

TEMPORALES MARÍTIMOS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN LA PROVINCIA DE ALICANTE¹

María Tros-de-Ilarduya Fernández

Instituto Universitario de Geografía

Universidad de Alicante

RESUMEN

A pesar de que los temporales marítimos son un riesgo natural que atañe a grandes cantidades de población, el estudio de sus efectos no está adecuadamente considerado. El conocimiento del alcance de los temporales marítimos es fundamental en la tarea de planificación y ordenación del territorio, tal como apunta la Ley de Costas 22/1988. En el presente artículo, se realiza una caracterización climática, temporal y espacial de los episodios de temporal marítimo que han azotado el litoral de la provincia de Alicante entre los años 1984 y 2003, ambos incluidos.

Palabras clave: temporal marítimo, riesgo natural, ordenación del territorio, Ley de Costas, provincia de Alicante.

ABSTRACT

Despite the fact sea storms are a natural risk that concerns to many people, the study of their effects is not appropriately taken into account. The knowledge of the sea storms' significance is basic in the task of country planning, in accordance to the Coast Law 22/1988. In this article, the author has carried out a climatic, temporal, spatial characterization of the sea storms that have beaten the Alicante's county coast between 1984 and 2003, both included.

Fecha de recepción: Septiembre de 2004.

Fecha de admisión: Julio de 2005.

¹ El presente artículo resume la memoria de investigación presentada ante el Tribunal de Suficiencia Investigadora de la Universidad de Alicante para la consecución del Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.). Su realización ha sido posible al amparo de una Beca de Investigación, concedida por la Generalitat Valenciana, para la elaboración de la tesis doctoral que lleva por título *Incidencia de los temporales marítimos en municipios turísticos litorales de la Comunidad Valenciana. Propuestas de Ordenación y Planificación del Territorio*.

Key words: sea storm, natural risk, country planning, Coast Law, Alicante's county.

I. INTRODUCCIÓN

La ocupación del litoral es relativamente reciente, pudiendo relacionarse con la evolución de la percepción que de él se ha experimentado en los últimos tiempos. Este espacio es ocupado por el hombre desde que ha sido capaz de transformarlo a su conveniencia. De hecho, de ser considerado un ámbito hostil, ha pasado a ser visto como útil y aprovechable, porque posibilita la comunicación marítima, porque tiene un clima más benigno que el del interior, o porque las tierras son más fértiles y pueden implantarse cultivos de alto rendimiento. Asimismo, el incremento de la población en estas zonas se ha visto favorecido en el último tercio del siglo XX gracias al auge del sector turístico (Cerdá, 2002). En el mismo sentido, de considerarse un insano origen de miasmas, al acecho de ataques de piratas, el litoral se entiende ahora como un espacio de consumo donde surgen frecuentes conflictos por el aprovechamiento de los recursos. Por otra parte, al convertirse en un ámbito densamente poblado, la interacción hombre-medio se ve distorsionada en la medida de que los episodios naturales se transforman en riesgo por la ocupación indebida del medio. Es la ocupación humana la que convierte el medio litoral en un área de riesgo (Torres, 2002).

Tal como apunta Calvo (2001), el número de pobladores de la Tierra, reducido y de lento crecimiento durante un largo periodo de tiempo, ha pasado de los mil millones a mediados del siglo XIX hasta los seis mil millones a principios del siglo XXI, aglomerándose preferentemente en zonas litorales. Este hecho ha tenido la capacidad de modificar las relaciones entre el hombre y el medio. Sin embargo, el fenómeno no es estrictamente demográfico. La posibilidad de actuar mediante elementos tecnológicos parece casi ilimitada, de manera que la humanidad se extiende por toda la superficie de la Tierra, ocupando lugares que habían sido evitados en épocas anteriores. Es como si el impulso tecnológico tuviera el objetivo de borrar los condicionantes naturales o convencernos de que pueden ser ignorados. Al unirse el afán de rentabilidad con la confianza casi absoluta en la técnica, se ocupa el territorio incluso conociendo las dificultades que ello puede plantear. En definitiva, la permanente expansión de la ocupación humana y su acompañamiento en implantaciones materiales, ha ampliado —y amplía continuamente— los espacios de riesgo, ya que no sólo ocupamos con mayor intensidad un medio que se caracteriza por una variabilidad que implica riesgo en muchos casos, sino que somos capaces, con nuestra actuación, de aumentar la peligrosidad de esos riesgos naturales e incluso crear otros inéditos. El *riesgo* es la contingencia o proximidad del daño, y su análisis se centra en las condiciones que permiten esa situación y, eventualmente, el perjuicio derivado de ella y de su intensidad. Frente a esto, la *catástrofe* es el suceso ya ocurrido, es decir, una evidencia empírica de dónde, cómo y para quién, determinados procesos con origen natural pueden tener efectos perjudiciales para la humanidad (Calvo, 2000).

Los temporales marítimos afectan a miles de personas cada año y, sin embargo, sus efectos no siempre son tenidos en consideración. A pesar de que en la Ley de Costas² se atribuye

2 LC (art. 3.1) y Reglamento (art. 4.a).

a los temporales marítimos un papel destacado a la hora de determinar el dominio público, y a pesar de que se observa que el Estado tiene la competencia de crear un Banco de Datos Oceanográfico que facilite el conocimiento del clima marítimo³, este Banco aún no existe. El camino para el conocimiento preciso de los agentes de la dinámica marina (oleaje, mareas y corrientes) es aún muy largo.

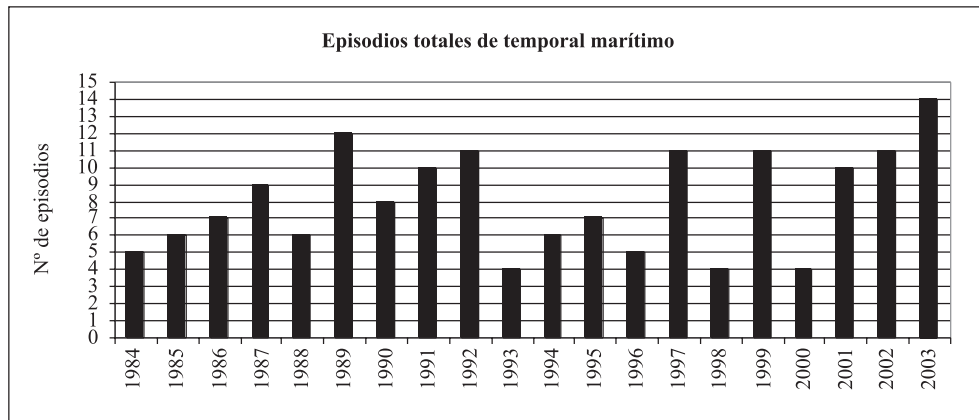
Por otra parte, las definiciones de *temporal* son muy confusas, asociadas en general a mal tiempo, vientos fuertes y oleajes. En este estudio se entiende por temporal marítimo *todo aquel episodio en el que el estado agitado de la mar provocado por el soplo de vientos fuertes o moderados, acompañados o no de lluvia, se salda con daños en la franja litoral*.

