

SÚBITOS ASCENSOS TÉRMICOS NOCTURNOS EN AGOSTO DE 1991

Jorge Tamayo (G.P.V. de Valencia, -INM-)
Rafael Armengot (C.M.T. de Valencia, -INM-)
Víctor Alcover (G.P.V. de Valencia, -INM-)

RESUMEN

Se estudian episodios de súbitos ascensos nocturnos de temperatura, que superaron los 30°C, acompañados de fuertes ráfagas de viento, producidos en la segunda mitad de agosto de 1991 en la Comunidad Valenciana. Se hace un estudio especial del episodio del 25 al 26 de agosto, del que se disponen diversos tipos de datos (bandas de barógrafo, anemocinémógrafo, termohigrógrafos, etc.) apreciándose características que permiten clasificarlo como un 'downburst'. Las características de este tipo de fenómenos los hace especialmente peligrosos para los incendios forestales. El sondeo parece ser una importante herramienta para la predicción de estos episodios.

I. Introducción.

Durante la segunda quincena de agosto de 1991 se produjo reiteradamente un fenómeno en la Comunidad Valenciana que, aunque no extraordinario, no es frecuente que se presente con tanta asiduidad: repentinos ascensos de temperatura en horas nocturnas, con espectaculares descensos de la humedad relativa, y a menudo acompañados de rachas fuertes de viento, que en ocasiones llegaron a alcanzar velocidad suficiente para causar destrozos. Todo ello acompañado de tormentas secas o con muy débil precipitación.

Las condiciones atmosféricas dominantes durante el período considerado mostraron a partir del día 12 de agosto la presencia de una masa de

aire asentada sobre la Comunidad Valenciana, caracterizada por una humedad muy baja en los niveles bajos (850 y 700 hPa), mientras que en los niveles medios (500 hPa) había una alta humedad, próxima a la saturación. En la Figura 3 se muestra el sondeo de Murcia del día 26 a 00Z, que es bastante representativo de las condiciones que perduraron la mayor parte del período.

Este fenómeno presenta características que permiten englobarlo dentro de lo que, en terminología anglosajona, se denominan *downburst*. Éste es un término introducido por Fujita (1978) para indicar fuertes corrientes descendentes que inducen vientos muy fuertes en el suelo o en sus proximidades. En caso de que las dimensiones sean inferiores a los 4 km, se denominan *microburst* (Fujita, 1981).

Como una primera elección para identificar *downbursts*, (Fujita, 1985) indica que la velocidad del viento debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

Velocidad máxima del pico superior a 10 m/s, que debe estar, al menos, 5 m/s por encima de las velocidades medias pre y post pico, y a su vez ser, por lo menos, 1,25 veces mayor que esas velocidades medias. Por último, la velocidad media pre pico no debe ser más de 1,25 veces mayor que la media post pico. Todo esto en un período de ± 10 minutos del pico.

En los experimentos JAWS y NIMROD (Fujita, 1985), llevados a cabo en los Estados Unidos, se puso de manifiesto que la mayoría de los *microbursts* daban lugar a velocidades del viento entre los 12 y 20 m/s. También mostraron que un alto porcentaje de los mismos son más calientes que el medio que los rodea.

Los *microbursts* no siempre van acompañados de precipitación significativa, pudiendo ser la mayoría de ellos (un 83% en el experimento JAWA) secos. En un *downburst* seco (con poca o nula precipitación), los chubascos de lluvia se evaporan mucho antes de llegar al suelo, aunque puede haber rachas fuertes de viento, que llegará calentado según el gradiente adiabático seco (Caracena et al., 1990).

2. Episodios de ascenso súbito nocturno de temperaturas.

Los episodios de ascenso súbito nocturno de las temperaturas durante la segunda quincena de agosto de 1991 se han identificado empleando las bandas de los termohigrógrafos de las estaciones termoplumiométricas que se encuentran en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

Los episodios se han seleccionado eligiendo aquellos que reunieran las dos condiciones siguientes:

- Los periodos considerados son horas nocturnas, de 18 a 06Z.
- La curva del termohigrógrafo debe presentar un brusco ascenso de las temperaturas, que supere el umbral de los 30°C.

