

Lo mejor del foro

Dudas sobre desplazamiento de Tormentas

Tema: Dudas sobre desplazamiento de Tormentas

04 Junio

De: Jose V.

Bueno aprovechando que se han incorporado nuevos foreros altamente preparados, vuelvo a este asunto sobre el que ya se trato hace tiempo, pero que todavía no tengo claro, me explico.
Bueno he observado el siguiente fenómeno con el comportamiento de las tormentas en la comunidad de Madrid (imagino que otras regiones también existirán pasillos de tormentas), el desplazamiento de SO a NE de estas sobre todo en época estival, esto es debido a la circulación de vientos en altas latitudes, pero lo que no tengo claro es el porque del aumento del nº de tormentas de O a E dentro de la región de tal manera que la zona más tormentosa correspondería al NE de la comunidad sector oriental de la Sierra de Guadarrama en la confluencia de las provincias de Madrid, Segovia y Guadalajara y la zona de menor actividad el O de la región zonas de San Martín de Valdeiglesias. Además existen pequeños núcleos que ven favorecida la actividad por su altitud, el triángulo comprendido entre Siete Picos, La Maliciosa y Peñalara. Pues bien en periodos tormentosos la evolución de las nubes comienza con una antelación de 2-4 horas en las zonas serranas Siete Picos, Navacerrada, transformándose en focos tormentosos entre las 13:00 y las 15:00 horas por norma general, estas nubes se desplazan como antes he comentado y apenas dejan precipitación en la comunidad tan solo en la zona de cumbres salvo en casos de marcada actividad que suelen llegar las precipitaciones hasta las rampas serranas, observándose un paron en la evolución de la nubosidad hacia media tarde. Luego por la tarde a ultima hora o principios de la noche llegan cúmulos procedentes del SO, imagino que los que se han desarrollado sobre los Montes de Toledo que si que suelen dejar precipitación.
Entonces, ¿es puramente geográfico este fenómeno motivado por la existencia de tres barreras el Sistema Central, Sistema Ibérico y Montes de Toledo dejando solamente una entrada por el SO donde la formación de cúmulos es más complicada?.
No obstante este fenómeno del aumento de nº de días de tormenta dentro de la zona interior peninsular se da también a mayor escala existiendo zonas donde son mucho más frecuentes que coinciden con el E de ambas mesetas y sur de Aragón. ¿Será por el Sistema Ibérico?.

Un saludo.

Respuesta de: Cumulonimbus

A mi también me gustaría conocer la opinión sobre los expertos en este tema. Es una cosa que siempre me ha llamado la atención pero efectivamente es lo que tu dices, y excelente apreciación, las tormentas crecen "pronto" en el sistema central. Muchas veces a las 12 de la mañana han estallado ya. Además lo hacen mas abundantemente por la zona de Sietepicos como comentas.

Paradójicamente, cuando las tormentas de la sierra empiezan a perder gas estallan con fuerza en los montes de Toledo, y esas durar toda la tarde. Las de la Sierra sin embargo muchos días a las 16:00-17:00 desaparecen y no vuelven a reproducirse. este curioso fenómeno se acentua cuando lo hace la inestabilidad.

Aquí en Móstoles el 80% de las tormentas caen a última hora de la tarde, siempre y cuando traen la suficiente componente sur, gracias a que vienen de los montes de Toledo bastante jugosas a pesar de la cantidad de tiempo que llevan ahí, y del largo camino que recorren, sin embargo cuando llegan desde la sierra llegan desechas casi siempre.

Efectivamente como comentas, el pasillo que se forma entre los montes de Toledo y el Sistema Central nos roba muchos días de tormenta al año, ya que muchas veces las vemos pasar al sur y al Norte y se te queda una cara de envidia que... ahora eso sí, Cb vemos muchos días al año, algunos francamente espectaculares, por este motivo.

Otro apunte interesante es lo de la distribución de tormentas. yo pienso que el este de España es más propicio gracias al sistema ibérico, que es ancho y largo, y la altura de sus cimas no son muy elevadas lo cual no penaliza demasiado a los Cb al sobrepasarlas. De todas formas a ver si alguien más puesto da una explicación más o menos científica.

"Dios no juega a los dados con el universo" A. Einstein

Respuesta de: borraskas

Este tipo de tormentas se desatan un día o unas horas antes de llegar un frente frío, en su parte anterior o durante el paso del frente.

Más que por efectos orográficos se trata de la banda prefrontal de vientos del SW en altura. Las vaguadas indican muy bien estas corrientes del SW con las topografías de 500 Hpa.

Tras una ola de calor, ahora en junio, suelen ser muy activas.

Ya veréis como mañana vendrán del W-NW o N al final del día por el centro de la Península.

Es una dinámica habitual de las

Borraskas

Respuesta de: Rodrigo

Teneis razón.

Yo por ejemplo que vivo en Burgos, siempre me quedo con las ganas de la tormenta viento como se queda al Este o al SE de dicha provincia.

Halguien había dicho antes que el este de las dos mesetas era la zona más tormentosa, bien pues en Castilla y León, no solo vale estar al este como es el caso de Burgos, si quieres que te coja una tormenta tienes que estar en el extremo este; la zona de Quintanar, Salas de los Infantes, Hortiguera...

Saludos desde Burgos

Rodrigo

Respuesta de: Jose V.

Borraskas, en este caso tienes razón, no ha sido todo efecto orográfico y además teníamos la aproximación de un frente, pero esta no es la típica situación de tormentas de verano, yo me refiero a esos días de inestabilidad veraniega, bien sea por calor, bien sea por aire frío en altura el comportamiento es el que te comento. De todas formas incluso ayer se observó como la línea de tormentas aparte de desplazarse de SO a NE como resultado de la circulación en altura si fueron bastante más potente sobre el Sistema Ibérico y luego sobre la cara norte del Sistema Central.

La verdad es que no tengo claro cual o cuales son las causas de este fenómeno en esas situaciones en las que ni siquiera hay un frente próximo.

Por otra parte tienes razón en lo del O-NO, ayer a última hora cambió la dirección de las nubes a esta

componente y arreciaron las lluvias durante la noche.

Un saludo.

Respuesta de: meteoburgos

Hola tienes razón en lo que las tormentas vinieron al final del noroeste, en burgo paso eso y estuvo lloviendo gran parte de la noche.

Saludos.

Rodrigo
<http://www.meteoburgos.com>

Respuesta de: rayo

Bueno yo no soy ningún experto en el tema, pero como apasionado de las tormentas en Madrid y después de haber seguido la evolución de muchísimas de ellas durante muchos años he llegado a algunas conclusiones. Insisto en que para nada es un análisis científico. Sino más bien de campo.

Hay varios tipos de situaciones de tormenta en que yo agruparía lo que quiero decir:

1- Las tormentas de calor, propias sobre todo de Julio y Agosto con cierto grado de inestabilidad en la atmosfera, pero nada acusado.

2- Las tormentas de situaciones inestables generalizadas a escala peninsular, es decir como resultado de embolsamientos frios en altura: vaguadas o Danas, que se trasladan generalmente de Oeste a Este y que se suelen dar en Mayo, Junio y Septiembre, donde se producen tormentas en forma aleatoria, sobre todo en zonas del interior peninsular.

3- Las tormentas por forzamiento sinoptico, ya sean prefrontales o por una situación de convergencia en capas bajas y difluencia en altura. En este apartado incluiría un tipo que yo denominaría tormentas orográficas exclusivamente y que se forman por la obligación que tiene el aire a atravesar la cordillera de una forma más o menos perpendicular a ella.

Respecto a las primeras: Las montañas, en este tipo de tormenta, ejercen de efecto disparo, es decir al aire en contacto con las laderas sur de la sierra se calienta más y más pronto que el de la meseta debido a que por su inclinación, los rayos del Sol atacan perpendicularmente al terreno, de forma que se ve obligado a ascender y si hay condiciones de inestabilidad condensa, y sigue ascendiendo hasta formar el Cb.

A veces, la inestabilidad no es lo suficientemente acusada y solamente se forman cúmulos congestus o cúmulos mediocris, realmente es lo que ocurre la mayoría de las veces. Por tanto estas tormentas de calor de los meses de verano con circulación ciclónica debida a la baja termica que se forma al mediodia sobre el interior peninsular, y a la mayor o menor inestabilidad en altura con componente SW, tiene unos comportamientos sistemáticos totalmente previsibles.

En el tramo Gredos-Guadarrama-Sierra de Ayllon, hay (y esto es cosecha mia, así que cogerlo con pinzas) tres nidos de tormentas. Los voy a nombrar por su orden cronológico de aparición de Cb durante la mañana.

