

EL VIENTO EN EL LITORAL DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y ARCHIPIÉLAGO BALEAR

Manuel Viedma Muñoz

RESUMEN

Se analiza la dirección y velocidad del viento a lo largo del año, en los litorales atlántico cantábrico y mediterráneo de la península Ibérica y Baleares. Mostrándose las respectivas cartografías de frecuencia, de los observatorios analizados.

Palabras clave: viento, presión, frecuencias, velocidades.

The wind in the coast of the Iberian Peninsula and Balearic Archipelago

ABSTRACT

We analyze the wind direction and speed throughout the year, in coastal Atlantic Cantabrian and Mediterranean Iberian Peninsula and Balearic Islands. Maps showing the respective frequency observatories analyzed.

Keywords: wind, pressure, frequencies, speeds.

La configuración fisiográfica de la Península con sus 3.167 km de litoral, junto con la disposición zonal por un lado, de sus sistemas montañosos más relevantes, (Cordilleras Cantábrica y Pirenaica, Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena), y por otro, con la alineación en sentido meridiano a “grosso modo” de Sistemas como el Ibérico, el Costero Catalán, y el Macizo Galaico-Portugués e inclusive el Sistema Bético orlan el elemento fisiográfico más importante de este conjunto.

La Meseta, extensa llanura interior de Castilla, con una altitud aproximada de 600 metros, abierta por su flanco sudoccidental hacia el Atlántico, tiende a provocar, en relación con la trayectoria del viento superficial, dos efectos: por un lado, el ascenso vertical del mismo, que viene a desencadenar, a su vez, dos mecanismos *a*). viento foehn, como es el caso de los vientos del Sur en gran parte del litoral Cantábrico o los vientos del Oeste en la Comunidad Valenciana, *b*). vientos de detención, caso de la cornisa Cantábrica, cuando los vientos húmedos del NW se ponen en contacto con las estribaciones de la cordillera que le presta nombre a este espacio, o los vientos del SW en la Sierra de Grazalema o el papel que desempeña la Sierra de Alfabia en relación a los vientos del cuarto cuadrante en Mallorca.

De otra parte, un movimiento horizontal, que posibilita mediante corredores o portillos orográficos el contacto de flujos de aire, sin que se vean obligados a modificar su comportamiento higrorémico, como es el caso del pasillo de Albacete, entre la Sierra de Segura y las estribaciones meridionales del Sistema Ibérico, que permite el paso de los vientos mediterráneos, levantes y en especial el SE, que se deja sentir en Madrid y los vientos Atlánticos representados por el NW que se percibe sobre todo en la cuenca del Segura y en las proximidades de la costa levantina.

Otros corredores importantes son el del Mar de Alborán, que permite el trasiego del E y el W en el Estrecho, el de Concha de Aro y Pancorbo, que facilita el fluir de los vientos del

Fecha de recepción: 14 de marzo de 2012.

Fecha de aceptación: 9 de julio de 2012.

E-mail: mwiedma@hotmail.com

primer cuadrante hacia Burgos, llegando con NE, así como los flujos del tercer cuadrante tanto SW como S, que se perciben nítidamente en San Sebastián, siendo el más amplio de todos los portillos el del Valle del Ebro. Todos ellos, tienen como característica, que determinan la dirección del flujo aéreo, y a su vez, incrementan la velocidad del viento en el transcurrir por ellos. Se establece, por lo general, una manifiesta dependencia entre la dirección hegemónica y el relieve más próximo.

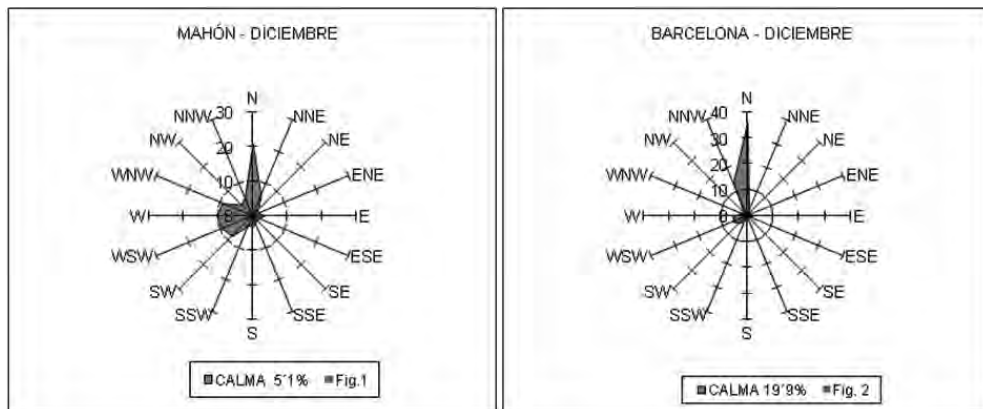
Desde mediados de octubre a febrero, se formaliza de manera mas o menos estable una *Alta* de origen térmico en el seno del solar Ibérico, favorecida en parte porque la TSM es más elevada en estos meses que la temperatura media de los observatorios situados sobre tierra, lo que propicia que el viento fluya desde el interior peninsular hacia la periferia costera. Por el contrario, hacia Abril, momento en que despunta los primeros incrementos en la temperatura, hasta mediados de septiembre, se instala en la Península una *Baja Térmica*, la cual, no desencadena precipitaciones, debido, en parte, a que el gradiente térmico mar-tierra, no es lo suficientemente disparaje para que pueda romper la barrera que a modo de techo, se ha constituido por un proceso de inversión de subsidencia (dorsal anticiclónica), aunque ello no impide a nivel de superficie, que los vientos inviertan su rumbo, en especial durante el verano, para converger en el interior del espacio Ibérico.

I. LITORAL MEDITERRÁNEO E ISLAS BALEARES

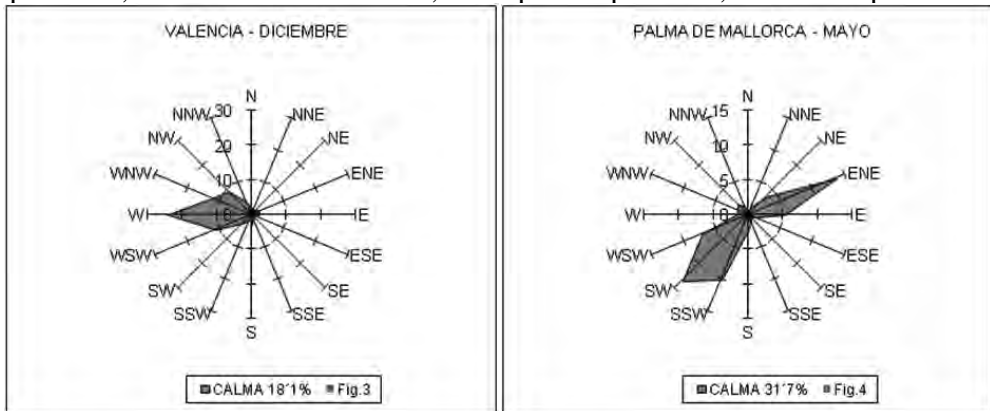
Desde las proximidades del cabo de Creus, (Longitud 3°19'5''E) el extremo más oriental de la Península, hasta Tarifa (5° 36'32'' Longitud Oeste), se extiende el litoral Mediterráneo peninsular, siendo ésta última referencia el extremo meridional de la Europa Continental, (36° 00'15'', Latitud Norte) ejerciendo como guardián de dos mares –Atlántico y Mediterráneo– y como tal actúa, en cuanto a los vientos.

El rumbo predominante en el arco septentrional del Mediterráneo, incluida Menorca, viene a ser el N (tramontana). Desde octubre a marzo, en el observatorio de Mahón, y desde Septiembre hasta abril, en el aeropuerto del Prat, se localizan sus máximos direccionales en diciembre con 21'1% y 36'1% respectivamente, ver rosas de direcciones (Fig.1 y .2).

