

# LINEA DE TURBONADA Y MAMMATUS ALBACETE, 28-07-2005

## INTRODUCCIÓN. ANÁLISIS SINÓPTICO Y CONSIDERACIONES TÉCNICAS

A lo largo de la tarde del día 28 de julio de 2005, varios focos tormentosos discurrieron por la provincia de Albacete en sentido suroeste-noreste, situación provocada por una vaguada en altura que se acercó a la Península Ibérica, provocando episodios de convección por la mitad este.

Uno de estos focos, originado en la Sierra de Segura, se fué extendiendo hasta alcanzar la capital albaceteña, en forma de línea de turbonada (tren convectivo), con altas reflectividades observadas en los radares de precipitación del INM.

Toda una serie de vistosos fenómenos ópticos, como semiarcoiris y rayos anticrepusculares pudieron observarse junto con fuertes rachas de viento y grandes desarrollos de las nubes tormentosas, los cuales derivaron al final de la tarde en formaciones pronunciadísimas de Mammatus colgando de los expandidos yunques de cumulonimbos.

La puesta de sol finalmente acentuó la belleza de estas estructuras nubosas iluminando y tñiendo de herrumbre su contorno, dando la apariencia de auténticos racimos de "bolas de fuego" a punto de bombardear la superficie de la infinita llanura.

Mapa de la situación de los lugares mencionados en el reportaje fotográfico.

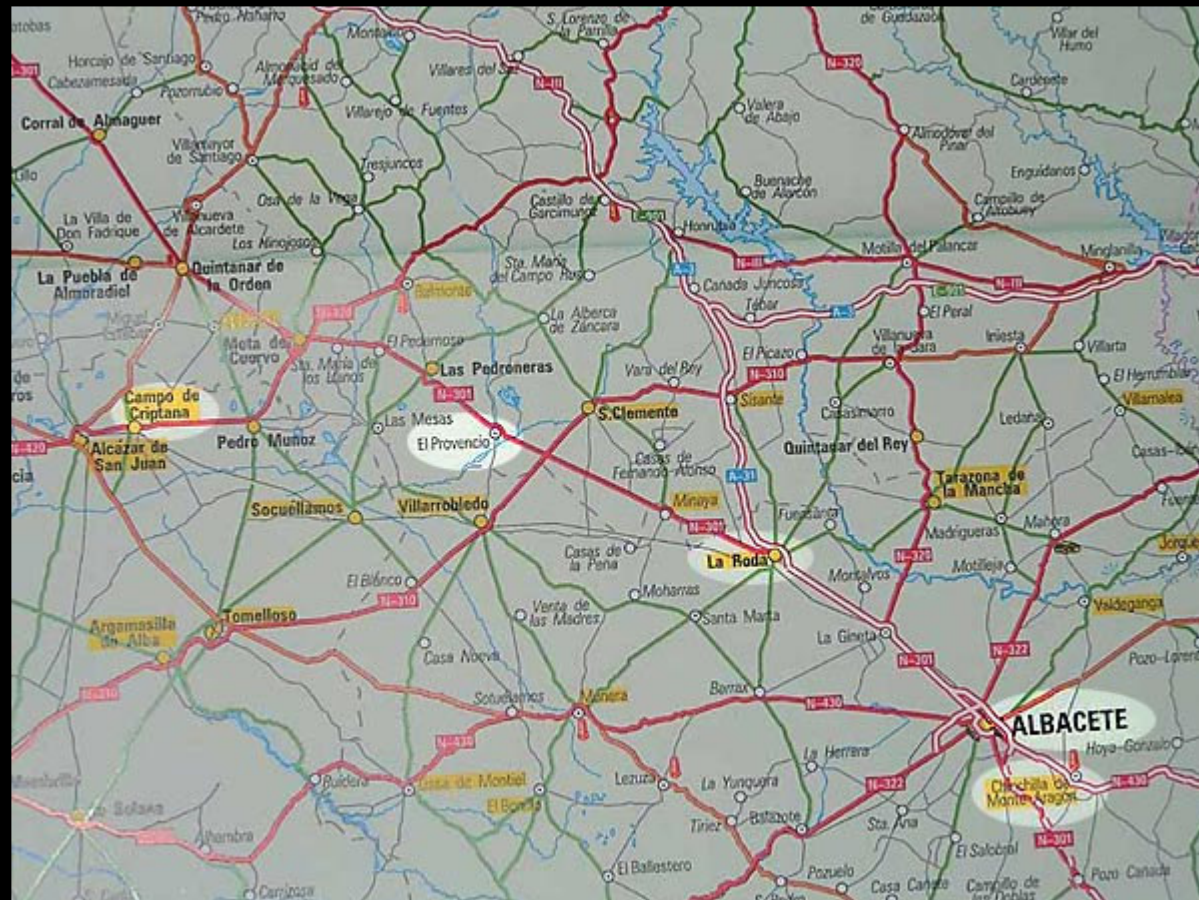


Fig. 1: Situación de los lugares mencionados en el reportaje.

El día 28 de julio nos dejó unos mapas de isobaras interesantes, se ha seleccionado el análisis de las 18 UTC, donde la vaguada en altura se refleja en forma de borrasca centrada en Gran Bretaña, flanqueada por dos anticiclones en el Atlántico norte y Europa oriental, deslizando hacia el sur un frente frío por la mitad este peninsular.

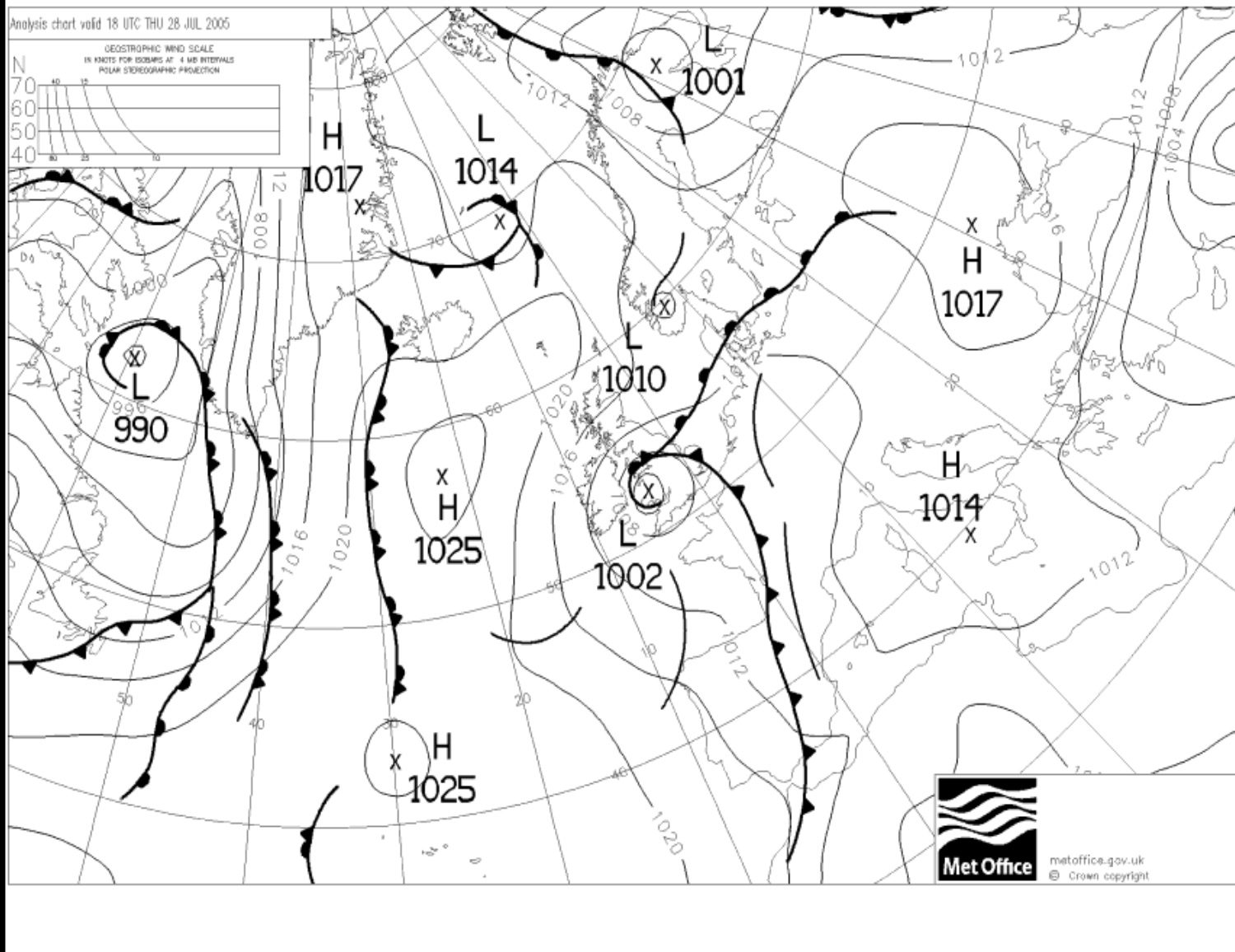


Fig. 2: Análisis del mapa de isobaras para las 18 h UTC del 28 de julio de 2005. Propiedad de Met Office.

Examinando el análisis a diferentes horas de esa jornada del Jet Stream o corriente en chorro polar, se puede constatar perfectamente el desplazamiento hacia el interior del este ibérico de la vaguada y la intensidad de su corriente en chorro asociada. Es por la tarde cuando se interna plenamente en la provincia albaceteña, coincidiendo además con la máxima radiación solar y con su borde oriental que suele ser el de mayor inestabilidad atmosférica. Estos hechos junto con la presencia en superficie del frente frío, sugieren un incremento de la actividad convectiva, como así ocurrió finalmente. Secuencia de las 06, 12 y 18 UTC.