II. EFECTOS DE LOS TEMPORALES MARÍTIMOS EN LA PROVINCIA DE ALICANTE

La principal cuestión por determinar es si la mayor o menor gravedad de los efectos de los temporales marítimos está favorecida por la disposición de la línea de costa y, de manera paralela, si esta circunstancia es exclusiva o, por el contrario, es la presencia antrópica la que convierte el espacio litoral en área de riesgo.

Para la elaboración del estudio se ha llevado a cabo un vaciado minucioso de la prensa diaria entre los años 1984 y 2003, ambos incluidos, con el fin de rastrear las múltiples referencias existentes respecto a los efectos de los temporales marítimos. Si bien en la prensa aparece también otro tipo de información —tal como la velocidad y dirección del viento, la causa sinóptica que originó el episodio, o el estado de la mar—, esta información, decimos, no ha sido tomada en consideración a la hora de caracterizar las situaciones atmosféricas, ya que existen sospechas de un excesivo *catastrofismo* en el tratamiento de los datos. Las habi-

Gráfico 1. Episodios totales de temporal marítimo.



Fuente: Prensa diaria. Elaboración propia.

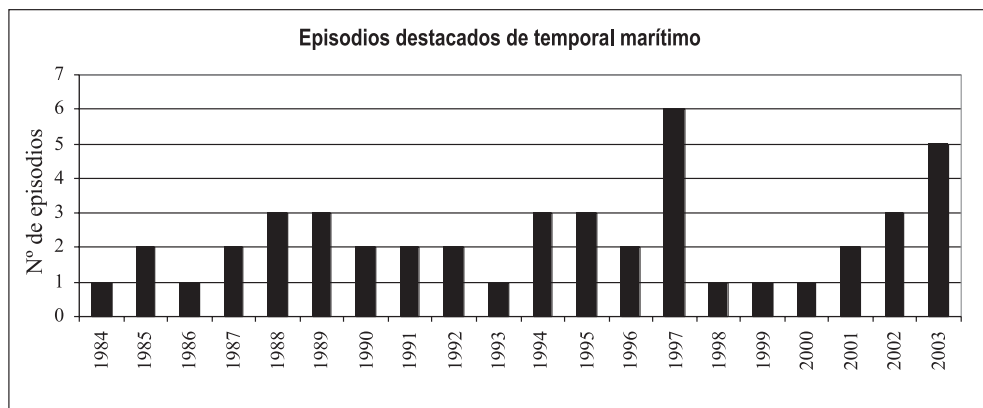
3 LC (art. 110 m) y Reglamento (art. 203).

tuales denominaciones de «gota fría» o «huracanes», aunque resultan impactantes y logran llegar al gran público, carecen de rigor conceptual en múltiples ocasiones.

De esta manera, se ha obtenido un total de ciento sesenta y una referencias a temporales marítimos en la provincia de Alicante, distribuidos de manera desigual a lo largo de los veinte años estudiados (Gráf. 1).

De entre todos ellos, extremadamente dispares en cuanto a intensidad, duración, distribución temporal y espacial y efectos sobre el territorio, se ha seleccionado, por su especial relevancia en los municipios de la provincia, un cuerpo de estudio de cuarenta y seis episodios —casi un 30 por ciento del total-, lo que supone un universo lo suficientemente grande como para extraer conclusiones fidedignas. Resulta obligado apuntar que algunos años, como 1991 o 1998, no han presentado episodios de gran repercusión social ni natural. A pesar de ello, se ha tomado para el cuerpo de estudio por lo menos un episodio de temporal de cada año, con el fin de que las series no estén desvirtuadas por la carencia de datos (Gráf. 2).

Gráfico 2. Episodios destacados de temporal marítimo



Elaboración propia

Las fechas seleccionadas son las siguientes:

- 9 y 10 de diciembre de 2003
- 24 de noviembre de 2003
- 30 de octubre a 3 de noviembre de 2003
- 16 a 20 de octubre de 2003
- 10 de enero de 2003
- 5 a 8 de mayo de 2002
- 2 y 3 de abril de 2002
- 28 a 30 de marzo de 2002
- 10 y 11 de noviembre de 2001
- 28 a 30 de septiembre de 2001
- 28 a 30 de diciembre de 2000

- 18 y 19 de septiembre de 1999
- 2 de diciembre de 1998
- 4 y 5 de diciembre de 1997
- 6 de noviembre de 1997
- 29 de octubre de 1997
- 30 de septiembre de 1997
- 8 y 9 de abril de 1997
- 5 y 6 de enero de 1997
- 11 y 12 de noviembre de 1996
- 11 de septiembre de 1996
- 8 y 9 de julio de 1995
- 12 de marzo de 1995
- 27 de febrero a 1 de marzo de 1995
- 22 y 23 de septiembre de 1994
- 18 y 19 de enero de 1994
- 6 a 10 de enero de 1994
- 31 de enero a 3 de febrero de 1993
- 2 a 4 de mayo de 1992
- 20 y 21 de febrero de 1992
- 5 de abril de 1991
- 24 de enero de 1991
- 8 y 9 de septiembre de 1990
- 6 de abril de 1990
- 14 y 15 de noviembre de 1989
- 4 a 7 de septiembre de 1989
- 25 y 26 de febrero de 1989
- 17 de octubre de 1988
- 3 de abril de 1988
- 16 a 21 de febrero de 1988
- 3 a 6 de noviembre de 1987
- 10 de enero de 1987
- 27 de septiembre a 7 de octubre de 1986
- 14 a 18 de noviembre de 1985
- 21 de febrero de 1985
- 4 a 6 de octubre de 1984

1. Caracterización climática de los temporales marítimos

Para caracterizar desde un punto de vista climático estos cuarenta y seis episodios seleccionados, se ha consultado los Boletines Meteorológicos diarios español y europeo, elaborando a continuación un catálogo de situaciones sinópticas⁴ en las que encajan cada uno de

⁴ Basado en la clasificación efectuada por OLCINA Y TORRES (1997) referida a los temporales de levante y ponentadas.

ellos. Debido a que este catálogo es una abstracción de la realidad, algunos episodios analizados presentan características «de libro», mientras que la enorme mayoría se muestra afín, pero no exactamente calcada.

El catálogo propuesto está constituido por seis situaciones tipo:

TIPO 1

a) *Altitud*: Bloqueo en las capas altas con **dorsal sobre Europa** y **depresión en una onda retrógrada** entre la mitad Sur de la cuenca del Mediterráneo occidental y el Norte de África.

Superficie: **Alta de bloqueo muy intensa** con ápice en el centro de Europa y situación de **borde meridional de anticiclón** sobre la fachada mediterránea española.

b) *Altitud*: **Depresión fría** sobre el Norte de África (Marruecos y Argelia).

