

Descomunal Granizada y posible Supercélula HP (High Precipitation) Alcañiz (Teruel), 16 Agosto-2003.

Jose A. Quirantes (rayo)

e-mail: jose.quirantes@inm.es y rayo@spainsevereweather.com

Link al Tópico relacionado en el Foro de Meteored:

<http://www.meteored.com/foro/index.php?board=13;action=display;threadid=4108>

Introducción:

Entre las 15:30 y 18:30 horas UTC del 16 de Agosto de 2003, apenas tres semanas después de que una Supercélula Clásica produjera un Tornado F3 y una intensa granizada (23 de Julio de 2003), una tormenta severa, que posiblemente se tratara de una Supercélula HP (ver más abajo), se abatió de nuevo sobre la población de Alcañiz. En ésta ocasión no hay evidencias de tornado, aunque si de vientos fuertes. Sin embargo, el elemento que batió todos los "records" de tamaño en nuestras latitudes, fue el granizo. Nada menos que 118 mm. en total, primero de granizo y posteriormente de agua, cayeron en menos de 2 horas sobre la ciudad. La granizada duró 35 inacabables minutos, momentos durante los cuales el caos, y el terror en los casos de personas que se quedaron atrapadas en automóviles, se hicieron dueños de la ciudad.

Según testimonios de los vecinos, recogidos en los diferentes diarios de comunicación turolenses, las piedras grandes pesaban una media de 500 gramos, pero algunas, muy pocas, eran de un tamaño y peso excepcional, nada más y nada menos que 900 gramos !!! fué el tamaño de algunos de estos granizos recogidos después de la "pedreada". Hemos realizado un cálculo simple aproximado del tamaño (ver figura más abajo) que debían tener esas piedras para dicho peso y obtenemos que posiblemente se trataba de bolas de 12 cm. diámetro, aun más grandes que las recogidas el día 23 de Julio que fueron según los testigos del tamaño de una pelota de tenis, es decir, de unos 9 cm. de diámetro.

poblacion
press.net



Foto pie del
47

Miles de piedras recogidas en una instantánea ante la 'Torre del Homenaje'

Difícil es apreciar el lugar en que fue tomada esta fotografía. Pero al compararla con la segunda imagen del Castillo de Alcañiz realizada al inicio de la tormenta, descubrimos la razón por la que una cortina de piedra hizo del día noche.

Fotografías cedidas por P. Alcañiz a poblacionpress.net



Redacción: poblacionpress

Fecha: 19 de agosto de 2003

Datos e imágenes de los medios de comunicación

Diario

d e T e r u e l

DOMINGO, 17 DE AGOSTO DE 2003 Número 19.253 - Año LXIV PRECIO 1,35 €

El granizo causa daños en más de 300 coches en Alcañiz

La virulenta tormenta anegó bajos y dejó incomunicados a algunos chalés

La piedra, del tamaño de un huevo de gallina, causó heridas a varias personas

La intensidad de la granizada fue tal, que los daños afectaron a más de 300 vehículos que circulaban en ese momento o estaban aparcados, quedándose sin cristales y con la chapa agujereada. Era verdaderamente impactante ver, una semana después de los hechos, circular a la mayoría de los coches de la ciudad sin cristales, pero tapados con cartones o mantas, incluso a las ambulancias o a los coches de la Policía. Los talleres y las compañías de seguro no daban abasto, no había cristales para todos y se dio la paradoja de que algunas empresas extranjeras de reparaciones de lunas de automóvil se desplazaron hasta Alcañiz para atender in-situ la fuerte demanda existente. Para colmo la mayoría de los seguros de automóvil no cubren, si no se especifica explícitamente, los sucesos de lunas rotas por pedrisco como éste era el caso. Para algunos la mala suerte fue aún más lejos, coches que habían sido afectados por la granizada del día 23 de Julio y que ya habían sido reparados, volvieron a quedar seriamente dañados, mientras que otros que no tuvieron la "suerte" de ser reparados tan rápidamente, acumularon los desperfectos.

Los tejados de la ciudad quedaron afectados al 100% de tal manera que las "cuadrillas" de operarios no daban abasto reparando tejados y reponiendo tejas. Trabajaban día y noche, laborables y festivos, mientras había material, ya que hubo que traer tejas desde diferentes puntos de España. Muchas viviendas quedaron sin techo, a la intemperie, bajo el riesgo de quedar inundadas antes nuevas tormentas. Pero, a pesar de todo y aunque hubo varios heridos por impacto de granizo, no hubo que lamentar, milagrosamente, ninguna víctima personal.

Diario

d e T e r u e l

LUNES, 18 DE AGOSTO DE 2003

Número 19.254 - Año LXIV

PRECIO 0,85 €

GRAVES CONSECUENCIAS DE LA ESPECTACULAR TORMENTA DEL SÁBADO

Alcañiz se declara zona catastrófica por el granizo

El Ayuntamiento asegura que todos los tejados de la ciudad están afectados

El alcalde pide a las empresas que se vuelquen en reparar los daños

Veinte personas tuvieron que dormir en un colegio de la localidad

(Págs. 3 y 4)



Unos hombres colocan plásticos en los tejados 'agujereados' por el pedrisco

La tormenta cayó con gran virulencia durante tres cuartos de hora, pero en sólo veinte minutos, según los vecinos, el cielo descargó "cientos de piedras, que destrozaban todo lo que encontraban a su paso". Como consecuencia, los tejados de la mayoría de las casas del centro histórico, principalmente, pero también de urbanizaciones nuevas sufrieron importantes roturas que pusieron en peligro el tránsito de peatones.

El Ayuntamiento se vio obligado a cortar un total de diez calles para evitar desprendimientos, así como a habilitar el colegio de la Inmaculada a modo de alojamiento provisional para los turistas que no pudieron emprender el camino por la rotura de sus coches. "No ha quedado ni una sola luna íntegra, además de las numerosas abolladuras que presentan las carrocerías de los coches que estaban aparcados en la vía", señalaba Querol.

Según una primera estimación, el pedrisco podría haber causado destrozos de diferente consideración en más de trescientos coches, aunque ayer por la noche todavía no se había realizado una evaluación del siniestro. Tanto bomberos como policía municipal y Protección Civil se vieron desbordados por las numerosas salidas que tuvieron que efectuar. Los primeros se trasladaron a varias masías del entorno de Alcañiz para rescatar a personas que se encontraban incomunicadas por el desbordamiento de ramblas.

Los inmuebles de la calle Alejandro, en pleno casco antiguo, fueron también afectados por las inundaciones. En esta vía, el agua llegó a alcanzar medio metro de altura por la obstrucción del alcantarillado, a causa de las obras que se están ejecutando en la zona y que impidieron desaguar con más rapidez. El agua entró en los bajos comerciales, garajes y patios de las viviendas. El alcalde, Carlos Abril, se mostró muy preocupado por la magnitud de los desperfectos y adelantó que este domingo se reunirá la Corporación para hacer una estimación de los daños y valorar la posibilidad de declarar la ciudad como zona catastrófica. Según dijo, no se ha salvado ningún tejado del centro histórico.

**REAL DECRETO LEY 5/2003, DE 19 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE
ADOPTAN MEDIDAS URGENTES PARA REPARAR LOS DAÑOS
PRODUCIDOS POR LAS INUNDACIONES Y LA TORMENTA DE GRANIZO
ACAECIDAS EL DÍA 16 DE AGOSTO DE 2003 EN LA LOCALIDAD DE
ALCAÑIZ (TERUEL).**

(B.O.E. de 20 de septiembre)

Tras confluir una serie de fenómenos atmosféricos, el pasado día 16 de agosto se produjo sobre la localidad de Alcañiz, en la provincia de Teruel, una tormenta de granizo de grandes dimensiones acompañada de lluvias intensas que, en el espacio de tres horas, dejaron caer 118 litros/m², causando daños de consideración en techados de viviendas, especialmente del casco antiguo de la ciudad, y en edificios públicos de diversa titularidad e inundaciones en zonas bajas de la ciudad, zonas de huerta y polígono industrial. Asimismo, las fuertes lluvias y el granizo afectaron a infraestructuras municipales, caminos y redes secundarias de riego que precisan, en gran número de casos, de una restitución completa.

La magnitud de este hecho y sus graves consecuencias obligan, desde el principio constitucional de solidaridad y por aplicación de los de equidad e igualdad de trato en relación con situaciones precedentes, a la actuación inmediata de los poderes públicos y a la adopción de un conjunto de medidas paliativas y reparadoras tendentes al restablecimiento gradual de la normalidad con la reparación de los daños producidos.

El objetivo, por tanto, de esta norma es aprobar un catálogo de medidas que afectan a varios departamentos ministeriales y abarcan aspectos muy diferentes, pues en tanto que unas se dirigen a la concesión de ayudas económicas a los afectados, fundamentalmente para la reparación de viviendas a la que se ha dado prioridad debido a su magnitud, otras, como la disminución de cargas tributarias o la concesión de créditos privilegiados, intentan paliar el impacto del siniestro sobre las empresas y particulares afectados.

También se establecen precisiones para lograr que la aplicación y financiación de determinadas medidas se lleve a cabo mediante la debida coordinación de actuaciones y cooperación entre los órganos de la Administración General del Estado, de la comunidad autónoma y de la Administración local.

Por otra parte, las pérdidas de producción ocasionadas por las inundaciones en los cultivos configuran, por la magnitud de los daños ocasionados, una situación equiparable a la de desastre natural, en los términos establecidos por las directrices comunitarias sobre ayudas estatales al sector agrario.

Por ello se establecen en esta disposición indemnizaciones de daños en las producciones agrarias afectadas, exclusivamente cuando estén aseguradas con pólizas en vigor del seguro agrario combinado y estos riesgos no tengan cobertura en la regulación vigente de dicho seguro.

En su virtud, en uso de la autorización contenida en el artículo 86 de la Constitución, a propuesta del Vicepresidente Primero del Gobierno y Ministro de Economía, del Vicepresidente Segundo del Gobierno y Ministro de la Presidencia y de los Ministros de Hacienda, del Interior, de Fomento, de Trabajo y Asuntos Sociales, de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Administraciones Públicas y de Medio Ambiente y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de septiembre de 2003,

DISPONGO:

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

1. Las medidas establecidas en este real decreto ley se aplicarán a la reparación de los daños causados por las inundaciones y la tormenta de granizo producidas el día 16 de agosto de 2003 sobre la localidad de Alcañiz (Teruel).

2. A los solos efectos de actuaciones reparadoras, se entenderán también incluidos aquellos términos municipales o núcleos de población en los que, para la correcta ejecución de las obras necesarias, sean imprescindibles las actuaciones de los departamentos ministeriales competentes.

Artículo 6. Reducciones fiscales especiales para las actividades agrarias.

Para las explotaciones y actividades agrarias localizadas en el término municipal de Alcañiz (Teruel), y conforme a las previsiones contenidas en el artículo 35, apartado 4.1, del Reglamento del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, aprobado por el Real Decreto 214/1999, de 5 de febrero, el Ministerio de Hacienda, a la vista del informe del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, podrá autorizar, con carácter excepcional, la reducción de los índices de rendimiento neto a los que se refiere la Orden HAC/225/2003, de 11 de febrero, que desarrolla para el año 2003 el régimen de estimación objetiva del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y el régimen simplificado del Impuesto sobre el Valor Añadido.

Estimación de daños		CUANTÍA ECONÓMICA	
CULTIVOS AFECTADOS		Infraestructuras	
Regadío		Regadío 2.340.000 eur.	
Alfalfa	640 has.	Secano 420.000 eur.	
Maíz	1.440 has.	Masías y granjas	
Frutales	300 has.	Regadío 1.320.000 eur.	
Hortalizas	150 has.	Restitución fincas	
TOTAL	2.530 has.	Regadío 840.000 eur.	
Secano		Secano 1.110.000 eur.	
Olivos	1.300 has.	Cultivos	
Almendros	800 has.	Regadío 3.480.000 eur.	
TOTAL	2.100 has.	Secano 705.000 eur.	
SUPERFICIE AFECTADA		TOTAL 10.215.000 eur.	
Regadío	3.200 has.		
Secano	5.500 has.		
TOTAL	8.700 has.		

CALCULO APROXIMADO DEL TAMAÑO DE LAS ESFERAS DE GRANIZO CAIDAS EN ALCAÑIZ

¿Qué tamaño esférico ocupa una piedra de granizo que pesa 500 gramos?

¿Y una que pese 900 gramos?