Los episodios que se han identificado, junto con las temperaturas máximas alcanzadas en cada uno de ellos, son los siguientes:

14 a 15-8-91	Bétera	36°C
20 a 21-8-91	La Romana	31°C
21 a 22-8-91	Muro	34°C
25 a 26-8-91	La Romana	39°C
26 a 27-8-91	Bolbaite	33°C
28 a 29-8-91	Torreblanca	34°C
29 a 30-8-91	Alcalalí	33°C
31-8 a 1-9-91	Paiporta	32°C

En la Figura 1 se encuentran indicadas las zonas afectadas en los episodios más significativos, así como las temperaturas máximas alcanzadas.

Estas situaciones no se han manifestado en tierras altas. Ello ha sido debido al umbral elegido en las temperaturas máximas, ya que aunque el fenómeno también se ha presentado frecuentemente, no se han llegado a alcanzar los 30°C en horas nocturnas.

Las gráficas de los termohigrógrafos muestran rápidos ascensos de las temperaturas, volviendo también rápidamente a los valores anteriores al episodio, como se puede observar en la Figura 5, muy diferentes a las de las situaciones de Poniente (Mediavilla y otros, 1992), que son las que generalmente están asociadas a las temperaturas máximas más altas en la Comunidad Valenciana, especialmente en el litoral.

En todos estos episodios se registraron precipitaciones muy débiles, en su mayoría asociadas a tormentas secas. El hecho de que estos fenómenos produzcan ascensos de temperatura, en vez del típico descenso asociado a las rachas de las tormentas, se ha puesto de manifiesto en diversas campañas experimentales (Fujita, 1985).

De todos estos episodios, el ocurrido en la noche del 25 al 26 de agosto, afectó a una zona con una densidad de estaciones bastante alta, incluyéndose entre ellas dos observatorios principales, Valencia-Viveros y el Aeropuerto de Manises, así como numerosas estaciones termoplumiométricas, dotadas con termohigrógrafos, por lo que estudiamos este episodio más en profundidad.

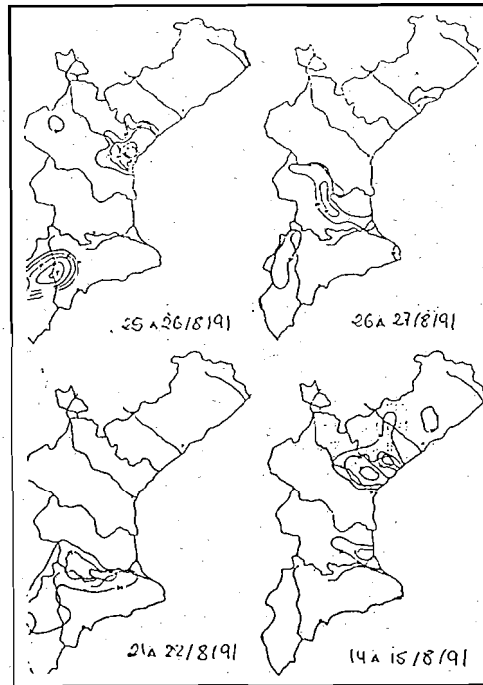


Fig. 1.- Episodios de ascenso nocturno de temperaturas

3. Episodio del 25 al 26 de agosto de 1991.

3.1. Situación atmosférica.

En la Figura 2 se muestra la situación sinóptica correspondiente a las 12Z del día 25. En superficie se aprecia un escaso gradiente bórico, con una circulación muy débil del SE. En 850 hPa la circulación también es muy débil, con temperaturas altas, alrededor de los 24°C. En 500 hPa la situación es favorable a que puedan producirse desarrollos.