Superficie: **Talweg barométrico** apuntado hacia la Península Ibérica con un **alta de bloqueo** sobre Europa⁵.

TIPO 2⁶

Altitud: **Baja desprendida** en altitud en el seno de una **vaguada retrógrada** sobre la mitad de la cuenca mediterránea occidental y el N de África.

Superficie: **Potente anticiclón de bloqueo** sobre Europa occidental y situación de **borde meridional de anticiclón** sobre la fachada mediterránea española. **Depresión en Argelia**.

TIPO 3

Altitud: **Depresión fría** en altitud sobre el Golfo de Cádiz.

Superficie: Pequeña **baja de origen dinámico** en el seno de un **talweg barométrico** apuntado desde el Norte de África a la Península Ibérica (desarrollo ciclogénico de Alborán-Argel).

TIPO 4

Altitud: **Dipolo** en altitud.

Superficie: **Potente anticiclón de bloqueo** sobre Europa. **Mínimos** que alteran su posición en función de la posición de la depresión fría en altitud.

TIPO 5

Altitud: **Depresión fría**.

Superficie: Pequeñas **borrascas mediterráneas** con núcleo en el Mar de Alborán.

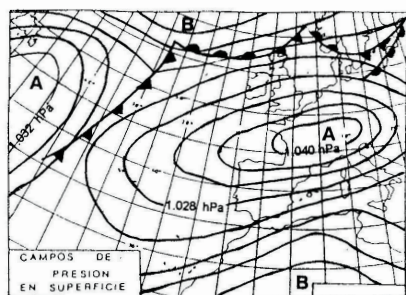
TIPO 6

Altitud: **Depresión fría**.

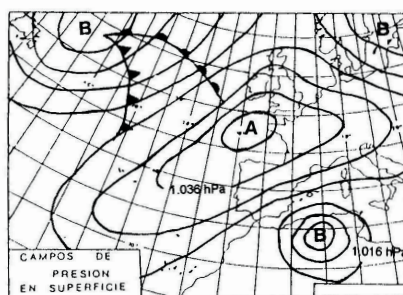
Superficie: **Borrascas británicas, cantábricas o atlánticas**, en función de la posición de su núcleo.

5 El Tipo 1 presenta dos variantes, dependiendo de si el anticiclón de bloqueo sobre Europa está acompañado o no de bajas presiones en el norte de África.

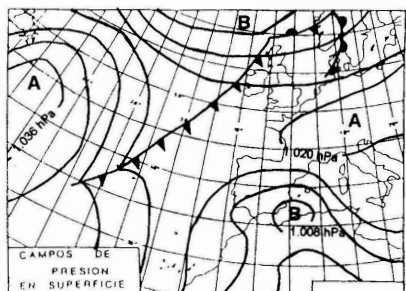
6 El Tipo 2 se entiende como una evolución de la situación atmosférica experimentada en el Tipo 1-b).



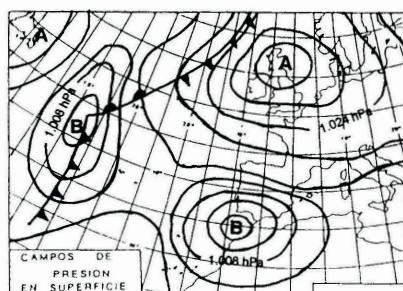
TIPO 1



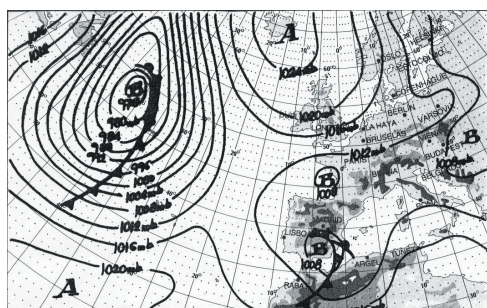
TIPO 2



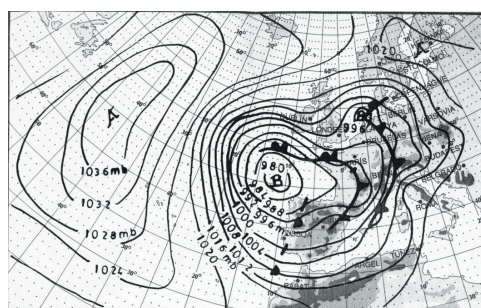
TIPO 3



TIPO 4



TIPO 5



TIPO 6

Figura 1. Situaciones sinópticas origen de temporal marítimo

Fuente: OLCINA y TORRES, 1997 (tipos 1-4) e Instituto Nacional de Meteorología. Boletín Diario (tipos 5-6).

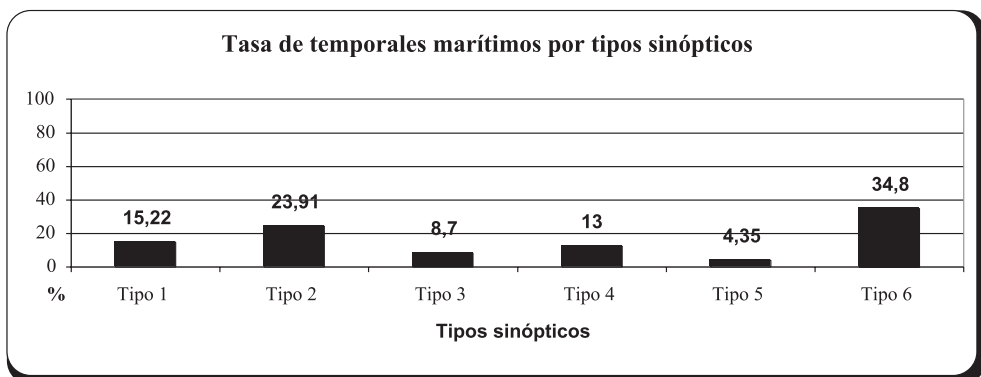
En la Tabla 1 puede verse la adscripción de cada episodio de temporal al tipo sinóptico correspondiente. Ha de tenerse en cuenta que, a partir de este momento, cada temporal marítimo no será denominado con la totalidad de la duración del episodio —en las diferentes tablas de datos—, sino con el primero de los días implicados, con el objeto de aligerarlas visualmente.

Tabla 1
EPISODIOS DE TEMPORAL MARÍTIMO POR FECHA Y TIPO SINÓPTICO

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
14-11-85	20-2-92	21-2-85	3-11-87	5-1-97	4-10-84
27-9-86	2-5-92	11-9-96	16-2-88	2-4-02	10-1-87
4-9-89	18-1-94	2-12-98	14-11-89		3-4-88
8-9-90	22-9-94	28-9-01	31-1-93		17-10-88
24-1-91	27-2-95		30-9-97		25-2-89
8-7-95	12-3-95		28-3-02		6-4-90
8-4-97	29-10-97		16-10-03		5-4-91
	10-11-01				6-1-94
	5-5-02				11-11-96
	10-1-03				6-11-97
					4-12-97
					18-9-99
					28-12-00
					30-10-03
					24-11-03
					9-12-03

Elaboración propia.