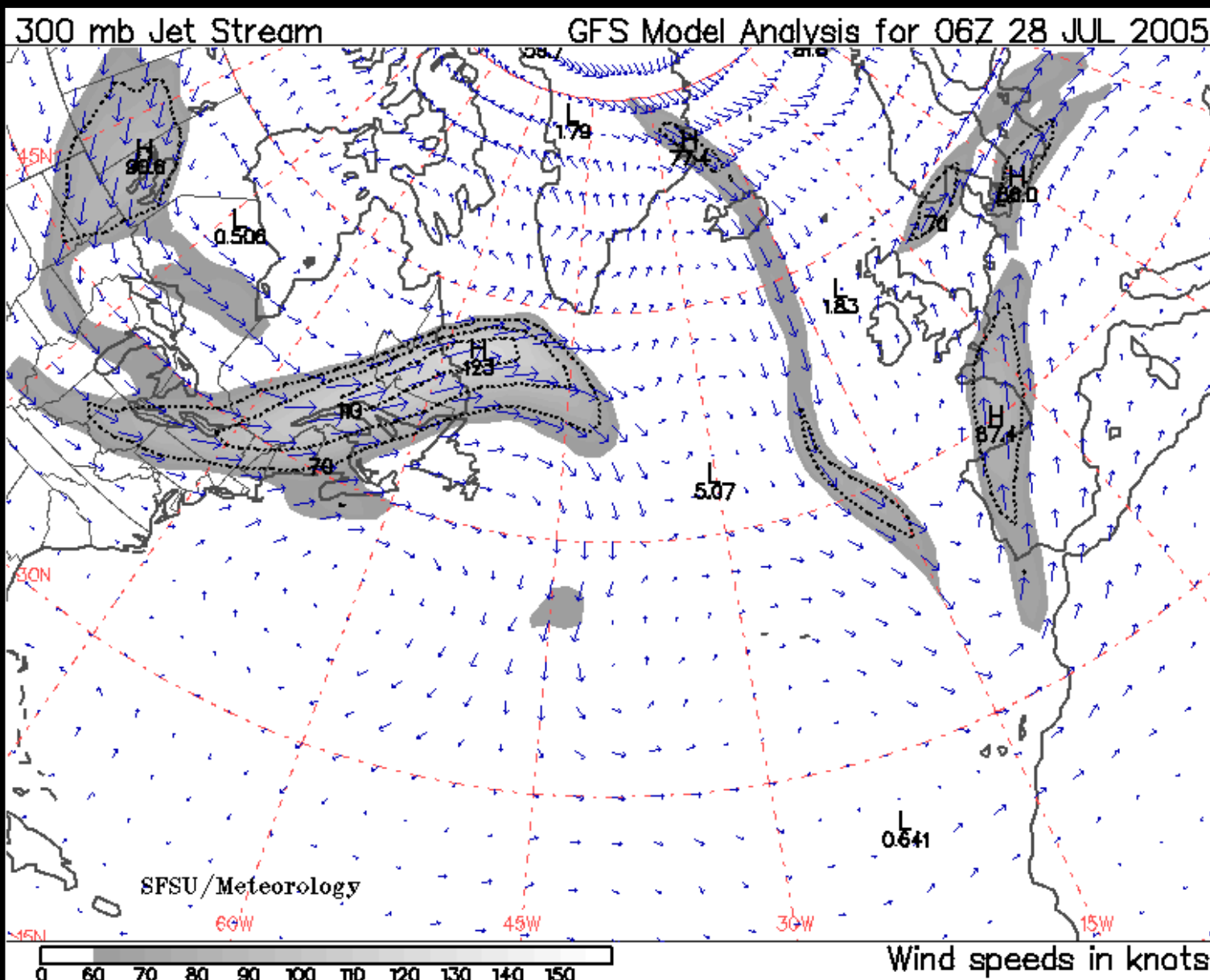


Fig. 3: Mapa para las 06 h. de corrientes de aire en altura y sus velocidades, a 300 mb: unos 9.600 metros de altura ese día.



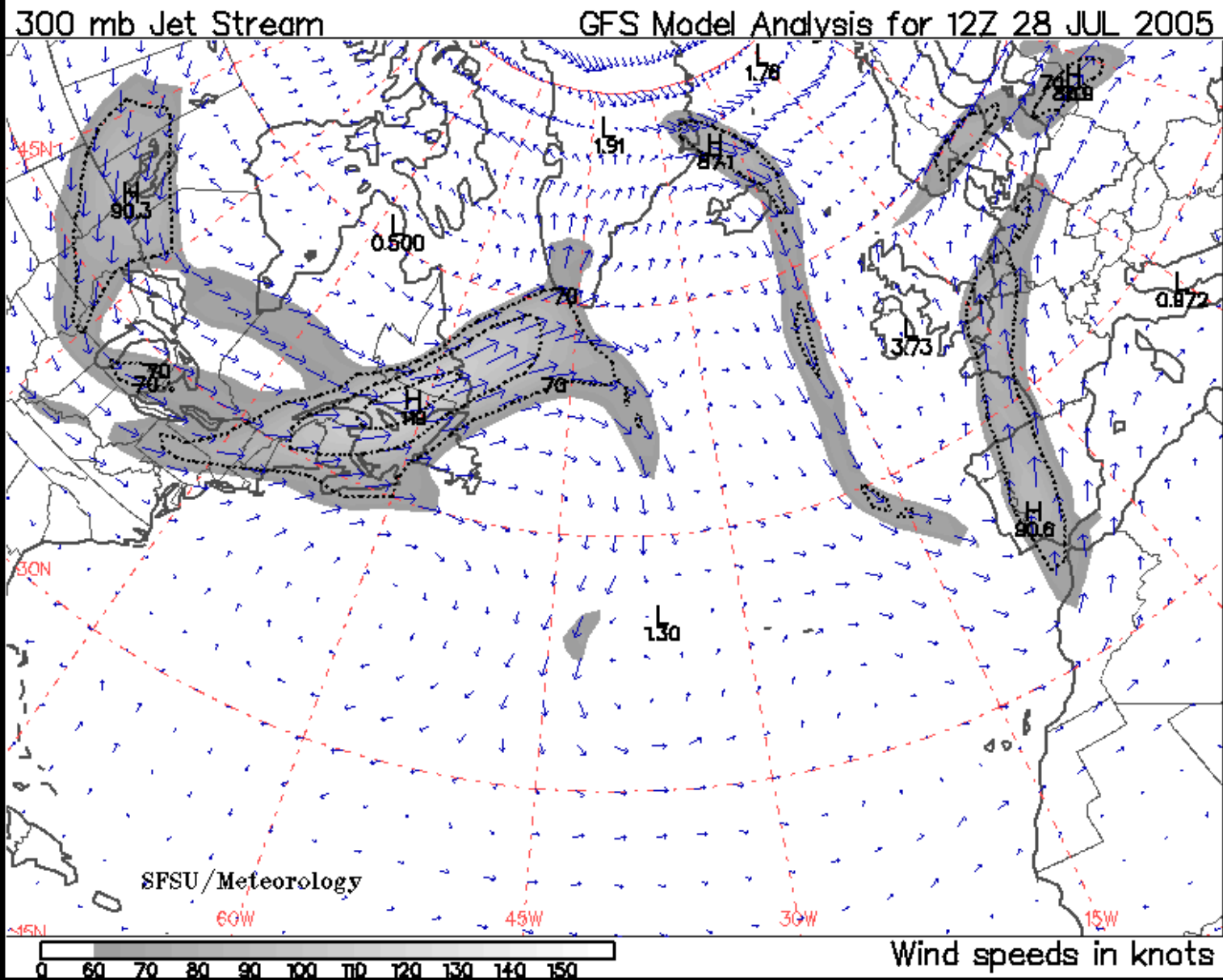


Fig.4

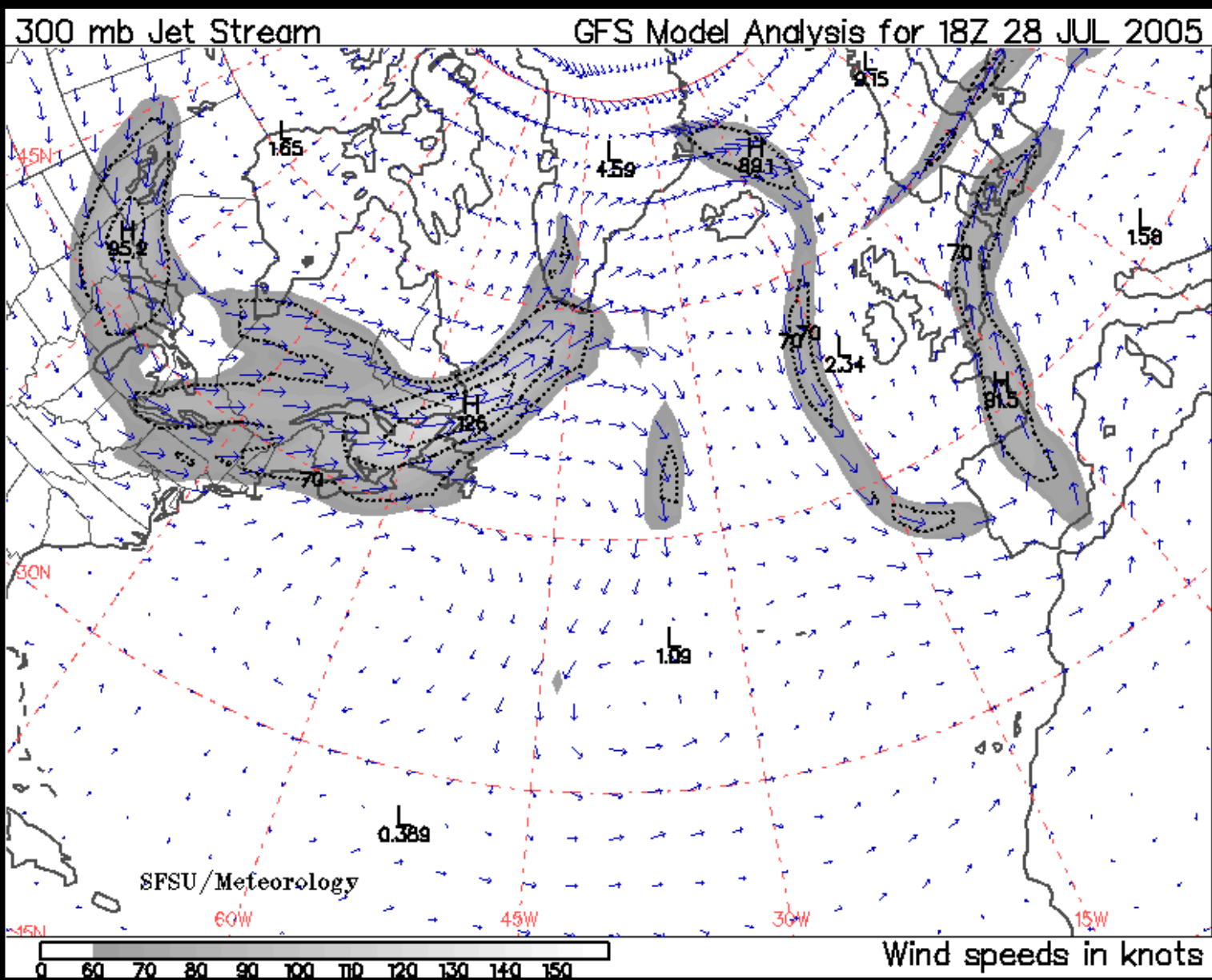


Fig. 5

Por la mañana el satélite de la Nasa tampoco mostraba una imagen especialmente reseñable.