El sondeo de Murcia del día 26 a las 00Z (Fig. 3) muestra una extensa capa seca en los niveles más bajos, con una inversión térmica en las proximidades de superficie a la que sigue un gradiente vertical próximo al adiabático seco, con un tope en los niveles medios, hacia los 500 hPa,

formado por una capa húmeda. Este perfil del sondeo es característico de las situaciones que pueden dar lugar a *downbursts* (Caracena y Flueck, 1988).

Los valores de los índices del sondeo, muestran todos ellos una posibilidad baja de tormentas.

Estos valores son:

SI = 2
K = 18
LI = -1
TT = 47

Esta situación dio lugar a que se formaran núcleos tormentosos aislados sobre la Comunidad Valenciana, como puede apreciarse en la imagen del Meteosat de la Figura 4.

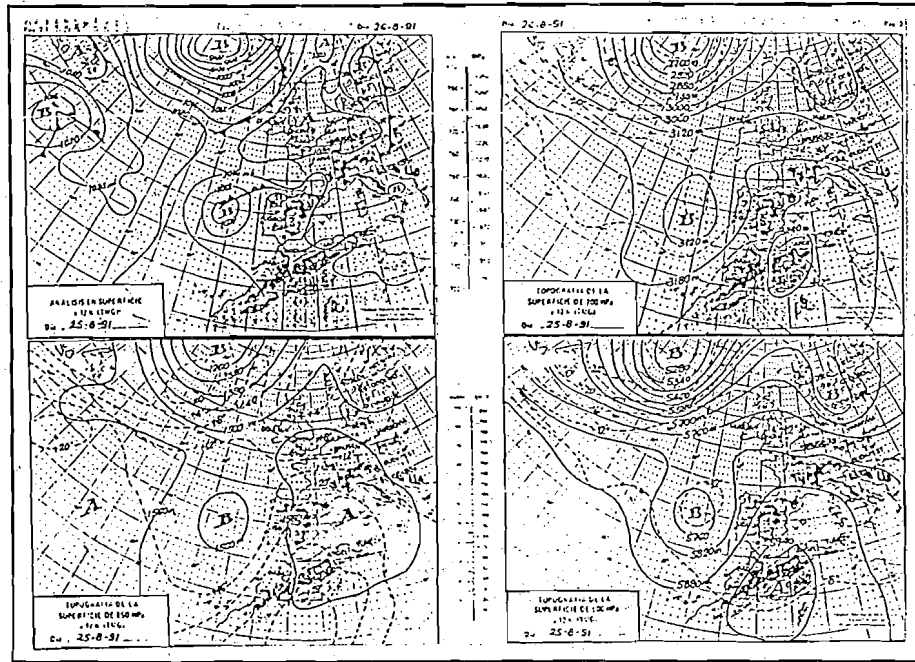


Fig. 2.- Situación del 25-8-91 a 12Z

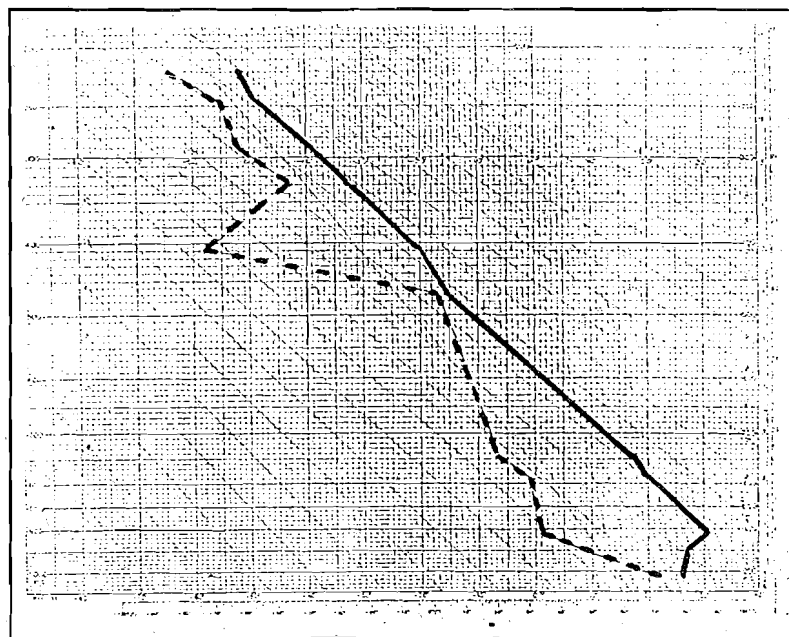


Fig. 3 - Sondeo de Murcia del 26-8-91 a 00Z

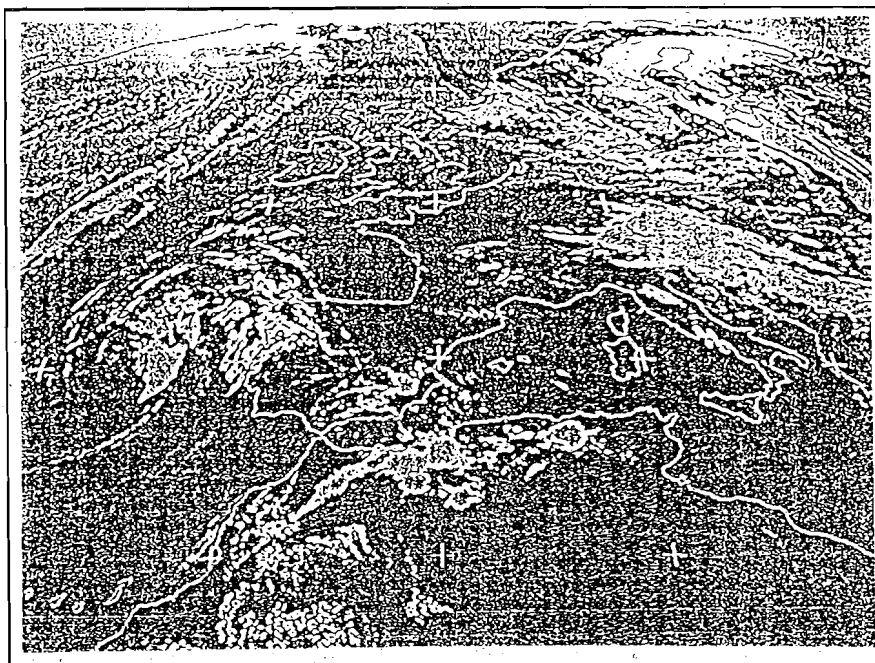


Fig. 4.- Imagen del 26-8-91 a 00Z

3.2. Zonas afectadas.

Se aprecian hasta tres zonas en las que se produjeron durante la noche del 25 al 26 de agosto fenómenos del tipo estudiado: en la comarca del Alto Vinalopó (Alicante); en la Plana de Utiel y en las proximidades de la ciudad de Valencia.

En todas estas zonas se registraron precipitaciones muy débiles, inferiores a 1 l/m^2 , mostrando las imágenes de satélite la presencia de diversos núcleos convectivos en aquéllas.

En la comarca del Alto Vinalopó se registraron las temperaturas más altas de todos los episodios considerados, con 39°C en La Romana, 38°C en Novelda y 37°C en Elda, con subidas de temperaturas de 9°C y caídas importantes de humedad, quedando alrededor del 20%. La hora a la que se produjo fue alrededor de las 21Z.

Hacia las 24Z se produjo otro episodio en la Plana de Utiel, alcanzando en dicha área como

temperatura máxima registrada 31°C en La Romana, con un ascenso de 5°C . El resto de las temperaturas registradas no llegaron a alcanzar el umbral de los 30°C .

