

## Informe interno de la posible ocurrencia de un tornado en el entorno de Mula el 2 de mayo de 2022

### 1.- Introducción

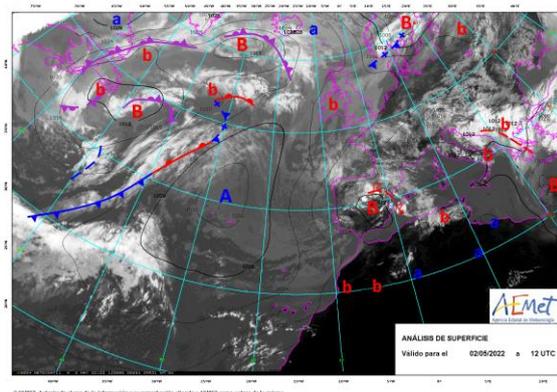
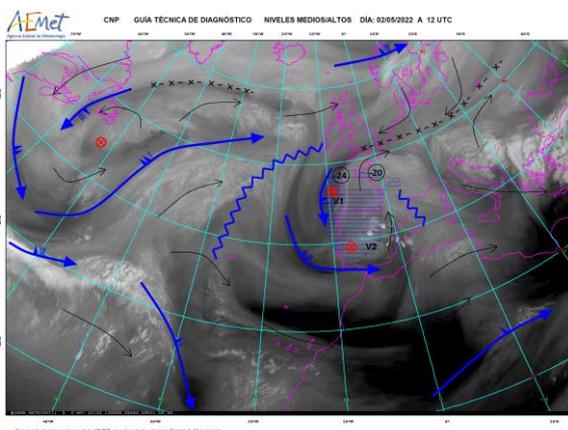
Se presentan las conclusiones del estudio de un posible tornado a unos 10 km al suroeste de Mula y a unos 5 km al oeste de Pliego, sobre las 17 horas locales, 15 horas UTC, del 2 de mayo de 2022.

Pasados pocos minutos de las 17 horas locales del 2 de mayo, en las redes sociales se publicaron videos y fotos de un supuesto tornado afectando a zonas entre Mula y Pliego. Esa misma tarde, la prensa local, en sus ediciones digitales, se hizo eco del fenómeno. Al día siguiente, tanto la prensa escrita como algunos medios nacionales mostraron videos y fotos del posible tornado y de sus efectos, y autoridades locales y regionales visitaron la zona afectada. El día 5, se publicó en SINOBAS (<https://sinobas.aemet.es/index.php?pag=detal&rep=1670>) un reporte de tornado en la zona y horas indicadas, con varios videos y fotos. El día 11, personal de la DT de la Región de Murcia visitó la zona afectada.