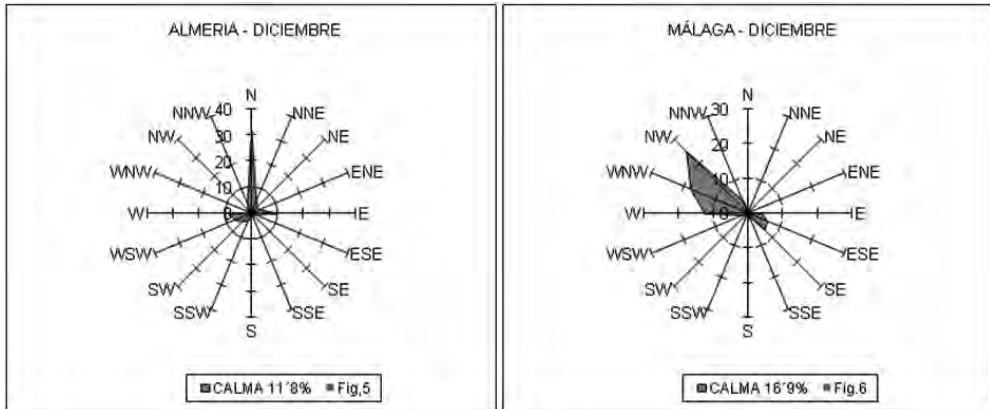
Este flujo aéreo a nivel de superficie viene instaurado, cuando se instala un centro de altas presiones sobre el Atlántico Norte y un núcleo de bajas en las inmediaciones del Golfo de Génova y archipiélago Balear, dando lugar a vientos de componente N en la mitad septentrional peninsular.



En el País Valenciano e isla de Mallorca, los vientos predominantes rolan a componente W (*terral*) en Valencia, desde octubre a abril, con máximo de diciembre 24,2% (Fig.3); y a ENE en el aeropuerto de Son San Juan (Palma de Mallorca) de septiembre a mayo 13'8%, (Fig. 4). EL elemento orográfico más importante en la isla de Mallorca, viene determinado fundamentalmente por la sierra de Alfabia al Noroeste, que actúa, a modo de cortavientos, tanto para el poniente, como el septentrión.

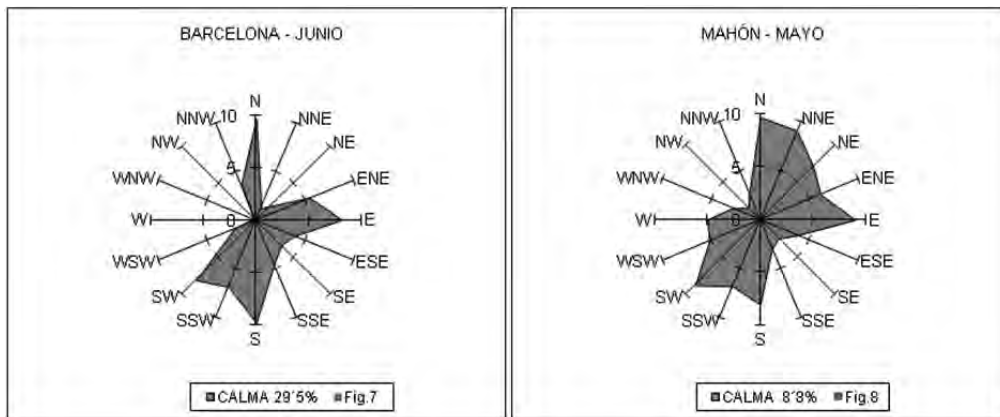


El Norte vuelve a imponer su hegemonía en el Sureste peninsular, Almería, desde octubre a febrero, situando en diciembre su máximo 32'3% (Fig. .5).



En el Sur del Mediterráneo, los vientos predominantes en Málaga son del NW, desde octubre a mayo, presentándose igualmente su máximo en diciembre 25'3% (Fig. .6). La vía de acceso de este rumbo, es la hoya de Málaga y más en concreto, el valle del Guadalhorce, que sirve de divisoria entre la serranía de Ronda y la sierra de Tolox por un lado, y la sierra de Abdalagis y el Torcal de Antequera por otro. El primer y tercer cuadrante registran los mínimos, por el efecto barrera que ofrecen las sierras anteriormente mencionadas. Lo que, para unas direcciones, es un magnífico canalizador, para otras, es un obstáculo difícil de salvar, de aquí, que la topografía incida a veces de forma directa en la conducción del flujo aéreo. “Con cierta frecuencia, en las costas de Andalucía Oriental, ocurren transiciones bruscas en las capas inferiores de la

troposfera: el viento cambia de W o NW a E; baja repentinamente la temperatura; la presión se eleva bruscamente, y el cielo pasa de despejado a nuboso. El levante entra con rachas que pueden superar los 20m/s, la temperatura puede bajar unos 8°C. ” (Sánchez-Laulhé Ollero y Polvorinos Pascual, 1996)



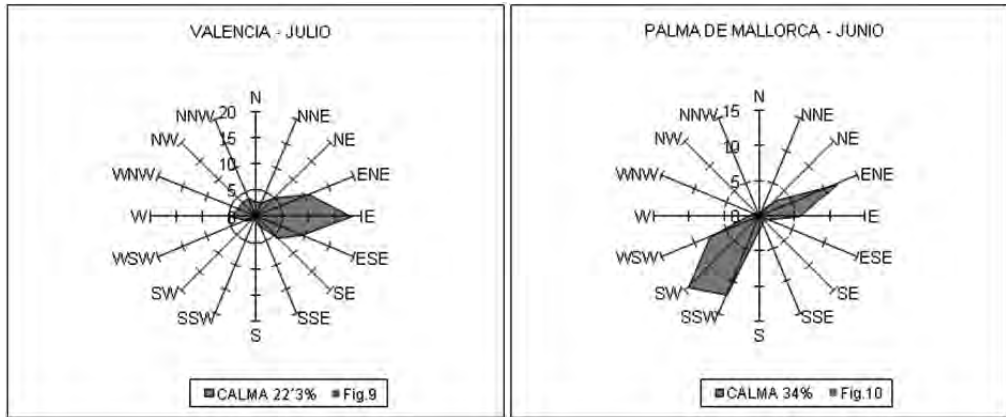
En el periodo comprendido entre mayo y agosto aproximadamente, los rumbos predominantes son N y S en Barcelona, seguidos del E, aunque imperan los vientos del tercer cuadrante, S y SW, a pesar de seguir siendo individualmente el rumbo con mayor influencia el N, con la excepción de junio (Fig. 7) y julio, periodo en que se verá superado por el S, de forma exigua, en un 0'2% y en 0'1% respectivamente.

No hay que olvidar los vientos del segundo cuadrante, en especial los E y SE, que suelen ir asociados a los temporales de lluvia, que dirigen el aire cálido y húmedo procedente del Mediterráneo, hacia el sector litoral de la Cordillera Costero Catalana y que al igual que el SW mantiene una muy regular distribución mensual. “Mención especial merece el «Llevant» (NE), que aunque poco frecuente, pues sólo representa el 2'2% de los casos anuales, supone para las costas catalanas lo que la «galerna» (SW girando a NW) para las costas cantábricas. Son vientos que en menos de ocho horas pasan de la calma, al temporal, «picando» el mar y levantando fuerte oleaje; apareciendo repentinamente un barra de nubes oscuras y de gran desarrollo vertical que arremete del mar hacia la costa.” (García de Pedraza, L. 1980).

Mahón presenta el mismo ritmo que el observatorio del Prat y al igual que en él, son los rumbos, NE (gregal), ENE y E (levant) junto con los del tercer cuadrante SSW y SW (llebeig), los considerados como secundarios, sobre todo el S (migjorn), desde mayo a junio (Fig.8).