Gráfico 3
TASA DE TEMPORALES MARÍTIMOS POR TIPOS SINÓPTICOS



Elaboración propia.

Hay que señalar que los episodios que tienen como origen el Tipo 1 constituyen el 15,22% de los casos; el Tipo 2, casi un 24%; el Tipo 3, un 8,7%; el Tipo 4, un 13% exacto; el Tipo 5, algo más de un 4%; y el Tipo 6, casi un 35 % del total. Estos datos pueden comprobarse en el Gráfico 3.

Sin embargo, antes que una mera tipología de situaciones sinópticas, resulta más interesante averiguar cuáles son los vientos dominantes asociados a cada tipo. Las Tablas 2 y 3 presentan esta información, por rumbo del viento y por cuadrantes:

Tabla 2
VIENTO DOMINANTE POR TIPO SINÓPTICO

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
E-SE	E-NE	E	E-SE	Variables	W-SW

Fuente: Boletines Meteorológicos. Elaboración propia.

Tabla 3
FLUJOS PREDOMINANTES POR CUADRANTES Y TIPOS SINÓPTICOS

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
Predominio vientos 2º cuadrante	Predominio vientos 1º cuadrante	Predominio vientos de levante	Predominio vientos 1º y 2º cuadrante	Vientos de dirección variable , en función de la posición de la borrasca	Predominio de vientos 3º y 4º cuadrante

Elaboración propia.

Así, a modo de conclusión, se puede atestiguar que, con el **Tipo 1** existe un claro predominio de vientos del segundo cuadrante; en el **Tipo 2** predominan los del primer cuadrante, aunque también existen episodios en los que tuvieron presencia flujos del tercer cuadrante; en el **Tipo 3** la componente levantina es exclusiva; en el **Tipo 4** son preponderantes los vientos del primer y segundo cuadrante; por su parte, los flujos del **Tipo 5** varían en función de la posición de la borrasca mediterránea, aunque hay que tener en cuenta que el universo que lo compone es demasiado exiguo como para sacar conclusiones fidedignas; por último, el **Tipo 6** está casi copado por los vientos de tercer y cuarto cuadrante. No obstante, cabe señalar respecto a este último grupo, que no es lícito asociar el término borrasca —ya sea atlántica, cantábrica o británica— con ponentadas exclusivamente, en tanto que el rumbo vendrá determinado por la posición del mínimo en el espacio sinóptico.

Puede resultar de interés tratar de establecer una relación entre cada municipio y el tipo sinóptico que más le atañe. La información se refiere en la Tabla 4⁷. Lo que se ha intentado

⁷ Los municipios del litoral de la provincia de Alicante han sido ordenados de norte a sur en todas las tablas.

poner de relieve es cómo unos tipos sinópticos repercuten en algunos municipios, mientras que otros tipos apenas sí se dejan notar en cuanto a efectos territoriales.

Así, por ejemplo, en Benidorm existe una clara tendencia a sufrir daños de consideración con temporales cuyo origen está en el Tipo 6, debido a su orientación geográfica. Efectivamente, las borrascas atlánticas dejan sentir su huella también en Denia, Torrevieja, Calpe, Alicante, Jávea, Villajoyosa y, en menor medida, en otras localidades del litoral alicantino.

Del mismo modo, el que la fachada mediterránea española se convierta en borde meridional de anticiclón —en sus variantes 1 y 2—, con su larga distancia de fetch procedente del Este, supone gran riesgo para Torrevieja, Santa Pola, Alicante, Elche, Denia y, en general, para el conjunto de los municipios litorales de la provincia.

El Tipo 3 se deja sentir especialmente en Alicante y Santa Pola, aunque por su poca frecuencia no es equiparable a otras situaciones sinópticas; y el Tipo 4 supone también un riesgo generalizado, en tanto que los centros de acción de altas y bajas presiones confluyen impulsando vientos de levante sobre el litoral mediterráneo peninsular. Los datos de que se disponen sobre el Tipo 5 son demasiado exiguos como para sacar conclusiones fidedignas.

Tabla 4
Nº DE EPISODIOS POR TIPO SINÓPTICO Y MUNICIPIO

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
Els Poblets	-	2	-	-	-	1
Denia	3	6	1	3	1	8
Jávea	2	3	1	1	1	5
Benitatxell	-	1	-	-	-	-
Teulada	2	1	-	-	-	-
Benissa	-	1	-	-	-	-
Calpe	2	4	-	1	1	7
Altea	3	5	1	2	1	4
Alfaz del Pi	-	1	-	-	-	-
Benidorm	4	5	1	3	-	10
Finestrat	1	2	-	1	-	-
Villajoyosa	3	3	-	3	1	5
Campello	4	5	1	1	1	3
Alicante	4	7	3	4	2	6
Elche	3	6	2	1	-	-
Santa Pola	5	7	3	4	-	4
Guardamar	4	2	1	3	1	3
Torrevieja	6	9	1	4	1	8
Orihuela	2	2	1	1	-	1
El Pilar H.	1	-	-	1	-	-

Elaboración propia.

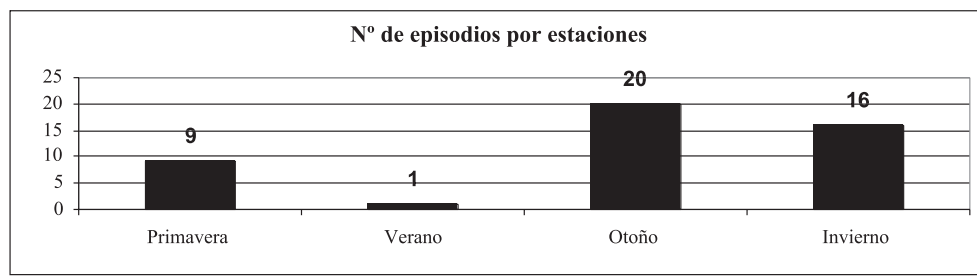
Con este mero balance entre tipos sinópticos y municipios afectados ya estamos en disposición de intuir el riesgo que pueden suponer ciertas componentes de viento en los episodios de temporal marítimo para algunos municipios. Así, resulta pertinente pensar que existen zonas claramente vulnerables ante flujos de esas componentes. Cabe achacar esta circunstancia a la disposición de la línea de costa, pero también a la mayor o menor ocupación del espacio por parte del hombre.

