	ALBACETE	BARCELONA	GRANADA
FECHA	21 marzo	14 agosto	15 diciembre	12 diciembre
HORA	13:32 (Penins.)	10:32	11:50	14:35
EPICENTRO	lon 18-41.9 W lat 27-24 N	lon 0-57 W lat 38-45 N	lon 2-05 E lat 41-00 N	lon 2-42 W lat 37-29 N
Intensidad Máxima (MSK)	IV	VI	IV	IV
Magnitud. Mb (1)	5.1	4.2	3.8	3.7
Zonas afectadas	Isla del Hierro La Palma La Gomera	Caudete (VI) Almansa (III-IV) Villena (IV).A Yecla (IV).A	Barcelona Arenys de Mar Castelldefels Terrasa S. Cugat del Vallés	Baza
Causas	Tectónicas y/o volcánicas	Tectónicas	Tectónicas	Tectónicas
Profundidad (km)	25	2	1	--

(1) Medida de la magnitud tomando la amplitud del trazo de las ondas del cuerpo (Fase < 6).

<u>Causas</u>	<u>Efecto sobre el Medio</u>	<u>Efecto sobre la actividad económica y las personas</u>
- Naturales.	- Muerte de animales y plantas.	- Pérdida de vidas humanas.
- Origen humano:	- Migraciones masivas de animales.	- Destrucción de obras de infraestructura y otros bienes.
- Involuntario:	- Elevación del pH del suelo.	- Pérdida de materia combustible (madera).
.Quema de rastrojos .Excursionistas .Cazadores	- Pérdida de diversidad biológica.	- Disminución del valor de la madera que queda en pie.
- Voluntario.	- Desprotección del suelo frente a la erosión.	- Pérdida derivada de no haber podido alcanzar la masa su edad de corta.
	- Alteración del paisaje.	- Costes de preparación del terreno y de implantación de nueva vegetación.
	- Contaminación ambiental por humos/cenizas.	

## B.2. Incendios Forestales

**VICTIMAS MORTALES POR RIESGOS NATURALES EN ESPAÑA, 1991**  
**TOTAL: 124**

Temporales marítimos	86
Aludes de nieve	20
Rayos y tormentas	8
Inundaciones	7
Movimientos del terreno	3

Fuente: Elaborado por el ITGE.

**DISTRIBUCION ESTADISTICA DE SUCESOS CON VICTIMAS MORTALES**  
**(ESPAÑA Y ZONAS DE RESPONSABILIDAD DE SALVAMENTO MARITIMO), 1991**

VICTIMAS MORTALES		SUCESOS
POR SUCESO	TOTALES	
1-4	71	61
5-9	18	2
10-14	10	1
15-19	15	1

Fuente: Elaborado por el ITGE.

**EVOLUCION DE LA SINIESTRALIDAD POR RIESGOS NATURALES**  
**EN ESPAÑA, 1991**

AÑOS	NUMERO DE SINIESTROS
1989	132
1990	20
1991	124

Fuente: Elaborado por el ITGE.

<u>Causas</u>	<u>Efecto sobre el Medio</u>	<u>Efecto sobre la actividad económica y personas</u>
- Alteración humana del equilibrio natural:	- Pérdida de suelo (de la capa más fértil).	- Disminución de la fertilidad y productividad de los terrenos agrícolas/forestales.
- Deforestación.	- Aterramiento de embalses.	- Pérdida de capacidad de almacenamiento.
- Alteración de cursos fluviales.	- Avenidas incontroladas.	- Destrucción de obras de infraestructura y otros bienes, pérdida de vidas.
- Prácticas culturales inadecuadas.	- Acarreo de sólidos (de todos los tamaños).	- Obstrucción de filtros, tuberías, canales de riego, etc., y pérdidas en piscifactorías.
	- Alteración del paisaje y cambios en los ecosistemas.	- Afecciones respiratorias, daños para la salud.

### B.1. Procesos erosivos

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE VICTIMAS MORTALES POR RIESGOS  
NATURALES EN ESPAÑA, 1991**

Galicia	26
Aragón	19
Cataluña	9
Andalucía	8
Canarias	8
Castilla-La Mancha	6
Baleares	5
País Vasco	2
Com. Valenciana	2
Asturias	1
Murcia	1

Fuente: Elaborado por el ITGE

**DISTRIBUCION TEMPORAL DE VICTIMAS MORTALES POR RIESGOS  
NATURALES (ESPAÑA Y ZONAS DE RESPONSABILIDAD EN SALVAMENTO  
MARITIMO), 1991**

MESES	VICTIMAS MORTALES
Enero	25
Febrero	9
Marzo	15
Abril	4
Mayo	1
Junio	4
Julio	9
Agosto	6
Septiembre	10
Octubre	27
Noviembre	4
Diciembre	10

Fuente: Elaborado por el ITGE.

**PERDIDAS ESTIMADAS POR RIESGOS NATURALES EN ESPAÑA, 1991**  
 TOTAL: 73.799 millones de pts.

Daños a la agricultura	26.781 millones pts.
Pérdida de generación hidroeléctrica	15.978 "
Nevadas	15.400 "
Inundaciones	8.700 "
Movimientos del terreno	4.500 "
Incendios naturales	2.400 "
Terremotos	40 "

Fuente: Elaborado por el ITGE.

**VICTIMAS MORTALES EN ESPAÑA EN 1991**  
**POR COMUNIDADES AUTONOMAS**

COMUNIDADES AUTONOMAS	PELIGRO NATURAL					TOTALES
	Temporales marítimos	Aludes de nieve	Rayos y tormentas	Inundaciones	Movimiento del terreno	
Andalucía	8	-	-	-	-	8
Aragón	-	18	-	-	1	19
Asturias	-	-	-	-	1	1
Baleares	4	-	-	1	-	5
Canarias	7	-	-	-	1	8
Castilla-La Mancha	-	-	6	-	-	6
Cataluña	5	2	-	2	-	9
Galicia	24	-	2	-	-	26
Murcia	1	-	-	-	-	1
País Vasco	-	-	-	2	-	2
Com. Valenciana	-	-	-	2	-	2
<b>TOTALES</b>	<b>49</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>87</b>

Fuente: ITGE.

NOTA: El resto, hasta 124, corresponde a muertos en Temporales Marítimos en las Zonas de Responsabilidad Española en Salvamento y españoles muertos fuera de España en el mar.

**DISTRIBUCION TEMPORAL DE VICTIMAS MORTALES, 1991**

MESES	PELIGRO NATURAL					TOTALES
	Temporales marítimos	Aludes de nieve	Rayos y tormentas	Inundaciones	Movimiento del terreno	
Enero	23	--	--	2	--	25
Febrero	5	4	--	--	--	9
Marzo	1	12	--	2	--	15
Abril	3	--	--	--	1	4
Mayo	1	--	--	--	--	1
Junio	4	--	--	--	--	4
Julio	7	--	2	--	--	9
Agosto	3	--	2	--	1	6
Septiembre	4	--	4	2	--	10
Octubre	26	--	--	1	--	27
Noviembre	4	--	--	--	--	4
Diciembre	5	4	--	--	1	10
<b>TOTALES</b>	<b>86</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>124</b>

Fuente: Elaborado por el ITGE.