El primero estaría en un triangulo comprendido entre el Pico del Lobo (Sierra de Ayllon), el Valle de La Puebla de la Sierra y el Pico del Ocejón. Esta es la zona que "fábrica" el primer Cb del dia, sobre las 12 de la mañana, sistemáticamente todos los veranos. Esta nube se disipa y regenera varias veces al dia, dando tormentas durante buena parte de la jornada. Sitio ideal para los "cazatormentas", si uno esta seguro de que en 500 mb hay entre -10°C y -12°C, tiene aquí paquete asegurado.

La segunda zona estaría en un triangulo comprendido entre el Pto. de Navacerrada, Cabezas de Hierro y el Peñalara. Suele ser el segundo Cb que se forma en estos dias típicos. Estas tormentas como dice Jose V. suelen quedarse estacionarias en esta zona y descargar en ella toda la lluvia y el granizo que llevan. El año pasdo y el anterior tuve la oportunidad de comprobarlo en mis carnes, un dia fueron 35mm. y otro 52mm. los que recogio el Pto. de Navacerrada, y en la zona de cumbres seguramente más, todo quedo allí. En Rascafria, Cercedilla o Manzanares, cero patatero.

Por último la tercera zona o nido de tormentas, es el formado entre Peguerinos (Sierra de Malagon), Pico de Abantos y Cabeza Lijar. Este también es fijo, no falla. Las tormentas que generan suelen quedar en la vertiente norte de Abantos y en S. Lorenzo del Escorial, por ejemplo, no son raros los dias en que se oye tronar durante la mañana y la tarde constantmente a pesar de lucir el Sol, y sin que caiga una sola gota. Es importante resaltar que este primer tipo de tormentas suele quedarse todo donde nace y en Madrid puede pasarse el dia perfectamente con cielo despejado. Dependiendo de la inestabilidad que haya, a veces terminan uniendose los tres nucleos o nidos. Quiero dejar claro que me deja algo perplejo que la Sierra de Gredos no

sea un nido de tormentas y no sólo esto sino que me atrevería a decir que es bastante menos tormentosa que Guadarrama y por supuesto que el sistema Iberico, a pesar de ser la más alta. Creo que es por su situación en la península. ¿¿¿ Os la imagináis, en vez de donde está, orientada de Norte a Sur entre Soria y Cuenca ??? En cuanto al segundo tipo de tormentas, caracterizadas por una acusada inestabilidad generalizada en la península, depende de muchos factores, pero he observado en estas ocasiones una zona mucho más tormentosa que la sierra, me refiero a un pasillo que va de Tarancon a Sigüenza el E-SE de Madrid (Curso del río Tajo). Sobre todo si vienen del SW, esta zona con una débil pero continua pendiente de SW a NE favorece el reforzamiento de las tormentas en su discurrir hacia el NE, no olvidemos que las tierras y paramos de Alcolea del Pinar y Sigüenza están a 1200 m. de altura.

Muchas veces se ven imponentes Cb al SE de Madrid o en la capital mismo, y la sierra completamente limpia. Esto no quiere decir que no "pille" pero al menos significa que tiene las mismas posibilidades que el resto. Si la inestabilidad es muy acusada y la nubosidad proviene del SE, las tormentas son totalmente aleatorias en su distribución y sí puede que se refuerzen al llegar al sistema Central. A la pregunta de por qué se forman más tormentas al Este de la meseta/sierra que al Oeste, creo que es por la configuración del "L" o en "V" abierta hacia el SW que forman la Ibérica y el Sistema Central y la ligera pendiente ascendente de W a E que existe en la zona. Las dos cosas unidas hacen que las tormentas que en principio se forman en el valle medio del Tajo o en los montes de Toledo vayan adquiriendo intensidad según se acerquen al vértice de esta "V" en las proximidades de Sigüenza-Medinaceli. Y por supuesto, Madrid está por el camino y algo "pilla". Y para terminar las tormentas exclusivamente orográficas, son especialmente bellas desde Madrid, pues ocupan exactamente la zona donde hay relieves, y son la señal de que el aire al verse obligado a ascender por su dirección más o menos perpendicular a la cordillera termina en su ascenso alcanzando la zona inestable, condensando y siguiendo en forma de Cb hasta la tropopausa. Estas tormentas suelen descargar en la misma montaña o a sotavento de ella y son frecuentes con flujos del SW sobre todo, aunque en este caso el aire no es muy perpendicular a la cadena montañosa, cosa que no terminé de comprender. Bueno y ya no me extiendo más que os he soltado un rollo de mucho cuidado. Saludos.

Respuesta de: Cumulonimbus

¡Fantástico análisis Rayo! ¡Que pena me ha dado cuando se acabó el post!.

Hay una zona que no se si será la que dices del tajo, pero hacia la sierra de Guadalupe, también se forman tormentas y muchas veces son estas las que nos caen aquí. Decir también que los Montes de Toledo son también activos en situaciones de no demasiada inestabilidad, y muchas veces generan más tormentas que Gredos. Eso a mi tampoco me encaja bien pero me da que tiene algo que ver con lo paralelo que es esta Sierra a los vientos dominantes.

"Dios no juega a los dados con el universo" A. Einstein

Respuesta de: rayo

Tienes razón Cumulonimbus, que sería de nosotros, los madriles, sin la "fábrica" de los Montes de Toledo.

Respuesta de: Jose V.

Gracias rayo por tu maravilloso análisis, pero veo que a ti también algunas cosas no te cuadrarán, yo había observado lo de Gredos también, es curioso que estas montañas son auténticas fábricas de precipitación con situaciones de borrasca sobre todo del SO al ascender desde los 300m hasta los 2500m y sin embargo tengan tan poca capacidad para generar tormentas en comparación con la Sierra de Guadarrama más modesta y no ya con los Montes de Toledo notablemente más bajos, pero bueno.

También es curioso lo de los Montes de Toledo, que son como bien decis auténticas fábricas de hecho los días de tormentas estos Cb que llegan a la Sierra desde estos montes generan muchas más precipitaciones en zonas próximas no de cumbres que los propios que se forman en ellas. No se los años que llevas realizando este estupendo trabajo de campo, pero creo que ese segundo nido habría que extenderlos hasta Siete Picos y valle de la Fuenfría. Y me he acordado de esas jornadas veraniegas en las que empieza a tronar a las 12-13 horas, vuelve a tronar a las 15h y a las 17 para dejarlo ya sin apenas caer 4 gotas en Cercedilla, tan solo cuando ese Cb empieza a

formarse ligeramente desplazado hacia el S apenas 1km precipita en este pueblo, con respecto a esto recuerdo un mes de agosto en el que cayó un autentico diluvio a las 13h en Cercedilla de una nube que se formo literalmente sobre el pueblo con un desplazamiento muy lento hacia el NE donde al llegar a Siete Picos formo un autentico tormenton, y era curioso ver como caia agua a cantaros en Cercedilla con una gran nube en su desarrollo vertical pero que horizontalmente no llegaba ni a Los Molinos, ni al pueblo de Navacerrada.

Un saludo.

Respuesta de: rayo

Hola de nuevo foreros amantes de las tormentas:

Se me olvidó ayer comentaros el tema de los echotops de los radar cuando hay tormentas sobre nuestras montañas. Como sabéis los echotops dan los ecos de precipitación más altos detectados en una nube, que en una primera aproximación podemos interpretarlos también como la altura de la cima de las nubes, en concreto de los Cumulonimbos.

Pues bién, y esto solo lo expongo, porque no se su por qué. Hay diferencias bastante grandes entre los echotops de los Cb o de las Multicelulas que se forman en el Sistema Central e Ibérico. Gracias a mi trabajo, al acceso total que tengo de toda la información relativa a datos radar y satélite y a la vista excepcional que dispongo desde este lugar, he podido relacionar muchas veces los Cb que veía ha simple vista con los que se ven en las imágenes radar, y después de muchos veranos he llegado a las siguientes conclusiones:

- Los echotops más altos detectados por el radar en la Sierra de Gredos suelen estar a unos 10 Km de altura.
- Los echotops más altos de Guadarrama en su parte más alta y extensa (Cuerda Larga), estan sobre los 10-12 Km.

- Los echotops más altos entre Somosierra y Sierra de Ayllon pueden llegar a 12-14 Km.

- Los echotops ya en tierras de Soria, en la Sierra de Albarracin y en la Sierra de Gudar en Teruel pueden alcanzar en verano la no despreciable cifra de 14-16 Km. de altura, verdaderos pedazos de Cumulonimbos. Yo todavía no he tenido la experiencia de ver un bicho de estos simultaneamente por el radar y a simple vista, pero todo llegará. Cuando me jubile me dedicaré a cazar tormentas y espero que para entonces los radar doppler moviles los vendan en el Carrefour.