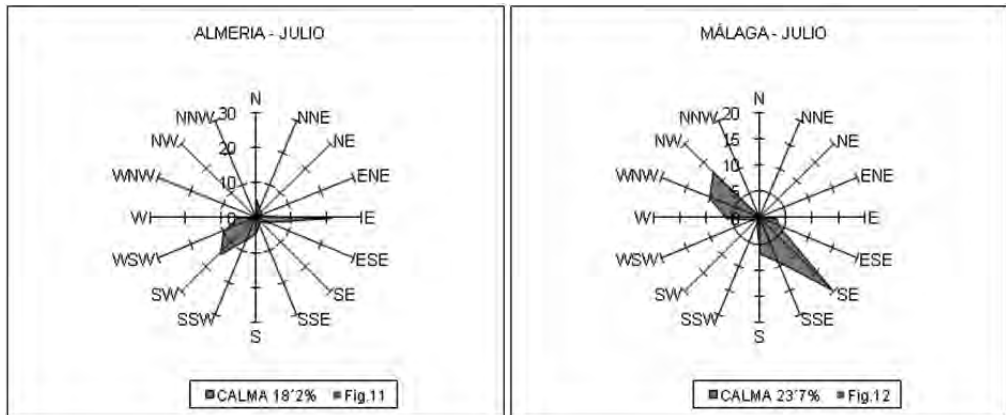
Mientras que en el aeropuerto de Manises, se produce una superioridad evidente del E, que generalmente se le relaciona con los temporales de lluvia intensa de éste espacio, es en abril cuando entra en confrontación con el W para imponerse claramente desde mayo a septiembre, siendo “el límite a que llegan los alisios” (Kunow, 1966). Durante julio, alcanza su máximo con un 18% (Fig. .9), momento en que el poniente presenta el segundo registro más bajo del año con un 4'8%, después de agosto con un 3'5%, habiendo tenido que rolar el E 180° en relación a los meses de octubre a marzo, intervalo de tiempo en el que, como hemos visto, se impone el W. Existe por tanto, un predominio zonal en cuanto a la dirección del viento, favorecido ello, en parte, por su marco geográfico, al presentarse con apertura al Mediterráneo por el E y al verse flanqueados los flujos de poniente debido al espacio abierto entre la serranía de Alcoy y las prolongaciones meridionales del Sistema Ibérico, aproximando de esta forma la Meseta

con el prelitoral Mediterráneo. Cuando el N ve dificultado su paso a causa de las estribaciones ibéricas, y consigue superarlas, rola al NW, siguiendo la orientación que le marca el valle del Turia. Es un viento cálido y seco, conocido como “maestral”



Simultáneamente, en Mallorca se produce una bidireccionalidad entre el SW con el máximo en junio 14.4% (Fig. .10), y el ENE con un 12%.

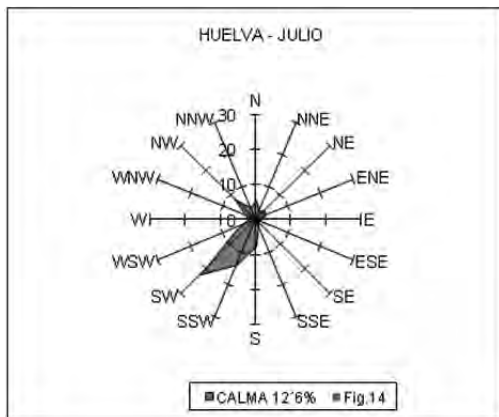
En Almería, al igual que en Valencia, el rumbo predominante desde mayo a septiembre es el E, siendo el que con más regularidad se presenta dentro de los significativos en el transcurso del año, alcanzando en julio su mayor frecuencia con 21.4% (Fig. 11). En segundo lugar prevalece el SW 14.4% y algo menos el WSW (10.3%) que adelanta su máximo a abril con 13.3%.



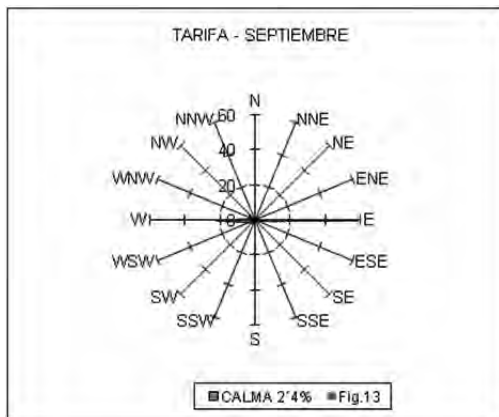
El giro que se produce en el predominio de las direcciones N y E, es un proceso de inversión que nos posibilita poder pensar que se desencadena un efecto monzónico en cuanto al comportamiento direccional de los flujos aéreos superficiales (Viedma Muñoz, 1983).

En Málaga, desde mediados de mayo a septiembre, el SE comienza a incrementar su definición alcanzando su cenit en julio con 19.4% (Fig. 12) superando al NW, al igual que en agosto para igualarlo en septiembre. Esta fuerte oposición direccional a la que se ven sometidos mensualmente el SE y NW, queda también reflejado en la rosa de vientos anual, indicando cierto dispositivo monzónico, al igual que en Almería, en relación a la dirección de los mismos.

II. LITORAL ATLÁNTICO



que viene a emplazarse en el extremo más abrupto y suroriental de este litoral gaditano, en el denominado cerro Camorro. En la falda de la sierra de la Luna, es donde el E y el W ejercen un dominio absoluto sobre el resto de los flujos direccionales en el transcurrir anual. Imponiéndose, en nueve de los doce meses, el Levante, desde julio a marzo, alcanzando sus cotas máximas en septiembre (58'7%) (Fig. 13) y octubre (53%). Desde abril a junio (42'8%) hace valer su hegemonía el Poniente.



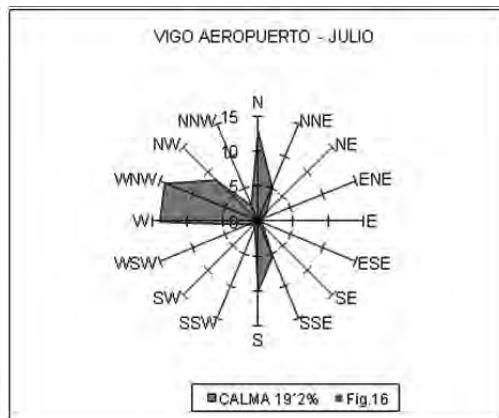
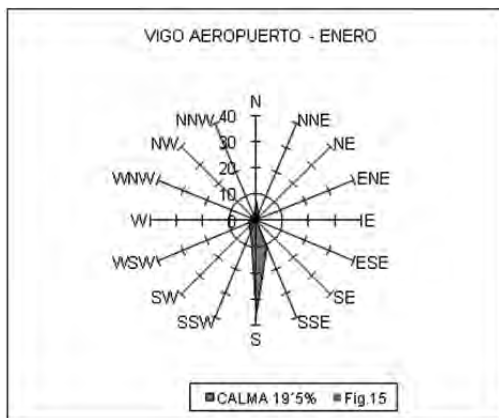
El litoral Atlántico peninsular va desde las estribaciones de los Pirineos, que se asoman al golfo de Vizcaya, hasta las formaciones Béticas que se aproximan a éste océano a través del cabo de Trafalgar.

Las tierras de Andalucía bañadas por el Atlántico, se extienden desde el estrecho de Gibraltar, el extremo más suroccidental de las Béticas, hasta la desembocadura del Guadiana en Ayamonte, conformando estos dos puntos la puerta de entrada de la depresión del Guadalquivir, caracterizándose este espacio por configurar un tipo de costa de perfil bajo; en el que el E (levante) y el W (poniente) dan forma a la rosa de vientos de Tarifa, observatorio

La distribución de vientos en Tarifa se explica, en parte, por ser un observatorio más marítimo que de tierra firme, en el que su localización es fundamental, pues es ahí donde se libra el duelo por el dominio de los Ponientes y Levantes, a uno y otro lado del Estrecho. Esta ubicación (las Béticas al norte y el Atlas al sur) acentúa el mecanismo de pasillo orográfico intensificando los intercambios de los flujos aéreos predominantes, que conlleva un aumento de la velocidad del fluido(aire) como consecuencia del estrechamiento de las paredes por el que es transportado, “efecto Bernoulli” o “tubo de Venturi”.