En las comarcas que se encuentran en los alrededores de Valencia se produjeron dos episodios bastante seguidos, el primero de ellos alrededor de las 22 y el segundo alrededor de las 32. El primero afectó a una zona bastante mayor, observándose temperaturas máximas que llegaron hasta los 37°C (Montcada), con subidas en su mayoría entre 9 y 11°C . El segundo de los episodios afectó a una zona bastante más reducida, situada toda ella en los alrededores y N de Valencia, con una nueva subida de temperaturas, en general menor que en el anterior, y que registró su valor máximo en Valencia, con 35°C ; siendo la subida de 8°C .

Al afectar también el episodio de la tercera zona indicada a los observatorios de Valencia-Viveros y del Aeropuerto de Manises, pasamos a estudiarlo más en detalle.

Fig. 6 - Bandas de los barógrafos de Valencia y Manises

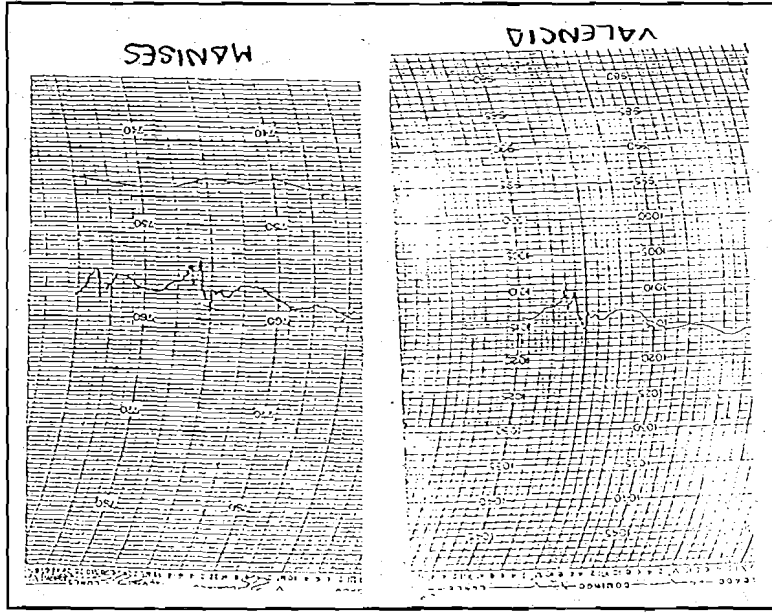
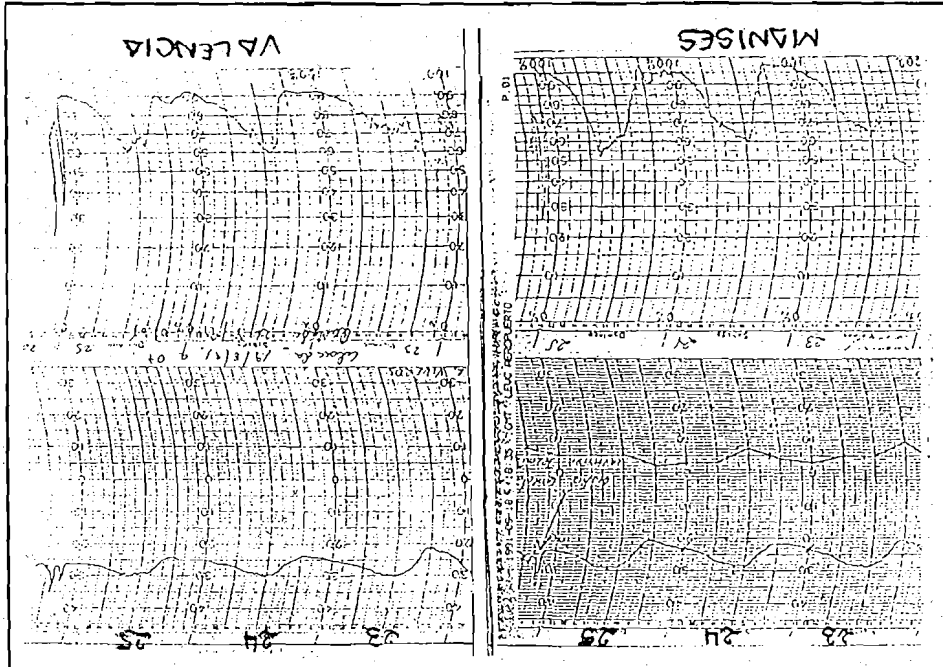


