

## XXV ANIVERSARIO DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS DE BARCELONA 1992

# El apoyo meteorológico y el caso de la competición de vela

MANUEL PALOMARES CALDERÓN EUMETNET - AEMET

### Meteorología y Juegos Olímpicos

Aunque los factores meteorológicos influyen sobre la seguridad, y a menudo sobre los propios resultados de casi todas las competiciones deportivas, los Juegos Olímpicos y su enorme resonancia mundial hacen que el suministro de información y predicción meteorológica para competidores y espectadores se preste por parte de los organizadores con una dedicación especial sin parangón con la de otros acontecimientos. El Instituto Nacional de Meteorología (ahora Agencia Estatal de Meteorología) se organizó para dedicar una atención especialísima a los Juegos Olímpicos de 1992 (y a continuación a los Paralímpicos). En realidad toda España se volcó en apoyo de Barcelona para que los Juegos de aquel año ilusionante alcanzaran el mayor éxito posible. El proyecto previo, denominado Plan de Apoyo Meteorológico a la Olimpiada<sup>1</sup> de Barcelona (PAMOB) se aprobó en 1988. Ese año dos miembros del INM se desplazaron a Seúl para observar la organización de los Juegos anteriores y en 1989 la preparación estaba ya a pleno rendimiento. Coincidió además con una época de frenético desarrollo tecnológico del Instituto lo que se aprovechó para emplear los nuevos recursos disponibles en el apoyo olímpico.

### Organización del PAMOB

La mayoría de las competiciones olímpicas tuvieron lugar en el área urbana de Barcelona, aunque también hubo 12 subseces en otros tantos puntos de Cataluña para diversos deportes y en Valencia y Zaragoza donde se jugaron algunos de los partidos de fútbol. El INM instaló un buen número de estaciones automáticas para asegurar la observación en todos los puntos, conectadas en tiempo real con los centros de coordinación. Sólo en Barcelona se dispuso de siete puntos de observación en un área muy reducida (de Sur a Norte: Diagonal para las pruebas de hípica, Estadio Olímpico, Prácticos del Puerto, Centro Meteorológico de Roura, Puchet, Puerto Olímpico y Velódromo Olímpico) además de una boya de observación fija en el centro de las áreas de regatas y el apoyo de un barco del Instituto Hidrográfico de la Marina que colaboró con el INM en el apoyo a la competición de vela. Se disponía además de los datos del radar de Barcelona y los de un radiosondeo diario habilitado exclusivamente para los Juegos.

Aunque ahora pueda resultar inverosímil, el uso de Internet era entonces casi desconocido (de hecho no se utilizó de forma general para los Juegos hasta los de Sidney en el año 2000). En cambio, el

Comité Organizador (COOB) preparó un sistema de difusión para Acceso Múltiple a la Información y la Comunicación (AMIC) que tenía 2.500 terminales informáticas en lugares de competición, centros de prensa, dependencias de la organización y del público etc. Aquel sistema se convirtió en el medio de difusión de información más completo y moderno en la historia de los Juegos hasta entonces. El INM trabajó con el COOB en habilitar los protocolos y formatos para difundir la información meteorológica a través de las pantallas del AMIC, y se tuvo así un acceso general en tiempo real a datos de observación y predicciones, complementado con el método más tradicional de los "briefings" personales, para los organizadores y los equipos de vela.