En el extremo opuesto del litoral del golfo de Cádiz, se encuentra el observatorio de Huelva, en el estuario de los ríos Odiel y Tinto. En este enclave se impone desde abril a octubre el SW encontrando su techo en julio 22'2% (Fig. 14), siendo los meses estivales los elegidos para marcar su hegemonía, desplegando desde noviembre a marzo una mayor gama de direcciones, relacionadas en su totalidad, con el sector Norte, siendo las más señeras el NW, N y NE. En este litoral al SW (ábrego) se le asocia a las borrascas, que suelen dejar las lluvias desde otoño a primavera y que penetran por el Golfo de Cádiz, por el contrario, los vientos del Este aquí tienen un marcado carácter agobiante y reseco, por lo que se le conoce como “matababras

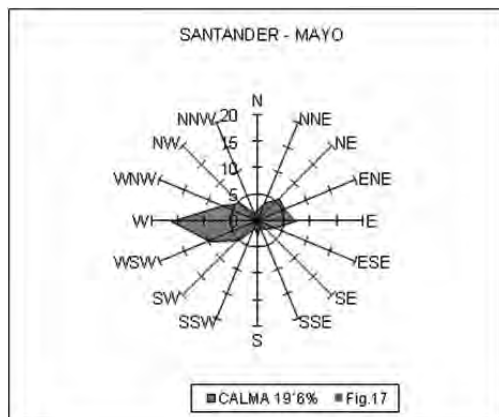
En el litoral Atlántico gallego, en el extremo noroccidental peninsular, y desde la desembocadura del Miño hasta Estaca de Bares, se desarrolla la costa de perfil más articulado de la Península. En el aeropuerto de Vigo/Peinador, el régimen mensual de vientos desde aproximadamente septiembre hasta mediados de abril, es fundamentalmente de componente S, con máximo de invierno, 35'2% en enero, (Fig. 15), pues “aquí los vientos del segundo y tercer cuadrante se canalizan por el valle del río Louro –excavado en el tramo más meridional de la Depresión Meridiana– llegando hasta el observatorio, con una componente S” (Martín Ezpeleta, García Martínez y Miragayas Veras ,1998); para desde mayo a agosto, simultanear con el N, el W y el WNW e incluso, verse superado por los tres rumbos, como ocurre en julio (Fig. 16) y en agosto. Es en julio cuando el S registra su mínimo anual de 9'9% frente al 13'5% del N o el 14% del W, viéndose superado igualmente por el 14'4% del WNW.

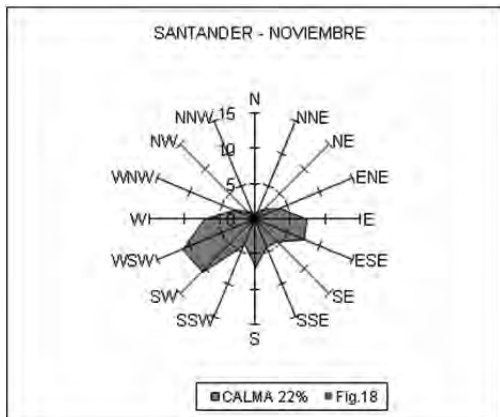


III. LITORAL CANTÁBRICO

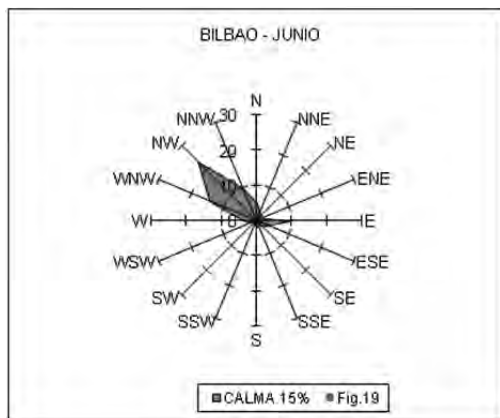
El litoral Cantábrico corre paralelo a la cordillera de la que toma su nombre y que actúa a modo de barrera para interrumpir el avance hacia el Norte de la Meseta, extendiéndose por su extremo occidental desde la confluencia con el Macizo Galaico, en las proximidades de las sierras de Rañadoiro y Ancares, hasta el umbral del País Vasco por su parte más oriental, con una longitud aproximada de 400 km. Este relieve, muy próximo a la costa, va a influir de manera decisiva en los vientos que le azotan, por su papel obstaculizador o favorecedor de los cambios térmicos a los que se verá sometido el flujo aéreo, que accede a éste espacio en sentido de los meridianos terrestres.

El rumbo dominante en esta franja costera, que va aproximadamente desde de cabo Ortegá, hasta las inmediaciones de Bilbao, son los comprendidos en el cuarto cuadrante. De ahí, que en Santander, su dirección principal sea el W seguida del WSW, para todo el año, conocidos ambos como el “gallego”,





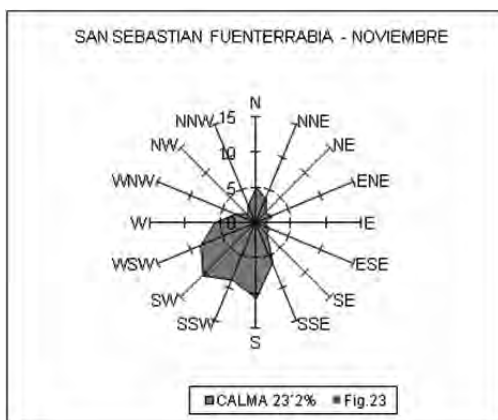
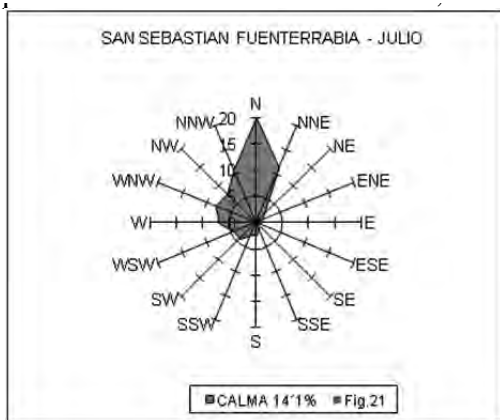
y con su máximo absoluto en mayo 16'3%, (Fig. 17), con la única excepción de diciembre y noviembre, mes este último en que se verá superado tanto por el WSW 11'2%, como por el SW 10'6% y el ESE 7'5%, quedando igualado con el E 7'3% (Fig. 18). Éstas dos últimas direcciones pertenecientes al segundo cuadrante, le siguen en importancia a los ponientes, al igual que el NE, por lo que, se establece un marcado carácter zonal en cuanto a la dirección del viento, estando esto íntimamente relacionado con las borrascas atlánticas asociadas al frente polar, cuyas trayectorias transcurren muy cerca del litoral Cantábrico.