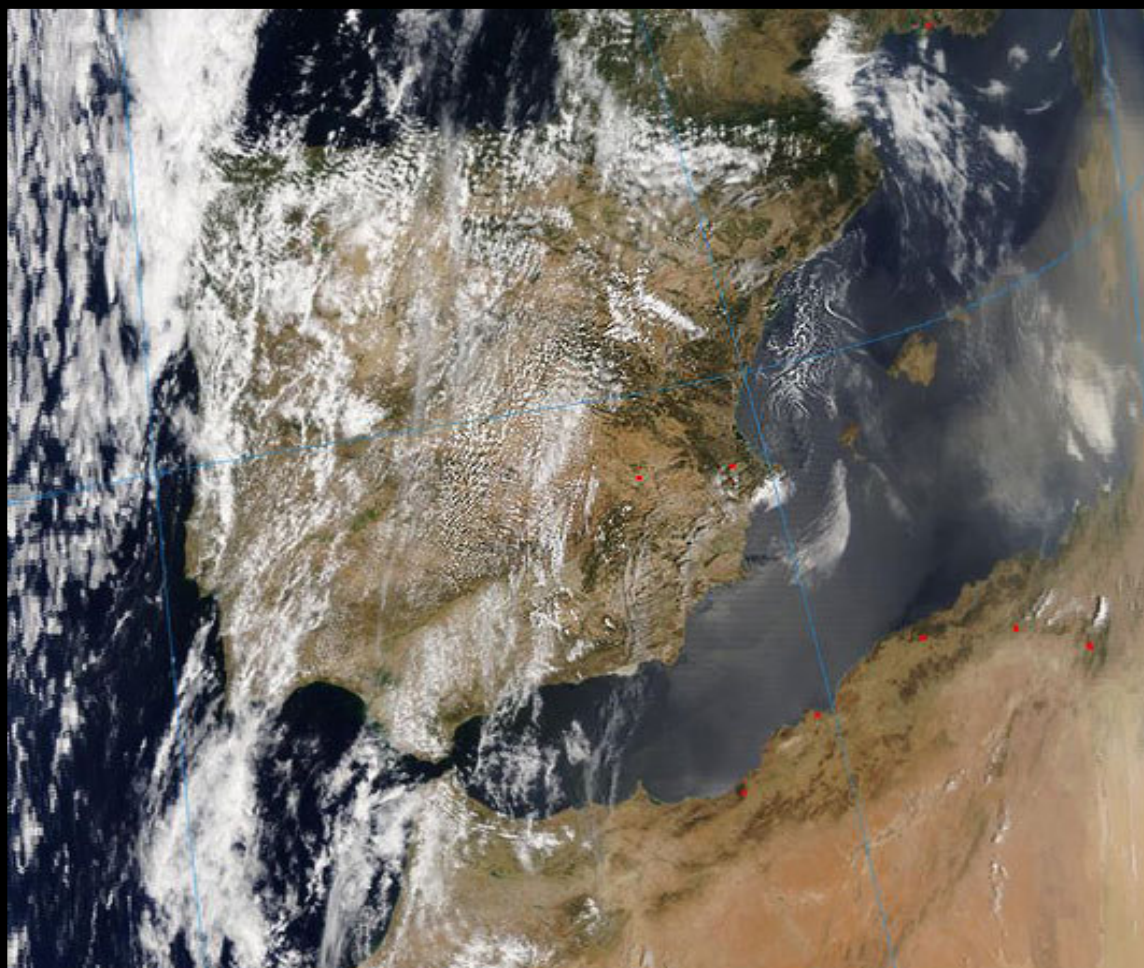


Fig. 6

Sin embargo, los índices de inestabilidad CAPE y LIFTED INDEX, aunque algo desplazados hacia el este en el análisis, hacían albergar esperanzas.

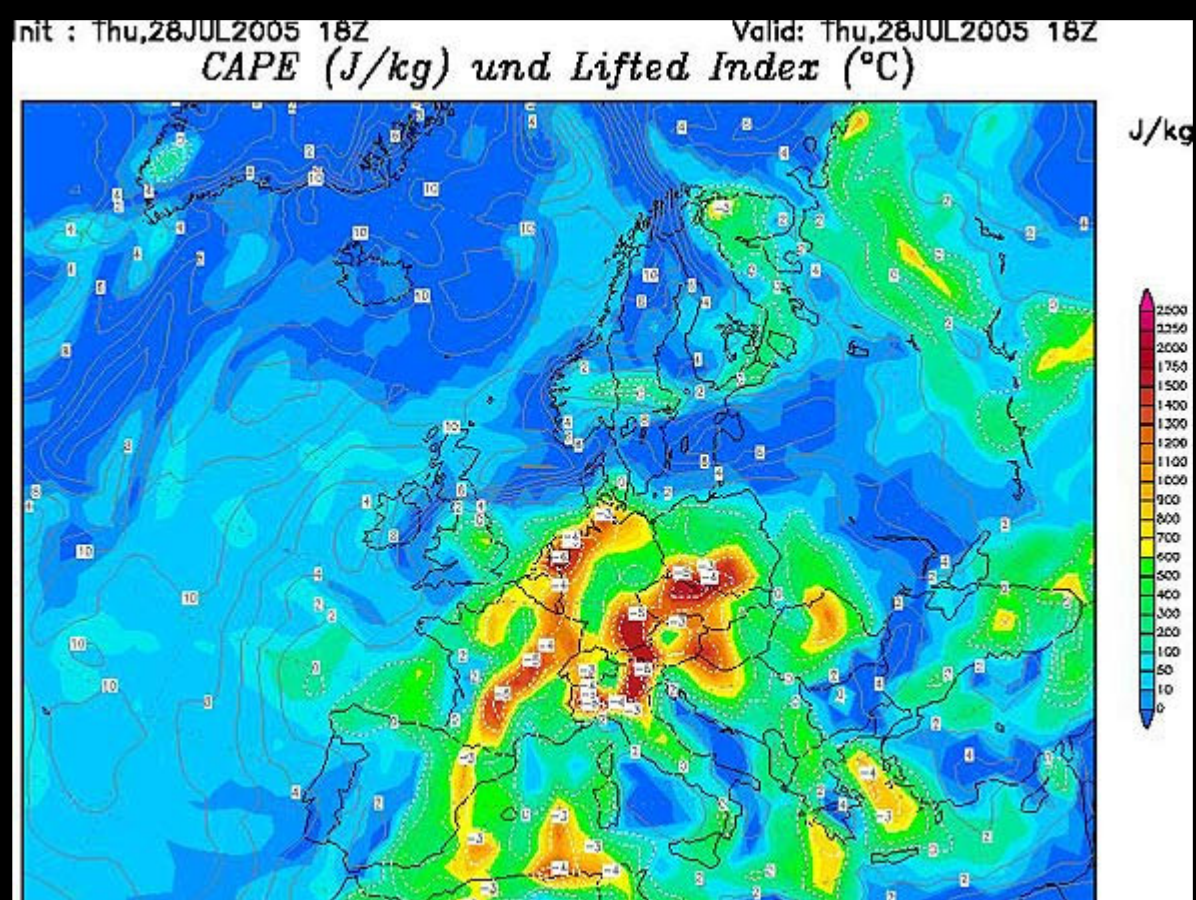


Fig. 7

Habría que esperar a que la evaporación manchega y algo de aire frío en altura hicieran su efecto. Y efectivamente, por la tarde, a primera hora aparece en el radar que algo se está formando al oeste de Villarrobledo y al noroeste de Hellín (Albacete).



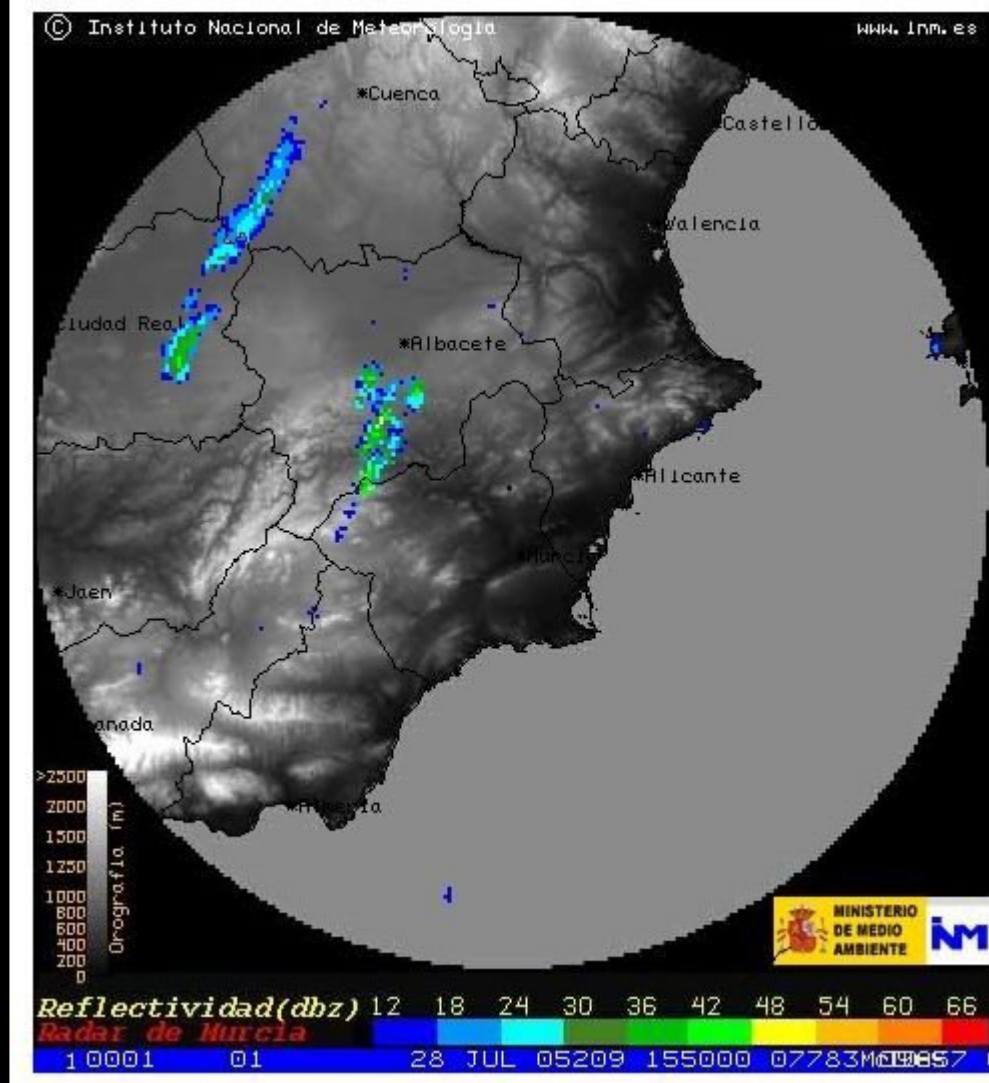


Fig. 8

Ambos núcleos convectivos con dirección clara SW-NE, aunque luego su evolución en altura siguió casi la línea Sur-norte, como se verá en un mapa de vientos en altura (a unos 5.500 metros).