Fig. 5 - Bandas de los termohigrografos de Valencia y Manises



3.3. Análisis de los datos de Valencia-Viveros y Manises-Aeropuerto.

De entre los diferentes datos disponibles, pasamos a detallar los obtenidos de las bandas de los termohigrógrafos, barógrafos y anemocienógrafos.

Las bandas de los termohigrógrafos, Figura 5, muestran claramente la diferencia que hubo en los episodios entre ambas estaciones. Mientras que en Manises aparece marcada claramente sólo una subida térmica, alrededor de las 2,30-3Z, pasando desde los 24°C hasta los 35°C y con una caída de humedad desde el 95% hasta el 25%, la banda de Valencia muestra dos episodios claramente diferenciados, el primero de ellos bastante próximo a la hora al de Manises, siendo la subida térmica menor, de 6°C, desde los 26°C hasta los 32°C; y el segundo, hacia las 3,30Z, con una subida mayor que el primero, de 8°C, llegando hasta los 35°C. La caída de la humedad relativa es similar en ambos casos, llegando hasta un mínimo del 25%. El segundo caso indicado en Valencia también se insinúa en la banda de Manises, aunque es mucho más débil, con una subida de sólo 1°C.

En los partes METAR de Manises se pone de manifiesto la presencia de Cb a partir de las 00Z hasta las 22 y desde las 3,30 hasta las 4Z.

Las bandas de los barógrafos, Figura 6, muestran subidas y bajadas de la presión que pueden asociarse claramente a los dos episodios señalados. En el primer caso se aprecia una subida de la presión, seguida a continuación de un espectacular descenso de la misma, de alrededor de 10 mm de mercurio en Manises y de 6 mb en Valencia. En el segundo caso, hay una subida de alrededor de 3 mb en Valencia, seguido de una caída de 4 mb, mientras que en Manises la subida es de 5 mm de mercurio, cayendo a continuación 3 mm de mercurio.

En las bandas de los anemocienógrafos, Fig. 7, se aprecia en Manises un primer aumento en la velocidad del viento, con una racha máxima de 18 m/s, hacia las 22, del N. Hacia las 2,20Z hay un nuevo aumento, menor, con rachas de 12 m/s, del SW, y hacia las 3,30Z aparecen nuevas rachas, de alrededor de 10 m/s. Los dos primeros aumentos pueden asociarse al primer episodio, mientras que el tercero al débil ascenso observado en la banda del termógrafo. En la banda de Valencia se aprecia claramente el aumento en la velocidad del viento hacia las 2,20Z, con una racha máxima de 13 m/s del SW, habiendo un nuevo aumento, más fuerte, hacia las 3,40Z, con una racha máxima de 18 m/s del SE. Aquí también aparece claramente el que la primera de las rachas puede asociarse al primer ascenso de nebulosidad, y la segunda, al último ascenso térmico.