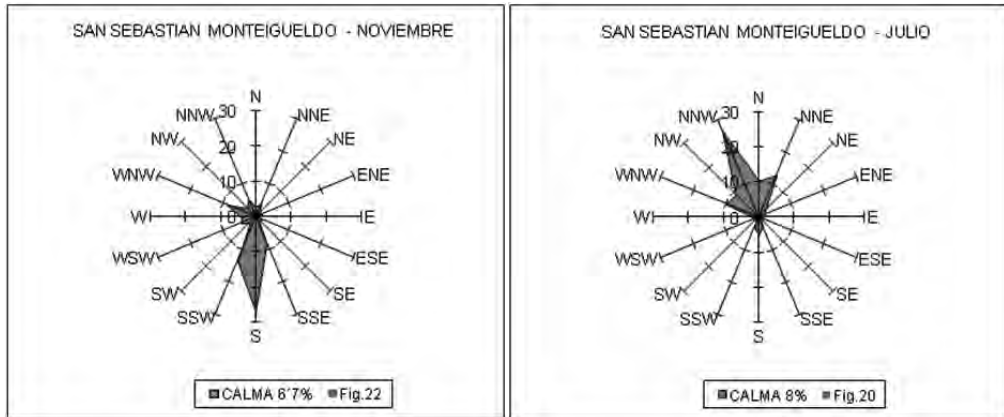


En Bilbao, los vientos de componente W, predominantes en Santander, rolan a NW por efecto topográfico, abarcando su manto de influencia desde marzo a agosto, con su máximo absoluto mensual en junio 23'9% (Fig. 19). En los meses de otoño y de invierno, son las frecuencias del sector Este y en concreto el E y el ESE, las predominantes, siendo a partir de octubre y hasta febrero cuando se imponen para superar al NW, con máximo en noviembre 13% para el E y 10'2% para el ESE, frente al 4'9% del NW.

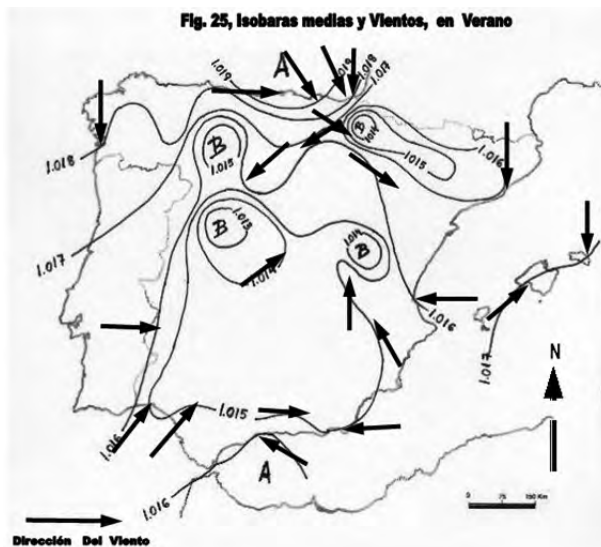
Menor representatividad tienen el SSE, SSW y S, aunque no por ello menos relevan-

tes; pues estos rumbos de componente Sur, "suradas", vienen a constituir una peculiaridad del clima Cantábrico, con mecanismo foehn.





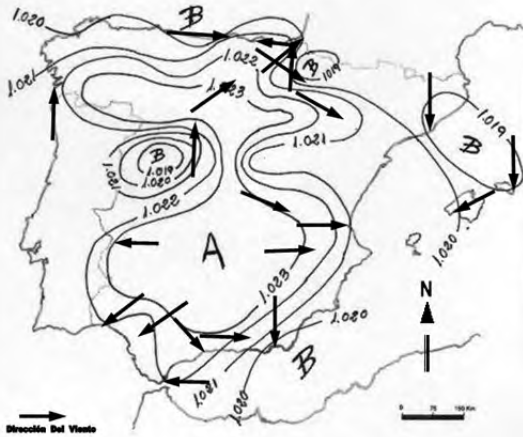
En el golfo de Vizcaya, los vientos tienden a experimentar en su desplazamiento una tendencia meridiana, imponiéndose los del sector norte y en concreto el NNW desde marzo a septiembre en San Sebastián, “Monte Igueldo”, mientras en Fuenterrabía el predominante es N. Julio es el mes en que estas dos direcciones consiguen su máxima frecuencia, en ambos observatorios con 26.9% para el NNW en Monte Igueldo, (Fig. 20) y 20% para el N en Fuenterrabía, (Fig. 21). Los vientos del tercer cuadrante inician su andadura en septiembre u octubre para darla por finalizada hacia marzo o abril, dependiendo del observatorio, es el S el prioritario en ambos para éste periodo, registrando para Monte Igueldo su máximo en noviembre 27.1% (Fig. 22) , al igual que Fuenterrabía 10.7% (Fig. 23). Ésta disparidad en cuanto a las frecuencias, en el rumbo Sur, patente en los observatorios de San Sebastián, se debe a la ubicación de los mismos, pues mientras Monte Igueldo se encuentra receptivo tanto a los vientos procedentes del mar (N) como a los llegados de sus sierras más próximas (S), el emplazamiento de Fuenterrabía se encuentra protegido por una formación de montañas, de alturas en torno a los 800 metros, en forma de herradura con salida hacia al mar.



IV. DIRECCIÓN ESTACIONAL

Estacionalmente las direcciones tienden a reagruparse en torno a los rumbos considerados como hegemónicos como iremos viendo.

Fig.24, Isobaras medias y Vientos, en invierno



En **invierno**, al decrecer la presión atmosférica desde el centro del solar ibérico hacia la periferia costera, provoca que la Península se comporte como un “centro de divergencia de vientos secos hacia los mares circundantes” (Capel Molina, J.J, 2000), lo que queda reflejado en los rumbos de primer orden de los observatorios, ver (Fig. 24). En Barcelona, se impone el N al igual que en Mahón, para girar a ENE en Mallorca, propio de su configuración orográfica, imponiéndose el W en Valencia, al verse favorecido y canalizado su flujo por el sector noroccidental del anticiclón de Castilla la Mancha, para de nuevo girar a N en Almería. Mientras, en Málaga,

imperan el NW, y al igual que en Mallorca su dirección se ve influenciada por la topografía del terreno. Simultáneamente en Tarifa domina el E como referente de la Alta Ibérica invernal, y en Huelva, los vientos del primer cuadrante, en concreto el NE. Por el contrario, en Vigo reina el S confirmándose la circulación horaria, para rolar 90° en Santander y marchar con W.

En el País Vasco o sector más oriental del golfo de Vizcaya, los vientos prevalecen del S o SW en los dos observatorios de San Sebastián, mientras en Bilbao son del E, vientos que no tienen correspondencia bórica en superficie, siendo la causa de ello la singular topografía local.

Éste mismo movimiento horario prevalece de igual modo, en los observatorios del interior peninsular, quedando evidentemente condicionados por el fuerte anticiclón ibérico emplazado en la Meseta y por la distribución de la presión sobre ella.

En **verano**, al aumentar la presión atmosférica, desde el centro a la periferia costera, hace que la Península se comporte como un núcleo de convergencia de vientos marítimos atrayéndolos hacia ella. Los vientos soplan desviándose hacia su interior, por lo que queda establecido una convergencia desde los mares circundantes hacia la Meseta Ver (Fig. 25) Así en Tarifa, Almería y Valencia predomina el E, rolando en Málaga a SE.

N en San Sebastián Fuenterrabía, NNW en Monte Igueldo y NW en Bilbao. Mientras en Galicia, N en Vigo “la «nortada» que se presenta como vientos del Norte y Noroeste, constituye el arranque del alisio, encauzado por el flanco oriental del anticiclón de las Azores, en su carrera hacia el trópico de Cáncer” (Capel Molina, J.J. 1999).

En el archipiélago Balear domina el rumbo SW en Palma de Mallorca, y en Mahón, el viento del N continúa dominando en verano, al igual que en cada mes del año. En cuanto a Barcelona, sigue siendo el N la dirección dominante, pero se manifiesta durante el verano una mayor variedad de rumbos como E, S y SW (Viedma Muñoz 2001) pero sin afectar a su predominio.

En **primavera**, predominan los vientos de levante en todo el flanco Sur y Este del litoral Mediterráneo, E en Tarifa y Almería mientras en Valencia le disputa su hegemonía el W, pero que momentáneamente se sigue imponiendo. En Barcelona, al igual que en Mahón, impera el N, para girar a ENE en Palma de Mallorca.