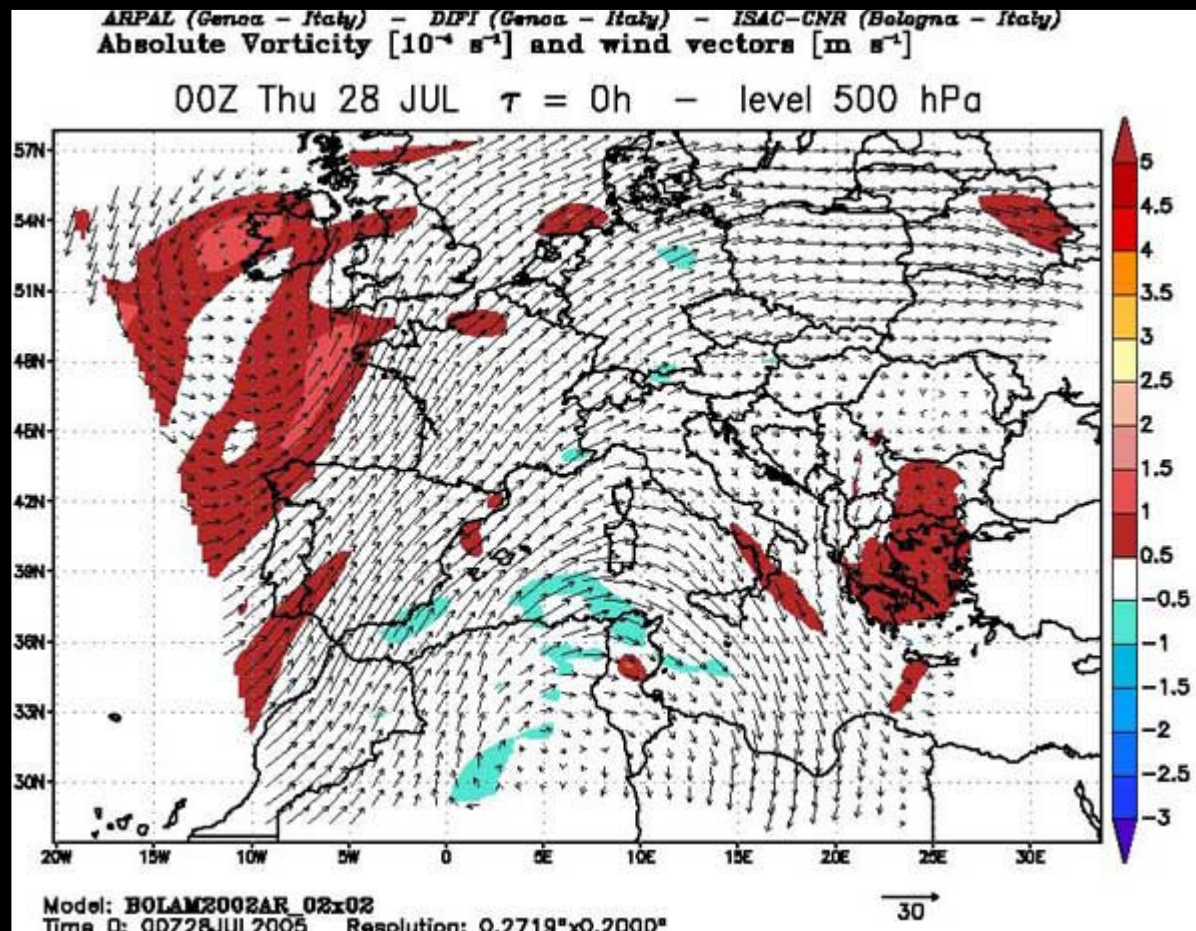


Fig. 9

Una imagen satelital del NOAA a gran detalle justo cuando empezaban a formarse las tormentas. Van marcados con el 1 el núcleo de las tormentas del noroeste albaceteño y con el nº 2 la que se aproxima a la capital Albacete.



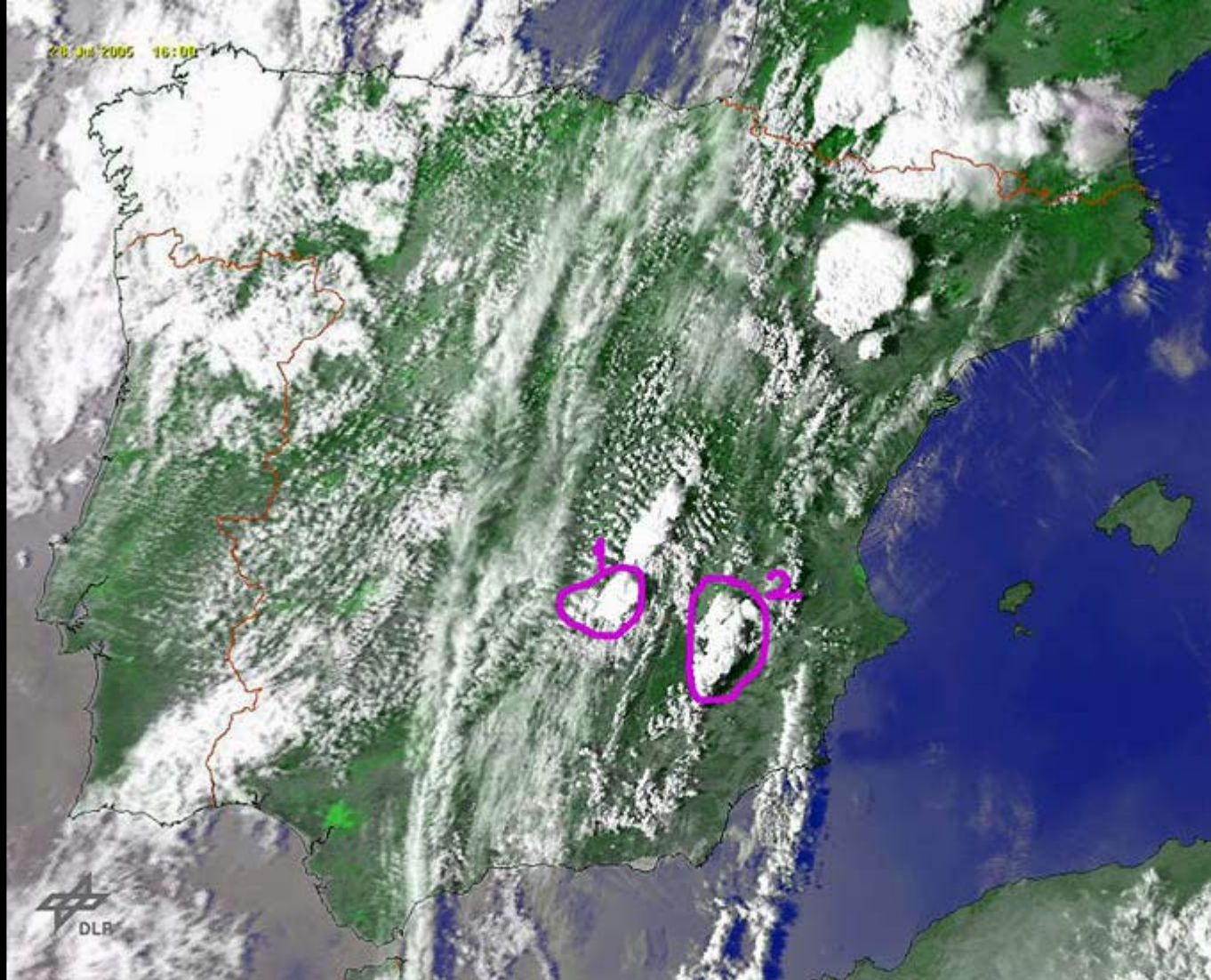


Fig. 10

Y aquí la secuencia cada hora de esa tarde vista desde el satélite MSG-1 en el canal visible, desde las 13:00 hasta las 17:00 UTC, evidenciándose una inestabilización creciente a medida del desplazamiento hacia el este de la vaguada en altura y el frente en superficie, en la mitad este de la Península Ibérica.