Suponer que la densidad del hielo es 0.9 gramos/cm³ (cúbico)

Y que dicha densidad es homogénea a lo largo del radio de la esfera

Volumen = Masa / Densidad

1- Caso de piedra de 500 gramos -----> Volumen = 500 x 0.9 = 450 cm³

2- Caso de piedra de 900 gramos -----> Volumen = 900 x 0.9 = 810 cm³

Volumen de una Esfera = 4/3 de pi por radio al cubo

despejando el radio $r = \text{raiz cúbica de } (3/4 \text{ de Volumen} / \pi)$

1- Caso de piedra de 500 gr -----> $r = \text{raiz cúbica de } (3/4 \text{ de } 450 / 3,1416) = 4,75 \text{ cm.}$

2- Caso de piedra de 900 gr -----> $r = \text{raiz cúbica de } (3/4 \text{ de } 810 / 3,1416) = 5,99 \text{ cm.}$

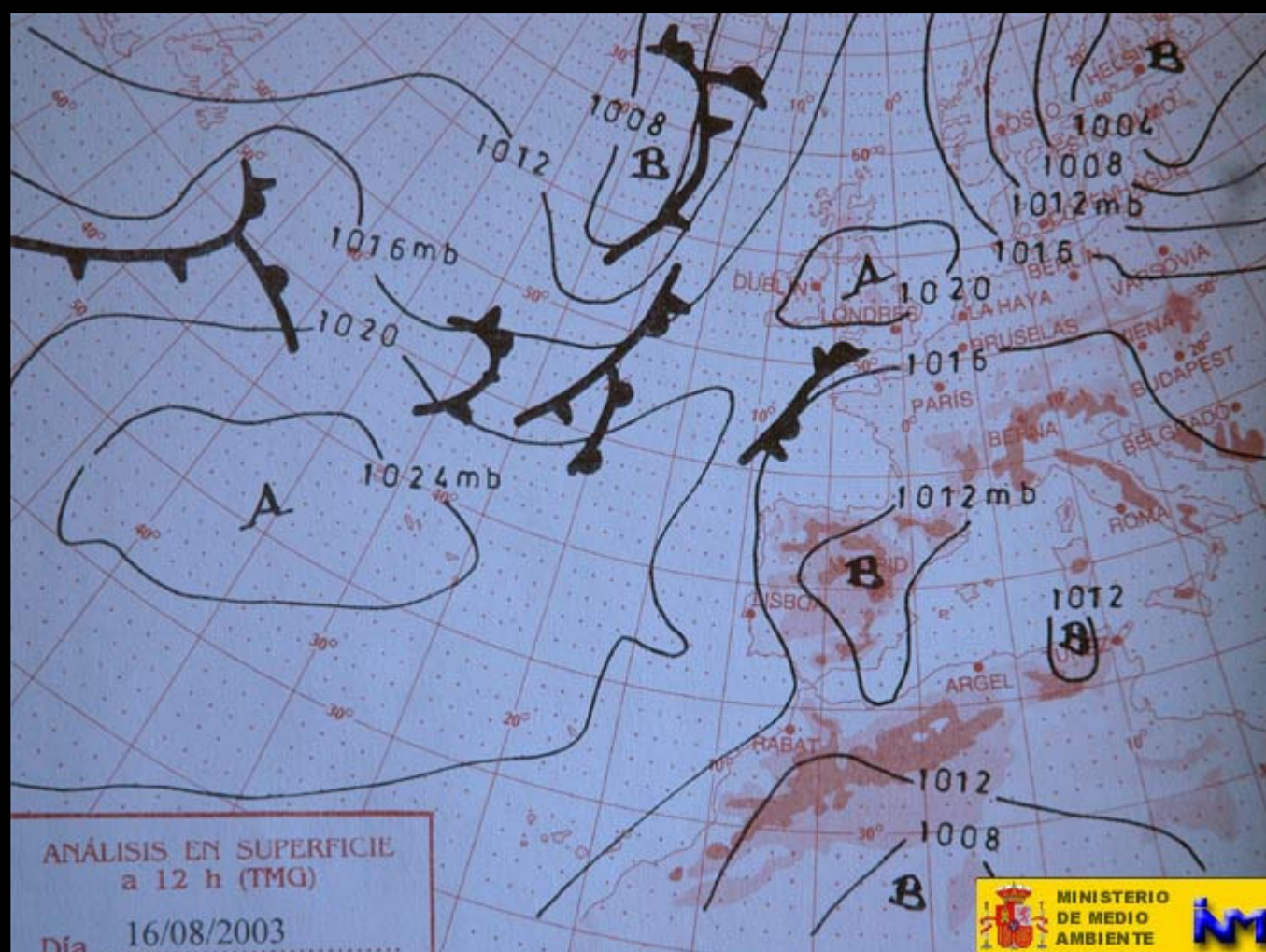
Diametro de la esfera = radio x 2

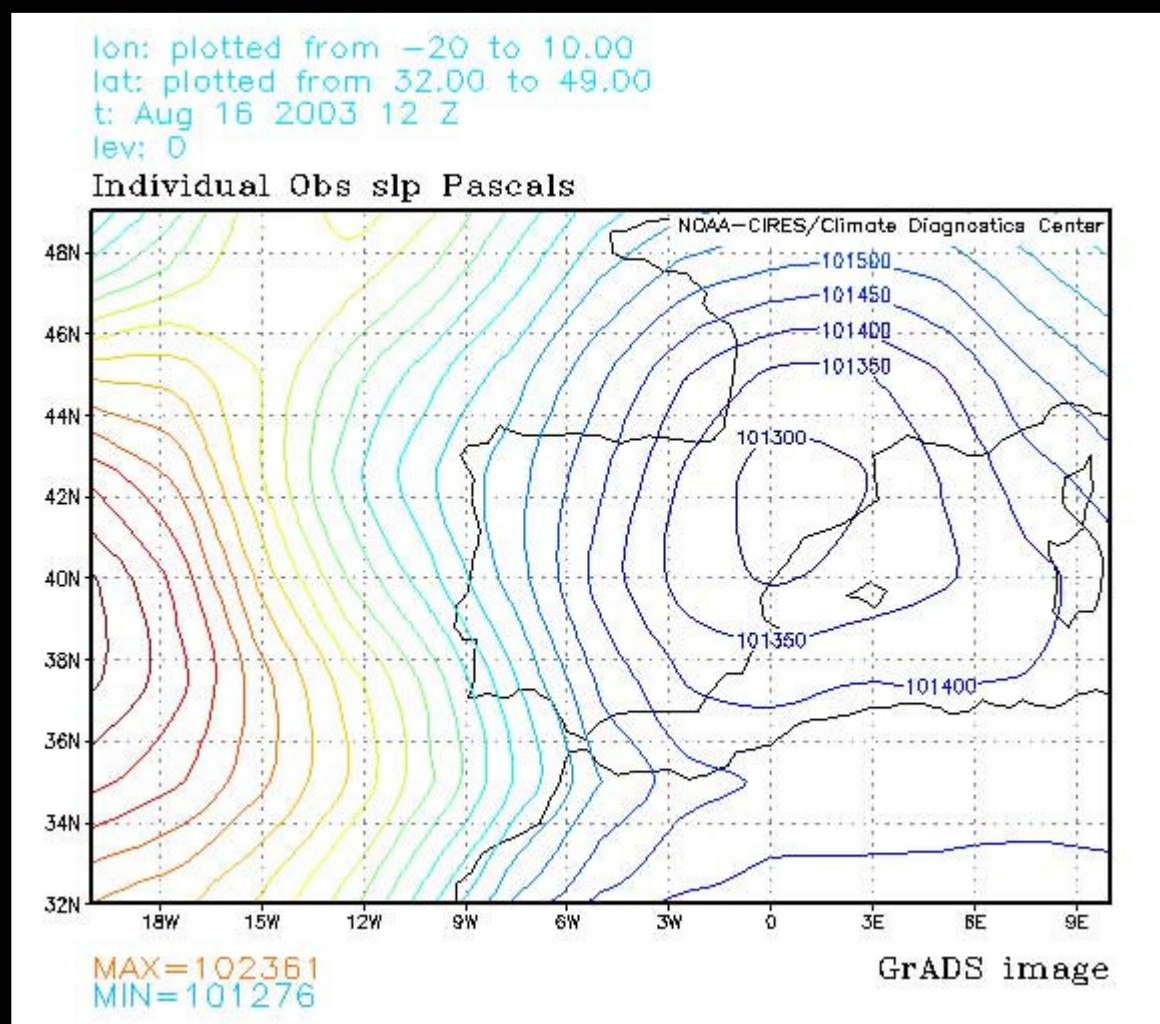
Luego el diametro de una piedra de granizo de 500 gramos = !!!! 9,5 cm !!!

y el diámetro de una piedra de granizo de 900 gramos = !!!! 12 cm !!!!

Situación Meteorológica el 16-Agosto-2003 a 12 UTC:

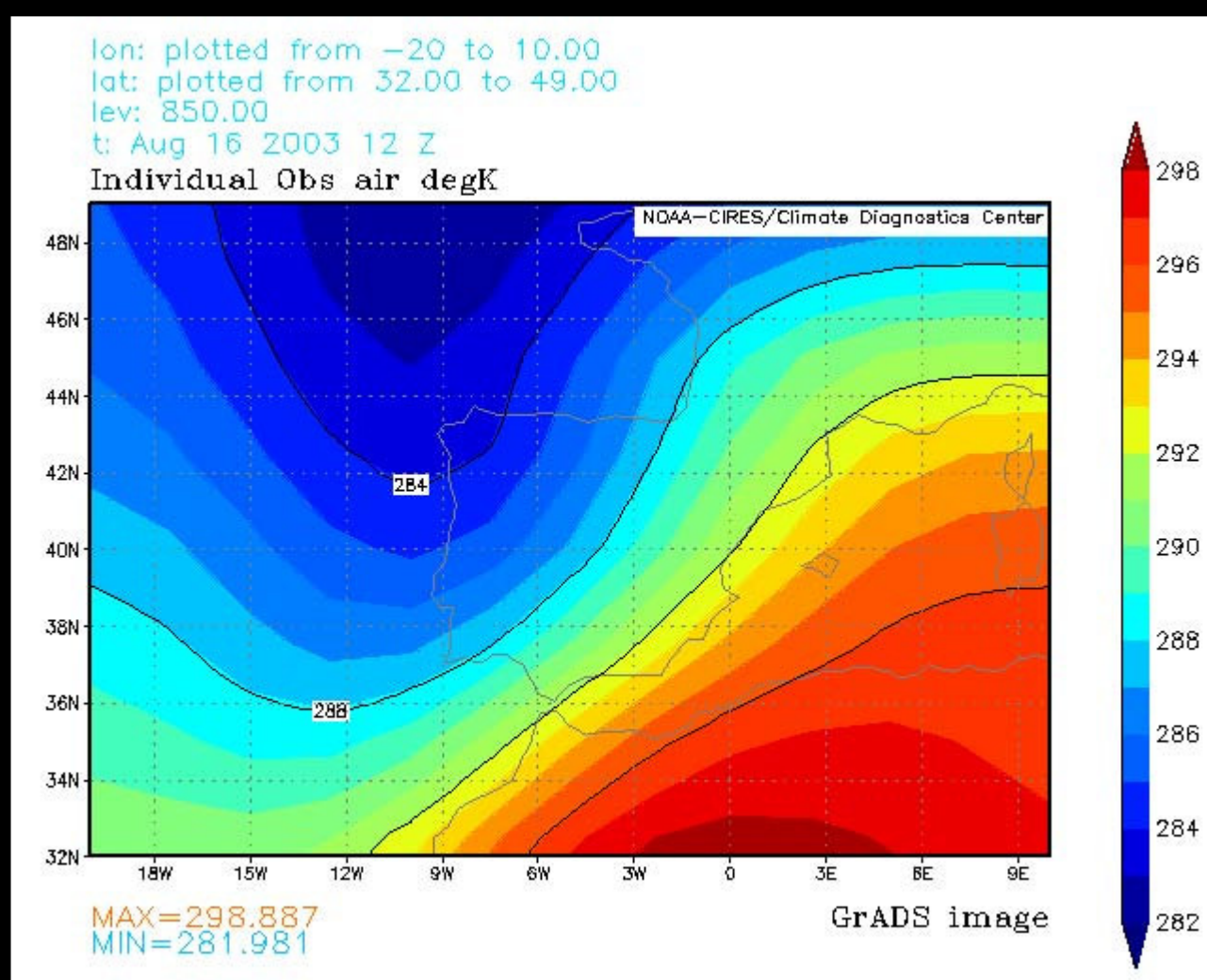
Como se puede apreciar en los dos siguientes mapas meteorológicos, la situación estaba dominada en superficie por una baja térmica de 1012 mb. que ocupa el centro y el cuadrante NE peninsular, impulsando vientos de componente sur sobre la zona afectada. El anticiclón de las Azores se encontraba lejos de la península.