Me supongo que la mayor altitud que alcanzan las tormentas que quedan más al Este tiene bastante que ver con la inclinación que comentabamos ayer de la meseta sur , que va ganando altura de W a E, de los 400-500 metros en su frontera con extremadura a los 1200-1300 metros de las parameras de Soria, Guadalajara y Cuenca. Asi como las disposición en "V" invertida con vertice sobre Soria-Teruel que hace de efecto embudo. Es decir que nosotros (Los de Madrid, Toledo y Ciudad-Real) les vamos preparando las tormentas en nuestros llanos y en nuestras sierras y se las pasamos ya crecidas y dispuestas a todo ya por tierras de Sigüenza. En fin, habrá que comprarse una casita por allí.

A proposito de esto, estoy trantando de averiguar cual es el sitio-pueblo donde más rayos caen en España informandome de mis compañeros de Teledetección Terrestre. Os tendré al tanto, pero parece ser que es en una pequeña sierra que está enclavada dentro de la Sierra de Gudar (Teruel) y que se llama, !! como nó !! Sierra del Rayo. Una pena que no sea en Majaelrayo (debajo del pico del Ocejón) que me pilla más cerca.

En fin, esto será tema de otro item en el futuro, de momento nos conformaremos con tener 5 o 6 tormentas, a lo sumo, en el mes de Junio.

Saludos.

Respuesta de: rayo

Por cierto un Cb de 12-14 Km de altura debe tener una pinta parecida a esta:



!!!!!! QUE ENVIDIA !!!!!!!

Respuesta de: Pedromad

Rayo, Excelente INFO que nos has mostrado en este hilo. Me lo acabo de sacar hasta por impresora.

A proposito de lo que comentas de la sierra del rayo, muy cerca esta el pico de Peñarroya que con sus 2019m debe ser tambien una fabrica de tormentas importante. Como referencia, cerca de este punto esta el pueblecito de Valdelinares. Muy bonita zona, y muy recomendable de visitar y mas sabiendo las que se "lian" alli.

Meto otra imagen de un Cb con un espectacular desarrollo vertical:

Salu2,
Pedro.

Respuesta de: Arcimis

Hola colegas. En este t3pico hay observaciones y explicaciones muy interesantes, adem3s de buenas fotos. A ver si puedo aportar algo, pero primero sobre un aspecto general que aparec3a en el t3pico de Andoni "Duda sobre tormentas". Andoni pregunta una cosa m3s b3sica que Jose V.: ¿porque la mayor3a de las tormentas que se desarrollan en la pen3nsula ib3rica van de sur a norte?.

Manuel le env3a una explicaci3n relativa a la mayor inestabilidad en la rama delantera de las vaguadas que normalmente afectan a la pen3nsula con un eje norte sur y por tanto con vientos del sur en su parte delantera. Yo primeramente dar3a una explicaci3n mucho m3s b3sica que entender3 hasta el m3s novicio: las tormentas se desarrollan mediante inestabilidad, ascensos del aire. Una componente importante de la inestabilidad, es lo que los meteor3logos llaman el forzamiento t3rmico, a grandes rasgos aire c3lido en niveles bajos y fr3o en altura. Con este modelo tan simple es comprensible que los vientos c3lidos que soplan a niveles bajos desde el sur est3n presentes en la mayor3a de nuestras tormentas. Si adem3s esos vientos han tenido recorrido desde

el Atlántico (Suroeste) o el Mediterráneo (Sureste), aportan humedad que facilita también el desarrollo de los cumulonimbos. La excepción son las tormentas frontales que acompañan a frentes fríos que llegan desde el noroeste, o a veces en líneas de turbonada. por delante de la masa fría. Estas si que se desplazan hacia el sur, pero salvo en la cornisa cantábrica la mayoría de las tormentas que afectan a la península no son de ese tipo, sino que están asociadas a vientos de componente sur, cálidos y húmedos.

Naturalmente la cuestión no es tan sencilla. Hay también un forzamiento "dinámico" que está muy relacionado a menudo con el térmico. Ahí hay factores más complicados del tipo de los que señala Manuel en su respuesta a Andoni. También hay que distinguir entre dos cosas: "donde" se desarrollan las tormentas y "cómo" se mueven. Las tormentas necesitan para desarrollarse, además de un entorno favorable (inestabilidad y humedad) un mecanismo de disparo. Después su movimiento no sólo depende del flujo del aire donde están inmersas. Las tormentas no son pasivas y su desplazamiento tiene una componente de traslación (viento) y otra de propagación. Interaccionando con su entorno las células convectivas crean nuevas células, en una especie de contagio. En la mayoría de los casos, esta propagación no es capaz de automodificar mucho el movimiento que impone el flujo del viento medio, pero en ocasiones las tormentas pueden moverse incluso en dirección opuesta al flujo rector.

Tanto el desarrollo como el desplazamiento están bastante condicionados por la orografía como habéis señalado. Las tormentas suelen tener nidos orográficos donde se desarrollan y "camino" por donde se desplazan. Un mecanismo típico de disparo es la convergencia de vientos en superficie. En la zona de la cordillera Ibérica convergen las masas de aire del suroeste que se cuelean por la "uve" que menciona Rayo y las mediterráneas que provienen del sureste. Eso explica el característico máximo de tormentas desarrolladas en esas montañas. Hay otras áreas típicas de convergencia, por ejemplo en la zona centro la climatología señala otro máximo de formación de tormentas en las zonas de Peñalara y Somosierra . En cambio la sierra de Gredos no es una zona de convergencia típica. La baja térmica peninsular que se forma en verano contribuye también como atractor de vientos en el interior de la península.

Bueno, todo eso ya lo habéis contado, así que termino con otro factor que explica quizá lo que más le interesa a Jose V.: hay unos vientos de escala más pequeña pero muy importantes en la convergencia como mecanismo de disparo: las brisas de montaña. Las cumbres tienen un calentamiento diferencial más acusado que las tierras bajas por lo que se convierten en centros atractores del aire durante el día y repulsores durante la noche (el aire circula de las zonas más frías hacia las que se están calentando). En Madrid capital por ejemplo hay un sistema de brisas muy típico en verano con vientos del norte que llegan de la sierra de Guadarrama durante la noche y brisa del suroeste durante el día.

La climatología de rayos que está confeccionando el INM confirma que hay un máximo de tormentas en las cumbres del Guadarrama durante la mañana, mientras que por la tarde los máximos se desplazan hacia los valles. La explicación debe estar en la convergencia de brisas. A mediodía la brisa ascendente desde los valles aún fríos de la sierra sitúa en las cumbres el primer centro de convergencia y las tormentas se inician allí por la mañana. El desarrollo de brisas más tardías en el valle del Tajo crea zonas de convergencia de esas brisas con los vientos del sureste en las tierras bajas y al mismo tiempo el aire frío de las primeras tormentas en las zonas que señala Jose Vicente, inhibe el ascenso del viento y la convergencia en las cumbres. Las tormentas se desarrollan entonces en zonas más bajas. Es la explicación más lógica, aunque desde luego hay tema para estudio. Por eso este tópic, al igual que algún otro anterior, ha sido ya cuidadosamente archivado para su examen por gente de mi centro de trabajo más sabia que yo.

Arcimis

Respuesta de: pasamo

Buenas noches, pues pongamos otra.



Un saludo.

pasamo

Respuesta de: Jose V.

Muchas gracias Arcimis. No había contemplado el factor brisas de montaña para explicar el fenómeno de la formación de tormentas matutinas en la Sierra y su desaparición posterior. Espero impaciente el estudio de los sabios.

Un saludo.

Respuesta de: Nystrom

Muy didáctico todo este tópic para los forasteros de la zona. Se aprende mucha geografía física local y es una buena oportunidad para escuchar y comprender todos los procesos climáticos de los madriles. Gracias a todos.

La influencia del proceso de propagación en una tormenta a la hora de afectar su movimiento, expuesto por Arcimis, me ha resultado muy gratificante leerlo. Ya se me había olvidado todo este tema.... Saludos.