MET8 28 JUL 2005 1300 VIS006-2

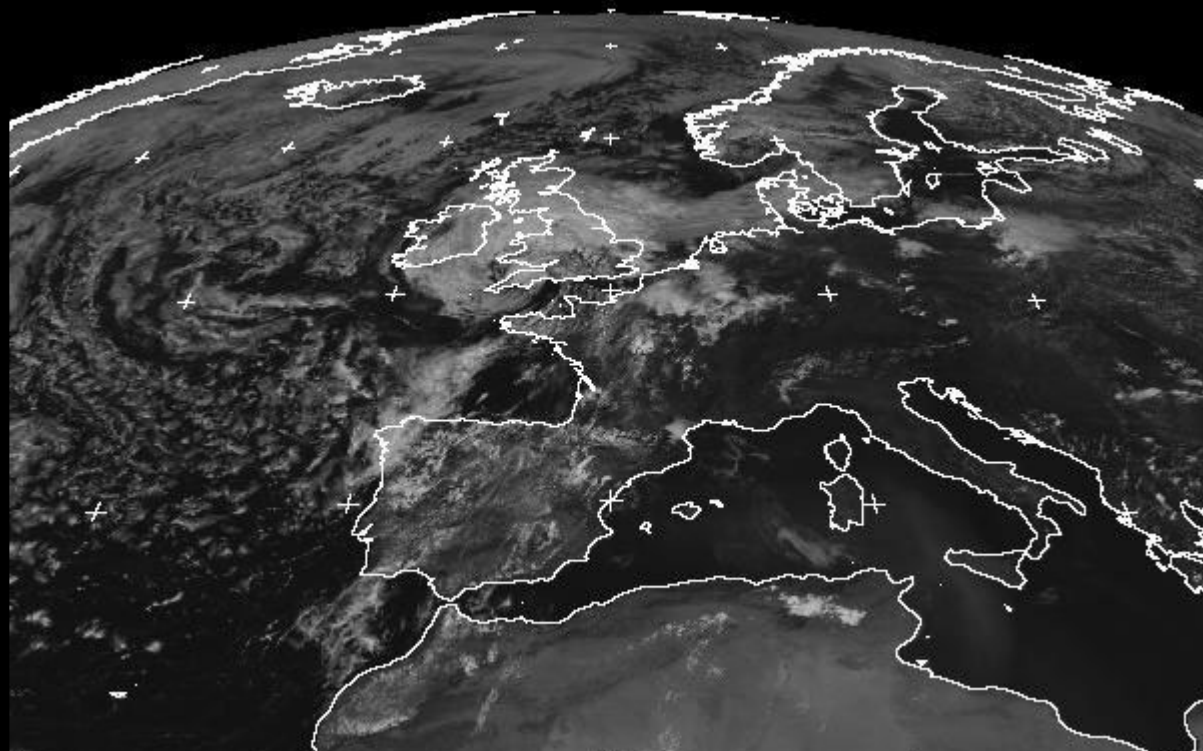


Fig.11

MET8 28 JUL 2005 1400 VIS006-2

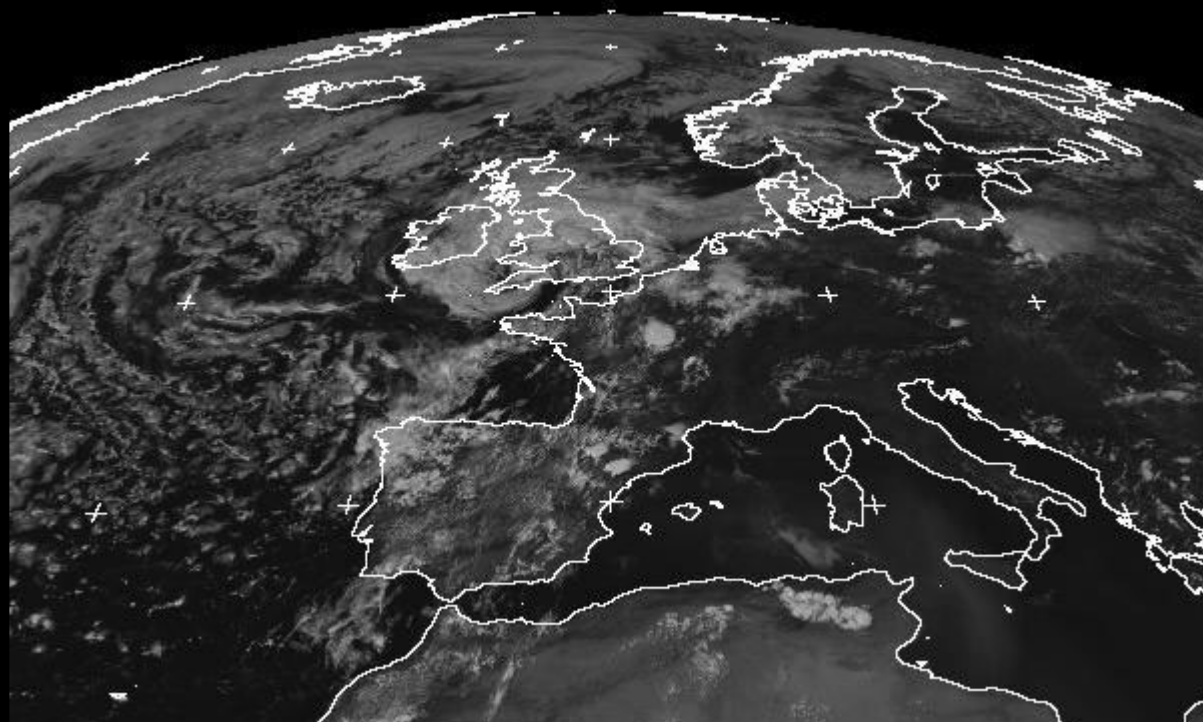


Fig. 12



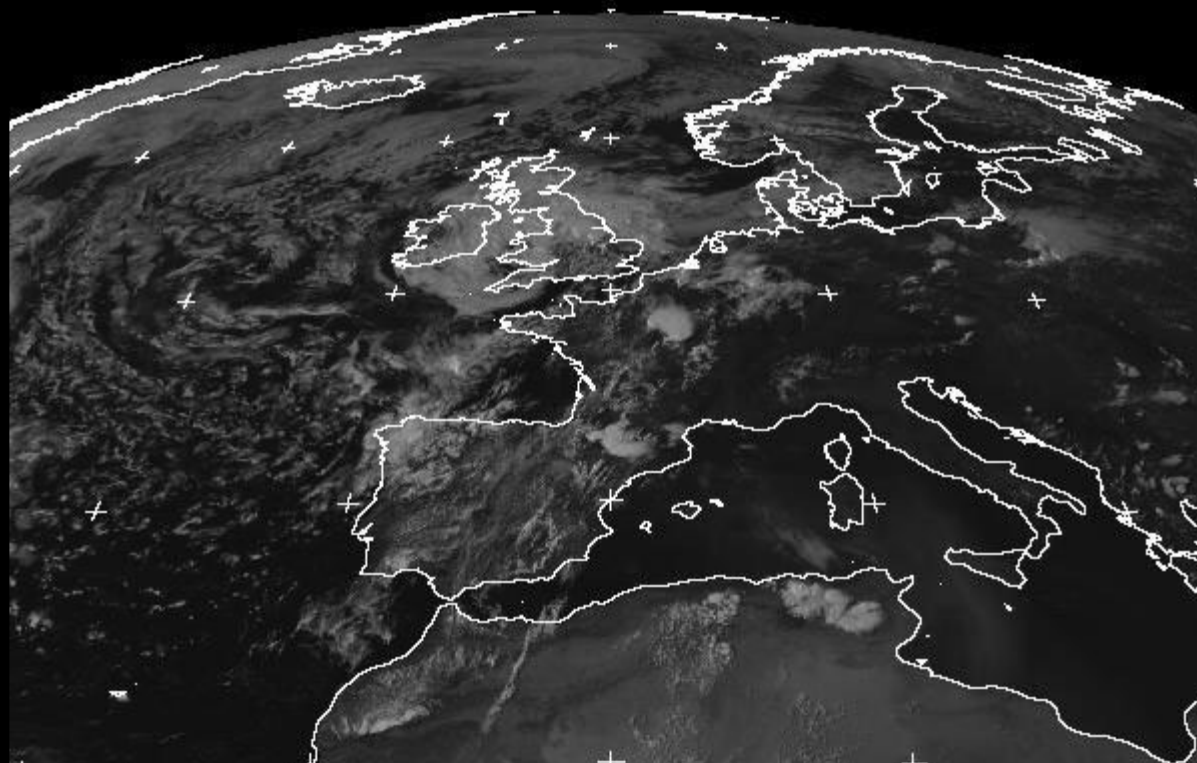


Fig. 13

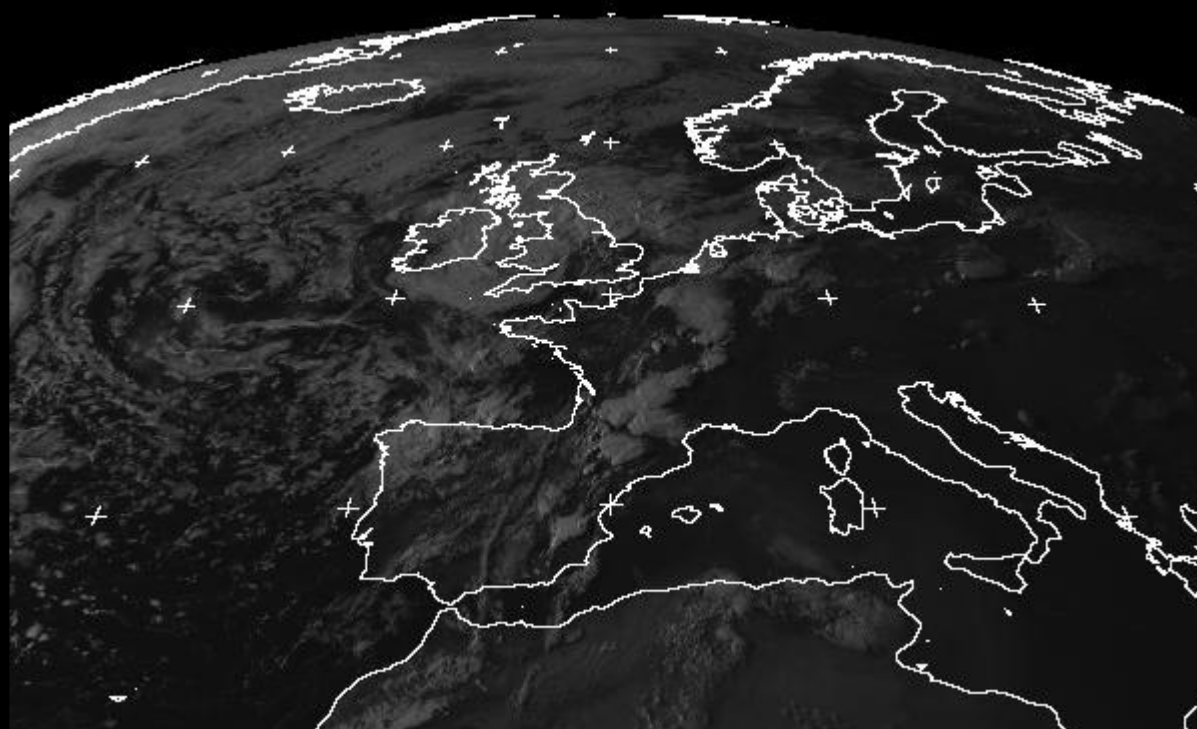


Fig. 14

Obsérvese cómo, en las imágenes anteriores, existe una línea de inestabilidad y de alta convección que va desde el sureste español, cruzando lo Pirineos, hasta el norte de Francia, con una pequeña cuña de estabilidad en su parte superior: justo lo que el análisis de los índices  $Cape/Lifted$  (figura ya mostrada) indicaba con una exactitud casi milimétrica.