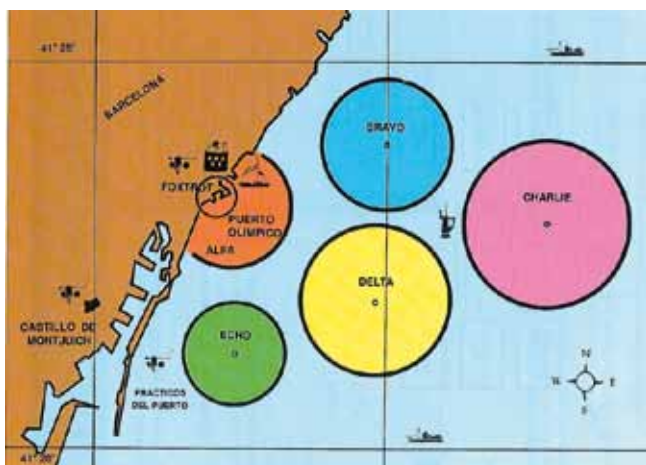
Dos ejemplos de pantallas del sistema AMIC con información meteorológica (fig. COOB)

El INM tampoco regateó recursos humanos para el apoyo a los Juegos. Aparte de todo el personal del Centro Territorial de Barcelona, una docena de predictores de otros puntos de España se unieron al equipo meteorológico desde 1989 y otros expertos y técnicos del Instituto reforzaron la preparación. Los predictores se sometieron a un entrenamiento intensivo sobre la climatología de la zona, las situaciones atmosféricas esperables y los procedimientos operativos. Las competiciones preolímpicas de 1991 les sirvieron además de prácticas reales. Como base para la predicción se contó las versiones existentes en aquella época de los modelos del ECMWF y de área limitada del INM, y otros productos del Servicio Meteorológico francés, que mantenía entonces una colaboración estrecha con el INM, y que envió además un predictor adicional que se incorporó al equipo.

Para estructurar el apoyo se creó el denominado Centro Meteorológico Olímpico del que dependían la coordinación con el COOB, los sistemas básicos y redes de observación, los estudios previos y el "Grupo de Predicción y Vigilancia Olímpico" que, a su vez, desplegó su personal en un centro principal en la sede del Centro Te-

<sup>1</sup>La denominación de "Olimpiada" para los Juegos Olímpicos es tan popular como incorrecta. En realidad una olimpiada es el periodo de cuatro años entre dos ediciones de los Juegos. Los de Barcelona fueron los Juegos de la XXV Olimpiada pero eran solo los vigesimosegundos de la era moderna, iniciada en 1896, ya que en tres olimpiadas no hubo Juegos, cancelados a raíz de las guerras mundiales.

<sup>2</sup>Esta fue una de las nuevas zonas urbanas desarrolladas en Barcelona con motivo de los Juegos. Además de la competición de vela esa zona del litoral del norte de Barcelona acogió la villa olímpica y varios campos de entrenamiento. El equipo de apoyo a vela trabajó en el nuevo edificio construido para alojar el Centro Territorial del INM, en el mismo puerto y a pocos metros de salón donde se celebraban los "briefings", pero por el retraso en la edificación el Centro Meteorológico de Barcelona no se pudo trasladar allí hasta después de los Juegos.



Áreas de regata de los Juegos Olímpicos de 1992 junto a la ciudad; entre las tres áreas exteriores se ancló la boya de observación de viento, oleaje y corrientes (Fig. INM).

ritorial de la calle Roura y otro de apoyo a la competición de vela alojado en el mismo puerto olímpico de Nueva Icaria<sup>2</sup>. Fue la primera ocasión en la historia de los JJ.OO en que las regatas pudieron verse desde la misma zona urbana de la ciudad sede, sobre todo las de algunas clases que compitieron muy cerca de la orilla.

## Resultados del apoyo olímpico. El caso de las regatas de vela.

Tras atravesar algunas dificultades para sacar adelante una preparación tan compleja, los resultados fueron muy satisfactorios gracias también a un tiempo atmosférico bastante favorable con escasez de fenómenos convectivos que, no obstante, amenazaron el día de la inauguración. La información y predicción general del INM fueron modélicas. Sin embargo, el apoyo a la competición de vela, a pesar de su favorable acogida<sup>3</sup> atravesó vicisitudes que merecen comentarios más extensos. Las conclusiones que ofrecieron trascienden el caso de los Juegos y se adentran en el interesante terreno de la predicción de mesoescala para las zonas costeras.