### 2.- Estudio del entorno sinóptico atmosférico

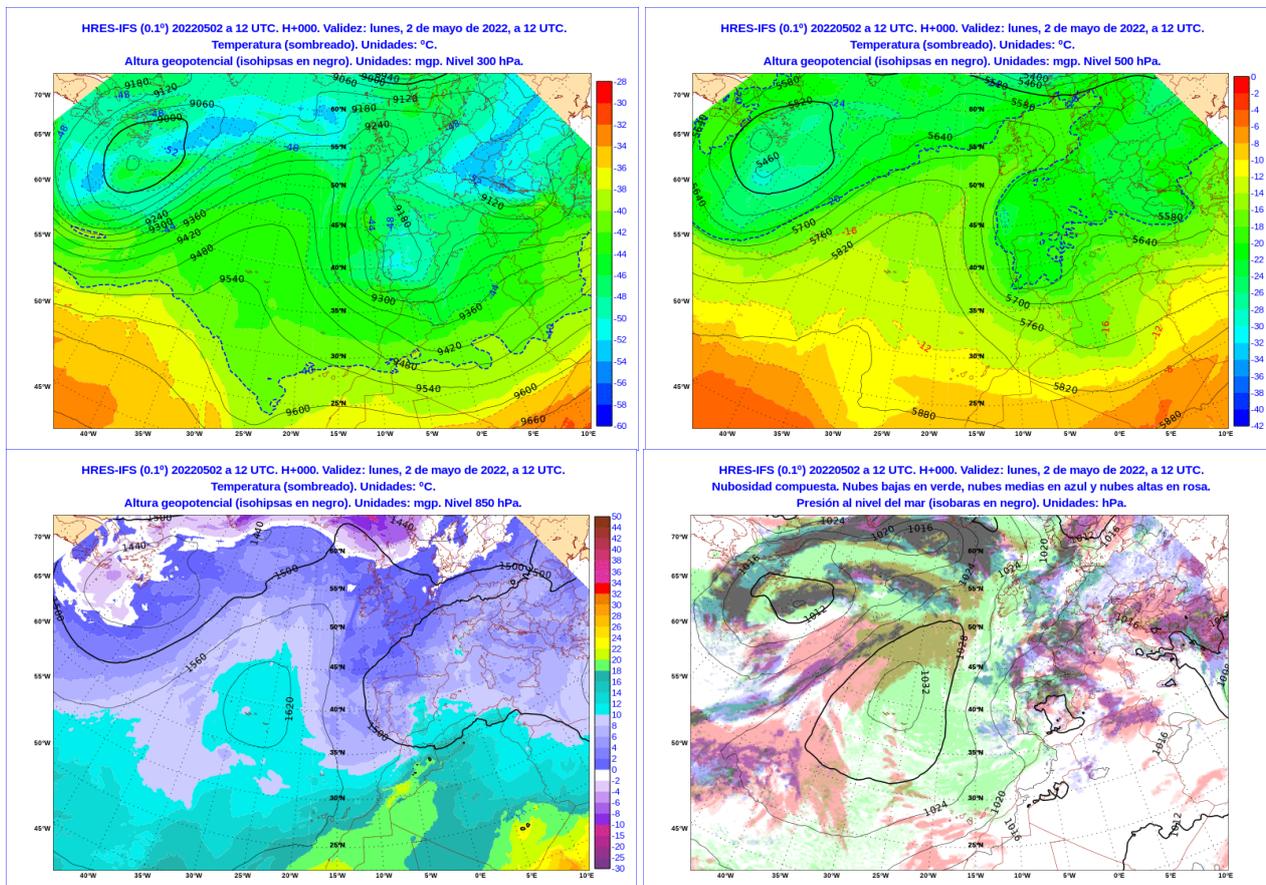
La guía técnica de predicción de corto plazo de 00 UTC del día 2 de mayo indicó lo siguiente:

- Niveles medios y altos. Dorsal sobre el este peninsular y Baleares seguida de una vaguada con eje sobre el extremo occidental (con temperaturas en torno a -20 °C en niveles medios e impulsada por chorro del NW de 90 kt).
- Niveles bajos. Potente anticiclón centrado en Azores. Sobre Europa, predominio de bajas presiones con múltiples centros. Sobre la península, la baja principal está centrada sobre la mitad oriental, con baja secundaria sobre el extremo sureste. Inestabilidad creciente sobre la península, con chubascos en la mitad nororiental e Ibiza, acompañados con tormentas en zonas del interior peninsular.
- Evolución probable en el corto plazo (próximas 24h). La vaguada atlántica se desplaza hacia el E, aislando una baja en altura al final del período, al tiempo que se profundiza la baja principal en superficie sobre el centro peninsular. Con esta situación, durante el lunes se espera una inestabilidad progresiva en la península. El calentamiento diurno favorecerá el aumento de la convección, que se generalizará en el centro y este peninsular, con tormentas que podrían llevar granizo (convección organizada). Se espera que las precipitaciones lleguen a Baleares al final del día.

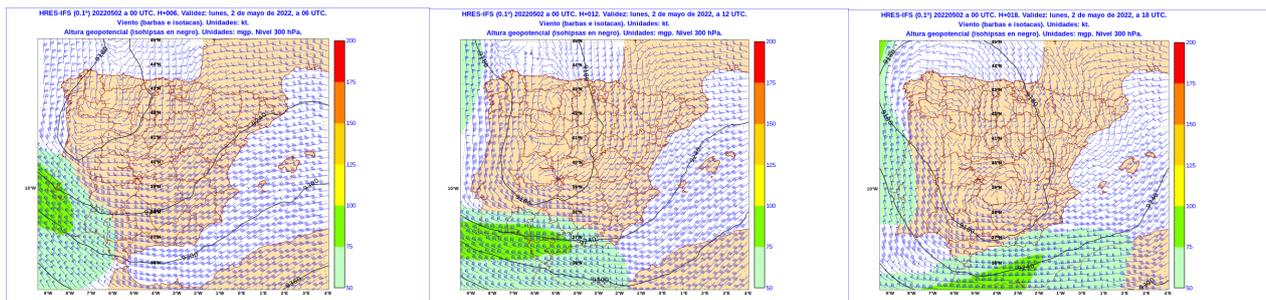


Guías técnicas de diagnóstico, elaboradas el día 2 de septiembre a las 00 UTC.