En el radar de Murcia de las 16:50 UTC aparece la dirección de los núcleos convectivos (en rosa pálido). El que está sobre Albacete quedó estable durante más tiempo, y se componía de varias pequeñas células convectivas dispuestas de forma más o menos lineal con parecido nivel de desarrollo, constituyendo una línea de turbonada o "squall line" (término anglosajón), que al desplazarse las distintas células convectivas, en este caso, en sentido paralelo a su alineación, sur-suroeste/norte-noreste (inmersa sin embargo en el desplazamiento oeste-este de la estructura sinóptica, la vaguada, en la que estaba incluida), a su vez se denomina "tren convectivo". El número de estas células fue al menos de cuatro si hacemos el seguimiento del radar, con una potencia que decrecía de norte a sur.

Una sección imaginaria de una de las células de una línea de turbonada tendría este aspecto:

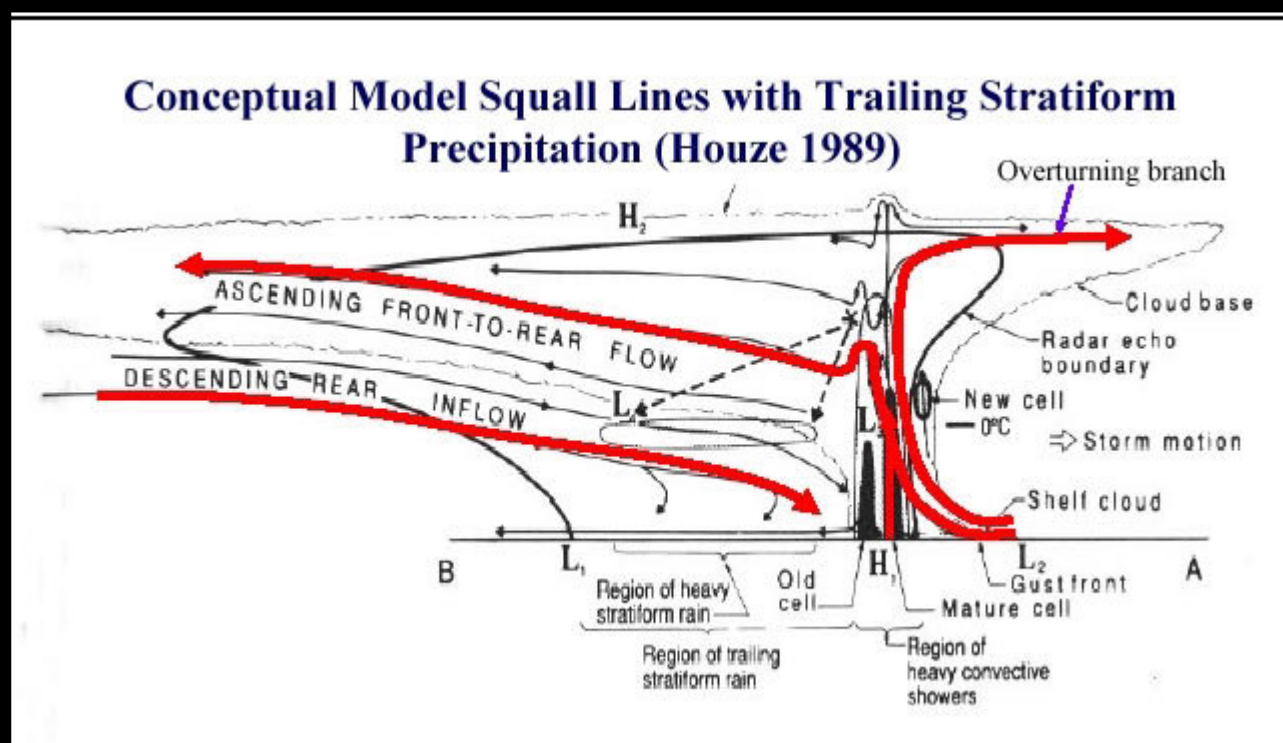


Fig. 15: (esquema de R. A. Houze , y publicada por la American Meteorology Society)

En la imagen de radar siguiente (a las 16,50 h.) podemos ver parte de ese esquema en una situación real: la producida justamente ese día, ya que en una línea de turbonada existe una zona de "realimentación" de la convección que en este caso se encuentra en el extremo sur (A) donde se van formando nuevas células, una zona de micro-frente de racha señalado con puntos rosas en la zona este (B), delante del cual debería haber una pequeña zona de baja presión debido al empuje del aire cálido que va por delante (C) . En la zona de mayores reflectividades tendríamos una pequeña alta presión debida a la fuerte precipitación. Habría una pequeña baja en altura media en la parte trasera . Si observamos, la zona más amplia con reflectividad (en azul) es donde la lluvia es de tipo estratificado, más suave y constante (D). Es una pena no tener los CAPPI de ese momento para estudiar los distintos niveles en altura del fenómeno en cuestión, pero a la vista de los radares y atendiendo al relato de los dos autores de este artículo, los instantes más severos se produjeron justamente en el momento en que las reflectividades empiezan a decrecer; la estructura de las grandes torres convectivas se desmorona y es ahí donde unos CAPPI serían de utilidad:

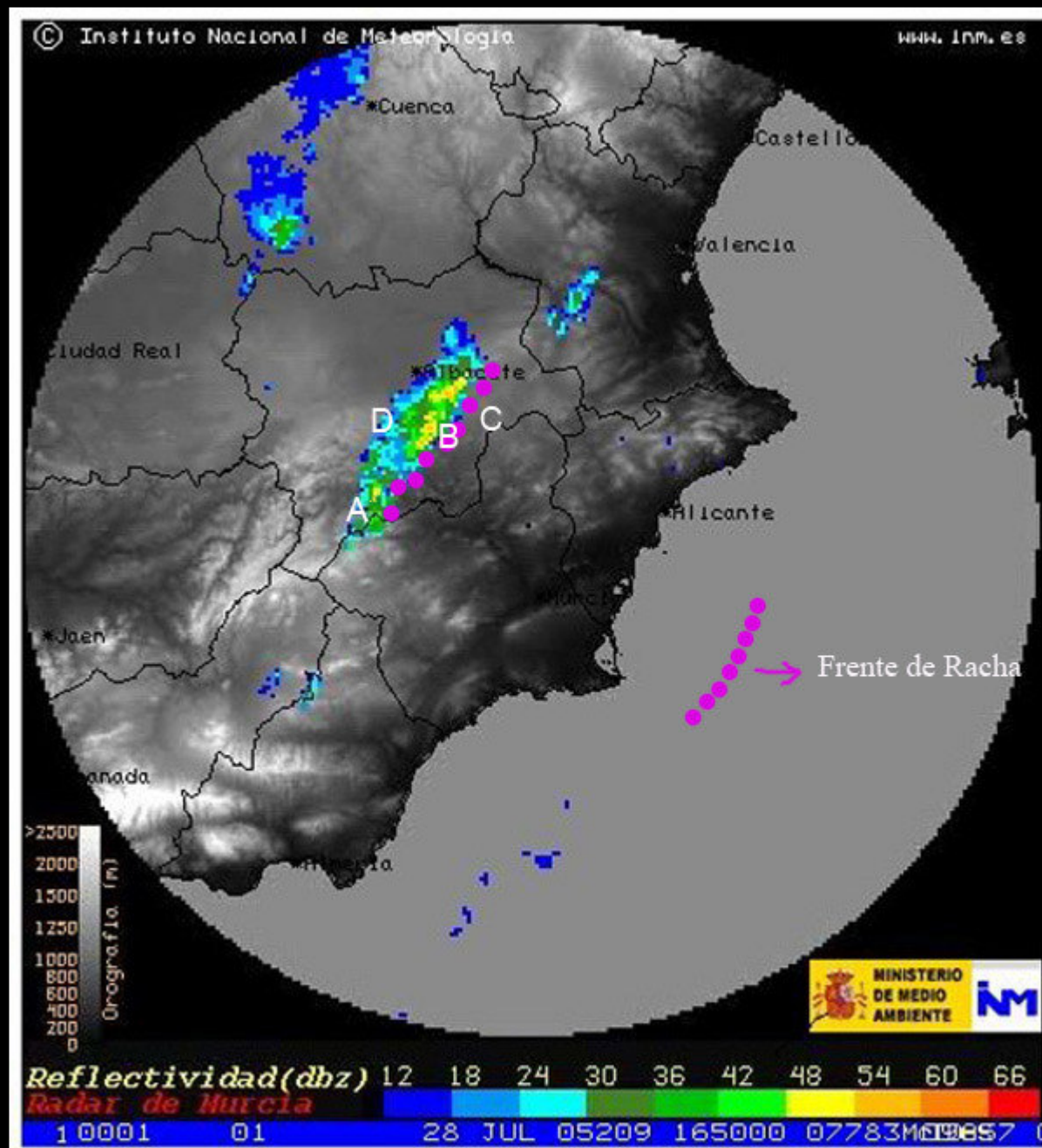


Fig. 16

En el radar a continuación, y en morado, el recorrido en coche realizado por J. A. Gallego, tomando la nacional hacia Murcia, y después un antiguo camino que lleva a Chinchilla, hacia el este, hasta juntarse con la nacional dirección a Almansa; en rojo marcados dos puntos que son los dos lugares desde los que están tomadas la mayoría de las fotos de J. A. Gallego. Con la información disponible hasta el momento, destacar los 14,7 mm. medidos en una estación automática SIAR, de Pozo-Cañada, varios kilómetros al sur de Albacete capital.