2. Distribución temporal de los episodios de temporal marítimo

Es necesario destacar que existen episodios de temporal marítimo a lo largo de todo el año, si bien los que han sido seleccionados para la realización de este estudio se ciñen básicamente a las estaciones de primavera, otoño e invierno, con excepción del episodio de 8 y 9 de julio de 1995 que afectó, sobre todo, a la playa de El Pinet (Elche). Esta circunstancia es debida a que en verano no existen grandes diferencias de gradiente entre la superficie marina y la atmósfera, por lo que las situaciones de inestabilidad son mucho menos abundantes que en el resto de estaciones del año. Así, aunque es cierto que en época estival han tenido lugar episodios de mal estado de la mar, en modo alguno puede compararse su intensidad ni sus efectos territoriales con los acontecidos en el resto del año.

En el Gráfico 4, se puede comprobar cómo los episodios de temporal marítimo son predominantemente otoñales (septiembre a noviembre), si bien los acaecidos en el periodo invernal (diciembre a febrero) no son en absoluto desdeñables. Por lo tanto, se puede concluir que estas dos estaciones son las más proclives al desarrollo de situaciones atmosféricas adversas que desencadenan malos estados de la mar. Esto se explica por el elevado calor específico del agua, que adquiere temperatura muy lentamente, pero del mismo modo se enfría con gran lentitud. Por ello, en el otoño, mientras la temperatura de la atmósfera va descendiendo, la superficie marina aún permanece cálida tras la radiación recibida durante el verano, actuando como termostato y favoreciendo los ascensos de masas húmedas que son origen de la inestabilidad. Por otra parte, el anticiclón de Azores descendiende en latitud durante el invierno, permitiendo el paso de borrascas atlánticas que pueden llegar con más facilidad que en otras estaciones a la longitud alicantina.

Gráfico 4. Número total de episodios por estaciones



Elaboración propia.

En la Tabla 5 puede verse el número de episodios que cada mes ha aportado al cómputo total de temporales marítimos en cada municipio. Destacan las aportaciones de septiembre y noviembre en la mayoría de los casos.

Tabla 5
NÚMERO DE EPISODIOS POR MESES Y MUNICIPIOS

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Els Poblets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3
Denia	2	-	1	2	2	-	-	-	4	3	5	3	22
Jávea	-	1	-	2	1	-	-	-	4	3	1	2	14
Benitatxell	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Teulada	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	4
Benissa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Calpe	2	1	-	3	1	-	-	-	2	3	3	1	16
Altea	-	1	-	2	2	-	-	-	3	-	4	1	13
Alfaz del Pi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3
Benidorm	2	5	-	2	1	-	-	-	5	3	5	-	23
Finestrat	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	4
Villajoyosa	2	3	1	2	1	-	-	-	2	1	4	-	16
Campello	1	2	2	3	1	-	-	-	2	-	4	-	15
Alicante	2	3	2	2	2	-	-	-	4	2	5	2	24
Elche	-	2	2	1	1	-	1	-	3	-	2	-	12
Santa Pola	4	4	-	1	2	-	-	-	6	1	5	1	24
Guardamar	-	2	1	1	-	-	1	-	2	-	3	2	12
Torre Vieja	3	4	1	3	2	-	-	-	7	2	4	2	28
Orihuela	-	1	-	1	-	-	-	-	3	-	1	1	7
El Pilar H.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2

Elaboración propia.

Ahora bien, antes de comparar cifras brutas, resulta más pertinente hacer una valoración a partir de los porcentajes que cada mes representa respecto al total de episodios desarrollados a lo largo del año. Para no distorsionar las conclusiones sólo se han tenido en cuenta los municipios en los que el número de casos ha sido superior a diez. En la Tabla 6 constan los porcentajes de los dos meses en los que hubo mayor recurrencia de temporales marítimos.

Tabla 6
ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN DE LOS DOS MESES MÁS ABUNDANTES RESPECTO AL TOTAL DE TEMPORALES (EN %)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Denia	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	-	22,7	-
Jávea	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	21,4	-	-
Calpe	-	-	-	18,7	-	-	-	-	-	18,7	18,7	-
Altea	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	30,8	-
Benidorm	-	21,7	-	-	-	-	-	-	21,7	-	21,7	-
Villajoyosa	-	18,7	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-
Campello	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	26,7	-
Alicante	-	-	-	-	-	-	-	-	16,7	-	20,8	-
Elche	-	16,7	16,7	-	-	-	-	-	27,3	-	16,7	-
Santa Pola	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	20,8	-
Guardamar	-	16,7	-	-	-	-	-	-	16,7	-	27,8	16,7
Torreveja	-	14,3	-	-	-	-	-	-	25	-	14,3	-

Elaboración propia.

Puede destacarse el caso de Guardamar donde, a pesar de tener en noviembre el mes más recurrente, los porcentajes de los meses que le siguen —febrero, septiembre y diciembre— son idénticos (16,7%), y entre los cuatro meses se concentra casi el 80% de los episodios. Caso similar en porcentaje es el de Elche, con temporales marítimos concentrados en febrero, marzo, septiembre y noviembre. En Torreveja, la suma de los episodios de febrero, septiembre y noviembre representa algo más del 50% del total.

De esta manera, puede entenderse que los temporales marítimos afectan a los municipios alicantinos en los meses de septiembre y noviembre principalmente, casi de manera indistinta, aunque sin poder extraer una conclusión firme de su distribución espacio-temporal. Sin embargo, sí es destacable que los episodios sucedidos en febrero sólo son recurrentes en las tierras centrales y meridionales de la provincia, escapando a su influjo la comarca de la Marina Alta. De hecho, el número bruto de episodios que tienen lugar en los primeros meses del año es muy exiguo en las latitudes más norteñas de Alicante, siendo por el contrario harto frecuentes desde la latitud de Benidorm hacia el sur de la provincia.

3. Distribución espacial de los efectos de los temporales marítimos

Antes de exponer la distribución de los efectos que han tenido los temporales marítimos acaecidos en los veinte años estudiados en los diferentes municipios y tramos costeros de la provincia de Alicante, conviene aclarar el sistema de clasificación de consecuencias que se

ha establecido para la elaboración de esta memoria. A partir del análisis de la prensa se ha hecho una **abstracción de consecuencias** que queda sintetizada en la Tabla 7.

Tabla 7
CLASIFICACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES MARÍTIMOS

F-1	F-2	S-1	S-2
Daños materiales en casas, comercios y viales en 1ª línea	Daños en mobiliario playero	Daños personales	Las playas se llenan de posidonia y basuras
Daños en el paseo marítimo, obras marítimas y accesos a la playa	Inundación de la playa y/o elementos en 1ª línea	Flota pesquera no sale a faenar; regreso anticipado	Aumento del nivel del mar
Pérdida importante de arenas y gravas	Desprendimientos de tierras y muros	Cancelación líneas marítimas; cierre de puerto, desvío de barcos	Percepción negativa del turismo
	Rotura de colectores o emisarios	Actividad salinera perjudicada	Acumulación de arenas y gravas en el paseo
		Incomunicación por mar	
		Hundimiento o daños en embarcaciones o pantalanes	

Fuente: Prensa diaria.