Los análisis del modelo HRES-IFS de las 12 UTC del 2 de septiembre mostraron lo siguiente:



Análisis HRES-IFS del 2 de mayo de 2022 a 12 UTC. De arriba a la izquierda a abajo a la derecha: altura geopotencial de 300 hPa, 500 hPa, 850 hPa, y nubosidad y presión al nivel del mar.

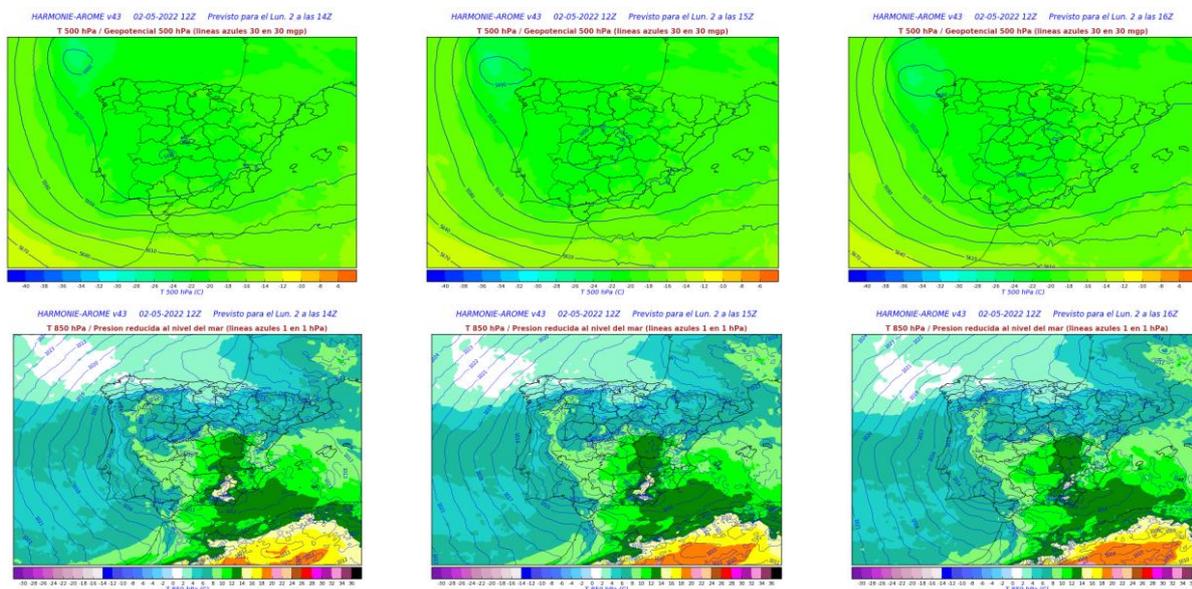


Viento y altura geopotencial a 300 hPa previstos por HRES-IFS el 2 de mayo de 2022 a 12 UTC a 06, 12 y 18 horas UTC.

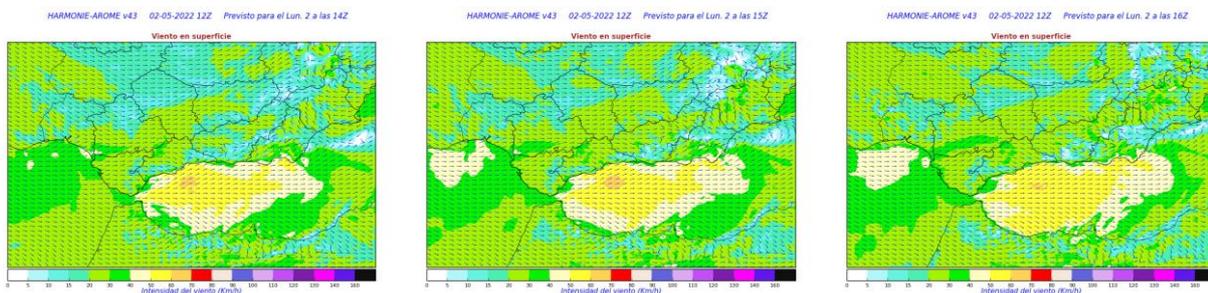
### 3.- Análisis mesoescalar y estudio de parámetros convectivos.