Los competidores de vela deportiva no sólo están interesados en las condiciones meteorológicas por razones de seguridad. La dirección y la velocidad del viento y su evolución, así como el oleaje y las corrientes influyen directamente en la competición y los regatistas pueden aprovecharlo a su favor, tanto en el acondicionamiento previo del barco y las velas, cuando lo permite el reglamento, como en la misma táctica de regata. En las orzadas, por ejemplo, cuando los barcos avanzan en zigzag contra el viento, la elección de la ruta óptima de acuerdo a los cambios de dirección y velocidad del viento puede significar ganancias o pérdidas de muchos metros. Para los jueces también es importante, a fin de situar los campos de regata, cambiar las boyas que lo marcan durante la competición o elegir los mejores horarios para las pruebas.

Durante la década de los ochenta, la creciente fiabilidad de los modelos meteorológicos impulsó su uso en la planificación de la navegación y las regatas de larga distancia. El conocimiento con varios días de avance de los vientos y el oleaje en alta mar permitía, por ejemplo, ahorrar uno o dos días en el cruce del Atlántico, o incluso más en comparación con una elección equivocada de la ruta, y también evitar anticipadamente las tormentas peligrosas y las zonas de viento en calma. El éxito de las previsiones de viento para regatas de altura como la TRAN-

SAT y otras, incrementó la confianza de los marinos deportivos en la meteorología moderna hasta un punto jamás alcanzado. Ese era en parte el ambiente optimista que reinaba en la competición olímpica de vela en Barcelona. El equipo de predicción del INM, se encontró con una concurrencia que abarrotaba la sala donde tenían lugar los "briefings" meteorológicos y la asistencia a esas sesiones no sólo era apreciable en cantidad sino en calidad. Muchos de los equipos contaban con meteorólogos profesionales entre sus asesores, varios de ellos especialistas reconocidos, a quienes no bastaba la exposición que cada día se ofrecía de las condiciones existentes y esperadas. Querían también utilizar la "materia prima", acceder a todos los datos de observación y productos de predicción disponibles y aunque se hacía todo lo posible por satisfacer esa demanda, nunca parecía suficiente.



Aspecto parcial de uno de los "briefings" meteorológicos para las pruebas de vela. Al fondo personal del INM con Gerardo Pombo, director técnico de la Federación Española

Pero a pesar de todo, los resultados no estuvieron a la altura de las grandes expectativas. Las mismas herramientas que ofrecían predicciones muy fiables del viento en altamar a varios días vista eran incapaces de predecir el viento en la costa a unas pocas horas. Algunos de quienes estuvieron presentes sabían bien la razón, que proviene de la enorme complicación que introduce la interacción entre tierra y mar en la zona costera.

En la época del año en que se celebraron los Juegos (25 julio – 9 agosto) el régimen de viento predominante en Barcelona durante el día es la brisa de mar, el "garbí" como se conoce localmente, una circulación mesoescalar asociada al diferente calentamiento de mar y tierra que se presenta en casi todas las costas y es conocida desde tiempo inmemorial. Con este régimen el viento en la costa de Barcelona es flojo variable a primeras horas de la mañana con predominio de componentes N (brisa de tierra) y O. En torno a las 11.00 horas locales se dispara la marinada con un giro contra el reloj a dirección SSO y después va aumentando su fuerza y rolando lentamente al SO, hasta quedar prácticamente en dirección paralela a la costa, alcanzando su máxima intensidad hacia las 15.00 horas. El "garbí" puede ser intenso con esas condiciones y alcanzar velocidades medias de 15 nudos con rachas de más de 20. Es curioso que años antes de los Juegos se llegara a pensar en organizar las pruebas de vela en Palma de Mallorca al achacar vientos demasiado flojos a Barcelona, lo que desde luego no es así, al menos en algunos días.