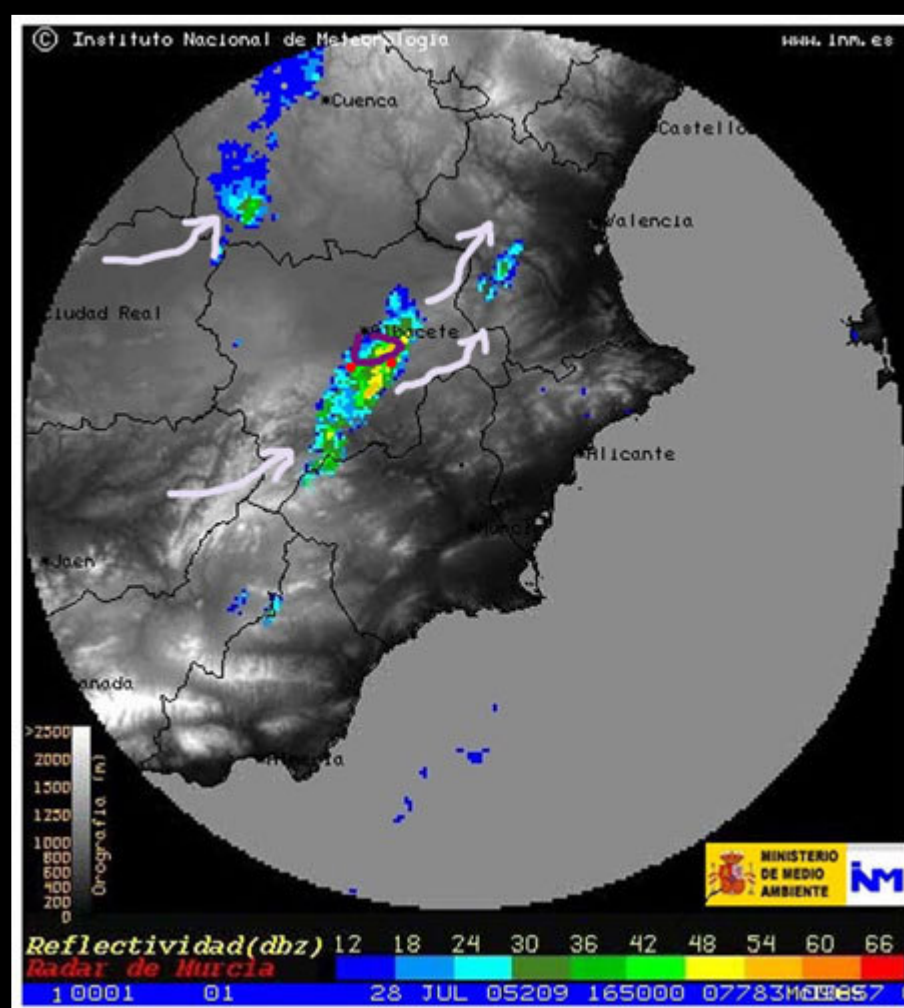


Fig. 17

El sondeo de Murcia de ese día a las 12 UTC, pocas horas antes del desenlace.

**08430 Murcia Observations at 12Z 28 Jul 2005**

PRES	HGHT	TEMP	DWPT	RELH	MIXR	DRCT	SKNT	THTA	THTE	THTV
hPa	m	C	C	%	g/kg	deg	knot	K	K	K
1004.0	62	34.0	15.0	32	10.79	100	8	306.8	339.7	308.8
1000.0	101	32.4	13.4	32	9.75	95	9	305.6	335.2	307.3
997.0	128	30.8	12.8	33	9.40	95	9	304.2	332.6	305.9
925.0	793	25.0	11.0	41	8.98	100	6	304.9	332.1	306.5
923.0	812	24.8	10.9	41	8.93	100	6	304.9	332.0	306.5
901.0	1022	23.1	9.5	42	8.33	110	4	305.2	330.5	306.7
869.0	1336	20.4	7.4	43	7.48	216	7	305.6	328.5	306.9
850.0	1527	21.0	2.0	28	5.23	280	9	308.1	324.6	309.1
848.0	1547	21.4	0.4	25	4.67	277	9	308.8	323.5	309.6
823.0	1805	20.1	-3.4	20	3.64	245	9	310.0	321.7	310.7
797.0	2081	18.6	-7.4	16	2.76	219	12	311.3	320.4	311.8
773.0	2339	16.7	-8.2	17	2.69	195	15	311.9	320.8	312.4
713.0	3021	11.6	-10.2	21	2.49	175	28	313.6	321.9	314.1
700.0	3176	10.4	-10.6	22	2.45	180	30	314.0	322.1	314.4
691.0	3283	9.6	-9.4	25	2.73	186	30	314.2	323.3	314.8
661.0	3649	8.0	-14.9	18	1.82	205	31	316.5	322.7	316.8
646.0	3839	7.2	-17.8	15	1.47	205	32	317.6	322.8	317.9
500.0	5880	-8.9	-32.9	12	0.48	205	48	322.1	323.9	322.2
488.0	6068	-10.3	-38.3	8	0.29	205	49	322.6	323.8	322.7
429.0	7043	-19.1	-36.1	21	0.41	205	55	323.5	325.1	323.6
401.0	7542	-23.0	-40.0	20	0.30	205	58	324.8	326.0	324.9
400.0	7560	-23.1	-40.1	20	0.29	205	58	324.9	326.0	324.9
376.0	8011	-25.5	-39.5	26	0.33	210	58	327.5	328.8	327.6
309.0	9395	-37.9	-46.2	41	0.20	225	60	329.1	329.9	329.1
305.0	9486	-38.7	-46.7	43	0.19	223	58	329.1	329.9	329.2
300.0	9600	-38.1	-53.1	19	0.09	220	56	331.6	331.9	331.6
299.0	9623	-38.1	-54.1	17	0.08	220	56	331.9	332.2	331.9
286.0	9928	-38.3	-75.3	1	0.00	220	59	335.8	335.9	335.8
250.0	10840	-44.3	-80.3	1	0.00	220	69	340.1	340.1	340.1
240.0	11114	-46.3	-81.3	1	0.00	219	68	341.1	341.1	341.1
210.0	11997	-48.9	-83.2	1	0.00	215	66	350.2	350.2	350.2

Fig. 18

Finalmente dos mapas de rayos con los caídos antes de las 18 h y después de las 18h.