Blackheim - Nimbonic Art

Respuesta de: Mammatus

Hola, leyendo los "echotops" que ha puesto rayo, me vienen a la cabeza dos recuerdos. El primero fue hace 3 años creo, no estoy seguro, en Madrid era un día típico de verano, el cielo estaba despejado, cuando a eso de las 14 horas, se formó por el este un tremendo Cumulonimbo aislado que cruzó la capital por completo. El color del cielo era marrón oscuro, yo estaba en la oficina y no pude observarlo detenidamente. La tormenta duro apenas 15-20 min. pero fue tremenda, en viento, agua y sobre todo descargas eléctricas, ya que eran casi continuas, como en las películas cuando se pasan con los efectos visuales de los rayos. Era como si un enorme fluorescente estropeado y parpadeando constantemente estuviera encima de Madrid. Por la noche, en la imagen de satélite, se vio perfectamente, fue la única mancha blanca que apareció en la península. Maldonado comentó que esa nube había alcanzado los 16 km de altura. El otro recuerdo es el de las famosas inundaciones del día de la final de la copa de Rey en el Bernabeu, creo recordar que leí por algún sitio que los Cumulonimbos alcanzaron una altura de unos 11 Km. Saludos

Mammatus

Respuesta de: Gustavo

Leyendo este interesante topic, me ha llamado la atención una afirmación de Rayo, que dice lo siguiente: "Es decir que nosotros (Los de Madrid, Toledo y Ciudad-Real) les vamos preparando las tormentas en nuestros llanos y en nuestras sierras y se las pasamos ya crecidas y dispuestas a todo ya por tierras de Sigüenza". Estoy completamente de acuerdo con esto, lo he visto muchas veces (con mucha envidia, por que no decirlo). Pero es que me asalta una duda. Nosotros les preparamos las tormentas a esas zonas, pero ¿por que no ocurre que a nosotros no nos las preparan los andaluces y extremeños?. El efecto embudo que comenta rayo se debería dar también en las nubes que se formarían en las sierras y llanos de Extremadura y Andalucía Occidental y que subiesen por los valles del Tajo, Guadiana y del Guadalquivir hasta la meseta. Por ejemplo el efecto "disparo" pasando desde el valle del Guadalquivir hasta Ciudad Real es casi (o sin casi) tan grande como el que pueda darse desde la meseta hasta la zona de Sigüenza, ya que pasas de golpe de los 200-300m de Córdoba hasta los casi 1400m de la Sierra Morena ciudarealeña. Un desnivel de más 1000m. mucho mayor que por ejemplo el que hay desde la meseta hasta los montes de Toledo, a lo que hay que unir la mayor cercanía al mar que le garantiza un mejor flujo de aire húmedo. Y sin embargo las tormentas de verano son rarísimas en esta zona, Sierra Morena, por desgracia para mí, siendo mucho más frecuentes en los Montes de Toledo, o en La Mancha, donde no hay efecto "disparo". Así que si alguien me puede explicar la causa de esto, de por que las nubes no se empiecen a formar en Andalucía y así descargarían en las zonas de sierra limitrofes entre la meseta y Andalucía, se lo agradecería.

Respuesta de: rayo

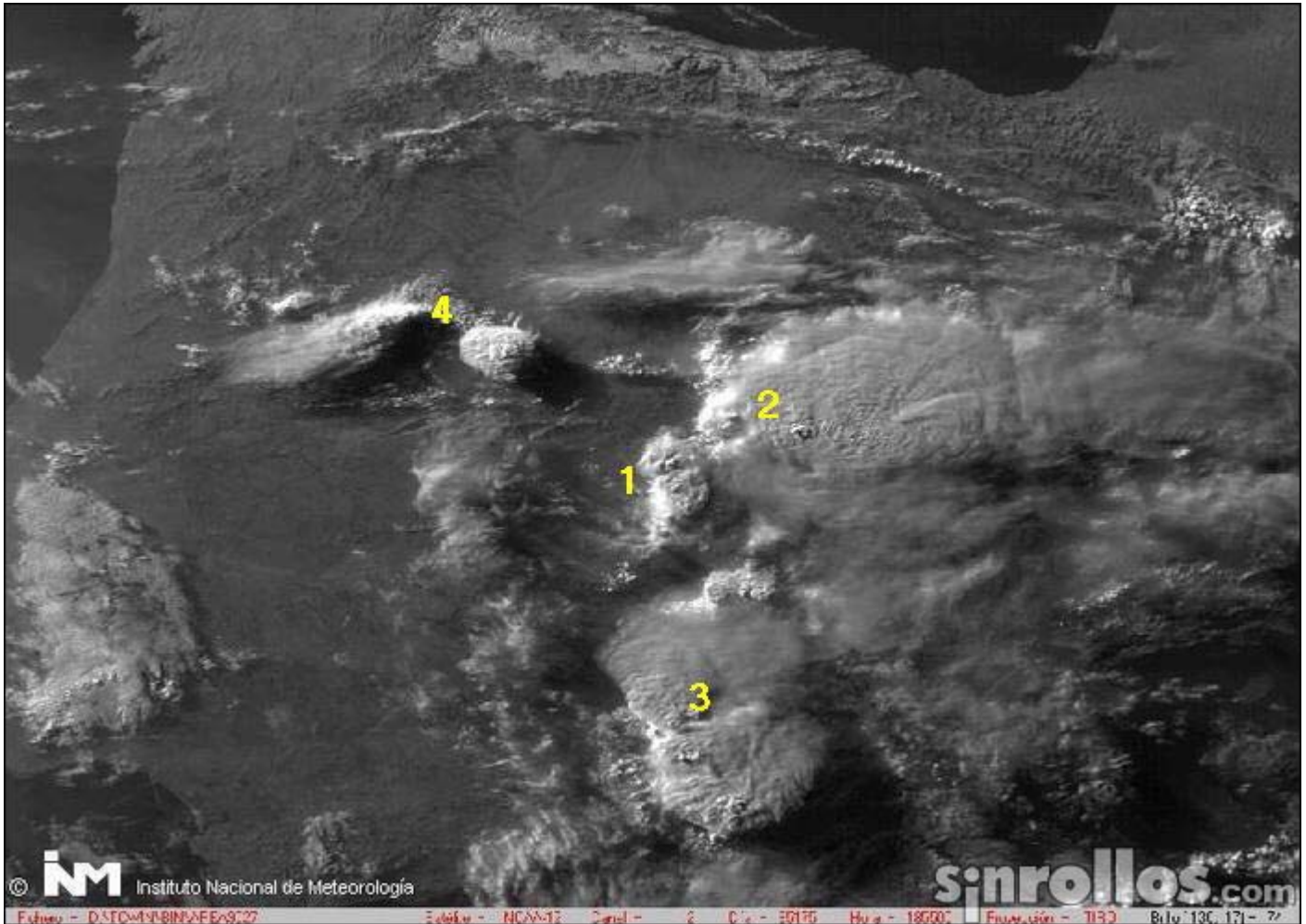
Bueno veo que esta movidito el item y empieza a ramificarse en diferentes materias interesantes. En primer lugar, Gustavo, estoy preparando una respuesta coherente para tus interesantes dudas, necesito tranquilidad y ahora estoy pasando el aspirador, así que esta tarde-noche me comeré el tarro un poco para tratar de responderte. En cuanto a las dos situaciones que expone Mammatus, tengo que decir que los datos de echotops que mencione anteriormente son aproximados, y eso no quita para que en Madrid se desarrollará un Cb de 16 Km. de altura, pero te puedo asegurar que si sólo fué hace tres años lo hubiera "cazado" en mi memoria y la sección de radares tendría un foto de los echotops de ese día puesta en su cuarto. Por otra parte no tengo claro que Maldonado tuviera entonces acceso a los datos radar del radar regional de Madrid, pero todo es posible. Si pudieras concretar la fecha un poco más, a lo mejor encontramos algo. En cuanto a la situación de la final de la copa del Rey que jugaba el Deportivo contra no se quien y que se tuvo que suspender, puedo afirmar con rotundidad que es la tormenta más impresionante en cuanto a precipitación se refiere que he visto jamás en mi vida. Nunca he visto llover de esta manera, creo que se recogieron del orden de 80 l/m². Los valencianos y demás se deben descojonar de esto. He encontrado una foto de ese día del satélite NOAA-12 en el espectro visible de las 9 de la noche, cuando empezaba todo el mogollón. En la foto tenemos:

- (1) Multicelular que afecto a Madrid.
- (2) Sistema Convectivo de Mesoescala sobre Guadalajara-Soria que dio también cantidades importantísimas, se puede apreciar la configuración en líneas concéntricas del "bicho".
- (3) Sistema Convectivo de Mesoescala sobre Ciudad Real que descargó bien sobre Valdepeñas-Manzanares-Campo de Criptana.
- (4) Otras multicelulas sobre Salamanca menos intensas.

No tengo datos radar de ese día porque ahora ni recuerdo cuando fue, lo puedo buscar. Pero el SCM de Guadalajara seguro que alcanzó al menos los 14 Km.

Quiero de todas maneras decir que las tormentas más fuertes y los echotops más altos que he visto sobre Madrid se producen cuando vienen del S-SE, todas sin excepción. Y son mucho más frecuentes las que entran por el SW que vienen de los montes de Toledo, pero no tan virulentas como las primeras.

Ahí va la foto. Saludos.



Respuesta de: Nystrom

Cojonudo rayo, información detallada y muy interesante. Yo me acuerdo de vivir esa tormenta en directo por TV, fue apoteósico. Por entonces hasta veía fútbol en la tele, y gracias a eso no me perdí tal evento atmosférico. En cuanto tiempo cayeron esos 80 l/m²? El partido hasta se tuvo que cancelar!

Por cierto, de qué depende la altura de los echotops? Supongo que cuanto más cálida es la masa de aire troposférica más altos serán los echotops porque de ello depende la altura de la tropopausa no? Creo que también influye la potencia del Cb porque a partir de una convección profunda la nube puede traspasar la tropopausa y gestar bucles cumulonimbogenitus dentro ya de la estratosfera. Aunque esto último es más típico de las supercélulas, no de las multicélulas. Admito que me he quedado algo perplejo con la altura de los echotops que reseñais, yo creía que por estas latitudes eran imposibles alturas de más de 12km en los yunques. Saludos.