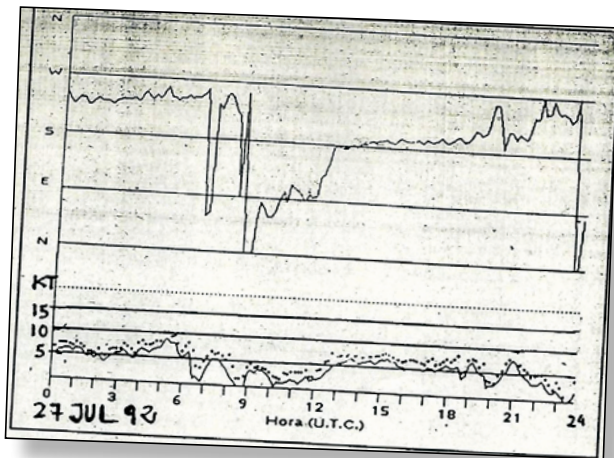
<sup>3</sup>De la Memoria Oficial de los Juegos, COOB: "El Port Olímpic, por otra parte, puso a disposición de los equipos una amplísima gama de servicios que satisficieron todas las exigencias. Los mejores elogios se los llevaron, quizá, las grandes rampas de acceso al agua y el servicio de meteorología. Este, gracias a una boya marina que medía constantemente la dirección de la corriente, la temperatura del agua, del aire, etc., pudo ofrecer una representación gráfica con el análisis de la situación en un ordenador situado en el puerto; además, un barco de la Armada suministró en todo momento datos para las predicciones que podían afectar el normal desarrollo de la competición."



# El apoyo meteorológico y el caso de la competición de vela



Titulares de prensa tras un día de brisa fuerte en las regatas preolímpicas de 1991 (30 de julio)



Viento registrado el 27.07.1992: muy flojo y variable tras el amanecer, no adquirió algo de velocidad hasta las 15 horas y después persistente del sur sobrepasando apenas los 5 nudos.

Sin embargo, su estudio detenido con observaciones densas como se hizo en los Juegos confirma que ese patrón de viento no tiene ni mucho menos un desarrollo repetitivo. Desde el primer momento se observó que las condiciones de viento eran muy diferentes en otros días. Ya el 27 de julio, primer día de competición, el escaso viento registrado obligó a cancelar todas las regatas. La gráfica anterior muestra la evolución de aquel día.

En el resto de los días de competición se registraron también diversas evoluciones, por ejemplo la del día 31 de julio en que de 11.00 a 18.00 horas el viento se mantuvo de dirección SE con velocidades entre 5 y 10 nudos. Sin embargo, el día siguiente se registró un “garbí” clásico. En resumen, la variabilidad del viento en Barcelona-92 se ajustó a la observada en anteriores campañas. Un informe posterior distinguió a “grosso modo” tres patrones básicos:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1) Brisa de mar con desarrollo típico (“garbí”) | 54 % de los casos |
| 2) Viento persistente de componente este        | 17 %              |
| 3) Regímenes mixtos, brisa perturbada o tardía  | 29 %              |

El problema era decidir con anticipación cuál era el régimen que se presentaría en cada día de regatas, pero los modelos numéricos de predicción que se utilizaban en aquella época no tenían la suficiente resolución ni otras condiciones necesarias para detectar las circulaciones de brisa y sus perturbaciones en la zona costera, influenciadas por la circulación de escala más amplia (el “viento sinóptico”), la estratificación vertical y también la disposición de la costa y la orografía local. Después de 1992 los modelos numéricos se han desarrollado mucho: han superado la limitación hidrostática

ca y sobre todo, han aumentado significativamente su resolución, hasta los 5 kilómetros e incluso más. Actualmente son capaces de captar circulaciones como las de la brisa costera, pero todavía de una forma rudimentaria. Es de esperar que se produzcan progresos, entre otras cosas, porque ha aparecido un nuevo usuario altamente interesado: la producción de energía eólica en el litoral tanto en la costa como con molinos situados en el mar.