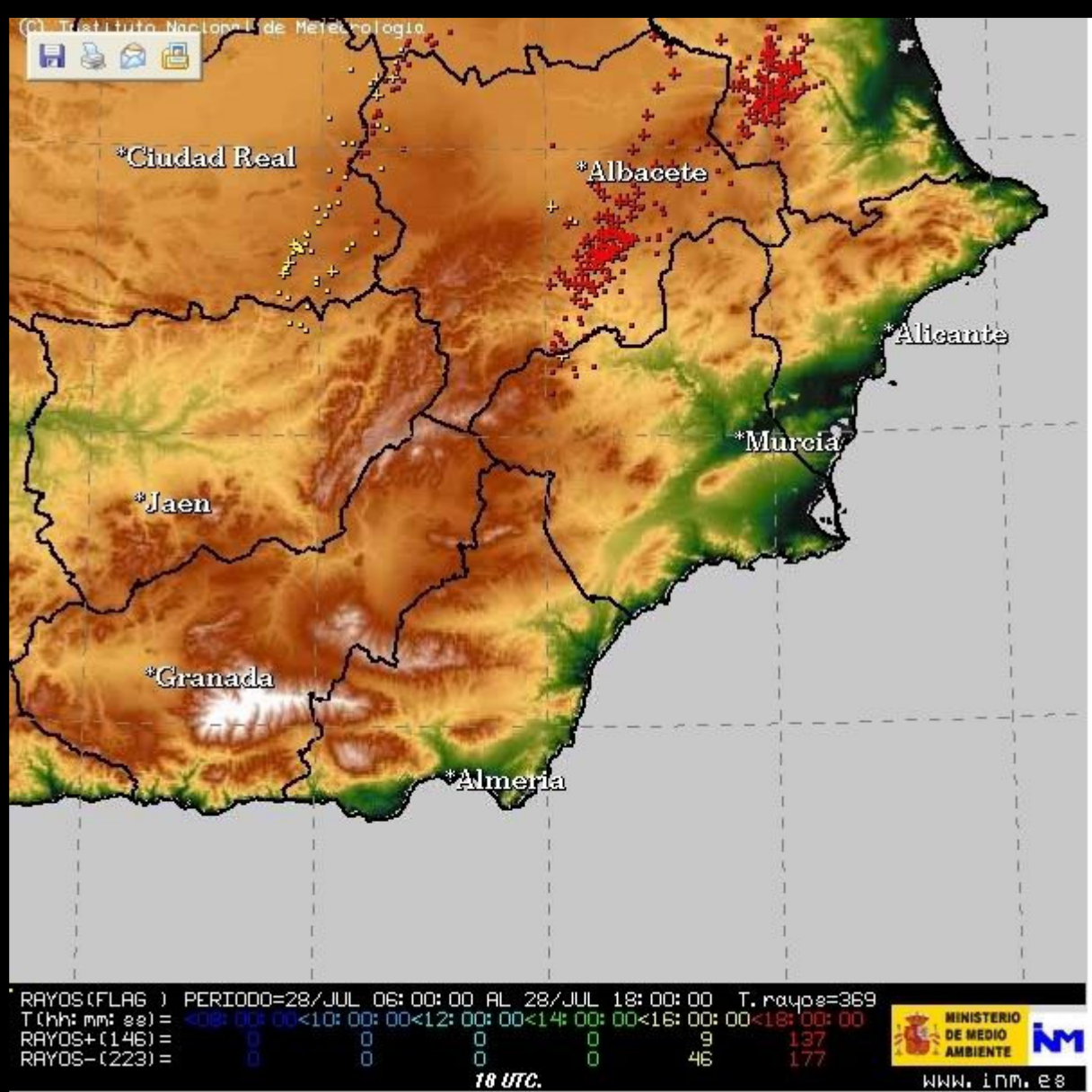


Fig. 19

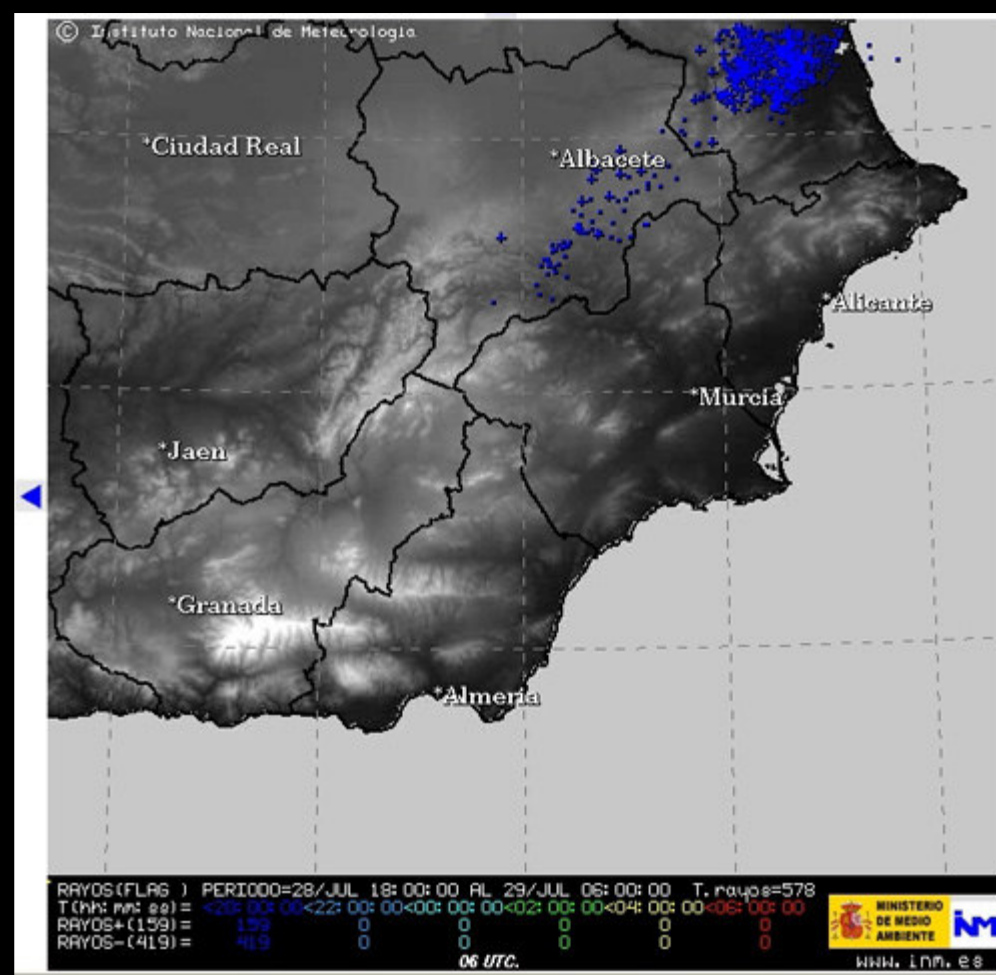


Fig. 20

**DOS REPORTAJES FOTOGRÁFICOS DE LOS AUTORES DE ESTE ARTÍCULO .  
EL MISMO FENÓMENO PERO DESDE DISTINTOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN:**

**Reportaje fotográfico de José A. Gallego:**

Estos dos reportajes nacen con la idea de plasmar en imágenes lo vivido por nosotros dos en aquella tarde del 28 de julio de 2005. Para mi fue especial ya que como sabéis vivo en Cantabria y allí raramente se producen estos fenómenos con esos horizontes abiertos y esa limpieza en el ambiente.

Me encontraba en Albacete y parecía que nada pasaba en cuanto a tormentas durante la segunda mitad de julio. A primera hora de la tarde el sol empezó a oscurecerse, alertados por el radar de primeras horas y por la evolución mostrada por el satélite, mi compañera y yo tomamos el coche en dirección sur, pues en principio era de allí de donde venían los núcleos nubosos. Ya en la carretera hacia Hellín me di cuenta de que la densidad de las nubes era importante.





**Fig. 21**

El panorama a 8 Kms de Albacete era como se muestra en la siguiente foto ( pido disculpas pues fue una panorámica sacada en la cuneta y sin trípode)



**Fig. 22**

A nuestra izquierda veíamos crecer unos congestus muy deprisa. Curiosamente los mismos congestus que en ese momento fotografiaba A.J. Navalón más al norte (ver su relato más abajo):





**Fig. 23**

El crecimiento era tan rápido y estaba tan localizado que en un primer momento pensé que era un Flanking Line de una gran tormenta que se estaba formando; pero luego en el radar y por la estructura de lo que observaría después, vi que no era así. Nótese que estas torres convectivas que se estiran son las mismas que las fotografiadas más abajo por mi compañero A. J.



Navalón :

**Fig. 24**

Decidí entonces girar hacia la izquierda, y meterme por un camino que lleva al pueblo de Chinchilla. Según estaba viendo, varias células venían en dirección SW-NE y para meterse debajo lo mejor era torcer hacia el este:





**Fig. 25**

En esos momentos unos rayos anticrepusculares y un arco iris eran fotografiados por los dos autores de este artículo:



**Fig. 26**





© Jose A Gallego (2005)

**Fig. 27**

Debajo de una de las células convectivas (la segunda desde el norte en el radar) los relámpagos empezaban a ser continuos y el aspecto del cielo era aterrador:



© Jose A Gallego (28-7-2005)

**Fig. 28**

Y mirando hacia el sur podía ver cómo a la izquierda quedaba la oscuridad de los cielos desplomándose, y a la derecha el atardecer que comenzaba a pintar las nubes y la tierra de un luminoso color rojo anaranjado, como veríamos después:





© Jose A Gallego (2005)

**Fig. 29**

Hacia el oeste comenzaba un atardecer, que como se verá después fue inolvidable para los dos protagonistas de este reportaje:



**Fig. 30**

El camino ahora estaba embarrado por el fuerte chubasco, y los rayos nos indicaban que había que salir de un lugar cuyo sitio más alto era la antena de nuestro coche, sin embargo, a pesar de los baches pude hacer esta instantánea de los campos de cereales recién mojados (perdonad el movimiento, pero la foto nos habla de la luz especial del momento):





**Fig. 31**

Pero cuando el sol se puso, todo empezó a teñirse de color. Rayos al este y una mammatus espléndidas al oeste colgando de la nube estratificada que en su "cola" llevaba la línea de turbonada. Las mismas mammatus que a la misma hora, y algo más al norte, capturaba con su cámara mi compañero. Aquí tenéis una panorámica mirando al noroeste:



**Fig. 32**



**© Jose A Gallego (2005)**



© Jose A Gallego (2005)

Fig. 34

Eso sí, como veréis, el atardecer, los chaparrones continuos, la tierra roja del lugar y esa luz tormentosa que conocéis dieron lugar a uno de los mas bellos atardeceres que yo recuerde cazando tormentas. Además estaba en la mejor compañía. Qué más se puede pedir...

**Reportaje fotográfico de Antonio J. Galindo:**

Actividad tormentosa la tarde del 28 de julio en la mitad oriental peninsular, situación típica para que en varias comarcas del este castellanomanchego se pueda contemplar espectáculo en los cielos dignos de guardar...

Para abrir boca, un mirador incomparable, desde el que se pueden observar los implacables desarrollos verticales en forma de cumulonimbos cerca de Campo de Criptana (Ciudad Real), hacia el límite con las provincias de Cuenca y Albacete.





**Fig. 35**

Inmediatamente la persecución se pone en marcha, y durante el trayecto de aproximación, un "demonio de tierra" o "dust devil" asoma como guardián a la entrada del "territorio tormentoso"... cerca de Santa María de los Llanos (Cuenca).



**Fig. 36**

Llegando a El Provencio (Cuenca), me dispongo a esperar en un "refugio antiaéreo", gasolinera abandonada, el embiste de una tormenta que extiende su velo de sombra por los campos que atraviesa, y a la vez ruge...





**Fig. 37**

Percibo que viene un tanto "cabreada", su aspecto no es precisamente amistoso y muestra su potente aparato eléctrico con contundentes rayos nube-tierra. En cuestión de un par de minutos tres grandes rayos caen en torno a mí sobre un radio de 500 metros, uno en particular resultó tan tremendo que alcanzó una auténtica "detonación nuclear" de tal potencia que hizo meterme rápidamente en el coche gritando en una especie de sensación única mezclada de atracción y pavor... No sé que pensaría un camionero que se encontraba igualmente en la gasolinera con su camión, quizá, quién sabe, estaba también cazando esa tormenta ¡Que imagen de cazatormentas amedrentado a las primeras de cambio!. Inexplicablemente a pesar de estar disparando en ráfaga durante esos instantes, ninguno de ellos quedó registrado en la cámara... una auténtica pena, al menos el desplome de agua acompañante si puede dar fe de esos emocionantes minutos...



**Fig. 38**

Y como era previsible, el aguacero me alcanzó, breves minutos de duración, pero de una gran intensidad acompañado por enormes gotas de agua... Eran las siete menos diez. Abandoné esa posición en poco tiempo, observando como lo que despuntaba en



dirección Albacete merecía la pena alcanzarlo, y así llegué a la capital albaceteña, uno de los primeros en recibirme fue este precioso cúmulo que se disparaba hacia el cielo...



**Fig. 39**

... que en muy pocos minutos evolucionó tan drásticamente moldeado por las fuertes corrientes ascendentes dentro de la nube, como disparado a toda velocidad, curvándose y estirándose de esta forma tan peculiar (precisamente esta curiosa forma cumuliforme también aparece reflejada a la vez en una foto del compañero de "cacería" J. A. Gallego, ver su relato personal)



**Fig. 40:**

Mirando en dirección al altiplano de Chinchilla, una sucesión de cúmulos y cumulonimbos perfectamente conformados, parecían decir "vamos en serio".



**Fig. 41**

Este yunque daba una pista de lo que en ese momento estaba cayendo justo al este de Albacete capital, yo me encontraba en la periferia norte...





**Fig. 42**

Al tiempo me deleitaba observando este semiarcoiris...



**Fig. 43**

... y estos rayos anticrepusculares...



**Fig. 44**

Prácticamente sin moverme disfruté al final de la tarde del postre mas dulce, aunque diría que era mas bien el "plato fuerte". Desde las ocho y media hasta las diez menos cuarto, todo un rosario de paisajes cambiantes de Mammatus desfilaron ante mis ojos hipnotizándolos ante su hechizo... La puesta de sol de ese día puedo asegurar que no veía nada semejante desde hacía mucho tiempo...



**Fig. 45**





(c) 2005 Antonio J. Galindo Navałón

**Fig. 46**



(c) 2005 Antonio J. Galindo Navałón

**Fig. 47**



**Fig. 48**



**Fig. 49**





**Fig. 50**



(c) 2005 Antonio J. Galindo Navalón

**Fig. 51**

**Autores:**

Antonio J. Galindo Navalón (Cumulogénitus en los foros de meteorología)

Jose A. Gallego Poveda (Chimpún en los foros de meteorología)

**Bibliografía y páginas imprescindibles:**

- "Numerical study of back-building squall lines" por Brian F. Jewett y Robert B. Wilhelmson, del Department of Atmospheric Sciences y National Center for Supercomputing Applications. University of Illinois. n

- "Structure and Dynamics of a tropical Squall-Line System", Robert A. Houze Jr, GATE (Global Atmospheric Research Programme - Atlantic Tropical Experiment) el 4. y 5. Septiembre 1974

- En alemán (bastante buena): <http://www.top-wetter.de/themen/squalllines.htm>

- En español (muy buena, didáctica y perteneciente al INM):

<http://www.inm.es/web/sup/ciencia/divulga/tempoweb/tor/lineatur/turbo1.htm>