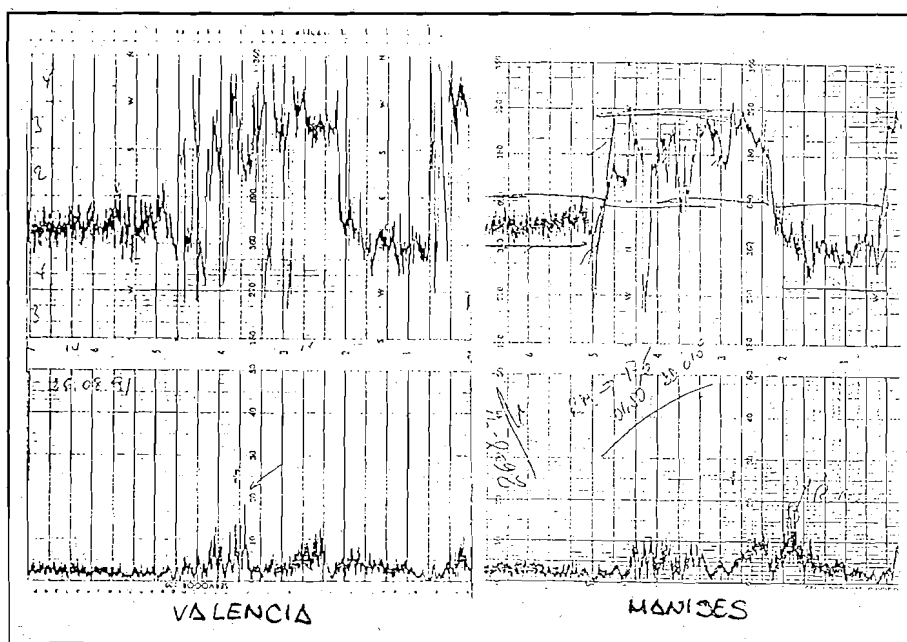


Fig. 7.- Bandas de los anemocienógrafos de Valencia y Manises

Aplicando los criterios de identificación de *downbursts*, señalados anteriormente, puede apreciarse que ambos episodios pueden asimilarse a fenómenos de este tipo, el primero en ambos observatorios y el segundo especialmente en Valencia.

Conclusiones.

Los episodios de ascenso nocturno de temperaturas han estado asociados a actividad convectiva. Esta actividad ha inducido movimientos descendentes de aire, que pueden clasificarse como *downbursts*. Debido a la gran sequedad de las capas bajas, las tormentas que se formaron llevaban asociada poca precipitación, por lo que los movimientos de aire descendente sufrieron calentamientos adiabáticos, que produjeron las altas temperaturas registradas.

Las rachas de viento que llevan asociadas pueden ser lo suficientemente fuertes como para causar destrozos. En concreto, el episodio del 25 al 26 causó numerosas roturas de árboles, persianas, etc. en la ciudad de Valencia.

Pueden ser un fenómeno altamente peligroso para la generación y propagación de incendios, ya que se unen altas temperaturas, baja humedad y actividad tormentosa con poca precipitación.

Un elemento importante para predecir la posibilidad de que ocurra este tipo de fenómenos es el sondeo. La presencia de una extensa capa seca en los niveles bajos, coronada por una capa húmeda en los niveles medios, es claramente favorable para que se produzcan.

Referencias.

Caracena, F.; Flueck, J.A. (1988). *Classifying and forecasting microburst activity in the Denver area. J. Aircraft*, 25, 525-530.

Caracena, F.; Holle, R.L.; Doswell III, C.A. (1990). *Microburst. A Handbook for Visual Identification U.S. Department of Commerce. N.O.A.A.*

Fujita, T.T. (1978) *Manual of downburst identification for Project NIMROD. SMRP Res. Pap. N° 156. Univ. of Chicago.*

Fujita, T.T. (1981). *Tornadoes and downbursts in the context of generalized planetary scales. J. Atmos. Sci.*, 38, 1511-1534.

Fujita, T.T. (1985). *The Downburst. SMRP Res. Pnp. N° 210. Univ. of Chicago.*

Mediavilla, J.; Alcover, V.; Valcárcel E (1992). *Situaciones de viento de Poniente y su efecto sobre el campo de temperaturas en la Comunidad Valenciana. III Simposio Nacional de Predicción.*