#### 3.1 Análisis mesoescalar.

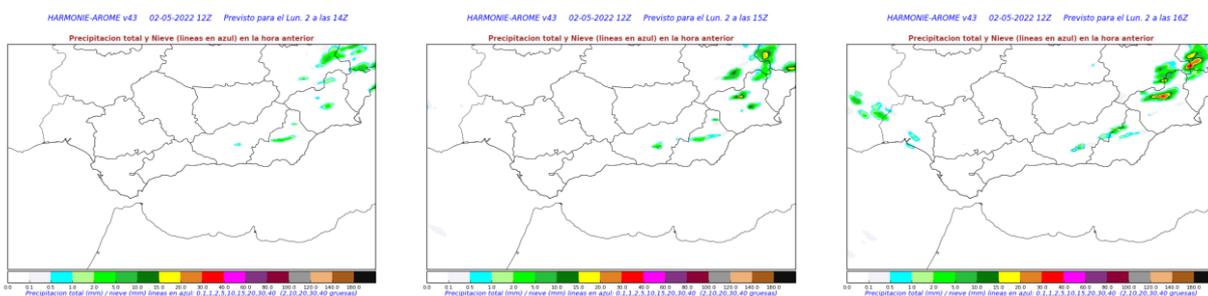
Las predicciones del modelo Harmonie-Arome, entorno a la hora de ocurrencia del posible fenómeno, fueron las siguientes:



*Campos previstos por HARMONIE-AROME en su pasada del 2 de mayo de 2022 a 12 UTC, a 14, 15 y 16 horas UTC. Temperatura y altura geopotencial en 500 hPa, arriba, y T<sup>a</sup> en 850 hPa y presión al nivel del mar, abajo.*



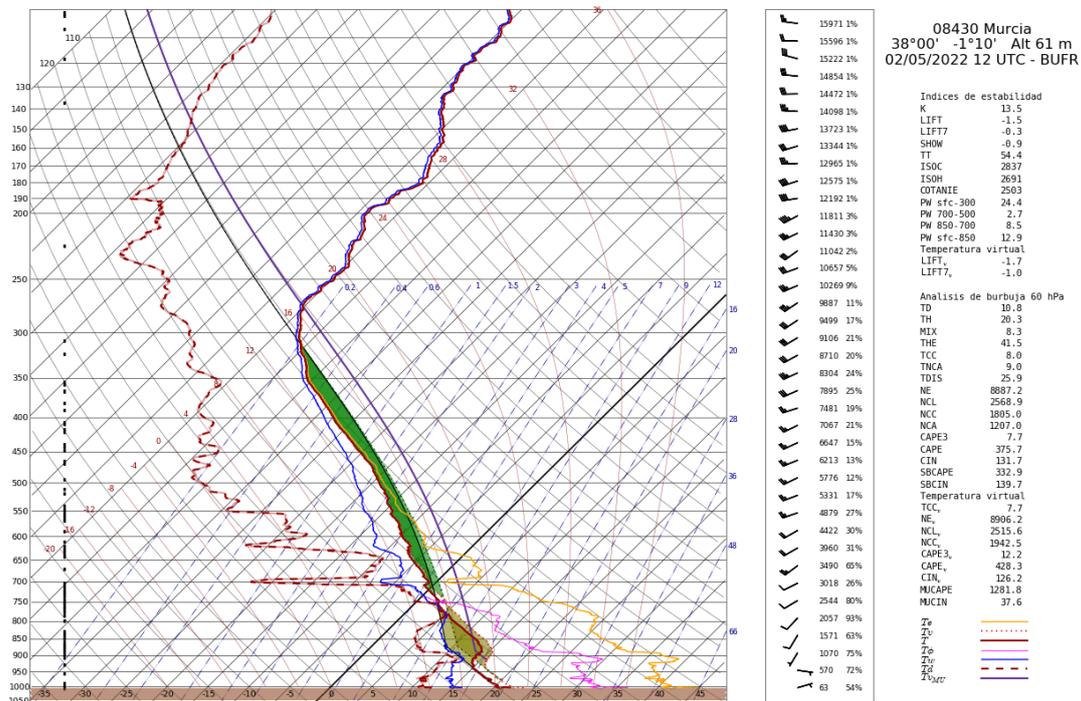
*Vientos previstos por HARMONIE-AROME en su pasada del 2 de mayo de 2022 a 12 UTC, a 14, 15 y 16 horas UTC.*