En el golfo de Cádiz y Bajo Guadalquivir, los vientos del tercer cuadrante se imponen, caso del SW en Huelva. En las costas gallegas es el S el señor, mientras que sobre el litoral

Cantábrico predominan los vientos del sector Norte, N, NNW, NW, en Fuenterrabía, Monte Igueldo y Bilbao respectivamente. Ver (Fig. 26).

La atomización en el interior peninsular de bajas y altas b́aricas relativas, dan lugar a vientos de diversas componentes. Como en el caso del NW en Málaga.

En **otoño**, el rumbo de los vientos tanto en la España peninsular como en las islas Baleares, presenta idéntico comportamiento al del periodo invernal, ver (Fig.27).

A nivel del superficie se puede indicar que la gran mayoría de los observatorios del litoral español invierten su rumbo durante el periodo estival como se puede ver en la (Fig.28) Rosas de vientos Estacionales. Para converger hacia el interior Meseta, circunstancia que se ve potenciada por la presencia de la Baja térmica Peninsular, y que no va acompañada de las precipitaciones que debiera, debido en parte a la poca disparidad del gradiente térmico mar-tierra.

Conclusión: Los observatorios a nivel de superficie del litoral español, invierten durante el verano su rumbo, para converger hacia el interior peninsular, pues se ven favorecidos por la Baja térmica que se forma en su interior, provocada por “el fuerte calentamiento de la Península Ibérica, que establece un claro régimen de vientos monzónicos

de E que fluyen a ella desde el Mediterráneo ..”(Medina, M., 1984). A éste mecanismo de vientos estacionales los hemos denominado submonzon (Viedma Muñoz 2000) a pesar de no ir acompañado por las precipitaciones que debiera.