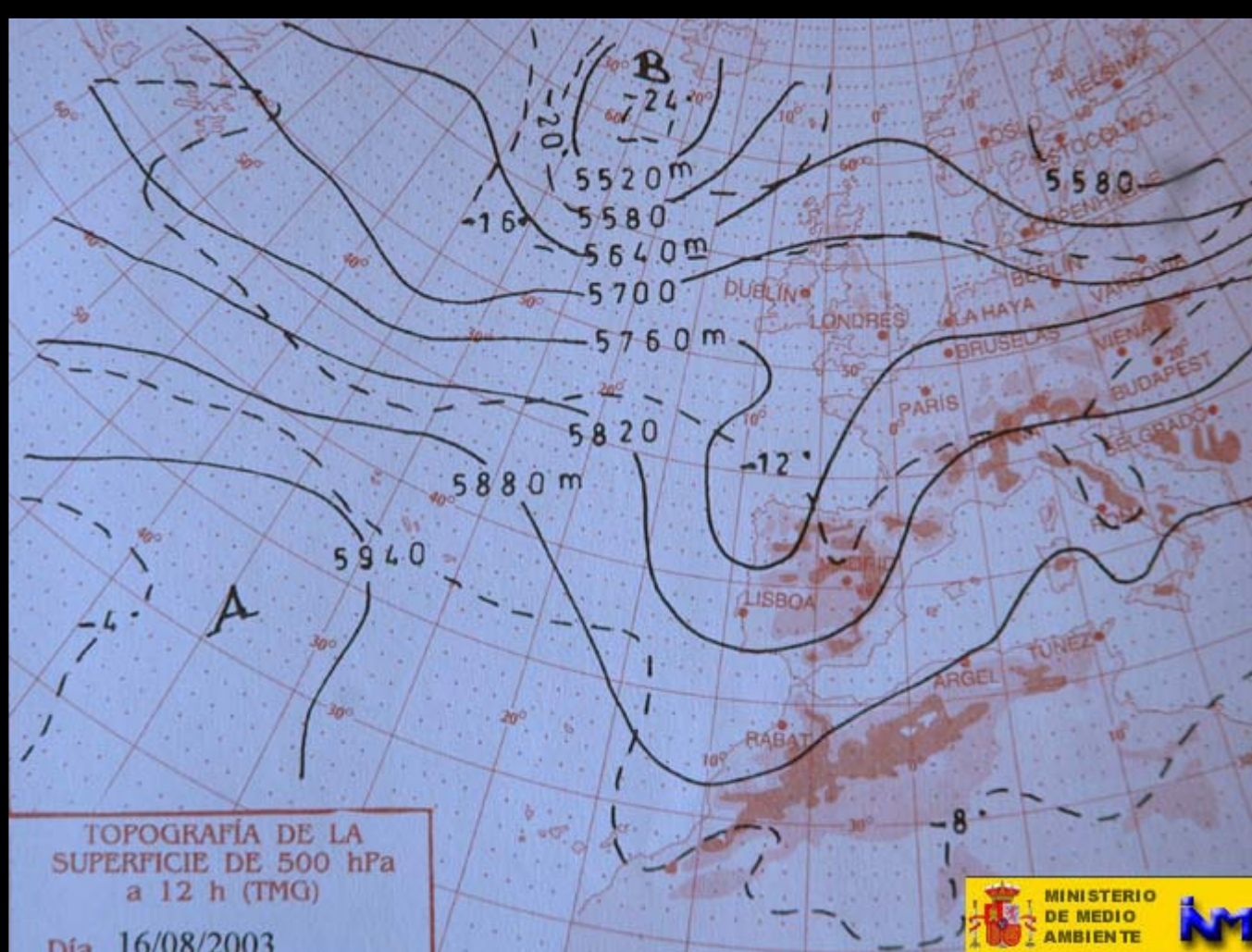


Análisis de Superficie a 12h Z 16-Agosto-2003, modelo americano GMS.

El campo de temperatura en 850 mb, está representado en la figura siguiente en grados kelvin, y podemos ver que sobre la zona del Bajo Aragón pasa la isoterma de 291°K, es decir +18°C. La península está sometida a un fuerte de gradiente de temperatura, de unos 10°C, entre los 284°K (+11°C) de Galicia y los 294°K (+21°C) del Cabo de Gata.

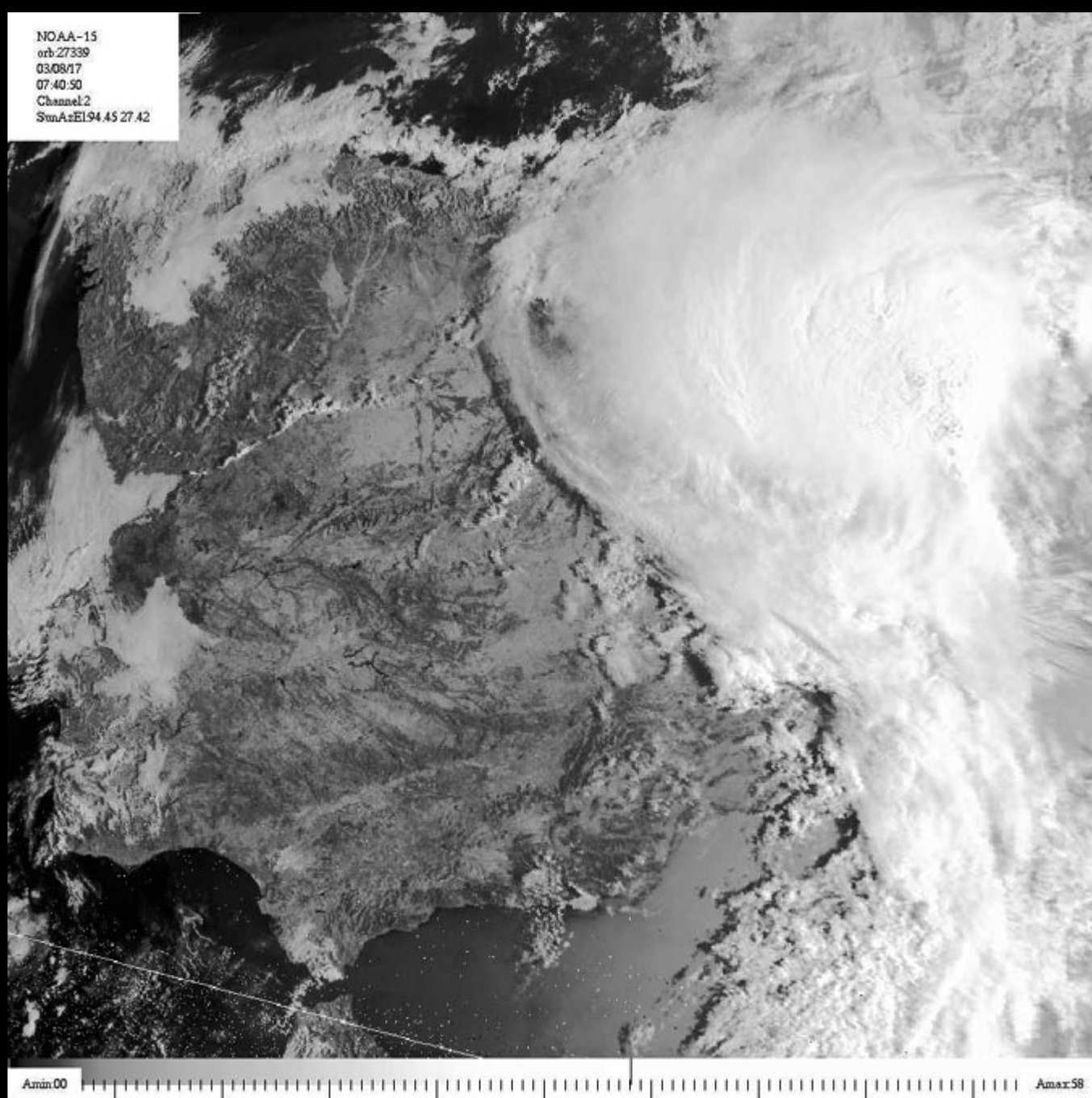


En 500 mb. una marcada vaguada con eje Norte-Sur, atraviesa a las 12Z el centro peninsular. Obsérvese como el campo de temperatura a ese nivel, configura también la isoterma de -12°C en clara forma de "V", y adelantada ligeramente respecto al campo de presión, hecho que favorece las ascensiones en la parte delantera de dicho eje.



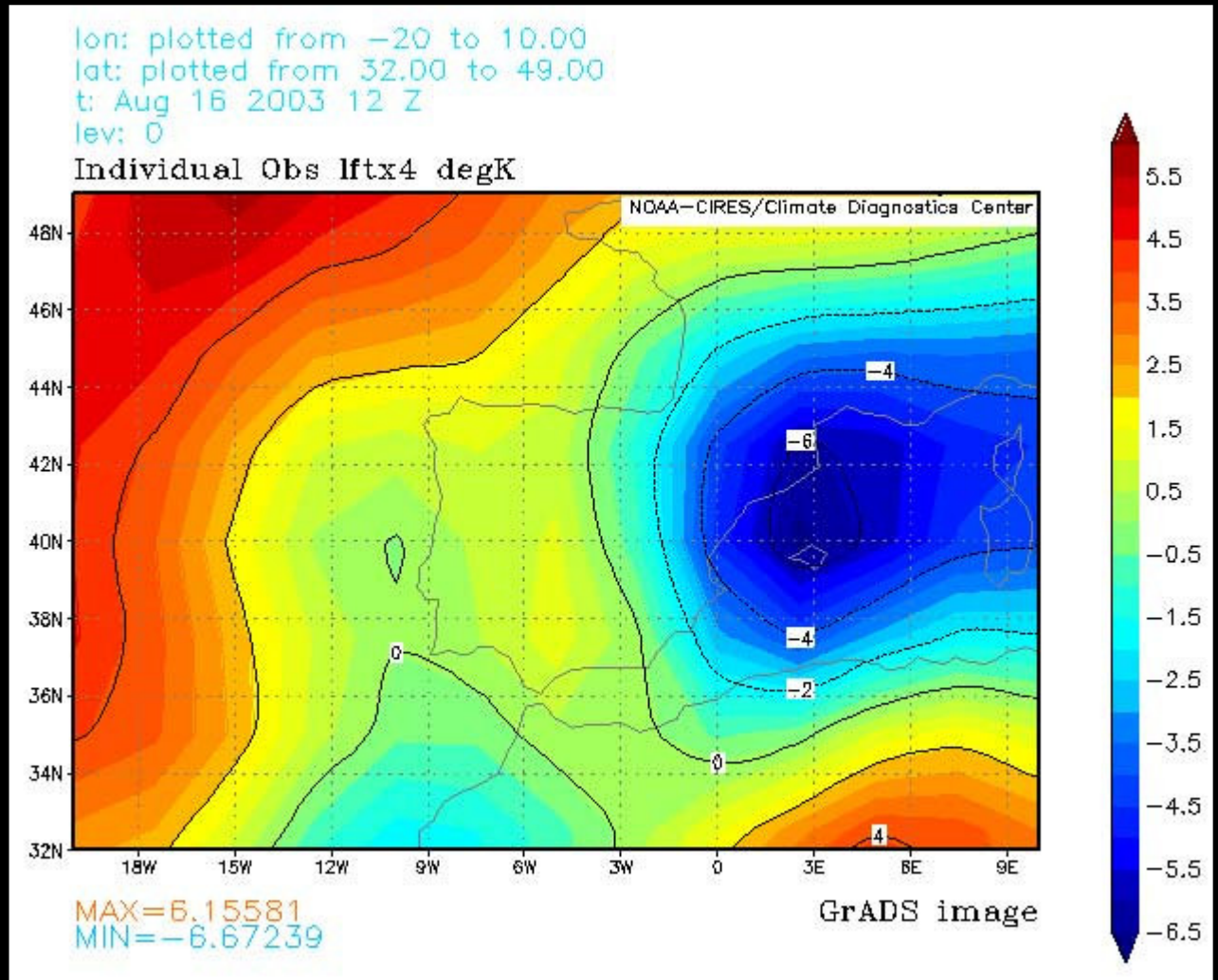
Topografía de 500mb a 12 h (TMG) 16/08/2003. © Instituto Nacional de Meteorología.
(Todas las imágenes con el logotipo INM, son propiedad del © Instituto Nacional de Meteorología)

Aunque no disponemos de mapas de temperatura del agua del mar para poder mostrarlos en este reportaje, si que podemos afirmar de todas maneras, que esos días la temperatura de la superficie del mar Mediterráneo en las costas de Valencia, Castellón y Tarragona oscilaba entre los 30°C y 32°C, anormalmente alta respecto a la registrada otros años por estas fechas, con una anomalía positiva de unos +4°C. Incluso llegó a verse por la televisión a algunos expertos comentar que existía una zona marítima, de una extensión similar a la de la provincia de Madrid, y situada entre la isla de Mallorca y la desembocadura del Ebro, que poseía una temperatura de 36°C !!!!. Esto no hizo sino que colaborar a que el valor de la energía potencial para la convección disponible en capas bajas (CAPE) fuera mayor de lo "normal". Por lo que si se daban las condiciones necesarias, las tormentas podrían ser severas. Otros episodios ocurrieron éste mismo día 16 de Agosto o el siguiente, día 17. En concreto en la zona de Cieza (Murcia)-Hellín (Albacete) se formó otra posible Supercélula que dio origen a una intensa granizada, el reportaje de este evento está disponible también en esta página. Así mismo, el día 17 de madrugada, el primer Sistema Convectivo de Mesoescala (SCM) de la temporada, que se generó en el Mar de Alboran, atravesó de Sur a Norte, rapidísimamente, el tercio oriental peninsular, produciendo inundaciones a su paso en varias comarcas de Cataluña. Esta es una imagen del satélite NOAA-15 tomada sobre la península, de dicho SCM:

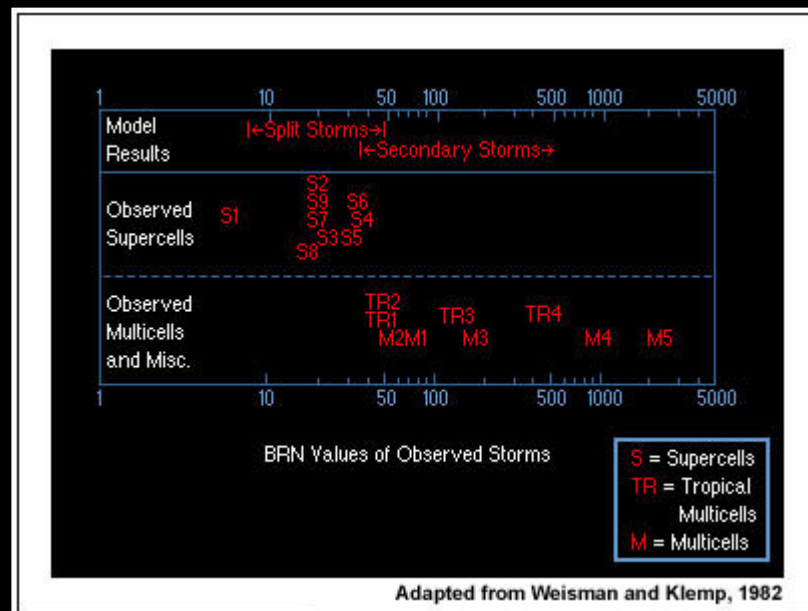


Condiciones de Inestabilidad reinantes:

Observando el sondeo mostrado algo más abajo, se puede apreciar que existía una moderada inestabilidad con índice LIFTED de -1.6 y un CAPE de 700. En la siguiente figura, donde se representa el índice lifted, se observa una zona de máxima inestabilidad térmica frente a la desembocadura del Ebro, con un valor de -6.