Blackheim - Nimbonic Art

Respuesta de: Mammatus

Rayo

La fecha concreta? uf!!! jodido lo veo, ya me ha costado trabajo llegar a la conclusión de que fue hace tres años....aunque podrían ser 4 años perfectamente. A ver si hay suerte y alguien más de Madrid se acuerda de aquel día.

Lo de Maldonado, de eso si que me acuerdo, porque comento el fenómeno por su caracter excepcional, ya que fue la única nube que hubo por España aquel día.

Lo de la famosa final de la copa del rey, creo recordar que fue en unas 2 ó 3 horas, pero que la tormenta estuvo irregularmente repartida. Así, hubo zonas cercanas a la Avda. del Mediterráneo donde se recogieron hasta 100 litros, y hubo otras por el Oeste de la capital donde apenas llegaron a los 50 litros.

Nystron, guapetón! , yo aqui tengo un librito que comenta mas o menos que en los trópicos la tropopausa esta situada a unos 16-18 km. Mientras que en el resto de las zonas está a unos 10-12 km. Pero en periodos estivales y en latitudes no demasiado altas (30 ó 40 grados) puede llegar a alcanzar excepcionalmente hasta los 16 km. Osea que por lo que entiendo yo el fin de la troposfera no esta situado siempre a un nivel constante, sino que tiene ligeras variaciones.

Saludos

Mammatus

Respuesta de: rayo

Hola esto es un extracto de una ponencia del 4º Simposio Nacional de Predicción donde se trata la situación que estamos comentando del 24 de Junio de 1995, donde cayeron ne Madrid entre 80-100 mm. en algunas zonas, paradójicamente y como confirmación de lo que comentaba más arriba, EL Sistema Central apenas tuvo precipitaciones intensas, y ese día no hubo desarrollos importantes en Guadarrama-Gredos. Podeis encontrar toda la información entrando en la web del INM en el apartado Divulgación, en IV Simposio Nacional de Predicción memorial "Alfonso Ascaso", en el apartado:

Respuesta de: rayo

Hola esto es un extracto de una ponencia del 4º Simposio Nacional de Predicción donde se trata la situación que estamos comentando del 24 de Junio de 1995, donde cayeron ne Madrid entre 80-100 mm. en algunas zonas, paradójicamente y como confirmación de lo que comentaba más arriba, EL Sistema Central apenas tuvo precipitaciones intensas, y ese día no hubo desarrollos importantes en Guadarrama-Gredos. Podeis encontrar toda la información entrando en la web del INM en el apartado Divulgación, en IV Simposio Nacional de Predicción memorial "Alfonso Ascaso", en el apartado:

- Sesión A-I:

Estudios Sinópticos y Mesoescalares: Casos de Estudio y dentro de este en:

- Estudio mesoescalar de las situaciones de tormenta de los días 24 de Junio y 9 de Agosto de 1995 en las regiones de Madrid y Castilla-La Mancha. D. cano, J.I. Palacio, M^a.T. Sánchez. SED del CMT de Madrid y Castilla-La Mancha

Ver Trabajo Completo

Aquí vereis casos de estudio muy interesantes, como por ejemplo:

- Estudio de la situación del tornado de Sigüenza del 24 de Mayo de 1993. F.Martín(1), L. de Esteban(2), R. Riosalido(2).(1) STAP, (2) SPN

Ver Trabajo Completo

En fin ahí va lo de la tormenta de Madrid el 24-Junio-1995.

IV Simposio Nacional de Predicción

Memorial "Alfonso Ascaso"

Madrid 15-19 Abril 1996

I.N.M.

ESTUDIO MESOESCALAR DE LAS SITUACIONES DE TORMENTA DE LOS DIAS 24 DE JUNIO Y 9 DE AGOSTO DE 1995 EN LAS REGIONES DE MADRID Y CASTILLA-LA MANCHA

**Darío Cano Espadas
J. Ignacio Palacios García
M. Teresa Sánchez Fernández**

Sección de E+D. CMT de Madrid y Castilla-La Mancha (I.N.M.)

RESUMEN

Se estudian los fenómenos convectivos de los días 24 de junio y 9 de agosto de 1995, en las regiones de Madrid y Castilla-La Mancha y se hace un estudio microescalar en los municipios de Madrid y Yebra (Guadalajara), en donde estos fenómenos resultaron catastróficos. Con los datos convencionales de observación, de EMA`s y de teledetección, se realiza un diagnóstico mesoescalar. Se intenta determinar espacial y temporalmente, qué mecanismos mesoescalares contribuyen a la formación y evolución de tales fenómenos: las brisas de montaña y la geografía regional parecen ser los principales factores determinantes.

1. Introducción.

1.1. Condiciones generales.

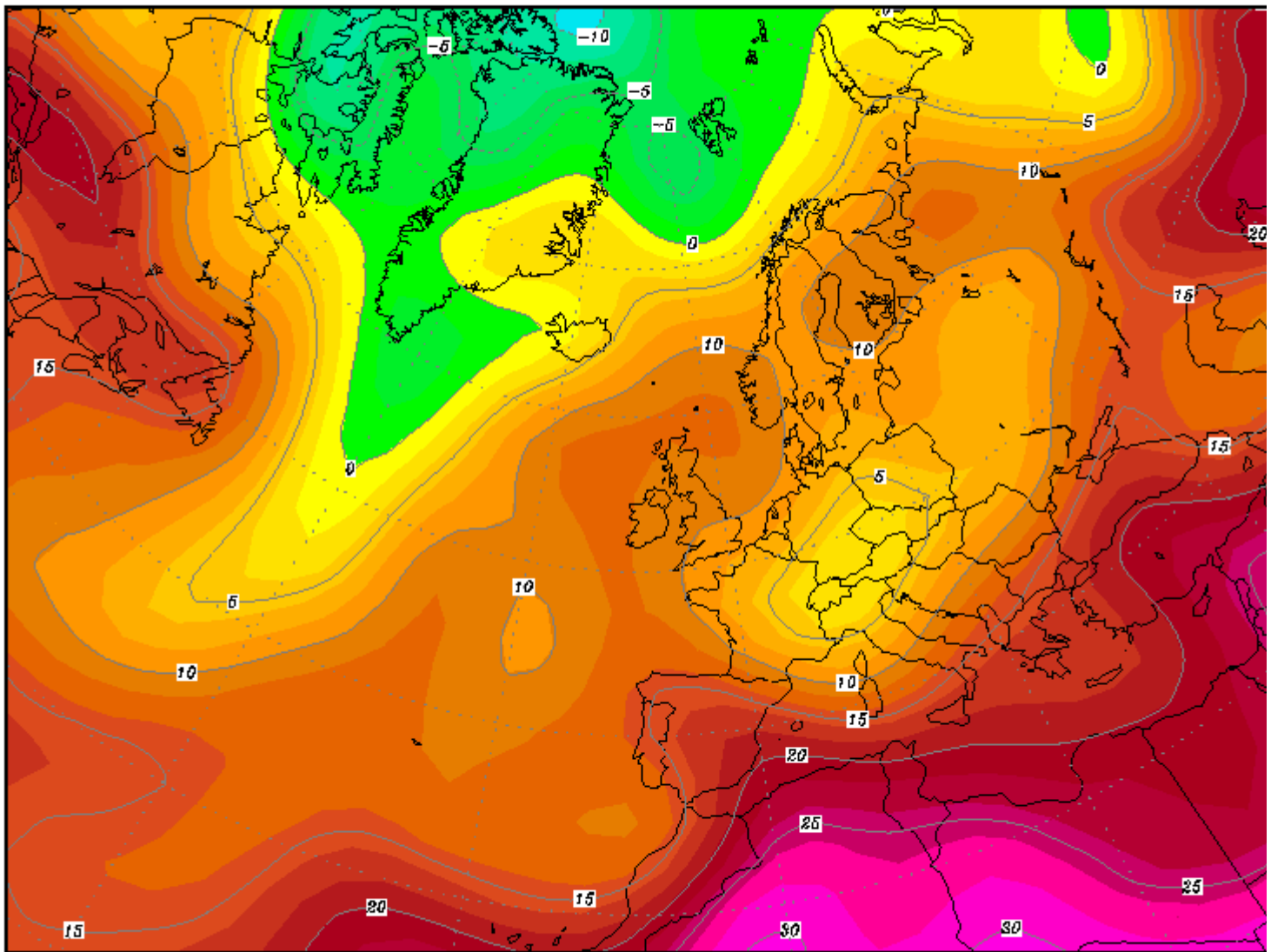
El importante gradiente térmico entre el Mediterráneo y el Atlántico y la fuerte insolación a que se ve sometida la Meseta en esta época del año provocan la aparición de mecanismos reestablecedores del equilibrio. El "régimen monzónico", que durante el verano transporta aire mediterráneo hacia el interior peninsular tiene en ocasiones, probablemente relacionadas con el fenómeno del "Niño", violentas manifestaciones como las de este año.

