Análisis preliminar del temporal del 10 al 12 de Noviembre de 2001 en Baleares
Preliminar analysis of the 10 -12 November 2001 storm in the Balearics

C. Ramis, S. Alonso, R. Romero y V. Homar
Grupo de Meteorología. Departamento de Física. Universitat de les Illes Balears. 07071 Palma de Mallorca. cramis@uib.es

SUMMARY

From 10 to 12 November 2001 the Balearic Islands were affected by a hazardous weather event. Strong winds with gusts up to 140 km/h, produced damage to trees (70.000 trees uprooted) and buildings. Waves up to 9 m destroyed many boats as well as infrastructures in harbours. Torrential precipitation, up to 400mm in two days, produced floods which affected agricultural areas. In addition, 3 people were killed. The severe weather event was produced by a low which developed over north Africa and then deepened and moved to the north. This low resulted from a baroclinic development and was driven by a strong perturbation (a PV positive anomaly) at upper levels. The possible influence of other factors, such as latent heat release, has to be investigated by means of numerical simulations.

1. INTRODUCCIÓN

Durante los días 10 al 12 de Noviembre de 2001, las Islas Baleares fueron azotadas por un fuerte temporal de viento y lluvia que produjo numerosas pérdidas. Los vientos alcanzaron valores de hasta 140 km/h durante la noche del 10 al 11. En primer lugar, hay que destacar que 3 personas resultaron muertas, directa o indirectamente, por los efectos del temporal, y una primera estimación indica que más de 70.000 árboles fueron abatidos. La mayor parte de estos árboles son pinos, que pueblan la mayoría de los bosques en las islas, y su pérdida puede considerarse como una verdadera catátrofe ecológica. Además fueron afectados algarrobos, almendros y productos hortícolas. La figura 1 es una muestra de los efectos del viento sobre la masa forestal. Por otra parte, olas de hasta 9 metros alcanzaron la costa y numerosas embarcaciones fueron destruidas. Muchos edificios sufrieron también desperfectos. Simultáneamente tuvieron lugar intensas lluvias con registros que alcanzaron casi 400 mm en dos días sobre la Serra de Tramuntana, aunque se superaron los 100 mm en muchas localidades. No se conoce exactamente el valor total de las pérdidas económicas provocadas por el temporal pero las primeras estimaciones alcanzan varios miles de millones de pesetas. Sin duda alguna ésta ha sido la perturbación más intensa que ha afectado a las Islas Baleares durante los últimos 20 años. Una situación similar, pero algo menos intensa, tuvo lugar el 22 y 23 de Diciembre de 1979 (Homar et al. 2002).

Fig. 1.- Grupo de árboles arrancados por el viento (Trees overrooted by the wind)

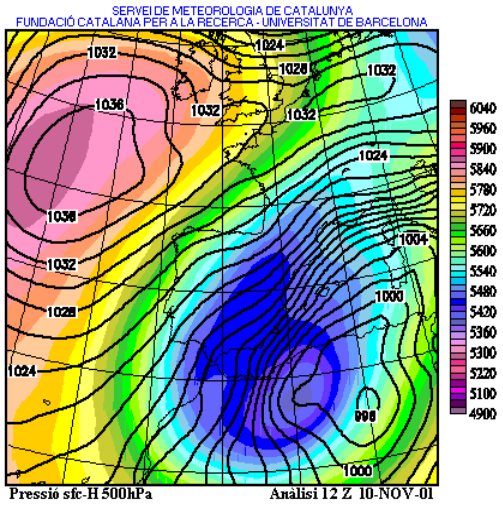
El objetivo del presente trabajo es realizar un diagnóstico sinóptico preliminar de la situación meteorológica que desencadenó este temporal, para posteriormente realizar un estudio detallado utilizando técnicas objetivas así como simulación numérica. En este punto hay que resaltar que varios modelos numéricos operativos (HIRLAM, ECMWF, MASS) pronosticaron con mucha precisión espacial y temporal la magnitud del viento y la lluvia, por lo que los avisos a la población fueron realizados con suficiente antelación.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Para realizar este diagnóstico preliminar se han obtenido los análisis sinópticos correspondientes del modelo MASS, que se encuentra accesible por Internet (www.infomet.fcr.es). La potencial peligrosidad de la situación ya se vislumbra en los análisis del 10 de noviembre a las 00 UTC (no incluidos).

En superficie había una zona de bajas presiones sobre el norte de África, mientras que a 500hPa había una perturbación con un evidente máximo de Vorticidad Potencial (VP) que se desplomaba desde el norte hacia la Península Ibérica.

A las 12 UTC del día 10 de Noviembre, el núcleo de VP a 500 hPa se había separado de latitudes superiores, produciéndose una profundización de la baja de superfície sobre el norte de África (véase la figura 2a). La disposición relativa de la perturbación a 500hPa (y también a 300 hPa) respecto a la baja de superfície es tal que la advención de VP sobre el centro de la baja de superficie es intensa, y por lo tanto se trata de una disposición muy favorable para la profundización en superficie. A 850 hPa (figura 2b) puede observarse como la entrada de aire frío sobre la Península Ibérica es muy intensa, al mismo tiempo que una entrada de aire cálido desde África se sitúa al este de las Baleares. Existe un fuerte gradiente zonal de temperatura y por lo tanto una fuerte baroclinicidad. Desde la costa argelina hasta la Península Ibérica, el gradiente de presión es muy grande, en dirección noroeste. Este gradiente es especialmente intenso entre Baleares y Cataluña. A esta hora el viento en las Baleares ya era muy fuerte. Observando la estructura tridimensional de la perturbación puede apreciarse fácilmente que su eje vertical está inclinado hacia el oeste.