## Los cuadrantes de David Houghton

A pesar de las grandes limitaciones, hubo algunos aciertos de predicción del régimen básico de viento y el principal criterio fue un modelo conceptual que se había ya desarrollado en la literatura sobre el tema antes de 1992 (Haurwitz, Stokes y otros) y que ha seguido vigente<sup>4</sup>. Sin duda su expresión más atractiva se recogió en un extraordinario librito “La estrategia del viento”<sup>5</sup> dedicado a marinos, pero absolutamente recomendable para meteorólogos. Su autor, David Houghton, antiguo jefe de predicción del Servicio

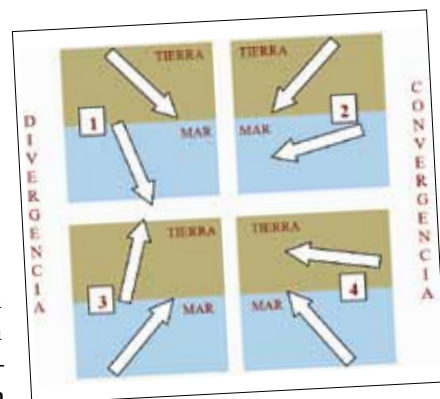


Meteorólogos de diversos países en el Puerto Olímpico. En el centro David Houghton. A la izquierda uno de ellos sigue con el teodolito el ascenso de un globo piloto para medir el viento en altura.

Meteorológico británico, estuvo en los Juegos de Barcelona como asesor del equipo de vela de su país.

Según Houghton, en una costa generalmente rectilínea el desarrollo de la brisa depende estrechamente de la dirección del viento general o sinóptico (“gradient wind”). Si sopla de tierra, cuadrantes 1 y 2 en la figura, “ayuda” al flujo de retorno de la célula de brisa establecida debajo.

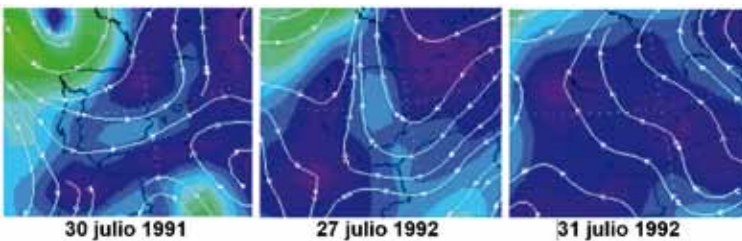
Ahora bien, el mayor rozamiento del viento con la tierra hace que su dirección esté girada a la izquierda respecto a la dirección sobre el mar por lo que en el cuadrante 1 existe una divergencia en la zona marina que fomenta el descenso del aire que “alimenta” la brisa. En cambio en



<sup>4</sup>Citado, por ejemplo, en C. J. Steele *et al.*, 2014: Modelling sea-breeze climatologies and interactions on coasts in the southern North Sea: implications for offshore wind energy.  
<sup>5</sup>Houghton DM. 1984, Wind Strategy. Traducción Española: La estrategia del viento, 1989, Ediciones Pirámide.

el cuadrante 2 la convergencia se opone a ese descenso y la brisa empieza a desarrollarse mar adentro y se desplaza lentamente hacia la costa. Los cuadrantes 3 y 4 corresponden a vientos de mar que no favorecen la brisa, especialmente el 4 donde hay convergencia. El viento que se deja sentir en la orilla suele ser el propio viento sinóptico, persistente en dirección.

Si ese esquema para la predicción de tipos de viento era válido, se necesitaba disponer a primera hora de la mañana de datos fidedignos del viento en altura, y a ese fin se realizaba muy temprano un sondeo con globo. Veinticinco años después disponemos de datos mucho más completos gracias a los modernos reanálisis como el de la NOAA. Las tres figuras inferiores analizan las líneas de corriente en el nivel de 850 hPa a las 06 UTC de los tres días que se han tomado antes como ejemplo.