1.2. Descripción sinóptica.

Las situaciones de los días 24 de junio y 9 de agosto de 1995, caracterizadas por la presencia de una onda baroclina en desarrollo que provoca una intrusión de aire frío en los niveles medios de la atmósfera y que genera una fuerte ciclogénesis en los bordes de la "Cubeta Mediterránea", por donde aparecen centros rotores capaces de absorber el aire cálido y cargado de agua de la ZCI.

Sat,24JUN1995 00Z

850 hPa Temperatur (Grad C)



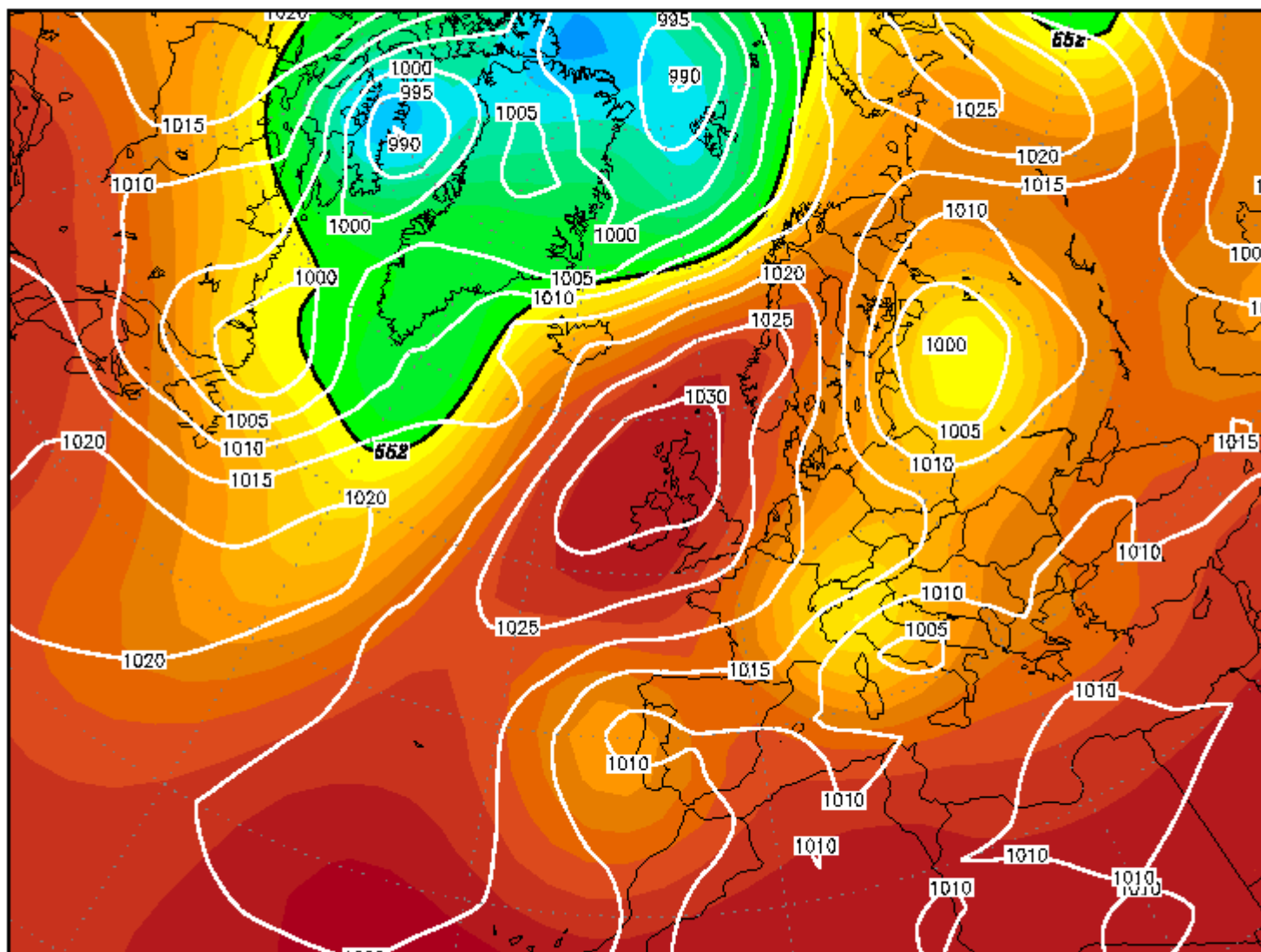
Daten: Reanalysis des NCEP

Wetterzentrale Karlsruhe

Top Karten : <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/>

Sat,24JUN1995 00Z

500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: Reanalysis des NCEP

Wetterzentrale Karlsruhe

Top Karten : <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/>

La zona ciclogénica por excelencia se sitúa en superficie sobre el Centro Peninsular en donde varios mecanismos favorecen la caída de presión: fuerte insolación diaria, advección de aire cálido de procedencia sahariana, efecto dipolar a sotavento de las montañas que bordean el litoral Mediterráneo y, para la Meseta meridional, el Sistema Central que apantalla el flujo de norte. La gran inestabilidad de todo el estrato troposférico, junto a la presencia de capas secas advectadas desde el norte de Africa y el centro de Europa, serán el caldo de cultivo idóneo para la aparición de severos fenómenos convectivos que empezarán a dispersarse a barlovento de las montañas mediterráneas.

Figura 2: Sondeos de Barajas correspondientes a los días 24-6-95 y 9-8-95, a las 12 z. En ambos días en el sondeo de las 00z había desaparecido la capa seca, disminuyendo la severidad y aumentando la eficacia de las precipitaciones. (Sondeos elaborados con el programa SONDESTAP).

1.3. Descripción mesoescalar.

Si bien las coordenadas espaciales de la "baja sinóptica" en superficie difieren del día 24 al día 9, las coordenadas temporales parecen ser las mismas, registrándose las máximas precipitaciones a la misma hora en los dos días. Cabe esperar, por lo tanto, la existencia de algún mecanismo desencadenante de carácter diario. Efectivamente, la circulación interior de la Meseta Meridional está determinada por el régimen de brisas de montaña, de gran importancia en las zonas montañosas de la Comunidad de Madrid y en las tierras de la Alcárria.

2. Día 24 de junio de 1995.

El día amaneció caluroso en Madrid (23,5. C a las 00 Z), con suave drenaje catabático de componente norte y con 4 octas de Cúmulos a las 07 horas. A las 12, la baja sinóptica en superficie se centra sobre el Sistema Central y los vientos son anabáticos, en todos los sistemas fluviales. Las bajas presiones se sitúan en las tierras altas (La Alcárria, Serranía de Cuenca, Campo de Montiel, Sierras de Alcaraz y Segura, Sierras de Ayllón, Guadarrama y Somosierra y Montes de Toledo). Los registros con altas presiones se localizan en Molina de Aragón y Albacete, indicando la entrada de aire en la región por los "portillos orográficos" del Sistema Ibérico, en cuya vertiente oriental se están desarrollando núcleos convectivos. El gradiente bórico se fortalece por el enfriamiento producido por estas precipitaciones. Empieza a penetrar aire frío por los portillos, conducido por los cauces de los ríos en dónde se sitúan las líneas de convergencia de vientos y disparando la convección a su paso. Comienza a llover en Molina a las 14.40 horas, a las 15:30 en Albacete, a las 15:50 en Yeves y a las 16:50 en Tomelloso. La entrada de estas nuevas masas de aire se verá favorecida en cuanto se establezca el drenaje catabático.

A las 18 horas el viento es ya de componente norte en Molina, Sigüenza, Guadalajara, Buitrago y Yeves y de levante en Albacete Hellín y Tomelloso. Los sistemas de presión se han reforzado y aceleran el viento. Penetran en la región dos "cuñas anticiclónicas": una por el portillo de Hellín-Almansa desde el Mediterráneo y que atravesando la Mancha Oriental llega hasta los humedales de Daimiel, en donde se produce convergencia

al "encajonarse" el aire por el paso de Alcázar de San Juan (que une las cuencas del Tajo y del Guadiana); otra por el portillo de Sigüenza-Molina y por los Valles del Tajo, Tajuña, Jarama y Henares. El contacto entre las dos masas se sitúa sobre el alto Valle del Tajo. Por otro lado, los vientos del Norte penetran en la región con componente oeste, bordeando el Macizo de Gredos por el Valle del Alberche, produciendo nuevas zonas de convergencia en el NW de la ciudad de Madrid. Por el sur, la principal entrada de vientos se produce por el sistema fluvial del Jándula y el paso de Despeñaperros, convergiendo sobre el área de bajas presiones del Campo de Montiel.