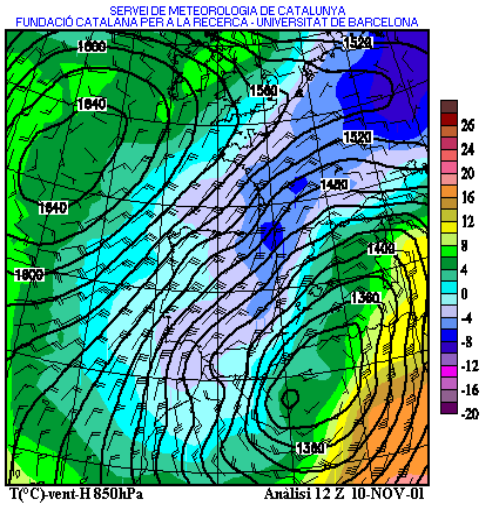
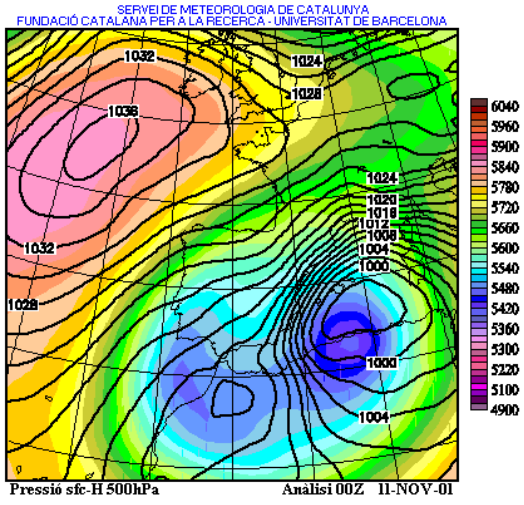


Figura 2 - (a) Análisis de la presión en superficie y topografía de 500 hPa el 10 de Noviembre de 2001 a las 12 UTC. (b) Topografía y análisis de la temperatura y del viento a 850 hPa el 10 de Noviembre de 2001 a las 12 UTC. ((a) Surface pressure analysis and 500 hPa topography on 10 November 2001 at 12 UTC. (b) Topography, temperature and wind at 850 hPa on 10 November 2001 at 12 UTC)



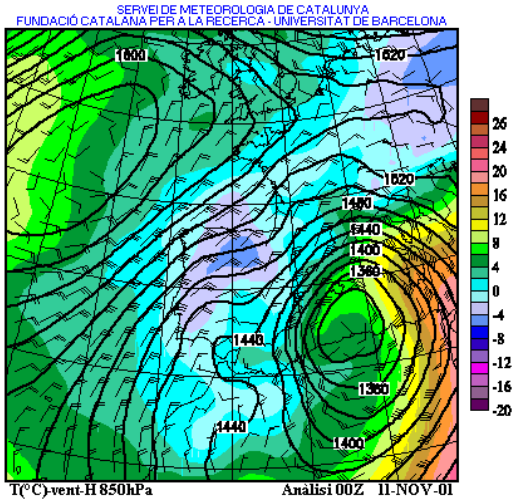


Figura 3 - Como la Fig. 2 pero para el 11 de Noviembre de 2001 a las 00 UTC. (As Fig. 2 but on 11 November 2001 at 00 UTC)

La situación evoluciona de tal manera que el 11 de Noviembre a las 00 UTC la depresión en superficie se ha desplazado hacia el norte, conducida por el núcleo de VP de niveles altos, situándose al sur/sudeste de las Islas Baleares (figura 3a). El gradiente de presión entre Baleares y Cataluña continúa siendo muy grande. En niveles altos la perturbación sigue situada de tal manera que hay advención de VP sobre la depresión en superficie y por lo tanto se favorece su profundización. A 850 hPa (figura 3b) la depresión está al sur de las Baleares. Es visible claramente el fuerte gradiente de temperatura que definen las masas de aire frío y aire cálido. Fué en estos momentos y durante las dos o tres horas posteriores cuando los vientos fueron más intensos.

Durante el día 11, la baja de superficie se trasladó hacia el norte/nordeste, disminuyendo progresivamente el viento aunque continuaron los aguaceros intensos y dispersos.

3. CONCLUSIONES

Los análisis anteriormente comentados indican claramente que la depresión que dio lugar al temporal de viento y a la lluvia torrencial en Baleares es consecuencia de un desarrollo por inestabilidad baroclina (Holton, 1992). Desde el punto de vista de la vorticidad potencial, es también una manifestación de desarrollo baroclino (Hoskins et al. 1978). Lo que caracteriza el caso es el fuerte desarrollo alcanzado, lo cual no es corriente a la latitud de 35-40º N. Todo esto hace pensar que no es descartable la influencia de otros factores, como la liberación de calor latente, en principio muy importante dada la gran cantidad de precipitación que se produjo. El estudio de la influencia de estos otros factores requiere hacer uso de la simulación numérica. Un estudio en este sentido es el presentado por Homar et al. (2002).

4. REFERENCIAS

Holton J.R.(1992): *An Introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press.*

Homar V., Ramis C., y Alonso S. (2002): A deep cyclone of African origin over the Western Mediterranean: Diagnostic and numerical simulation.
Ann. Geophys. (en prensa)

Hoskins, B.J, M.E. McIntyre y A.W. Robertson (1985): On the use and significance of isentropic potential vorticity maps.
Q.J.R. Meteorol. Soc., **111**, 877-946.