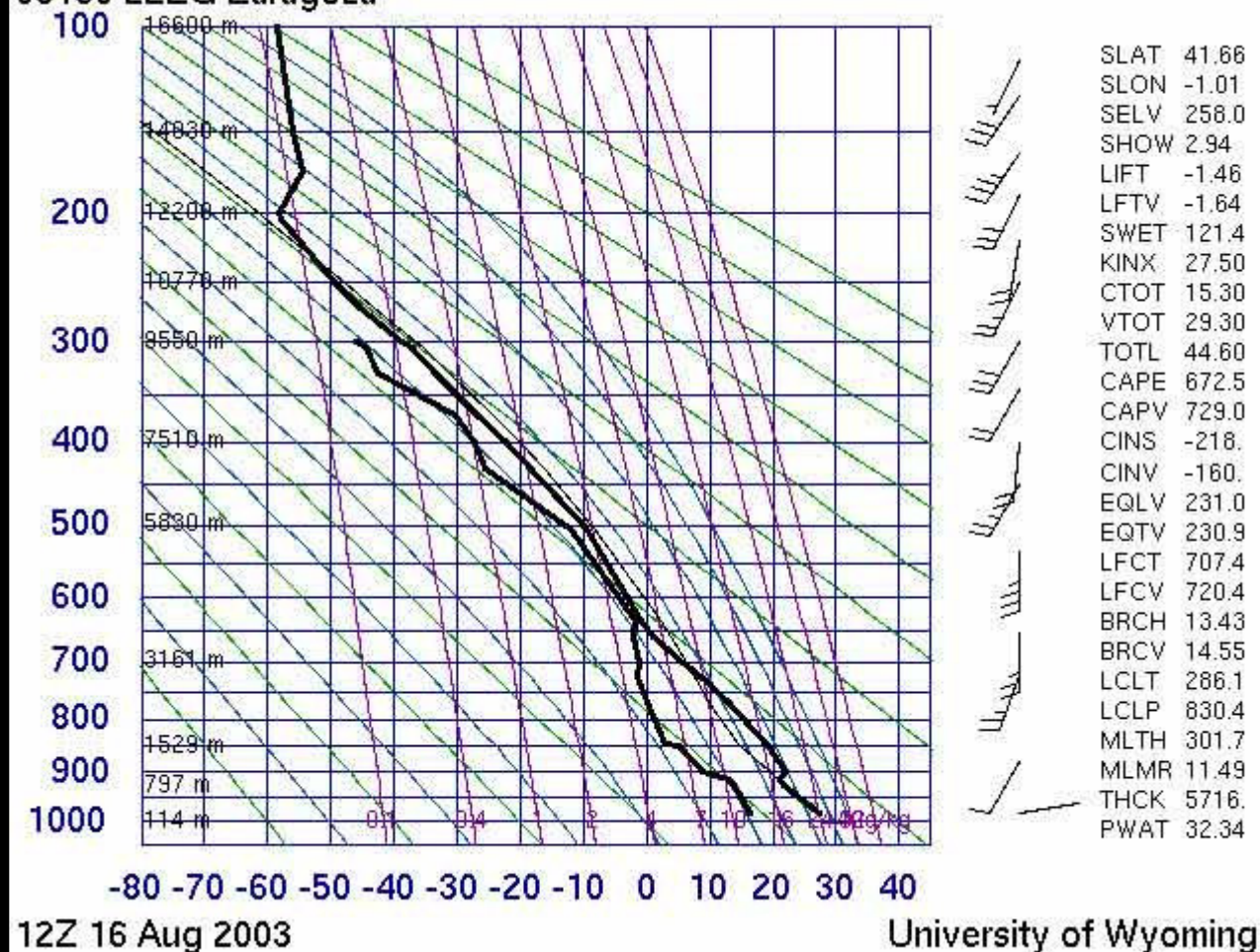


Así mismo, en el sondeo de Zaragoza de ese día a las 12 UTC, se puede apreciar como el viento es mayoritariamente del Sur a todos los niveles, originándose una moderada cizalladura unidireccional entre superficie (Calma) y 500-600 mb. (35 nudos), factor clave en el desarrollo de estas estructuras severas. El Número de Richardson Global tiene un valor de aproximado de 14, estando dentro del intervalo (10-50), rango en el cual se originan más fácilmente Supercélulas, que cualquier otra estructura convectiva.