Elaboración propia

Siendo:

F-1: daños físico-naturales muy graves

F-2: daños físico-naturales menos graves

S-1: daños socioeconómicos muy graves

S-2: daños socioeconómicos menos graves

A pesar de esta denominación, es importante no obviar que todas las consecuencias de los temporales, incluidas las de naturaleza más «física», tienen una indudable repercusión económica y social. Resulta pertinente apuntar que, en la mayoría de episodios en los que ha habido daños físicos, los daños sociales también han estado presentes. Esto es así porque son las actividades humanas desarrolladas en el litoral las más vulnerables ante un estado de la mar de rango excepcional. Por otra parte, cuando las características del episodio se intensifican y aumenta su virulencia, es cuando los efectos se dejan sentir con especial relevancia sobre el medio natural.

Sin embargo, los episodios no son homogéneos ni tienen consecuencias similares a lo largo del litoral. En la Tabla 8 se presenta los principales temporales marítimos y los municipios que se vieron afectados, resaltando en negrita los de especial intensidad.

Tabla 8
PRINCIPALES EPISODIOS DE TEMPORAL MARÍTIMO POR MUNICIPIOS

FECHAS	MUNICIPIOS AFECTADOS
16 a 20 de octubre de 2003	Denia y Jávea
30 de octubre a 3 de noviembre de 2003	Moraira (Teulada), Calpe, Benidorm
24 de noviembre de 2003	Guardamar
9 y 10 de diciembre de 2003	Guardamar
2 y 3 de abril de 2002	Jávea, Albufereta (Alicante)
5 a 8 de mayo de 2002	Moraira (Teulada), Finestrat
10 y 11 de noviembre de 2001	Casi la totalidad de municipios del litoral alicantino
5 y 6 de enero de 1997	Playa de San Juan (Alicante)
8 y 9 de abril de 1997	El Pinet (Elche) y El Pilar de la Horadada
4 y 5 de diciembre de 1997	Els Poblets, Jávea, Albufereta (Alicante)
11 de septiembre de 1996	Litoral de Orihuela
11 y 12 de noviembre de 1996	Benidorm
27 de febrero a 1 de marzo de 1995	El Pinet (Elche)
12 de marzo de 1995	El Pinet (Elche), Campello, Guardamar
8 y 9 de julio de 1995	El Pinet (Elche)
6 a 10 de enero de 1994	Benidorm
18 y 19 de enero de 1994	Torreveija
31 de enero y 3 de febrero de 1993	Playa de San Juan (Alicante)
20 y 21 de febrero de 1992	Benidorm, Alicante, Elche, Santa Pola, Guardamar, Torreveija, Orihuela
8 y 9 de septiembre de 1990	Campello, Playa de San Juan, Moraira
4 a 7 de septiembre de 1989	Benidorm, Villajoyosa, Alicante, Elche, Santa Pola, Guardamar, Torreveija
14 y 15 de noviembre de 1989	Villajoyosa, Torreveija
3 de abril de 1988	Benidorm
17 de octubre de 1988	Benidorm
3 a 5 de noviembre de 1987	Desbordamiento del río Segura. Zona catastrófica
21 de febrero de 1985	Campello
14 y 15 de noviembre de 1985	Santa Pola, Guardamar
4 de octubre de 1984	Benidorm

Elaboración propia

Si bien hasta este momento se ha estado empleando el concepto administrativo de *municipio*, hay que destacar que no resulta riguroso a la hora de determinar sectores de riesgo, y ello por varios motivos.

En primer lugar, la ocupación de un término municipal puede producirse bien de manera agrupada —Benidorm, pongamos por caso—, bien en diseminado —podemos hablar de Campello o Elche—, por lo que las componentes del viento que le afectan no han de ser necesariamente las mismas en todo el término.

Por otra parte, algunos municipios tienen varios kilómetros de costa mientras que otros sólo disponen de unos cientos de metros. Los primeros estarán mucho más expuestos a los flujos y sufrirán mayores daños en el cómputo global que los segundos. Igualmente, cabe recordar la posibilidad de que en esos miles de metros la disposición de la línea de costa sea muy heterogénea —Calpe es un buen ejemplo de ello, al estar orientado al este y al sur, según sea el tramo analizado—, por lo que el municipio estará afectado por flujos de componentes diversas. Además, dado que las morfologías costeras no son uniformes, no hay que olvidar que las repercusiones de un temporal sobre un acantilado o sobre una costa baja no pueden ser iguales.

Por último, pero no por ello menos importante, es fundamental destacar el factor que supone, en la valoración de las repercusiones de los temporales, el grado de ocupación humana del litoral. El municipio que dispone de muchos kilómetros de costa, pero con escaso asentamiento de actividades humanas, sufrirá daños de menor cuantía que el municipio que tiene menos kilómetros, pero intensamente ocupados.

Por todo ello, más apropiado que hablar en términos de *municipio* es hacerlo en referencia a los *tramos* o *sectores de costa*, dado que el objetivo perseguido es descubrir áreas de riesgo frente a temporales marítimos en el litoral de la provincia de Alicante.

Y es que, la orientación geográfica de cada uno de los tramos de costa de la provincia puede entenderse como equivalente a la exposición frente a los flujos dominantes en episodios de temporal marítimo. Para corroborar este hecho, se ha realizado una comparación entre la componente del viento teóricamente dañino —en relación con la disposición de la línea de costa—, y el viento real que sopla en los episodios en los que se produjeron daños socioeconómicos y físico naturales.

Si ponemos como ejemplo el caso de Calpe (ver Tabla 9), que disfruta de una línea de costa heterogénea —orientada al Este o al Sur y Suroeste, según esté ubicada al Norte o al Sur del Peñón de Ifach— puede verse con claridad esta circunstancia. Es muy significativa la concordancia entre la componente del viento que teóricamente habría de producir más daños y la componente del viento que sopló en los episodios descritos, en los que, efectivamente, se produjeron daños de consideración.

Pero los daños producidos en estos sectores no pueden contemplarse únicamente desde la perspectiva de la disposición de la línea de costa. El desarrollo turístico, que ha tenido lugar en la provincia de Alicante desde los años 60 del siglo XX, ha motivado el crecimiento rápido y desaforado de nuestras urbes. No cabe duda de que los intereses económicos han primado casi siempre por encima de otros de índole más social o conservacionista con el medio. La falta de conocimiento, o la simple codicia, ha llevado a ocupar y gestionar de manera muy desafortunada unos espacios que se han transformado en áreas de riesgo. Episodios naturales que en ámbitos poco poblados apenas tienen consecuencias, en amplios sectores del litoral

Tabla 9. CALPE. COMPARACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN DE LAS PLAYAS AL VIENTO Y EL VIENTO REAL CON EFECTOS TERRITORIALES