24-6-1995 A LAS 21 HORAS

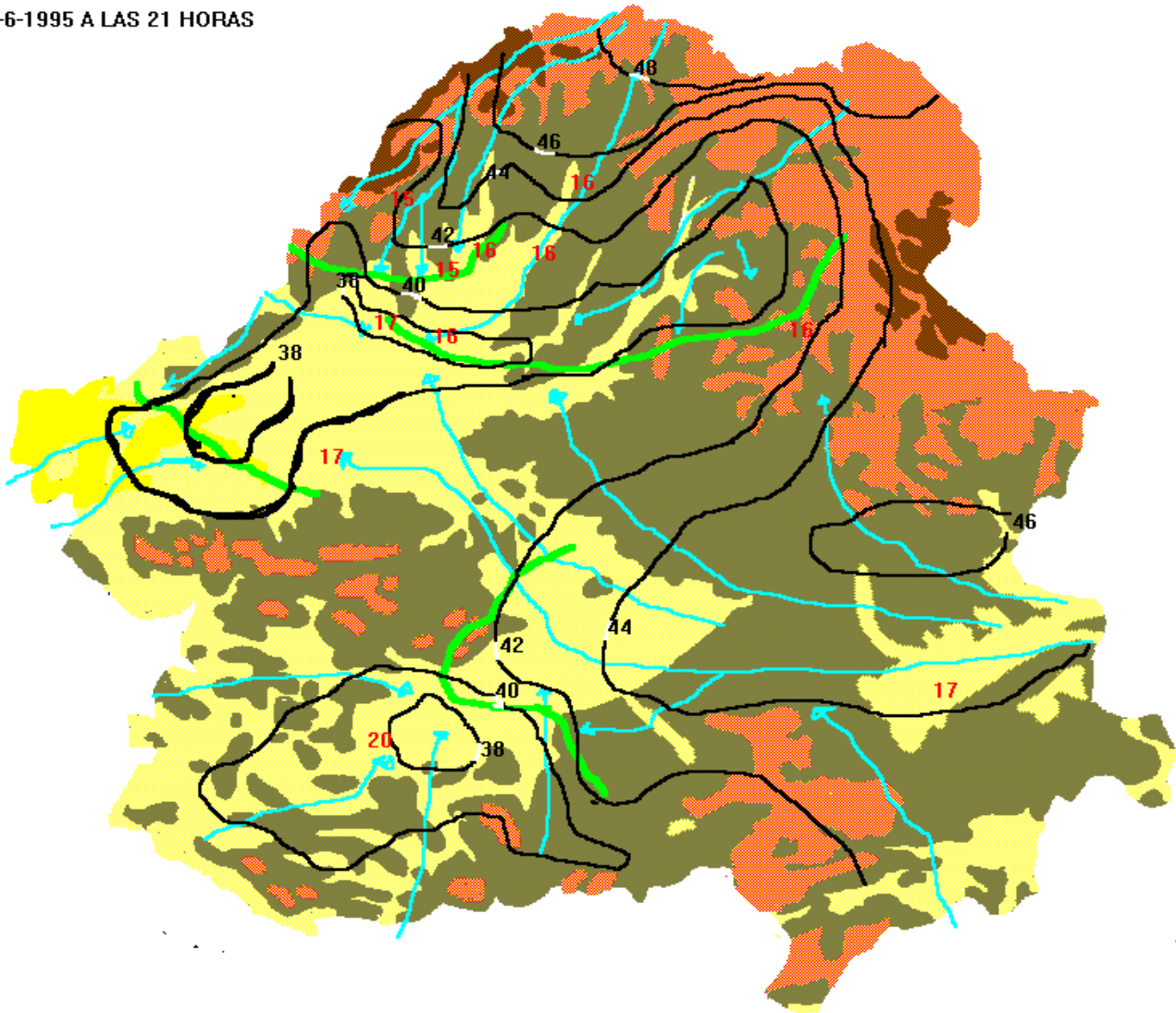


Figura 4: Análisis de mesoescala del día 24-6-95 a las 21 horas. (líneas de corriente en azul, líneas de convergencia en verde, isobaras -reducidas a 600 m- en negro y TPH en rojo).

A las 21 horas el viento es ya catabático. La disposición bérica en la región es como sigue: una zona de bajas presiones en el valle del Tajo, del Jarama, del Alberche y en el canal de Alcázar de San Juan (la mínima presión registrada es la de la OMA de Getafe). En el valle del Guadiana las bajas presiones se sitúan sobre el Campo de Calatrava, a sotavento de Sierra Morena, y sobre el Campo de Montiel "al resguardo" de las Sierras de Alcaraz y Segura. La mayor convergencia se produce sobre el área metropolitana de la ciudad de Madrid.

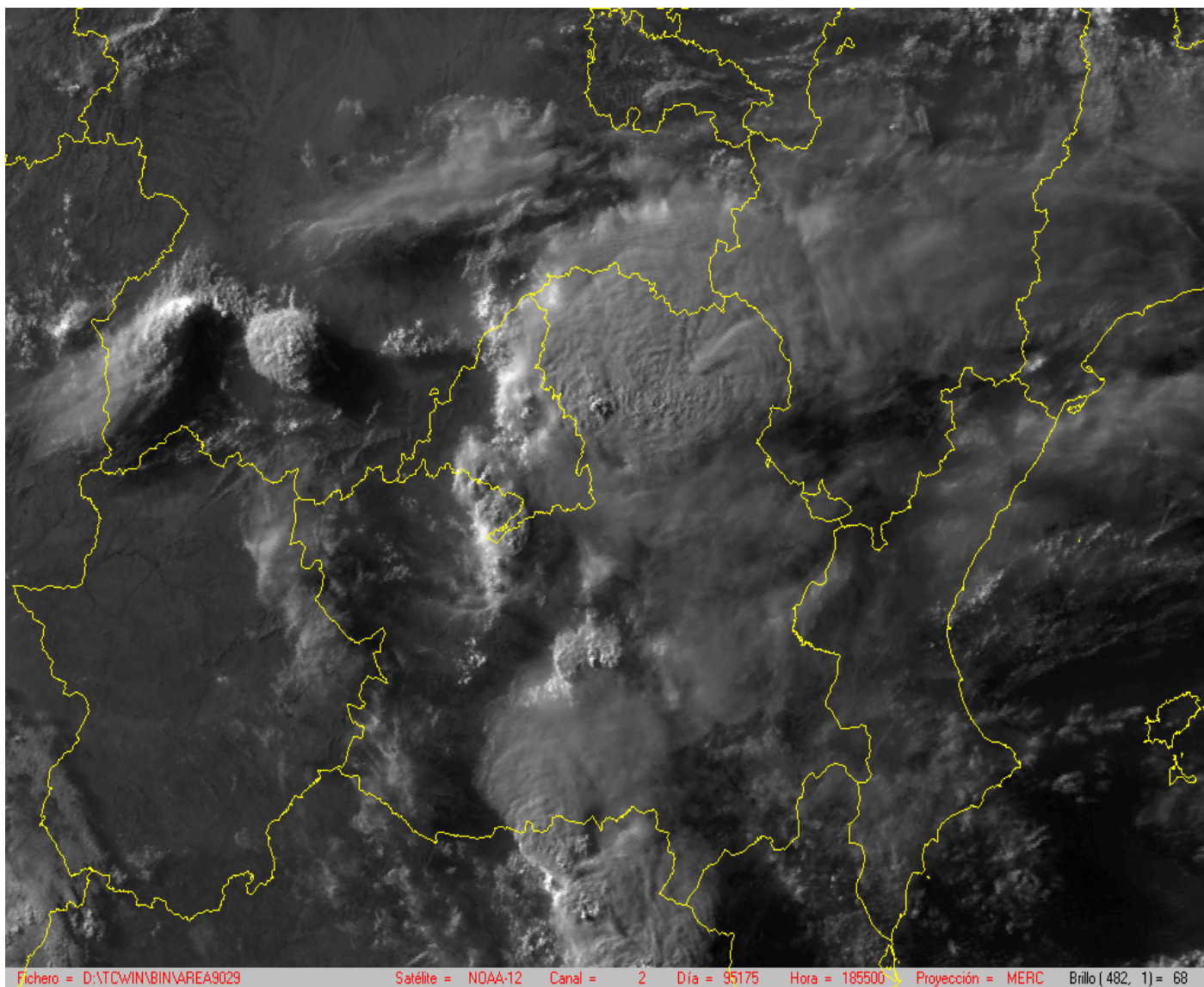


Figura 5: Imagen del NOA, canal visible, de las 19 horas del día 24-6-95. La señal de gran desarrollo en la vertiente W de la Sierra de Altomira aparece también en la imagen NOA del día 9-8- 95. Imagen radar ECHOTOP del día 24 a las 21 horas. Esta imagen ha sido modificada: el gris corresponde a una altura de ecos de 1 a 7 Km y el negro de 7 a 10 Km.