Reanálisis de líneas de corriente a 850 hPa de NOAA ([www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de)). Ver texto.

Los resultados se ajustaron al modelo conceptual de Houghton. En la figura a la izquierda el viento sinóptico es del cuadrante 1, el más favorable para el desarrollo de la brisa, que como se ha indicado llegó a superar aquel día los 20 nudos. En la figura central el viento en altura el 27 de julio era muy débil de componente E, desfavorable para la brisa, y en superficie fue tan flojo que las regatas se suspendieron. En la figura derecha, el reanálisis del 31 de agosto de 1992 muestra vientos del cuadrante 3 de Houghton con una dirección del SE que es la que se mantuvo también superficie durante todo el periodo de regatas. Sin embargo el día siguiente se registró “garbí” fuerte y el reanálisis, no recogido aquí, muestra viento sinóptico del cuadrante 1.

## El éxito de la vela española en Barcelona 92

Aunque la vela ha proporcionado tradicionalmente muchos éxitos a los deportistas españoles, la cosecha de los Juegos Olímpicos de 1992 fue extraordinaria; de diez pruebas programadas se obtuvo la medalla de oro en cuatro: José María Van der Ploeg en Finn, Luis Doreste y Domingo Manrique en Flying Dutchman, Jordi Calafat y Francisco Sánchez en 470 hombres y Teresa Zabell / Patricia Guerra en la misma clase para mujeres. Además Natalia Via-Dufresne obtuvo la medalla de plata en la clase Europa y en otras clases los españoles estuvieron entre los seis primeros (diploma olímpico).

Aparte de la calidad de aquellos regatistas, algunos de los cuales como Doreste y Zabell repitieron en otros Juegos, el hecho de “jugar en casa” actuó a su favor, así como un factor meteorológico: En aquellos Juegos hubo un predominio de vientos flojos y entonces adquiere más importancia para las regatas el efecto de las corrientes del agua superficial, normalmente más constantes que el viento. Los españoles llevaban más de dos años entrenándose en la costa de Barcelona y se las conocían al dedillo. Sin embargo,

una de las anécdotas de aquellos juegos fue una queja (desconozco hasta qué punto oficial) de algunas delegaciones hacia una posible información privilegiada por parte del INM a los regatistas españoles. Quizá algunas imágenes que hemos rescatado para este trabajo como la del “briefing meteorológico” o la que se muestra a continuación pudieran considerarse sospechosas, pero el bulo fue fácil de desmontar: los representantes del equipo español manifestaron que eso era imposible, porque no tenían mucha fe en la predicción meteorológica y la mayoría de los días ni siquiera acudieron a los “briefings”.



Dos miembros del equipo del INM con los campeones olímpicos Calafat y Van der Ploeg



Teresa Zabell y Patricia Guerra navegando en su 470 con la ciudad de Barcelona al fondo

Seguramente el que mejor conocía las limitaciones que tenía entonces la predicción meteorológica era David Houghton. Terminado el “briefing” ese sesentón se embarcaba en uno de los barcos auxiliares de su equipo y se pasaba el día en el mar. La cita a continuación es de uno de sus libros y es difícil discernir si se dirige en ella a navegantes o meteorólogos, aunque quizá en su opinión ambas cosas sean lo mismo: “Los vientos que usamos para navegar son parte integral de un sistema tridimensional de movimientos del aire impulsados por una máquina térmica muy complicada. Al empezar a darnos cuenta de su complejidad podríamos rendirnos y decidir simplemente navegar con el viento tal como lo encontremos. Pero eso nos privaría de una de las más fascinantes dimensiones de la navegación a vela: los vientos pueden “entenderse” e incluso las nubes pueden contar su propia historia sobre los procesos grandes y pequeños que suceden en la atmósfera a nuestro alrededor.”<sup>6</sup>

**NOTA – Cuando no se indica otra cosa las fotos son propiedad del autor**

<sup>6</sup>Houghton DM, Sanders F. 1988, Weather at Sea.