Espacios afectados	Viento de hipotético efecto negativo	Daños socioeconómicos por fecha y dirección del viento		Daños físico-naturales por fecha y dirección del viento	
Les Bassetes	SE				
Mallorquí	SE				
Calajuga	E				
La Fossa o Levante	E			Arrasados 700 m de paseo marítimo; destrozos en mobiliario urbano; daños e inundaciones en comercios y restaurantes de 1ª línea	E-NE 10-11-01
				Inundación de bajos de edificios; evacuación de ocupantes de una vivienda; desperfectos en el parque de atracciones de la playa	E-NE 2-5-92
Cala del Penyal	SW				
El Racó	SW			Desperfectos en el Paseo Príncipe de Asturias y calles próximas; las olas arrancan las escolleras y se llevan casi toda la grava	W-SW 30-10-03
Cantal Roig	SW			El oleaje inunda la playa	W 6-11-97
Morelló	S			El Cantal Roig es reducido a fragmentos	W-SW 11-11-96
Arenal-Bol	S			Daños moderados en el paseo marítimo	W-SW 30-10-03
Manzanera	S			Daños en dotaciones playeras; pérdida moderada de arena	SW 18-9-99
Puerto Blanco	E			El oleaje inunda el tramo central de la playa; se desploma parte del muro de contención del Paseo Marítimo	W 6-11-97
Les Urques	SE y E				
Gasparet	E				
Puerto	SW	La flota permanece amarrada	W-SW	30-10-03	
		La flota no sale a faenar	E	2-4-02	
		La flota no sale a faenar	E-SE	8-4-97	
		La flota no sale a faenar; un pesquero sufre daños por el viento	NE	29-10-97	
		La flota adelanta su regreso; se cierra el acceso al muelle S del puerto, donde algunas embarcaciones sufren daños; los talleres son inundados por el oleaje; desperfectos en el tejado por el viento	W	6-11-97	
		La flota no sale a faenar	E	4-12-97	

Tabla 10
SECTORES DE RIESGO ELEVADO Y MEDIO POR COMPONENTE PRINCIPAL DEL VIENTO

ELEVADO			MEDIO		
Espacio afectado		Comp. principal	Espacio afectado		Comp. principal
Les Deveses L'Almadrava Les Marines Marínetta Cassiana Puerto	Denia	1º cuadrante	Franja litoral de Els Poblets	Els Poblets	1º cuadrante
Tangó La Grava Benissero L'Arenal Puerto	Jávea	1º cuadrante	Cala del Moraig	Poble Nou de Benitatxell	E
L'Ampolla	Teulada	E	El Portet Paseo marítimo	Moraira	SW
La Fossa o Levante	Calpe	1º cuadrante	Poniente	Benidorm	2º cuadrante
El Racó Arenal-Bol Puerto	Calpe	SW	Cala de Finestrat	Finestrat	E-SE
La Roda Puerto	Altea	E	Postiguat	Alicante	1º cuadrante
El Albir	Alfáz del Pi	E	Tabarca	Alicante	1º y 2º cuadrante
Levante Puerto Poniente	Benidorm	3º cuadrante	Calas del Cabo	Santa Pola	E
Playa Centro Paseo marítimo	Villajoyosa	E	Gran Playa Playa Lissa	Santa pola	2º y 3º cuadrante
Carrer la Mar Paseo marítimo Muchavista	Campello	1º y 2º cuadrante	Tossals	Guardamar	E
Playa de S. Juan	Alicante	1º y 2º cuadrante	Playa Flamenca Cabo Roig Campoamor	Orihuela	1º cuadrante
Albufereta	Alicante	2º y 3º cuadrante			
Arenales del Sol	Elche	1º cuadrante			
El Pinet	Elche	1º y 2º cuadrante			
Santiago Bernabéu Puerto	Santa Pola	2º y 3º cuadrante			
Babilonia Playa Centro	Guardamar	1º y 2º cuadrante			
La Mata	Torreveja	1º y 2º cuadrante			
Los Locos Del Cura Puerto	Torreveja	2º y 3º cuadrante			
Punta Prima	Orihuela	1º y 2º cuadrante			
El Mojón Paseo marítimo	El Pilar de la Horadada	E			

Elaboración propia.

alicantino provocan daños naturales y socioeconómicos de manera repetida, con lo que ello supone de gasto adicional para las Administraciones, aunque en el fondo son los contribuyentes quienes las sufragan.

El modelo de ocupación del territorio imperante en la provincia sigue los principios del desarrollismo iniciado en otras décadas. La expansión turístico-residencial se ha convertido en el motor de avance de la economía de la zona. De esta manera, en el intento de ofrecer un elemento diferenciador, la urbanización ha ido aproximándose cada vez más a la línea de costa, haciéndose susceptible de recibir la influencia negativa de los episodios naturales que azotan estos espacios.

En la Tabla 10 se ha sintetizado las áreas de riesgo elevado y medio respecto a las componentes descritas. Los sectores no incluidos —bien áreas acantiladas, bien pequeñas calas y playas protegidas por obstáculos naturales y/o puertos—, pueden considerarse como de riesgo bajo frente a temporales de efectos notables.

Así, comenzando por aquellas áreas de riesgo más elevado, en el litoral de Denia destacan varias playas a las que pueden perjudicar los vientos del primer cuadrante, esencialmente gregales, aunque las tramontanas no les son ajenas.

Igualmente gregales, y también levantes, son los vientos que afectan a la mayor parte de las playas de Jávea, convirtiéndolas en un área de riesgo elevado frente a estos flujos. El mismo riesgo presenta también la playa de la Fossa, en Calpe, y Arenales del Sol, en el litoral septentrional de Elche.

La playa de L'Ampolla, en Moraira (Teulada), tiene un riesgo alto ante vientos de componente E, al igual que el frente litoral de Altea, la playa de El Albir, la playa urbana de Villajoyosa y el paseo marítimo de El Mojón, en El Pilar de la Horadada.

Vientos del primer y segundo cuadrante son especialmente dañinos para el Carrer la Mar, de Campello, y su paseo marítimo, así como para la playa de Muchavista y su continuación en la playa de San Juan. Su configuración abierta y su gran longitud las hacen vulnerables no sólo a levantes, sino a gregales y sirocos. Sin embargo, hay que apuntar que la vulnerabilidad del sector ha disminuido recientemente tras la regeneración de la Playa del Carrer la Mar, aunque los factores de riesgo —como la exposición— permanecen invariables.

Cabe mencionar también en este apartado la playa de El Pinet, en Elche; la de La Mata, en Torreveja; Punta Prima, en Orihuela, y la extensión arenosa formada en Guardamar por la Babilonia —donde se ubican unas viviendas repetidamente maltrechas por los temporales— y su continuación hacia el Sur, Playa Centro.

Riesgo elevado frente a vientos del tercer cuadrante presentan las calpinas playas de El Racó y Arenal-Bol, además del puerto. En Benidorm, destacan las playas de Levante, Poniente y el puerto, donde priman, además de los sirocos, los vientos de poniente.