En la imagen de radar de esta hora se aprecia un importante desarrollo a la salida del valle del Alberche en el NW de la capital. Se registran los máximos de precipitación en Ciudad Universitaria, Retiro, Navacerrada, Alto de los Leones, Barajas, Cuatro Vientos, Torrejón, Colmenar Viejo y Toledo, siendo los más acusados los de los observatorios situados en los valles del Manzanares y Guadarrama. La línea de convergencia queda bien delimitada entre los observatorios de Cuatro Vientos y Retiro, en donde se registran 74,4 y 55 mm respectivamente, y el observatorio de Getafe, en donde casi no llueve. Los microfrentes de racha se desplazan hacia el sur por el Manzanares y el Guadarrama, alimentando el gran sistema convectivo

4. Conclusiones.

Los portillos orográficos y la determinación del régimen interior de brisas de montaña son los principales elementos mesoescalares a tener en cuenta para la predicción y vigilancia de este tipo de fenómenos. El seguimiento de las EMA`s de Molina, Sigüenza, Albacete y Hellín es de gran importancia para determinar la entrada en la región de la influencia mediterránea. La EMA del Alto de los Leones sirve como indicador de la entrada de aire por el portillo del Alberche

Respuesta de: rayo

Recupero este interesante item, para las tormentas de "calor" que pueden darse en el centro peninsular a partir de mañana Miercoles 12 de Junio:

Pregunta para Arcimis: ¿Por qué la Sierra de Gredos no es una zona de convergencia tan importante como la Sierra de Guadarrama?. Queda claro que la Ibérica si lo es por las razones que expusiste anteriormente, pero no entiendo porque Gredos con su mayor altura y extensión no lo es. Y que conste que yo he sido el primer en decir que no lo era, pero simplemente porque lo veo día tras día y año tras año tanto en las imágenes radar, como satélite, como a simple vista. El sistema de brisas al que haces mención, tiene un escenario de privilegio entre el pico Almanzor (2.592m) y el rio Tajo a la altura de la zona de Oropesa (350m). Además está situada casi en el centro peninsular, por lo que los efectos de la baja térmica en verano deberían notarse, así mismo gozaría también del llamado efecto de "continentalidad" por la zona donde este enclavada. En fin, que sí, que es menos tormentosa, pero no entiendo por qué. A ver si tú me sacas de dudas. Por supuesto, si cualquier amigo forero tiene alguna explicación, please nos la cuente. Saludos.

Respuesta de: Cumulonimbus

Yo estoy convencido de que hay se juntan muchos factores que por si solos no valen un pimiento pero que todos juntos logran un efecto poderoso. Algunos de estos factores podrian ser, desde mi punto de vista:

- Una disposición de los valles y las montañas que inhiban esta formación.
- Una dinámica especial de la atmósfera en la zona que tambien contribuya a esto.
- El Suroeste es escasamente inestable en verano. A Gredos llegan corrientes de aire demasiado estable.
- Muchas son las veces que el "chorro" de inestabilidad africano deja al margen esta Sierra comenzando a actuar en la Sierra de Madrid.

No se me parece que he dicho sólo tonterias pero a ver que opinais los mas expertos, que además no he podido ni mirar el Atlas porque estoy ocupadillo XD. Si esto no se aclara ya le echaré una ojeada, que es un tema la mar de interesante.

Bueno, Nah , aquí estamos esperando esas posibles tormentas de calor.

"Dios no juega a los dados con el universo" A. Einstein

Respuesta de: Romel133

Excelente la idea de Rayo de conocer la zona más activa en cuanto a actividad tormentosa. Rayo, muy buen trabajo. Soy de un pueblecito de las sierras de Javalambre (2020 msm). Es cierto que es una zona tormentosa muy activa (practicamente uno de cada dos días de Agosto cae una, algo menos en el mes de Julio) aunque debo reconocer que es un poco mas al noreste, es decir en la sierra de Gúdar, donde suelen alcanzar el mayor desarrollo y virulencia. La mayoría de estas tormentas que afectan a Gúdar-Javalambre (siempre refiriendome a tormentas de verano) provienen de la zona central de la sierra de Albarracín. Se suelen formar a las 10,30-11,00 horas llegando a Javalambre hacia las 14h y una hora más tarde aproximadamente a Gúdar. Decir también que en estas zonas las tormentas más activas no suelen venir del Oeste sino del Sureste, es decir las que se encajonan por el valle del rio Turia. Rayo por último me gustaría que cuando tuvieses tu estudio a punto lo publicases en este foro. Gracias.

Respuesta de: rayo

Muchas gracias Romel133 por tu información de primera mano que confirma lo que se ve en el radar todos los veranos, así como esa dirección SE que traen las tormentas, como tu muy bien dices siguiendo el curso del río Turia. Estaré al tanto de los primeros echotops 14-16 Km de esa zona para ver si alguno es capaz de ver in situ un "pepino" de este calibre. Nada más. Saludos.

Respuesta de: Cumulonimbus

Si aquí los echotops son de 14-16Km, que no está mal, ¿cuales suelen ser los de las tormentas Yankies?

"Dios no juega a los dados con el universo" A. Einstein

Respuesta de: Arcimis

Sobre la Sierra de Gredos como zona menos tormentosa que el Este del Sistema Central y el sistema Iberico:

Creo que hay dos factores importantes:

- 1) A la zona de Gredos no llegan los vientos del Mediterráneo y del norte de Africa. Dejando aparte brisas, la convergencia de esos vientos con los del Atlántico se produce en la zona del Ibérico.
- 2) Muchas tormentas se producen asociadas a entradas subtropicales. Son así por ejemplo las tormentas que entran con mucha velocidad desde el Norte de Africa y que se desarrollan como complejos convectivos al chocar con la Ibérica y todavía se refuerzan más al llegar a los Pirineos. En su desarrollo tiene una intervención fundamental (como ya ha mencionado Cumulonimbus) el chorro subtropical que circula por el norte de Africa y que se curva apuntando hacia el este de la península Ibérica. Esa curvatura raramente se produce al oeste de la división marcada por el estrecho de Gibraltar y por tanto, son situaciones que no afectan prácticamente a la mitad Oeste de la península donde se sitúa Gredos.

Arcimis

Respuesta de: Gale

Vaya serie de mensajes más interesantes que han surgido a partir del tema propuesto por Jose V. Me los he estado leyendo todos de un tirón, y ha sido de lo más entretenido. Gracias a todos.

Creo que, después de todo lo que habéis contado hasta ahora, no queda mucho por añadir. No obstante, a mi me gustaría contribuir con dos cosillas más que he visto que no habéis "tocado":

En primer lugar, un concepto que a mí me parece bastante importante en el mundillo de las tormentas: la eficiencia. Y es que no hace falta que un cumulonimbo alcance los 14 km. de altitud para tener un tormentón con lluvias torrenciales. Si habéis leído el estudio que el INM tenía en su página web sobre el tormentón de Tenerife, sabréis a qué me refiero con este término: las nubes que dejaron aquel diluvio no tenían un gran desarrollo vertical (si no recuerdo mal, unos 6 km.) pero sí una gran eficiencia. Por otro lado, la altitud a la que se encuentra la Tropopausa varía con las estaciones del año, de modo que en invierno se encuentra más cerca de la superficie terrestre y en verano más lejos. Esto sí que alguno de vosotros lo ha mencionado. Pero hay una cosa muy interesante: la extensión vertical de las nubes tormentosas sigue un patrón similar. Estas nubes pueden alcanzar los 12 km. en verano pero, sin embargo, en invierno las nubes tormentosas no alcanzan tal desarrollo, y no por ello las tormentas son menos intensas. Un ejemplo de este último asunto lo constituye una impresionante tormenta que viví aquí en Zaragoza en la tarde del 23 de noviembre del año 2000. Llegué a medir 14,4 mm de lluvia en menos de una hora, y rachas de viento del NW superiores a los 50 km/h. Además había una actividad eléctrica que a mi me pareció

bastante intensa. En algunos puntos de la ciudad cayó granizo pero, lo mejor de todo fue que otra zona de la misma quedó cubierta por una impresionante capa de nieve mojada. Al día siguiente estuve investigando sobre el tema y me enteré de que la tormenta había surgido en la zona de Álava, había proseguido su camino Ebro abajo, alcanzando la máxima actividad sobre Tauste y decreciendo progresivamente antes de llegar al Mediterráneo. La altura máxima de los echotops fue de 5,6 km. Es decir, que la nube tormentosa alcanzó muy poca altitud. Yo estuve siguiendo la tormenta desde el coche, aunque no pasé por la zona de la ciudad en la que nevó (ino sabía que en una zona de Zaragoza había nevado!).

Saludos a todos, y atención esta tarde a las zonas de montaña del interior...

Gale -Salobreña-

ram@meteored.com