*Precipitación en la hora anterior previstas por HARMONIE-AROME en su pasada del 2 de mayo de 2022 a 12 UTC, a 14, 15 y 16 horas UTC.*

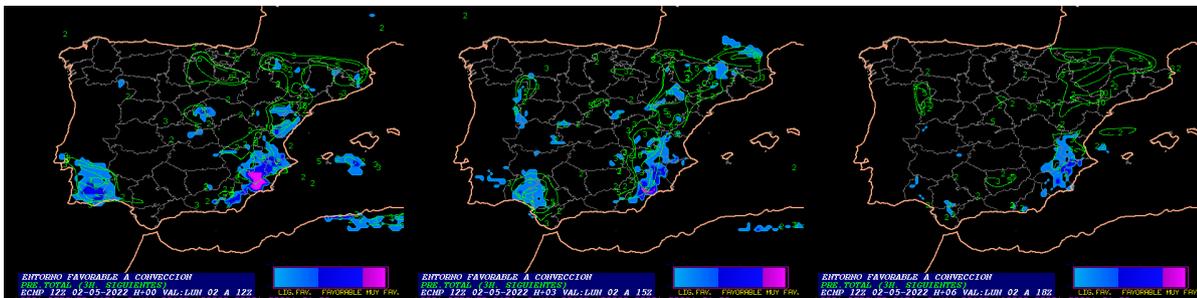
### 3.2. Sondeos observados cercanos.

El sondeo de Murcia a las 12 UTC mostró los siguientes datos:

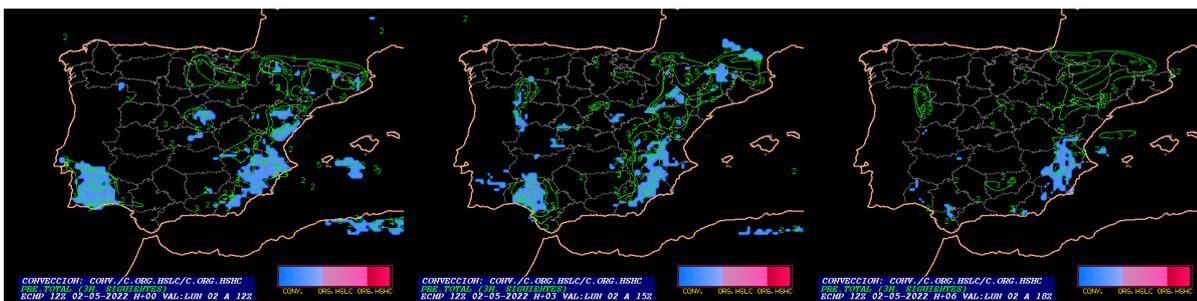


Sondeo de Murcia a las 12 UTC del 2 de mayo de 2022

### 3.3 Diagnóstico convectivo y entornos meteorológicos adversos



Previsión del HRES-IFS, en su pasada del 2 de mayo a 12 UTC, a las 12, 15 y 18 UTC, del entorno favorable para la aparición de convección. La regla empleada tiene en cuenta el LI hasta 700 hPa, el CIN, y la precipitación convectiva del modelo.