Para terminar, entre los sectores de riesgo alto frente a vientos del tercer y cuarto cuadrante se incluyen los edificios situados en terrenos ganados al mar —y no tanto la playa misma— en la Albufereta de Alicante; el puerto de Santa Pola y las calas de la Avenida Santiago Bernabéu; las playas torrejevenses de los Locos y el Cura, y el puerto.

En relación con los espacios de riesgo medio, el litoral de Els Poblets puede verse afectado por los vientos del primer cuadrante, al igual que el Postiguet y algunas playas oriolanas.

Riesgo medio frente a la componente levantina se manifiesta en la Cala del Moraig, de Benitatxell, en las Calas del Cabo de Santa Pola, y en Els Tossals de Guardamar.

Si la playa de Poniente, de Benidorm, presentaba un riesgo alto frente a vientos del tercer cuadrante, hay que apuntar que se encuentra más protegida y presenta menos riesgo ante sirocos y levantes. La cala de Finestrat también presenta un riesgo medio frente a vientos del segundo cuadrante.

La isla de Tabarca se ve afectada principalmente con vientos del primer y segundo cuadrante, que generan estados de la mar tan agitados que, en ocasiones, ha debido suspenderse la conexión marítima con Alicante y Santa Pola, quedando la isla incomunicada.

Por último, las playas de Santa Pola, orientadas al Sur, presentan un riesgo medio frente a vientos que incorporan esta componente.

III. CONCLUSIONES

A pesar de ser considerados como un riesgo *menor*, frente a otros de más raigambre en el sentir popular —como inundaciones, sequías o heladas que, por su aparatosidad y recurrencia, permanecen durante más tiempo en el imaginario colectivo—, los temporales marítimos suponen un problema de gran calado social y repercusiones sobre el espacio litoral difíciles de prever.

Por ello, antes de acometer obras de defensa en determinados lugares, resulta imprescindible analizar el clima marítimo de la zona. Es una imprudencia emplazar un espigón, una escollera, o llevar a cabo una gran obra de regeneración de playas si no se valoran las repercusiones que ello ha de tener en el entorno más inmediato. Se hace necesaria, por este motivo, una perspectiva geográfica integradora de los diferentes elementos que pueden incidir en la dinámica marina. La regulación de los ríos y la consecuente merma de aportes sólidos al mar; la construcción de las ya mencionadas obras marítimas, que pueden desviar el flujo de las corrientes; la ocupación indebida del territorio, muchas veces sobre cordones dunares que forman pantallas e impiden la alimentación natural de las playas; el efecto de mella del oleaje sobre playas ya debilitadas... Todo ello son factores que hay que tener en cuenta a la hora de ordenar el territorio litoral.

Derribar lo edificado, tal como está planteada la Ley de Costas, es inviable en los suelos clasificados como urbanos y urbanizables. Así, las Administraciones competentes deben tener en cuenta el riesgo que supone la presencia de unas estructuras vulnerables en dominio público o en zonas de servidumbre, valorando hasta dónde pueden asumir en términos económicos y sociales.

Los efectos que provocan los temporales marítimos tienen, sin duda, un gran calado económico. Sin embargo, subyace también en el fondo un sentimiento de frustración porque la Naturaleza siempre termina superando al Hombre. Es nuestra soberbia la que nos hace creer que podemos con los elementos. Así, mientras se desarrollan épocas de relativa calma, vivimos felices pensando que hemos logrado domar a la Naturaleza. Sin embargo, su furia se desata de nuevo, con consecuencias aún más nefastas si cabe, en la medida de que, durante esa época tranquila, hemos seguido ocupando espacios que no debíamos.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLETÍN METEOROLÓGICO EUROPEO* (varias fechas)
- CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2000): «Panorama de los estudios sobre riesgos naturales en la Geografía española», en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 30, págs. 21-35.
- CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2001): *Sociedades y territorios en riesgo*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 186 pp.
- CAPEL MOLINA, J.J. (1981): *Los climas de España*, Oikos-Tau, Barcelona, 429 pp.
- DE ANDRÉS, J.R. y GRACIA, F.J. (2002): «La franja litoral: riesgos y protección», en AYALA, F.J. y OLCINA, J. (coords.), *Riesgos naturales*, Ariel, Barcelona, págs. 1023-1057.
- DIARIO *INFORMACIÓN DE ALICANTE* (varias fechas).
- DIARIO *EL PAÍS*, Ed. Comunidad Valenciana (varias fechas).
- GIL OLCINA, A. (dir.), (2000): *Cartografía temática de las tierras alicantinas*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, 119 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA, *Boletín Meteorológico Diario* (varias fechas).
- LEY 22/1988 DE COSTAS*, DE 28 DE JULIO.
- MARTÍN VIDE, J., GRIMALT GELABERT, M. y MAURI, F. (1996): *Guía de la atmósfera. Previsión del tiempo a partir de la observación de las nubes*, Eds. El Mèdol, Tarragona, 168 pp.
- MARTÍN VIDE, J. y OLCINA CANTOS, J. (1996): *Tiempos y climas mundiales. Climatología a través de mapas del tiempo e imágenes de satélite*, Oikos-Tau, Barcelona, 308 pp.
- NAVALÓN GARCÍA, R. (1995): *Planeamiento urbano y turismo residencial en los municipios litorales de Alicante*, Ed. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert (Diputación Provincial de Alicante) y Consellería de Educación y Ciencia de la Generalitat Valenciana, 361 pp.
- OLCINA CANTOS, J. (1994): *Tormentas y granizadas en las tierras alicantinas*, Instituto Universitario de Geografía de la Univ. de Alicante, Alicante, 317 pp.
- OLCINA CANTOS, J. y TORRES ALFOSEA, F.J. (1997): «Incidencia de los temporales de levante en la ordenación del litoral alicantino», en *Papeles de Geografía de la Universidad de Murcia*, nº 26, págs.109-136.
- QUEREDA SALA, J. y MONTÓN CHIVA, E. (1997): «Temporales de levante en la fachada mediterránea española: ¿sucesos imprevisibles?», en *Investigaciones Geográficas*, nº 18, Univ. de Alicante, págs. 5-17.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, J. (1993): *Situaciones atmosféricas en España*, MOPTMA, Dirección General del I.N.M., Madrid, 285 pp.
- TORRES ALFOSEA, F.J. (1997): *Ordenación del litoral en la Costa Blanca*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante, Alicante, 269 pp.
- TORRES ALFOSEA, F.J. (2001): «Oleaje y ordenación del litoral», en *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*, Ed. Departamento de Geografía de la Universidad de Oviedo y Asociación de Geógrafos Españoles, Oviedo, págs. 224-226.
- TORRES ALFOSEA, F.J. (2002): «Riesgo y ordenación de los espacios litorales», en AYALA, F. y OLCINA, J. (coords.), *Riesgos naturales*, Ariel, Barcelona, págs.1059-1083.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

<http://www.gva.es/icv> INSTITUTO CARTOGRÁFICO VALENCIANO