Adapted from Weisman and Klemp, 1982

08160 LEZG Zaragoza



Station information and sounding indices

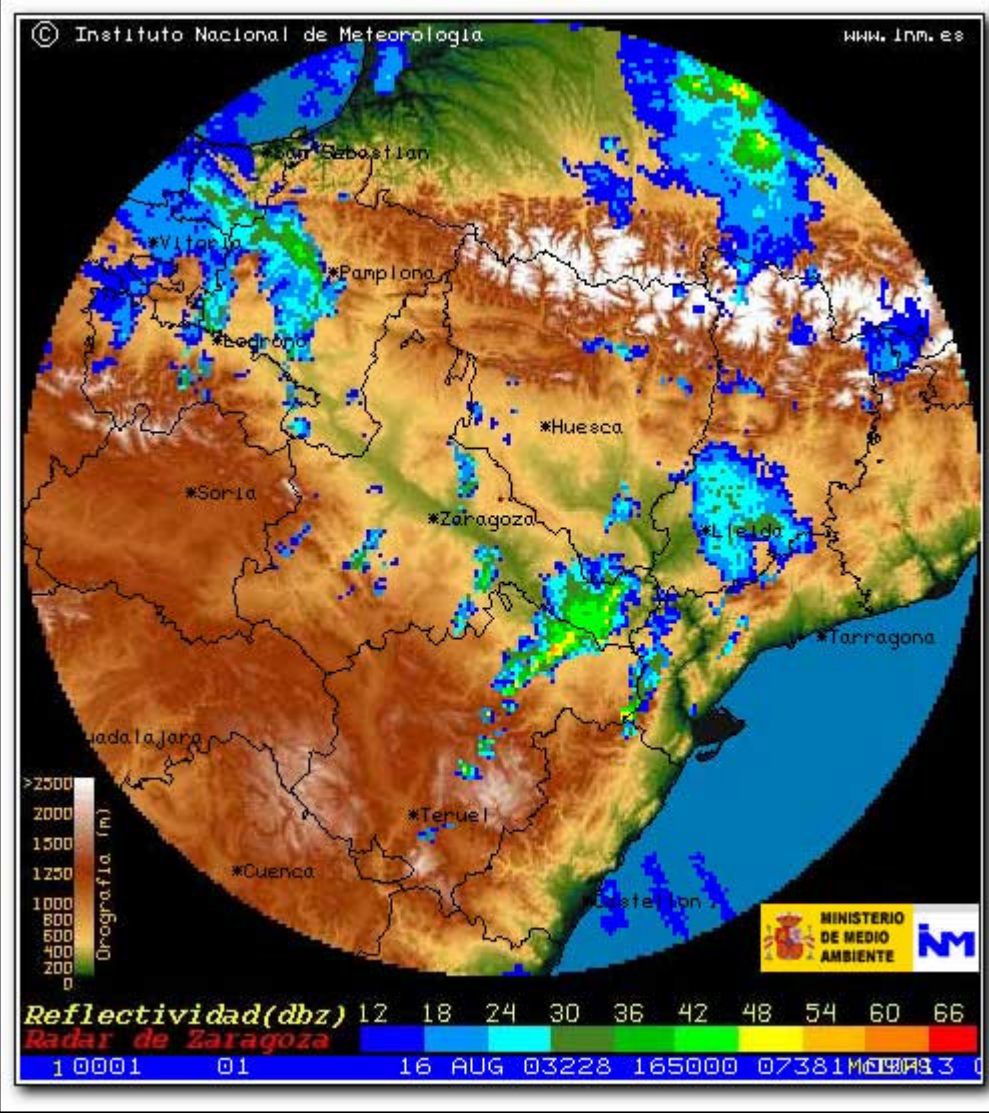
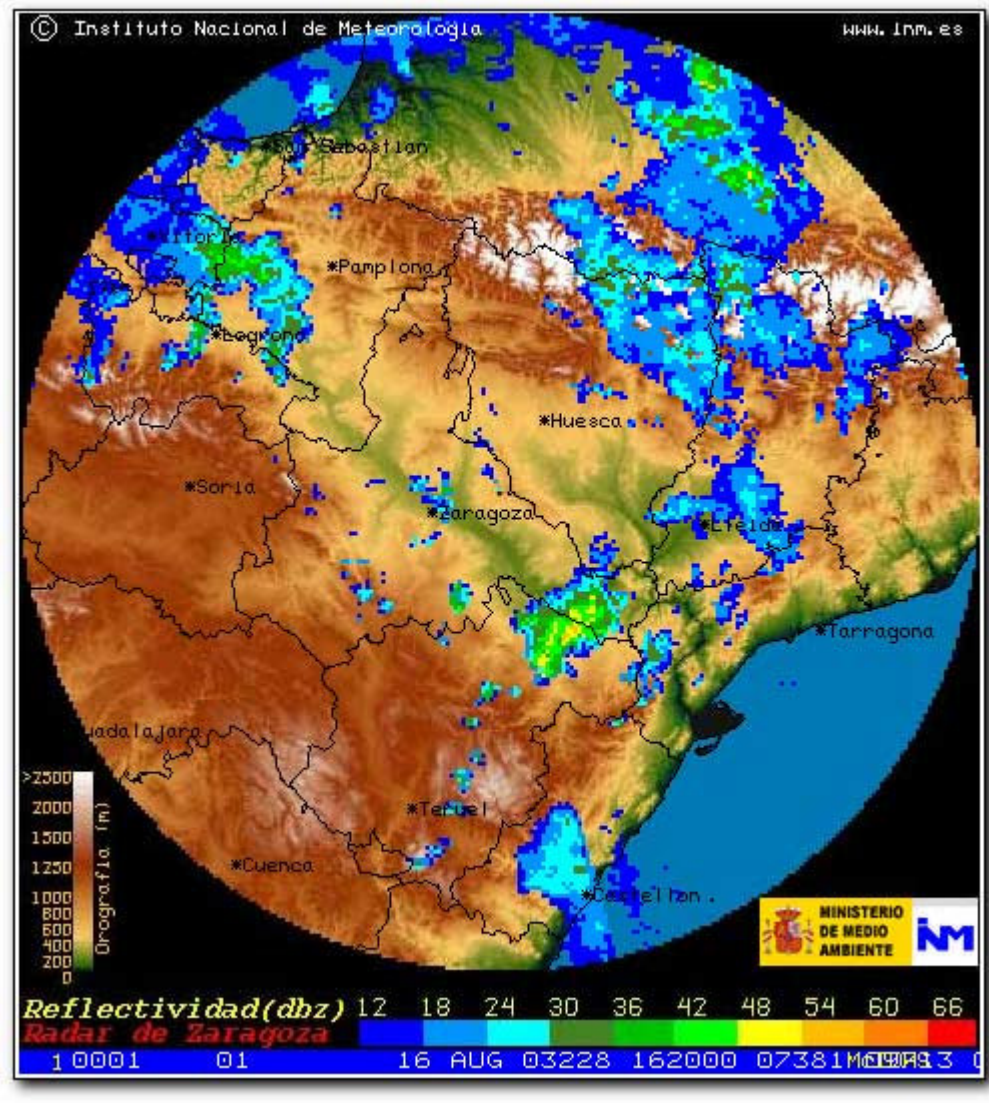
```

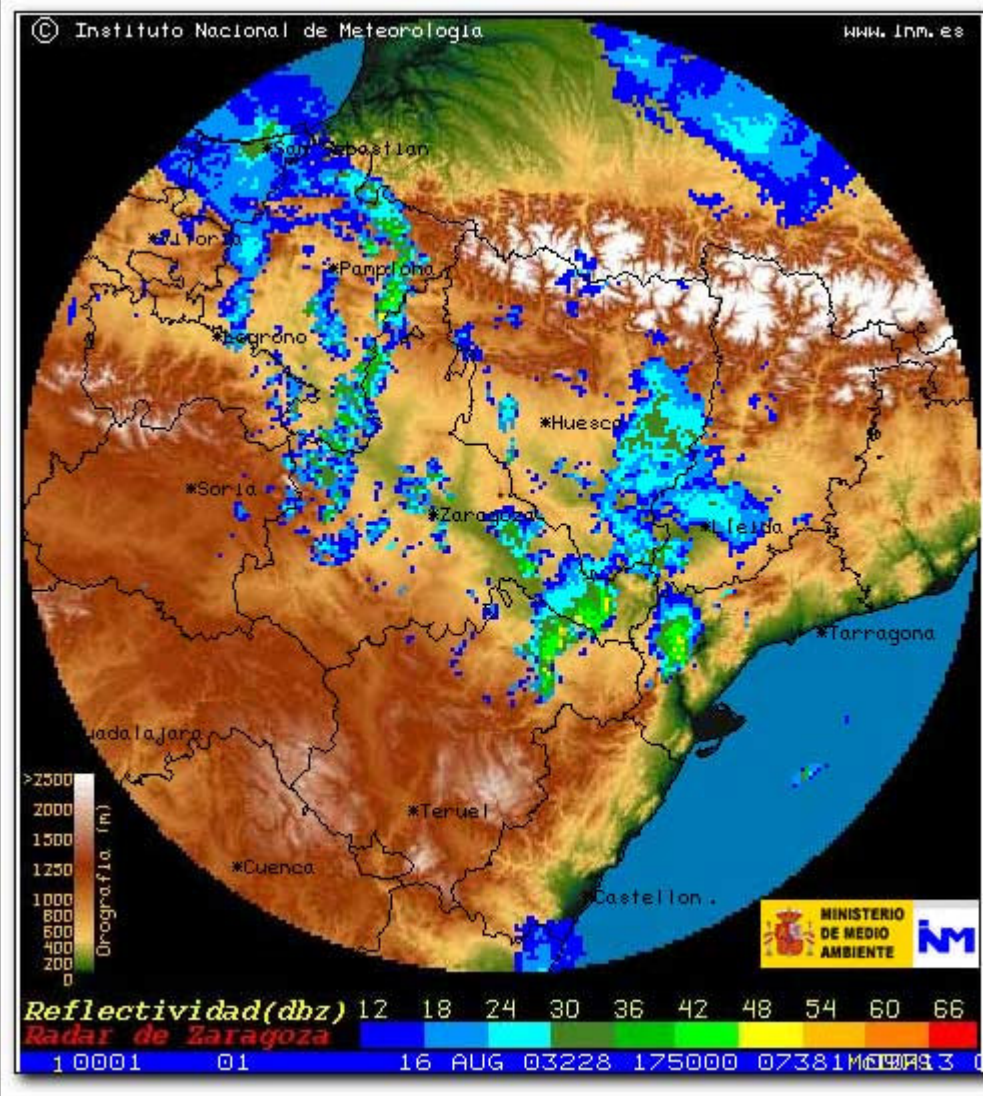
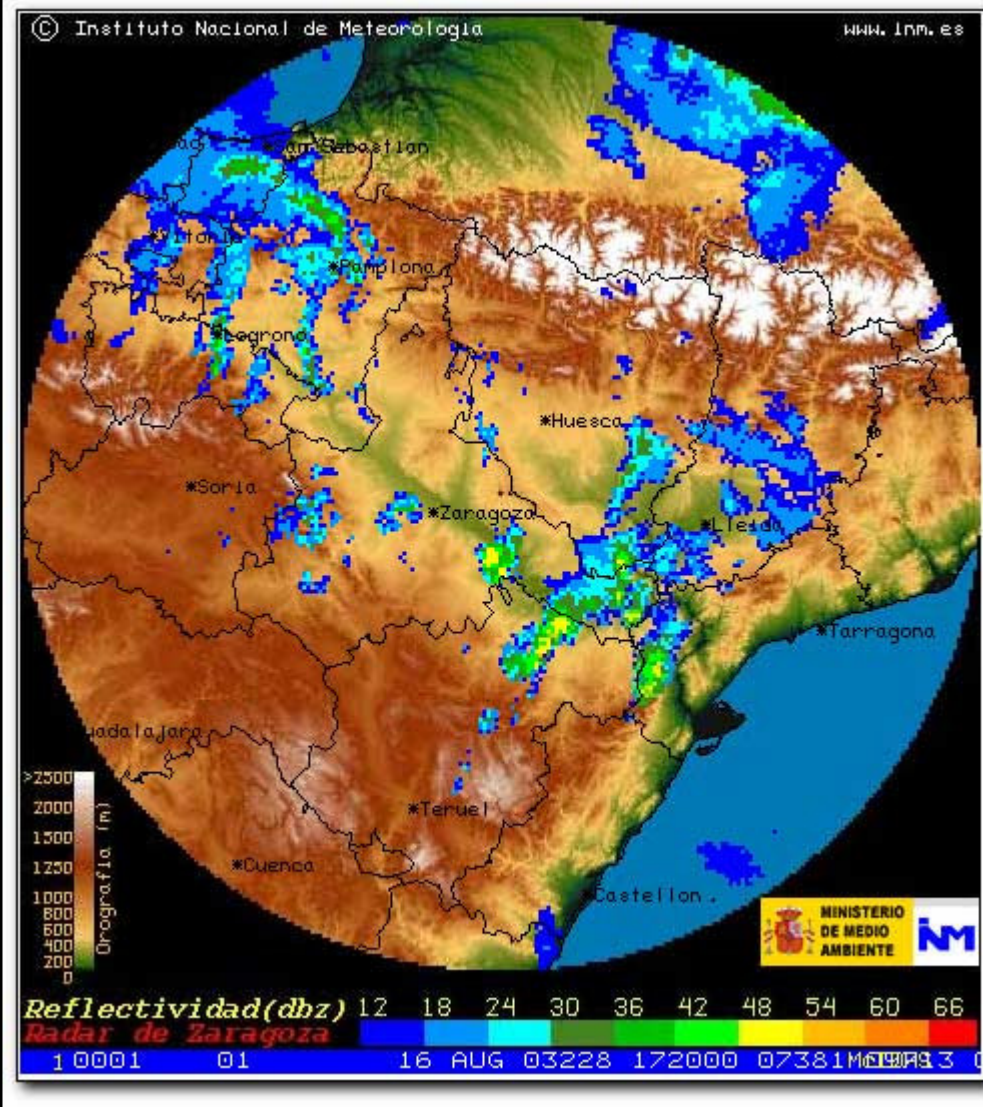
Station identifier: LEZG
Station number: 8160
Observation time: 030816/1200
Station latitude: 41.66
Station longitude: -1.01
Station elevation: 258.0
Showalter index: 2.94
Lifted index: -1.46
LIFT computed using virtual temperature: -1.64
SWEAT index: 121.45
K index: 27.50
Cross totals index: 15.30
Vertical totals index: 29.30
Totals totals index: 44.60
Convective Available Potential Energy: 672.55
CAPE using virtual temperature: 729.07
Convective Inhibition: -218.10
CINS using virtual temperature: -160.49
Equilibrium Level: 231.06
Equilibrium Level using virtual temperature: 230.92
Level of Free Convection: 707.41
LFCT using virtual temperature: 720.45
Bulk Richardson Number: 13.43
Bulk Richardson Number using CAPV: 14.55
Temp [K] of the Lifted Condensation Level: 286.15
Pres [hPa] of the Lifted Condensation Level: 830.42
Mean mixed layer potential temperature: 301.78
Mean mixed layer mixing ratio: 11.49
1000 hPa to 500 hPa thickness: 5716.00
Precipitable water [mm] for entire sounding: 32.34
    
```

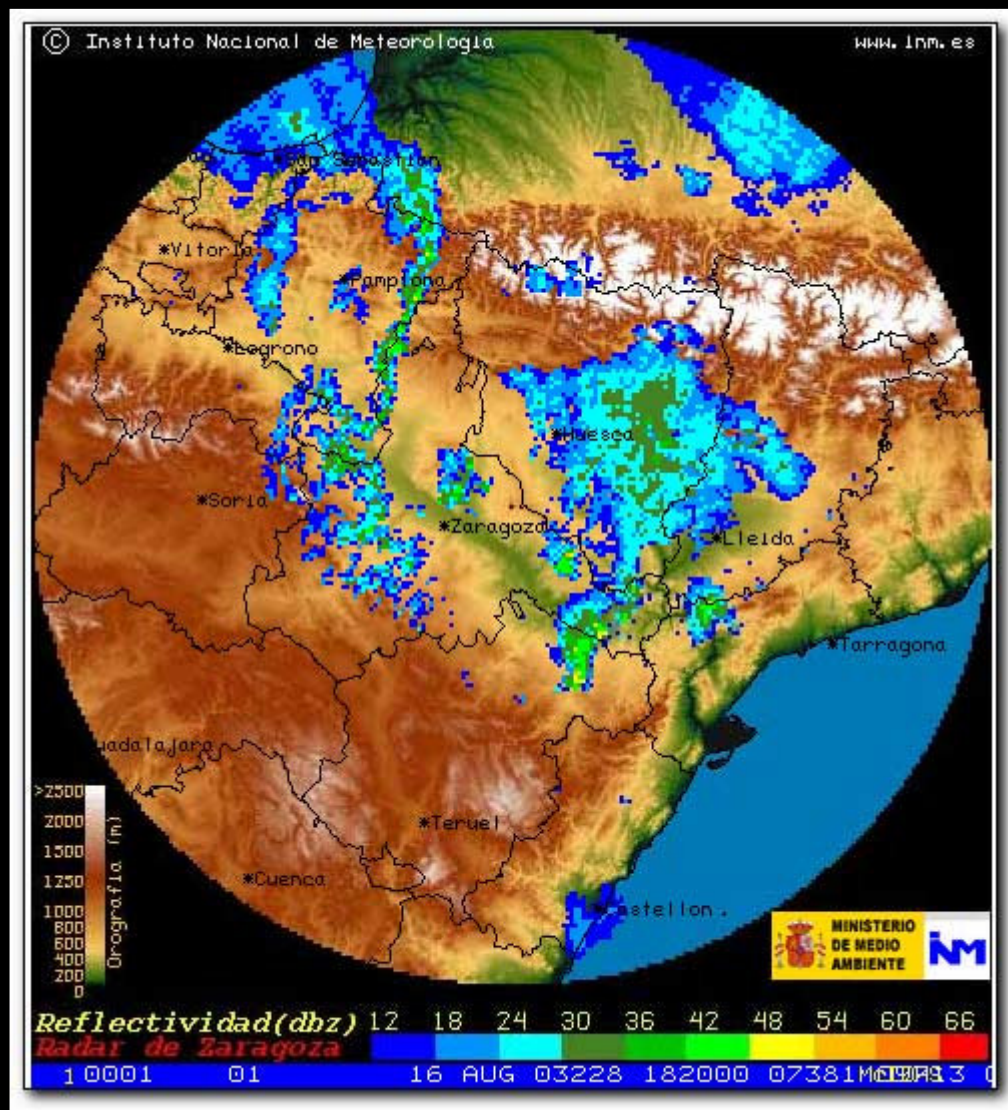
Imágenes de reflectividad del radar de Zaragoza del INM:

(Todas las imágenes con el logotipo INM, son propiedad del © Instituto Nacional de Meteorología, y han sido tomadas de la web del INM: <http://www.inm.es>)

Podemos observar como nota más llamativa, al imaginar una secuencia temporal de todas las imágenes, la configuración cuasi-estacionaria de los ecos sobre la zona de Alcañiz. Este hecho, unido a la intensidad de los mismos, explica por sí sólo la gran cantidad de granizo y agua recogida. Si se trató o no de una Supercélula, sólo se puede inferir de la observación y estudio de las imágenes del viento Doppler, imágenes que no podemos mostrar aquí, pero a las que hemos tenido acceso, pudiéndose confirmar que SÍ observamos un Mesociclón en niveles bajos.