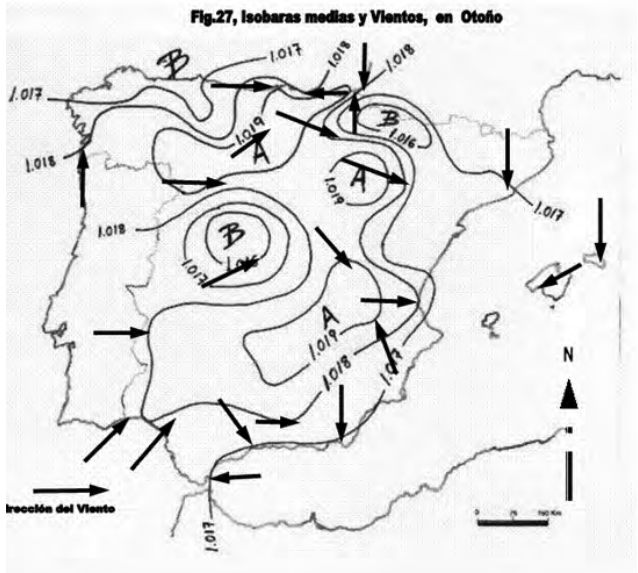
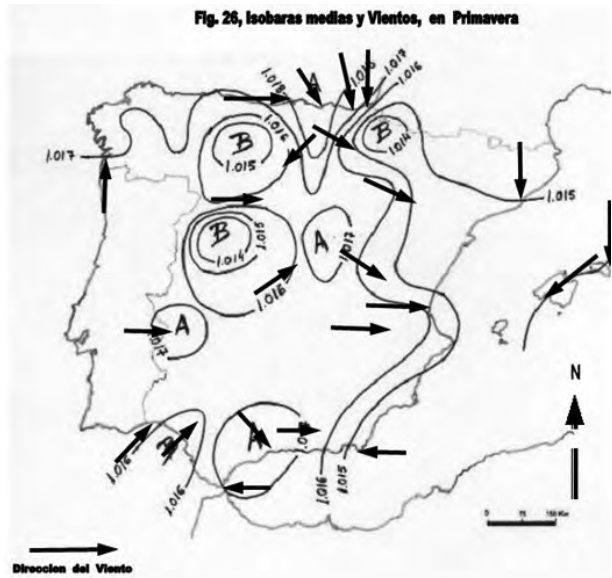
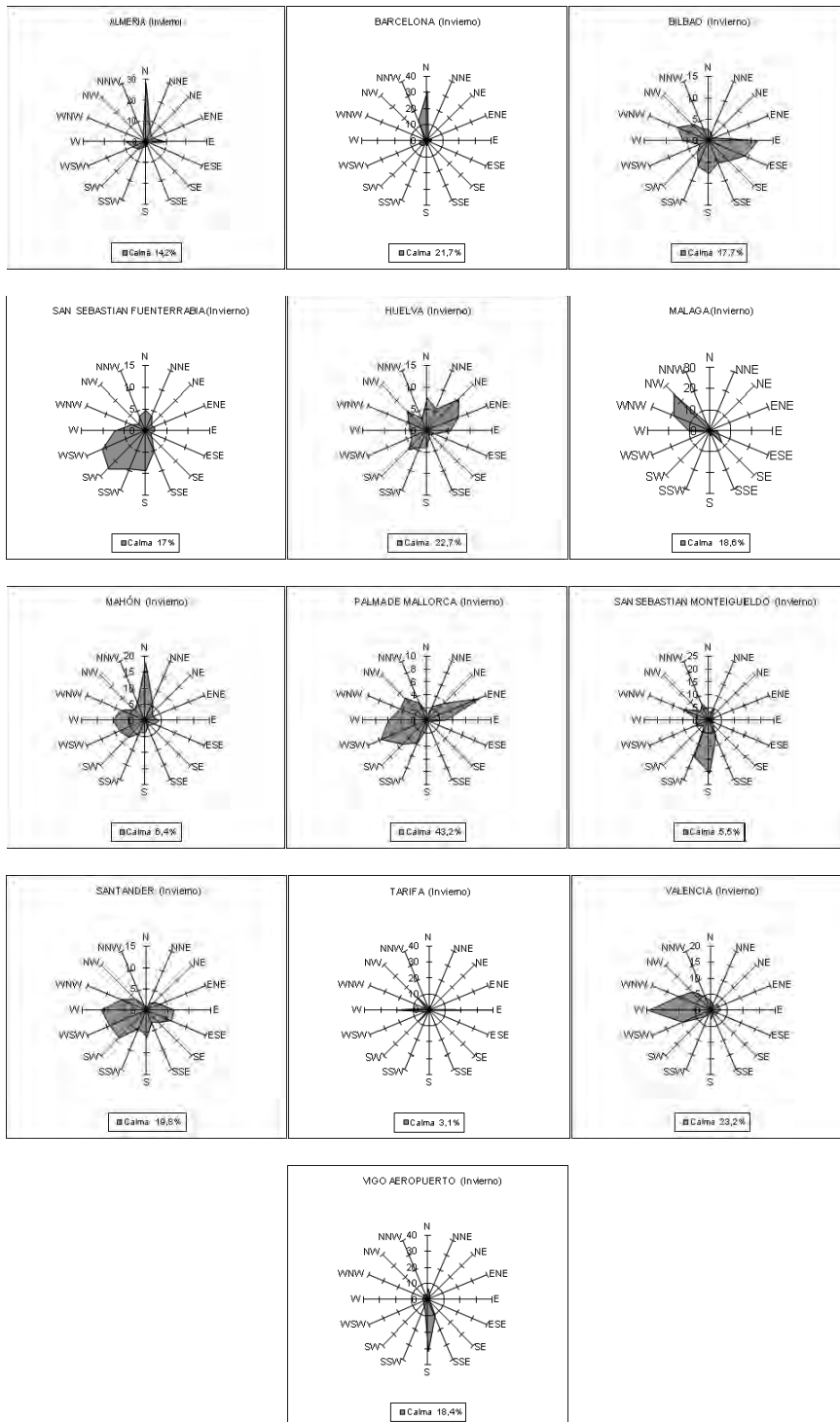
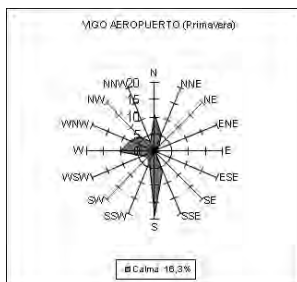
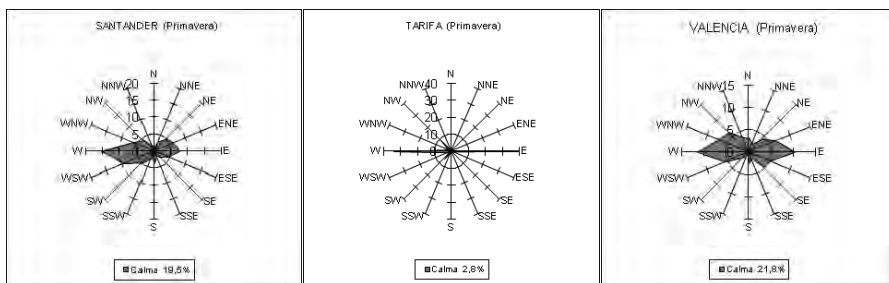
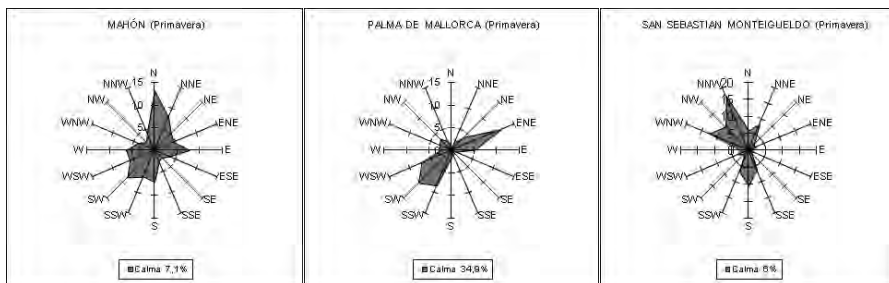
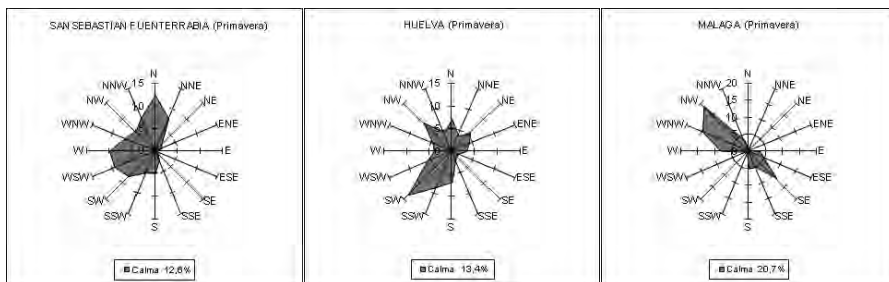
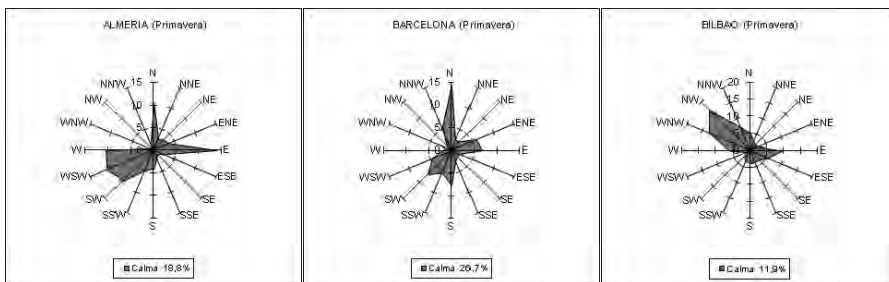
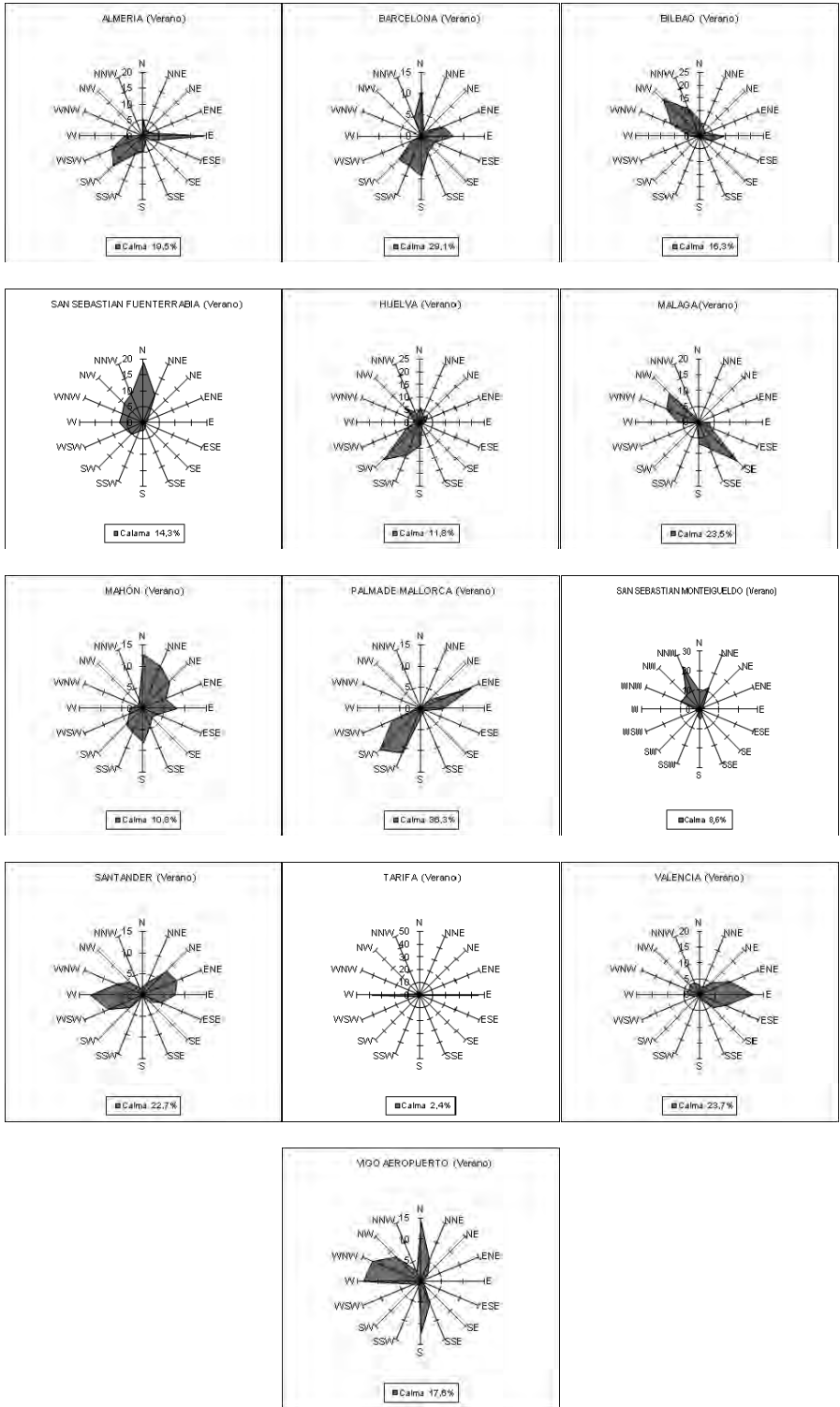
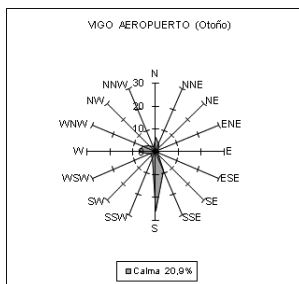
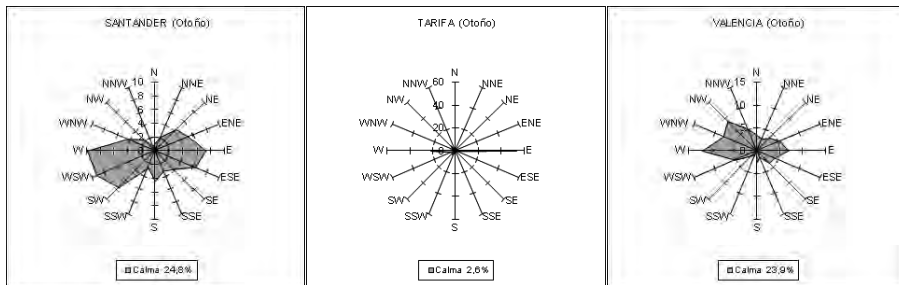
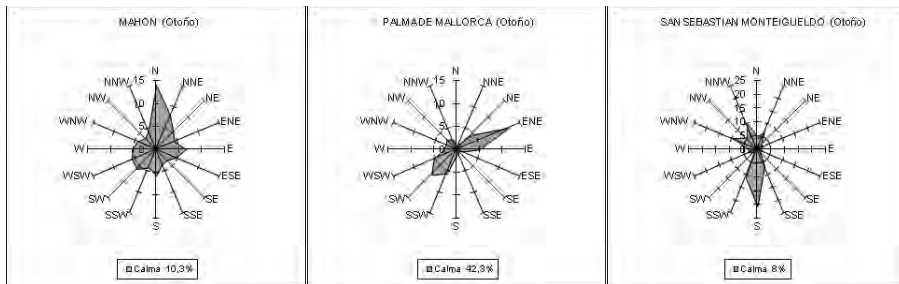
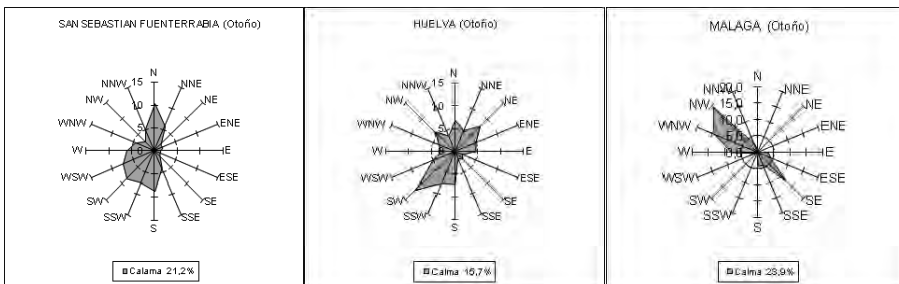
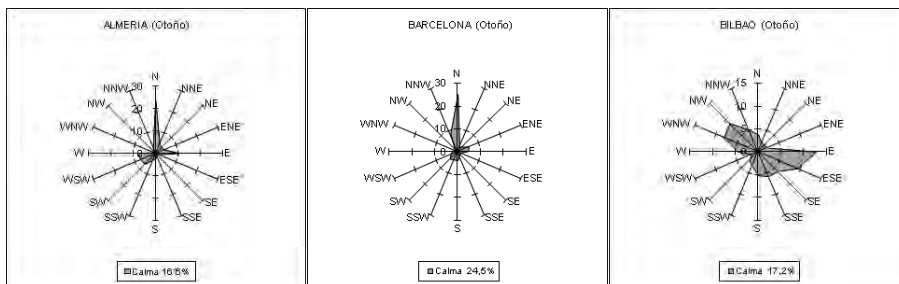