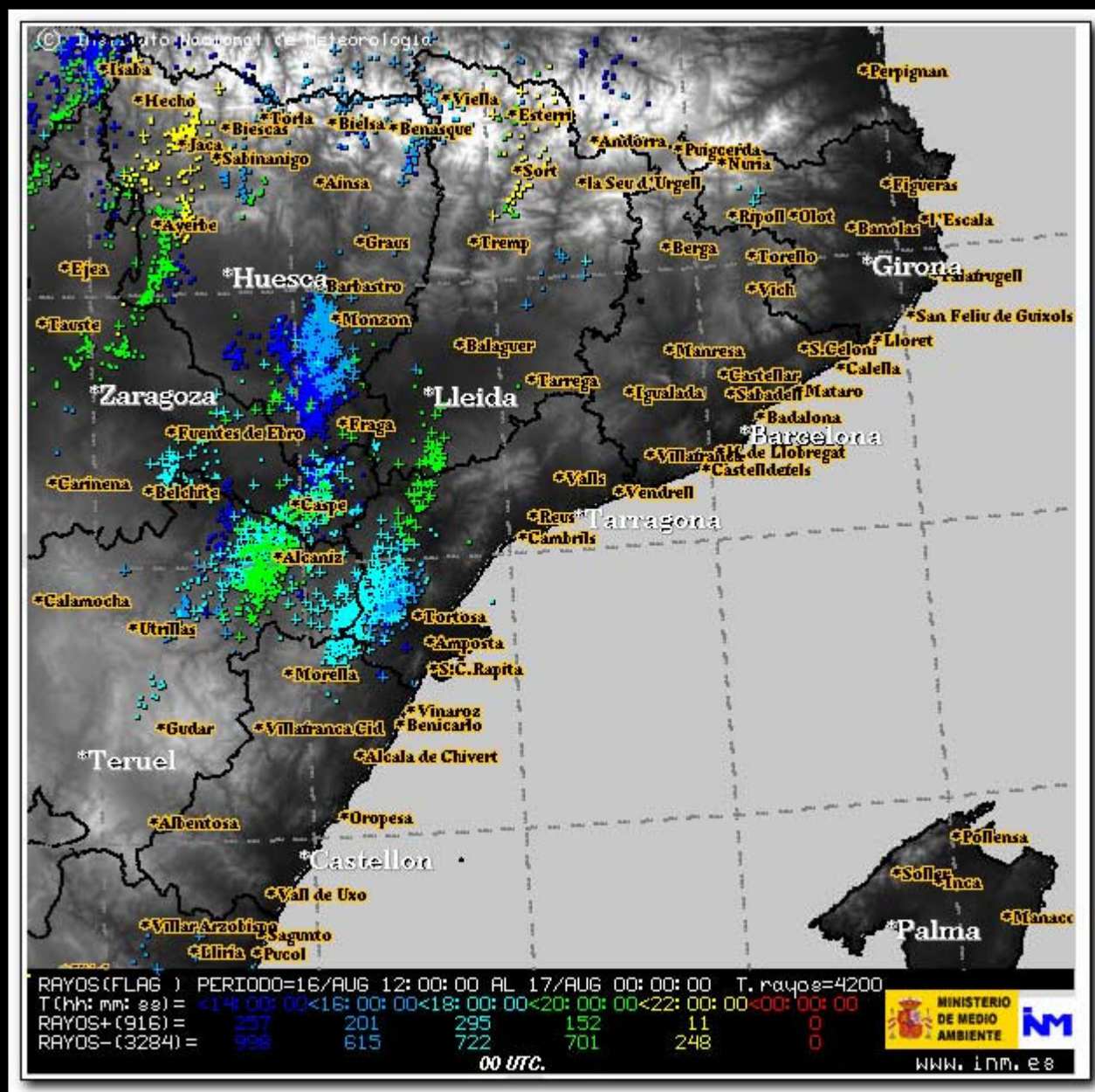






Mapa de rayos caídos entre las 12Z del día 16 y las 00Z del día 17.

(Imagen obtenida de la web del INM <http://www.inm.es>, propiedad del INM).



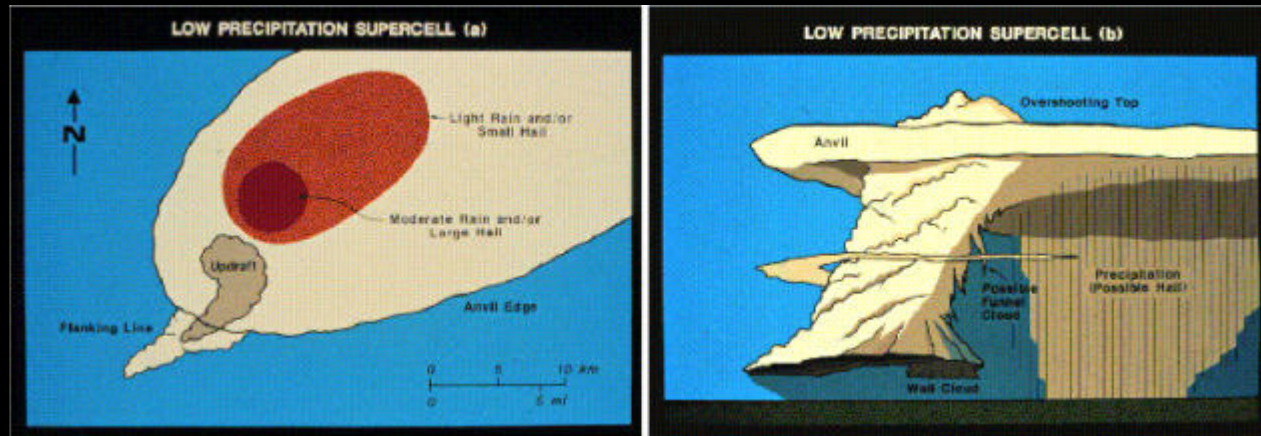
Aclarando algunos conceptos: Tipos de Supercélulas.

Las Supercélulas están agrupadas en tres diferentes clases estructurales dependiendo de la cantidad de precipitación contenida en su núcleo central y también, de dónde el mesociclón está localizado con respecto dicho núcleo. Estos tres tipos son LP(Low Precipitation), CL(Classic) y HP(High Precipitation).

1- Supercélulas de baja precipitación (LP)

Como su nombre indica producen precipitación escasa y dispersa. Son generalmente dominadas solo por la corriente ascendente (updraft) por lo que en ellas muy poca precipitación alcanza el suelo. Estas tormentas se visualizan con corrientes ascendentes

desprotegidas y translúcidas mostrando un núcleo casi libre de precipitación. Por lo que la rotación del sistema nuboso es directamente visible al observador, lo que las hace especialmente bellas y espectaculares, al mostrar claramente todos sus componentes.

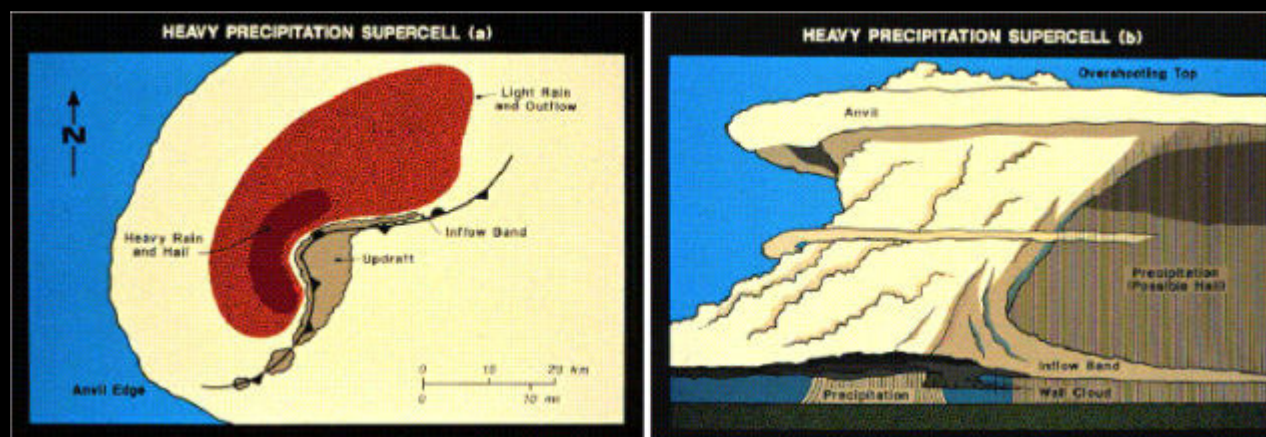


La relativa ausencia de precipitación genera una pobre corriente descendente y consecuencia de ello es que este tipo de tormentas tienen un deficiente flujo de salida (outflow). Estas Supercélulas a menudo contienen significativos y fuertes mesociclones en niveles medios. Por tanto los mesociclones en bajos niveles son raros en este tipo de SP, debido a la ausencia de una corriente descendente del flanco trasero (RFD) definida. Presentan raramente ecos en gancho en la horizontal, y la mayor parte de la precipitación es transportada por los vientos en niveles altos a sotavento de la corriente ascendente (updraft), es decir que tampoco tiene apenas entidad la corriente descendente del flanco delantero (FFD). Las máximas reflectividades radar en Supercélulas LP suelen ser débiles, sin embargo el máximo de reflectividad consiste en relativamente pocas piedras de granizo, pero sin embargo, de gran tamaño.

Las Supercélulas LP requieren significativa inestabilidad y cizalladura, aunque otras condiciones reducen la eficiencia de la precipitación, como la existencia de fronteras de aire relativamente secas en superficie. Sin embargo pueden también existir en fronteras donde la humedad es alta. Adicionalmente se encuentran vientos muy fuertes, relativos a la tormenta, superiores a los 120Km/h a la altura del yunque, que pueden transportar los hidrometeoros que han sido llevados hasta allí por la updraft antes de descender. Estas Supercélulas son difíciles de identificar con el radar debido a la ausencia de precipitación, que hace que el mesociclón no se identifique claramente. Suelen dar granizo grande y poca precipitación líquida. Los tornados se producen, suelen ser débiles (F0-F1) o como mucho moderados (F2-F3). Como se observa en la figura, el mesociclón de estas Supercélulas queda ligeramente distanciado del núcleo de precipitación, por lo que dificulta la formación de estructuras en gancho.

2-Supercélulas de alta precipitación (HP)

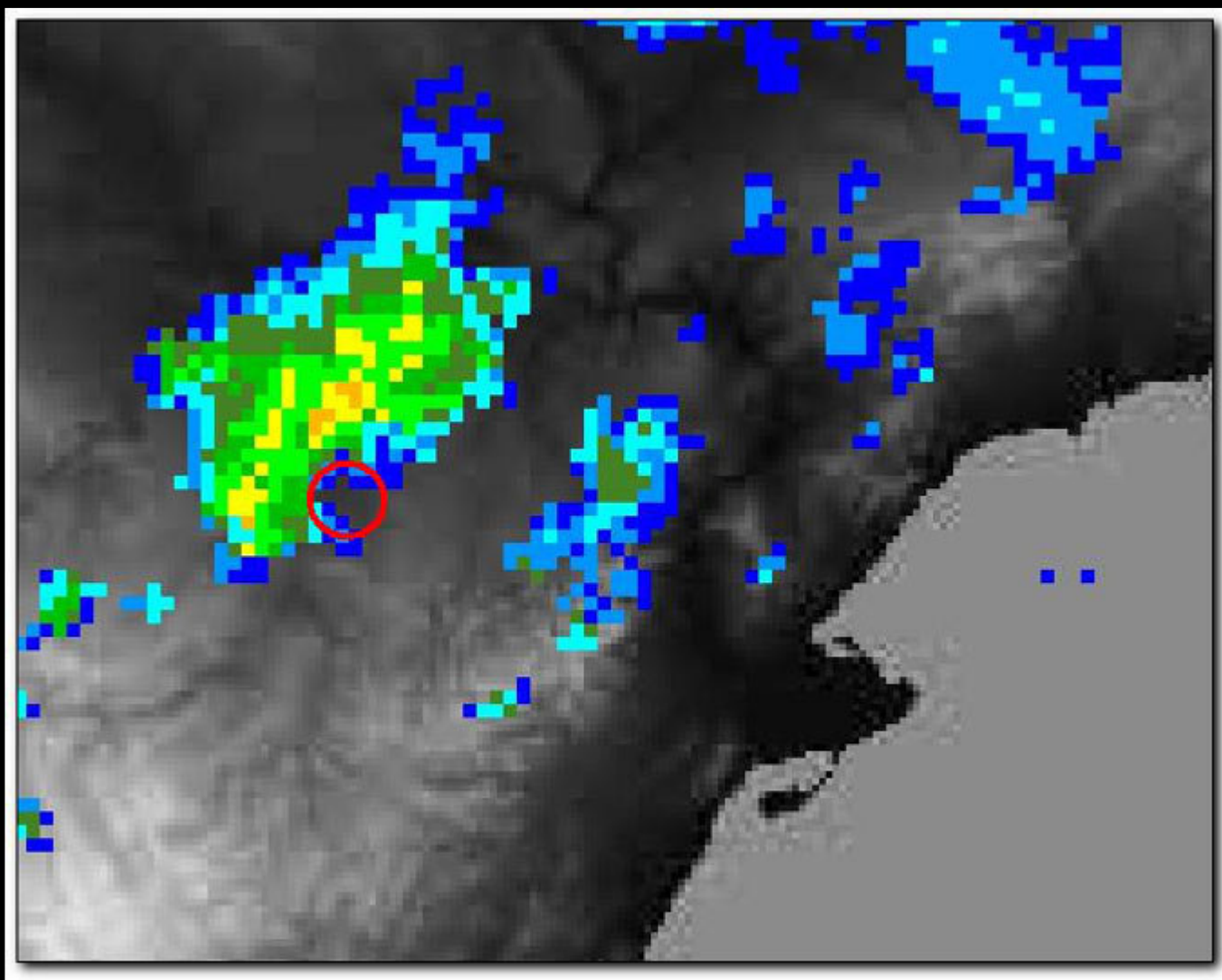
En el extremo opuesto del espectro de las supercélulas se encuentran las de altos valores de precipitación. Éste, posiblemente, sea el tipo de Supercélula que afectó a Alcañiz el 16 de Agosto de 2003. Mientras que las de tipo LP tienen poca o ninguna precipitación (y por lo tanto no hay señal radar) dentro del mesociclón, las HP, por el contrario, tienen gran cantidad de precipitación, por lo que el radar presenta evidencias de la rotación claramente, a veces como bandas rotando alienadas con el flujo. Se desarrollan en entornos con valores altos de humedad y con presencia de otras nubes, de forma que, en ocasiones, no se puede ver de forma directa la rotación de la tormenta, en contraste con el radar, en el que se detecta fácilmente. Cuando se observa el gancho en estas tormentas, los valores de reflectividad son tan altos como los del núcleo. Producen todo tipo de tiempo severo, incluyendo tornados y pueden producir también precipitaciones torrenciales.



Son las más frecuentes de todos los tipos de Supercélulas, al menos en los EEUU, y conllevan un peligro especial que las distingue de las demás: al generar una gran cantidad de precipitación bajo el mesociclón, limitan la visibilidad de tal manera que la proximidad de un posible tornado bajo el mismo, no se hace evidente hasta que está prácticamente "encima" del observador, con el grave peligro que ello conlleva.

Al ser altamente eficientes en la producción de precipitación, desencadenan, a menudo, fuertes corrientes descendentes y por tanto fuertes flujos de salida (outflow). La gran cantidad de precipitación queda así disponible para envolverse alrededor del mesociclón, produciendo un grande y reflectivo eco en forma de gancho. A veces ocurre que, el frente de racha (gust front) de la corriente descendente del flanco trasero (RFD) asociado al gancho es suficientemente intenso para generar una fuerte convección a lo largo de su eje de vanguardia. El resultado es una característica exclusiva de la Supercélulas HP: la zona más intensa del corazón o núcleo de la precipitación queda hacia atrás y más a la derecha del mesociclón.

Véase para aclarar todo esto un poco más, un zoom de la imagen de reflectividad del radar de Zaragoza a las 16h 20' GMT del 16-Agosto-2003. Hemos pintado un círculo rojo en la zona donde posiblemente se ubicaba el Mesociclón. Se puede apreciar como, a diferencia de la SP CL del 23 de Julio, donde todos los ecos se situaban al Norte del mismo, en la SP HP del 16 de Agosto los ecos rodean mucho más al Mesociclón, situándose incluso detrás (al SW) y más a la derecha, como indica el modelo conceptual expuesto. El mencionado eje de vanguardia, que se regeneraba constantemente al SW del Mesociclón y de manera retrógrada, es decir, en sentido contrario al movimiento de la célula principal, actuaría como un sistema cuasi-estacionario, siendo el responsable, en parte, de la intensa precipitación registrada.

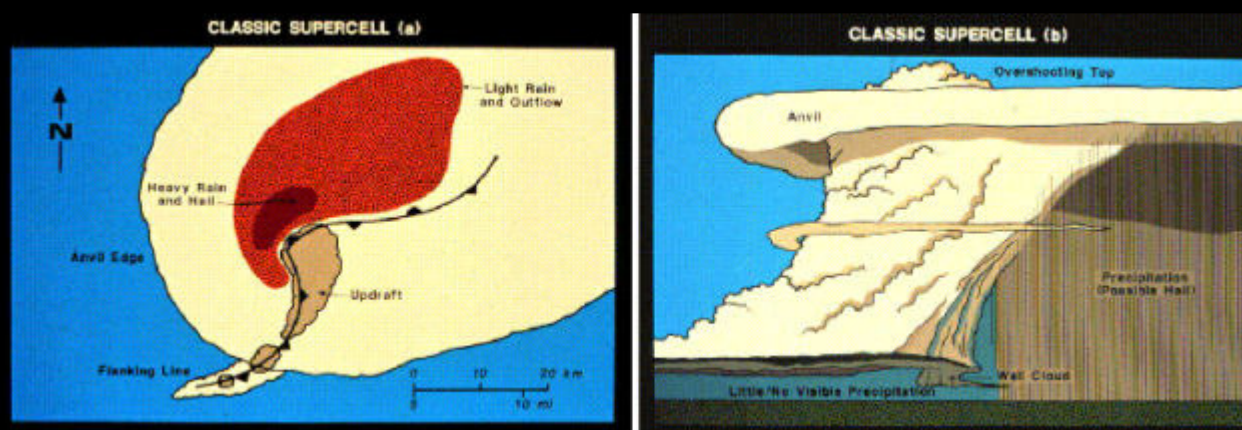


Ocasionalmente también, este proceso conduce a que se desarrolle un "bow echo", estructura convectiva que se detecta en el radar como una especie de frente en forma de arco de tamaño considerable (20-120Km) y que produce vientos muy fuertes en superficie. Normalmente los "Bow echo" están asociados a porciones de una Línea de Turbonada (Squall Line) que se aceleran más que el resto, adoptando en su desplazamiento una forma cóncava.

Los entornos de desarrollo de Supercélulas HP muestran más capas con fronteras de humedad que los de las Supercélulas LP o CL. Sin embargo, no son necesarias capas de humedad elevada para el desarrollo de una HP. El flujo relativo a la tormenta a nivel del yunque suele ser menor de 72 Km/h. lo que permite a la precipitación "resembrar" la updraft o corriente ascendente, aumentando la eficiencia de la precipitación. Una Supercélula clásica puede convertirse en una Supercélula HP, si esta siendo regenerada por células relativamente severas en su "flanking line" o por tormentas adyacentes.

3- Supercélulas Clásicas (CL)

Finalmente entre los dos extremos anteriores se encuentra la supercélula clásica, con precipitación moderada. Encajan con el modelo que se tiene de las supercélulas. En caso de existir el gancho, los valores de reflectividad son menores que los del núcleo. Durante la fase de colapso, por dentro del mesociclón puede aparecer precipitación, pero esto no se considera como la transición a una célula HP, a menos que el mesociclón persistiera después de que la célula colapsara. Son fácilmente detectables tanto visualmente como a través del radar y producen un amplio rango de tiempo severo, pero raramente se les asocia con inundaciones repentinas o relámpago ("flash flooding"). Son, probablemente, las principales responsables de los tornados mas violentos en EEUU. Este fue el tipo de Supercélula que afectó, también a Alcañiz, el día 23-Julio-2003 (ver reportaje).

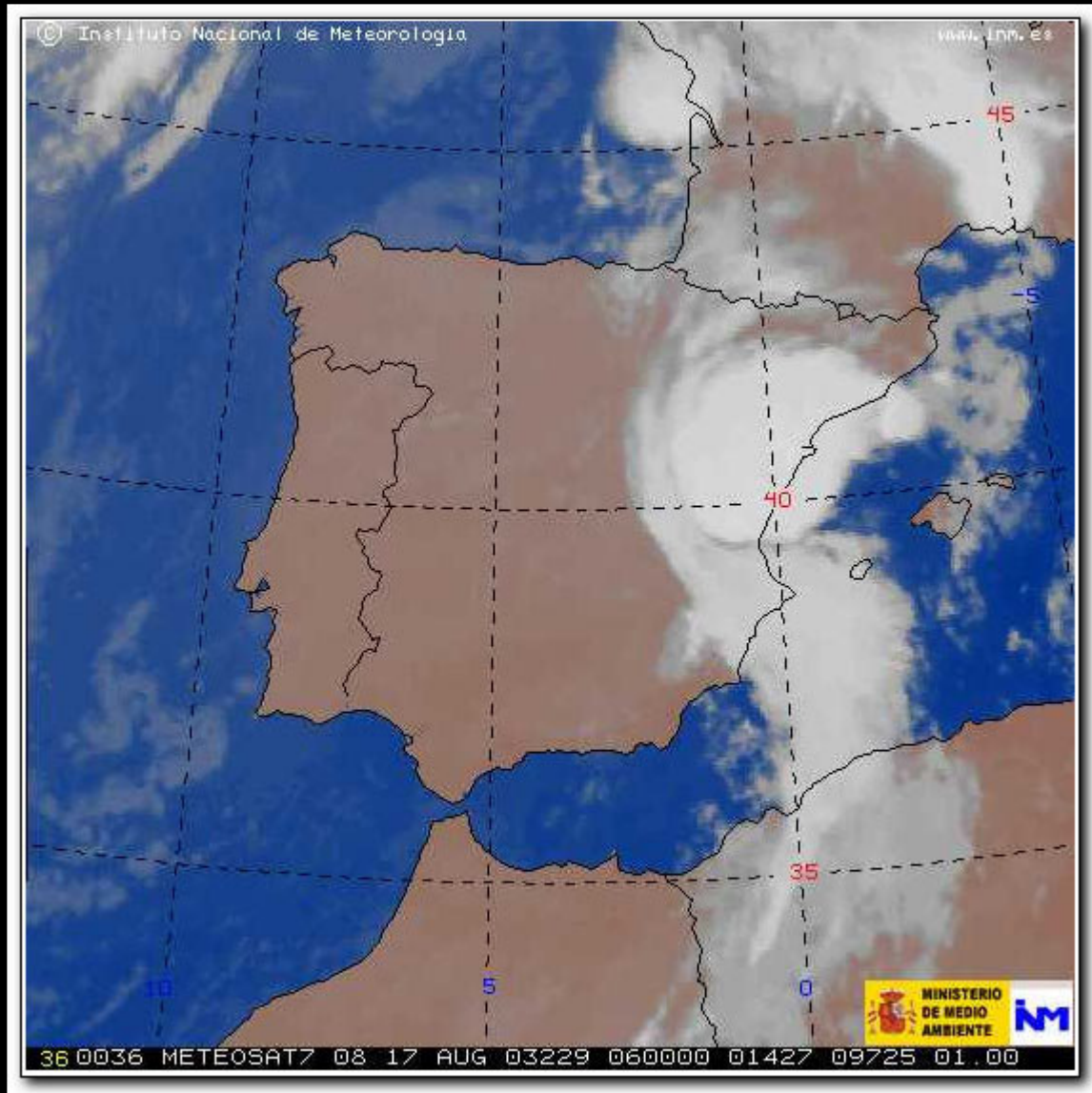
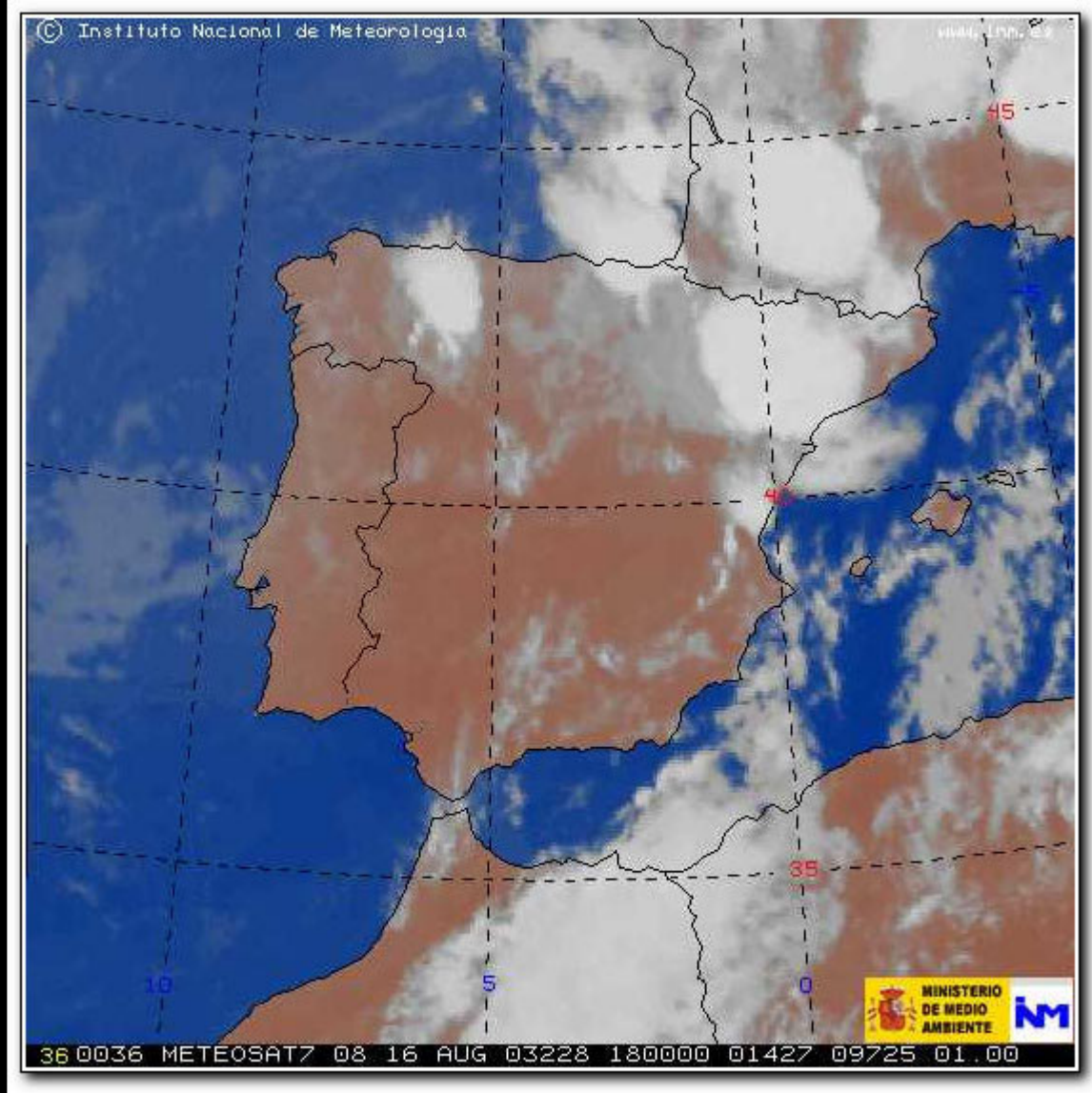