Fig. 28. Rosa de vientos estacionales.









VII. BIBLIOGRAFIA

- CAPEL MOLINA, J.J. (1981): *Los climas de España*. Barcelona. Oikos-Tau.
- CAPEL MOLINA, J.J. (1986): *El clima de la provincia de Almería*. 2ª Edición Caja de Ahorros de Almería.
- CAPEL MOLINA, J.J. (1987): "El clima de Andalucía". En *Geografía de Andalucía*, Vol. II., Ed. Tartessos, Sevilla, pp. 99-185.
- CAPEL MOLINA, J.J. (1999): «La presión atmosférica y los vientos en la Península Ibérica. Reflexiones sobre el monzón Ibérico», *Nimbus*, 4, pp. 5-60.
- CAPEL MOLINA, J.J. (2000): *El clima de la Península Ibérica*. Ed. Ariel, Barcelona.
- CAPEL MOLINA, J.J. y VIEDMA MUÑOZ, M. (2004): «El régimen de vientos y la presión atmosférica en Valencia», *Nimbus*, nº. 13-14, pp. 87-108.
- CENTRO METEOROLOGICO DE LEVANTE (1978): *Estudio de los vientos fuertes en el aeropuerto de Valencia*. Investigación técnica. Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico de Levante, Fascículo 8º, 36 pp.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1972): «Vientos marítimos y terrales en España». En *Calendario Meteoro-Fenológico*. Servicio Meteorológico Nacional, Madrid, pp.161-171.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1973): «Fenómeno de estancamiento y foëhn», *Calendario Meteoro Fenológico*, pp.174-183, S.M.N. Madrid.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1988): «Vientos de la Península Ibérica: notas sobre su carácter sinóptico, climático y orográfico». En *Actas de las XVII Jornadas de la Asociación Meteorológica Española*, Universidad de Salamanca, pp.223-253.
- JANSÁ CLAR, A. (1976): *Análisis del viento en Menorca...* Servicio Meteorológico Nacional, Serie A, nº64 Madrid.
- KUNOW, P. (1966): *El Clima de Valencia y Baleares*. Diputación Provincial de Valencia.
- MARTÍ EZPELETA, A., GARCÍA MARTINEZ, E. y MIRAGAYAS VERAS, A. (1999): «Rachas máximas y temporales de viento en Galicia», *Lurralde*, nº 21, pp. 261-280.
- MEDINA, M. (1984): *La Mar y el Tiempo*. Ed. Juventud, Barcelona
- SALAS REY, F.J. y CHUVIEGO SALINERO, E. (1994): «Análisis de las situaciones sinópticas de viento sur en el litoral cantábrico», *Estudios Geográficos*, nº 217, pp. 661-682.
- SANCHEZ-LAULHÉ OLLERO y POLVORINOS PASCUAL (1996): «Entradas Bruscas de vientos de levante en la costa norte de Alborán». En *IV Simposio Nacional de Predicción*, Servicio Meteorológico Nacional, Madrid.
- VIEDMA MUÑOZ, M. (1983): "La presión atmosférica y vientos en Almería», *Paralelo 37º*, nº 7, pp. 83-92.
- VIEDMA MUÑOZ, M. (1998): «Análisis de las direcciones de los vientos en Andalucía», *Nimbus*, nº 1-2, pp. 153-168.
- VIEDMA MUÑOZ, M. (2000): «Aproximación Geográfica a la presión atmosférica de la España Peninsular y Baleares», *Nimbus*, nº5 y 6, pp. 155-182.
- VIEDMA MUÑOZ, M. (2001): *Climatología de la presión atmosférica y de los vientos en la España Peninsular y Baleares*. Tesis doctoral. Universidad de Almería, Facultad de Humanidades.
- VIEDMA MUÑOZ, M. (2002): «Análisis del régimen de vientos en el Aeropuerto de Barcelona», *Nimbus* nº 7-8, pp. 213-231.

VIEDMA MUÑOZ, M. (2002): «El ritmo estacional del viento en el Arco Mediterráneo Español e Islas Baleares», *Papeles de Geografía*, nº 35, pp. 171-194.

VIEDMA MUÑOZ, M. (2005): «El régimen de Vientos en la Cornisa Cantábrica», *Nimbus*, nº15-16, pp. 203-222.