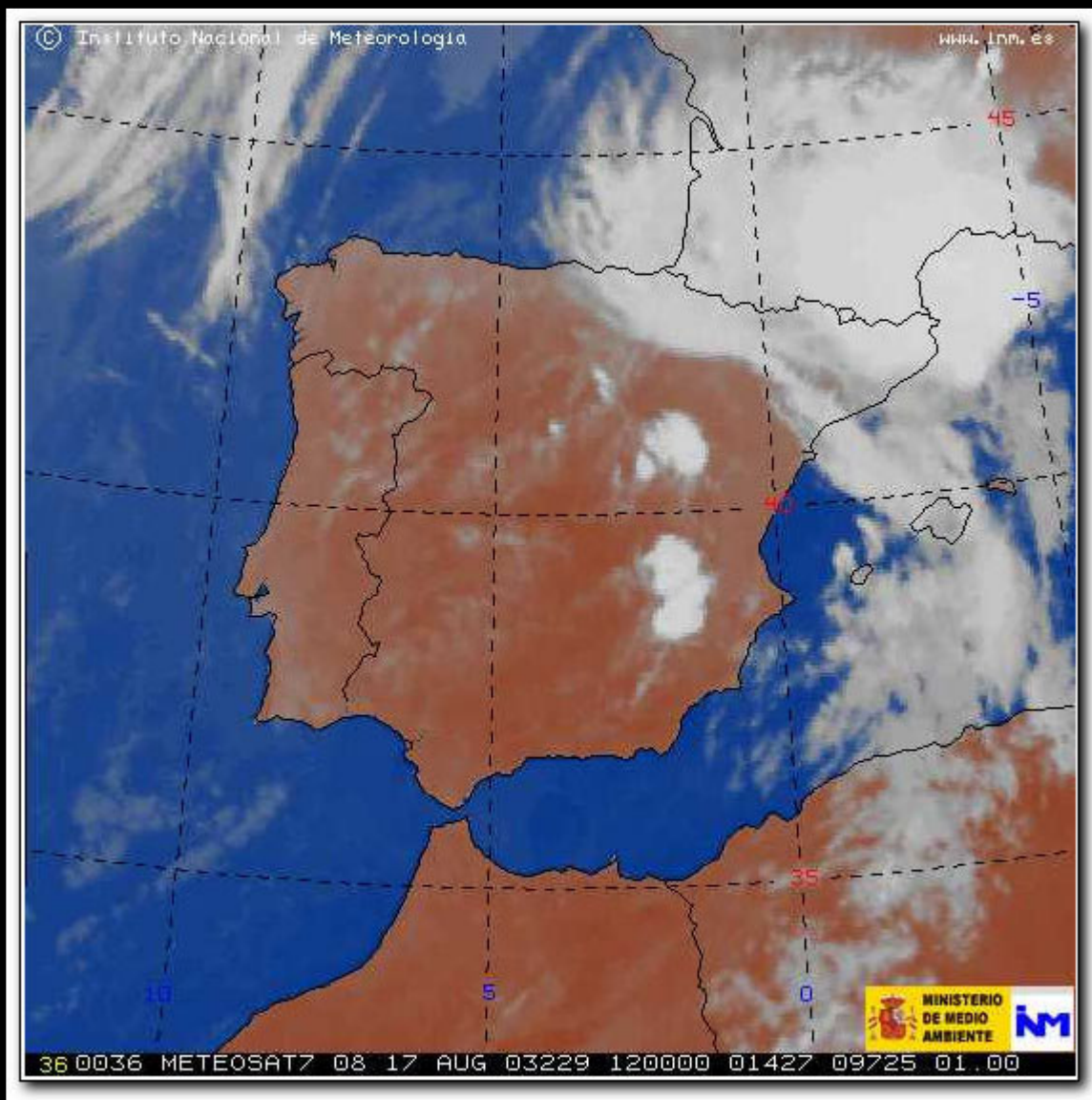
Técnicamente generan la suficiente precipitación como para originar una corriente descendente que a se vez produzca un moderado/fuerte flujo de salida. Por tanto quedara disponible una suficiente cantidad de precipitación que rodee el mesociclón creando un moderado eco en gancho. Sin embargo la mayor parte de la precipitación cae en la parte delantera del centro del mesociclón. La corriente descendente del flanco trasero (RFD) es más fuerte que en una Supercélula LP, por lo que los mesociclones de bajos niveles son más probables. El resultado es una amenaza mayor de tiempo severo relativa a vientos y tornados. Las CL ocurren en entornos más húmedos que los típicos para Supercélulas LP. Los "Storm-relative anvil-layer winds", es decir los vientos al nivel del yunque de la tomenta (12 a 16 Km de altura) son posiblemente más bajos para las Supercélulas CL, estando estos comprendidos entre 72-120 km/h. Este tipo de Supercélulas son las que producen los tornados con el ciclo de vida más largo así como los tornados de tipo cíclico. En la figura se muestra una sección horizontal en niveles bajos de la supercélula clásica. Se caracteriza por una gran área de precipitación y un gancho curvándose cíclicamente alrededor del área de corrientes ascendentes.

Imágenes del Satélite:

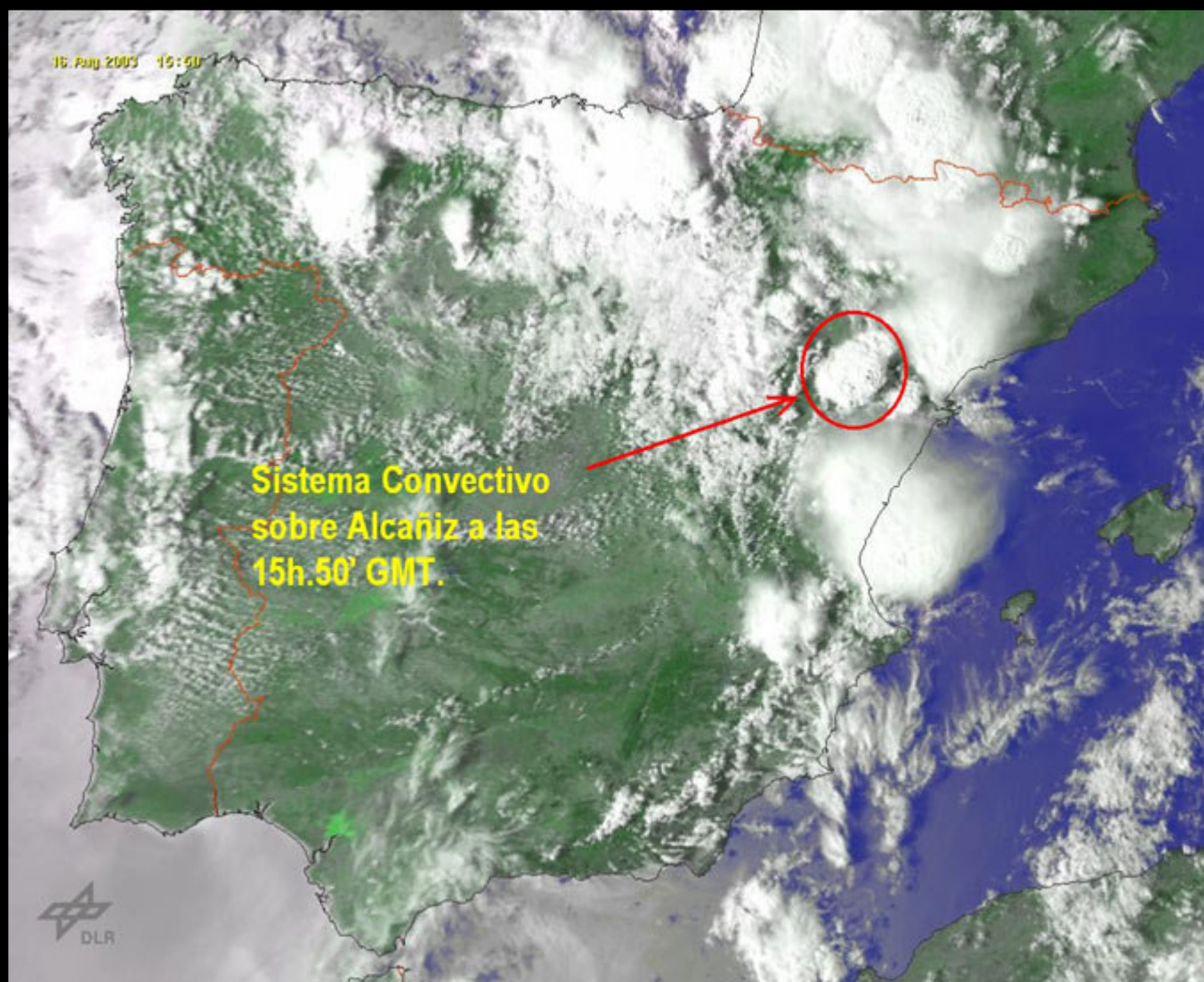
(Todas las imágenes con el logotipo INM, son propiedad del © Instituto Nacional de Meteorología, y han sido tomadas de la web del INM: <http://www.inm.es>)

Lamentablemente no disponemos de las imágenes que cubrieron el ciclo de vida de la tormenta, pero mostraremos aquí, aunque sólo sirva para documentar la situación, las tres únicas que guardamos en su momento, corresponden al día 16 (12 UTC) y al día 17 (00 y 12 UTC). En la primera se observa la SP HP de Alcañiz ya en periodo de disipación, como un gran núcleo convectivo que ocupa prácticamente toda Cataluña y parte de Aragón. En la segunda se observa el Sistema Convectivo de Mesoescala que se formó la madrugada del día 17. Y la tercera muestra el SCM ya sobre Francia y nuevas Tormentas Severas sobre el este de La Mancha que darían lugar a fuertes granizadas sobre Murcia y Albacete.





También disponemos de una única imagen del satélite geostacionario NOAA-15, tomada a las 15h. 50' UTC, es decir en plena granizada. Aunque el texto en amarillo pone "Sistema Convectivo", obviamente se refiere a la SP del día 16, no el SCM que se formó el día 17.



Testimonio y reportaje gráfico enviado por el forero Pelli:

Mostramos aquí el testimonio del forero alcañizano Pelli, que una vez más nos tuvo al tanto de la situación en Alcañiz, además de mostrarnos unas magnificas fotografías de la intensa granizada:

"Te voy a apuntar de momento unas notas al respecto de la tormenta de granizo que se generó ayer 16-8-2003, sobre las 5 de la tarde y que duró unos 35 minutos. Hizo un destrozo impresionante en toda la población, tejas, vehículos, etc. Hace 3 años, 31 de Agosto de 2000, tuvimos un tormentón impresionante de granizo que dejó unos 600/700 vehículos afectados en cuanto a abolladuras y vidrios rotos, las piedras eran como huevos y también como pelotas, y se podía ver hasta antesdeayer en algunos vehículos que no se habían reparado, que habían estado ese día en Alcañiz.

Después de la supercélula (23-7-2003) en la que me jugué el tipo circulando con la moto, pensando que ya había pasado todo, resulta que ayer interpretando que había una tormenta de verano, salimos con el coche a una finca, y lo tuvimos que dejar en la calle; lo dejó destrozado de chapa y vidrios. Durante 35 minutos estuvieron cayendo piedras como pelotas de tenis, que a falta de otras referencias te voy a enviar fotos con un paquete de tabaco al lado. Caían en una piscina y levantaba el agua como un metro (también va foto), fue impresionante, un cataclismo.

El 100% de los tejados de la Ciudad están afectados. Había gente que decía de haber visto o recogido piedras de 500 gr, yo sólo te puedo enviar la referencia visual de pelota de tenis y piedras irregulares formadas por aglomeración de otras piedras, que al estallar contra el suelo se reducían considerablemente de tamaño

Pues bien, como te he comentado, ayer fue una hecatombe para acojonar a cualquiera, y hay mucha gente desesperada por la situación, naves con tejados taladrados, casas sin tejas... no existe en la memoria de los alcañizanos nada semejante."







Reportaje de los daños realizado los días 23 y 24 de Agosto de 2003:

A continuación y para terminar, se muestran diferentes fotografías tomadas en Alcañiz en la visita que hice durante los días 23 y 24 de Agosto de 2003, es decir, una semana después de esta segunda granizada. En ellas se pueden apreciar algunos de los daños "tipo" ocurridos sobre automóviles y tejados. Así mismo se puede ver como fueron afectados gravemente algunos edificios del casco antiguo e histórico de la ciudad