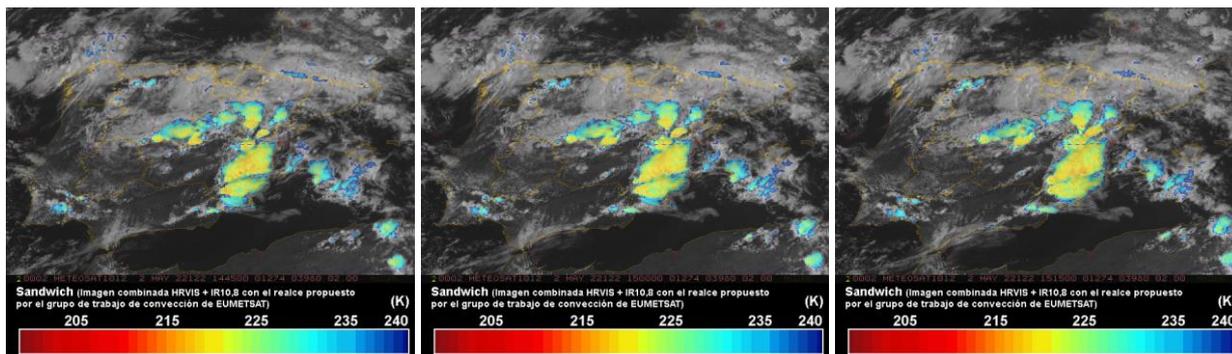


Previsión del HRES-IFS, en su pasada del 2 de mayo a 12 UTC, a las 12, 15 y 18 UTC, del entorno favorable para la convección organizada. El producto intenta discriminar la convección organizada en virtud de la cizalladura vertical existente en una capa profunda junto al suelo, de la no organizada. Dentro de la organizada, distingue dos tipos: HSLC (High Shear

Low CAPE), responsables de bastantes situaciones severas, especialmente tornádicas en la época fría; HSHC (High Shear High CAPE), asociado a convección profunda organizada, responsable de situaciones severas de diverso tipo en distintas zonas y épocas.

#### 4.- Información de teledetección.

##### 4.1 Imágenes de satélite



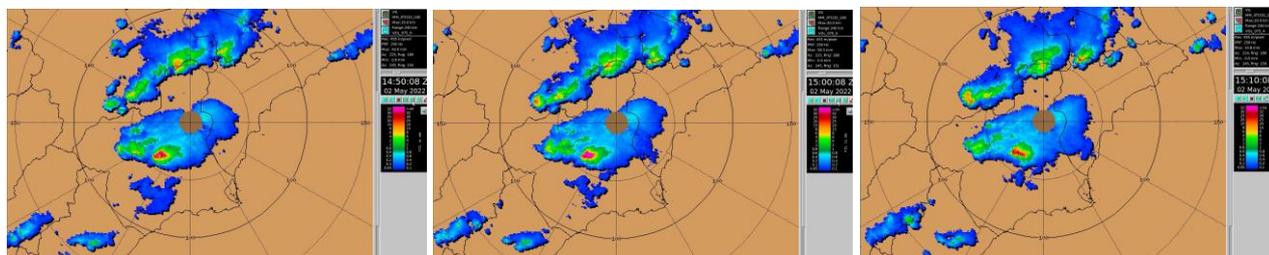
Imágenes MSG de las 14:45, 15:00 y 15:15 horas UTC, en su combinación Sandwich, que combina las HRVIS con las IR10,8.



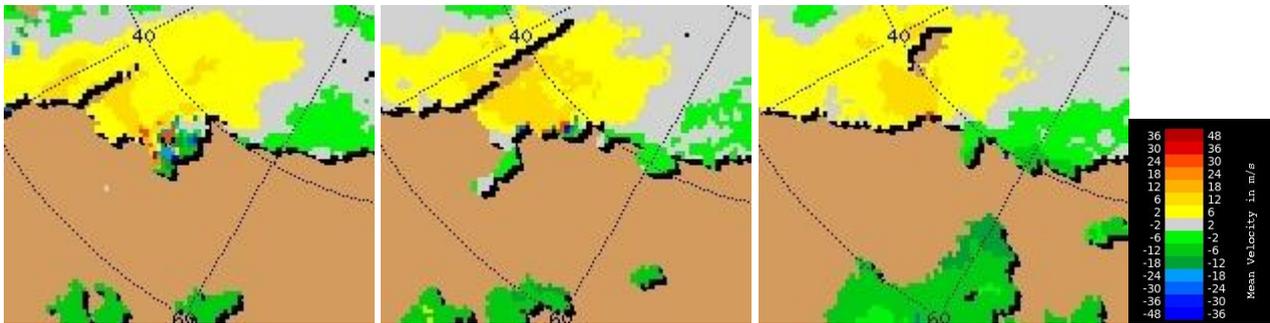
Imágenes MSG de las 14:45, 15:00 y 15:15 horas UTC, en su combinación Sandwich generada a partir de la RGB de convección: R (WV6.2-WV7.3), G (IR3.9IR10.8), B (NIR1.6-VIS0.6).

##### 4.2 Productos de radar

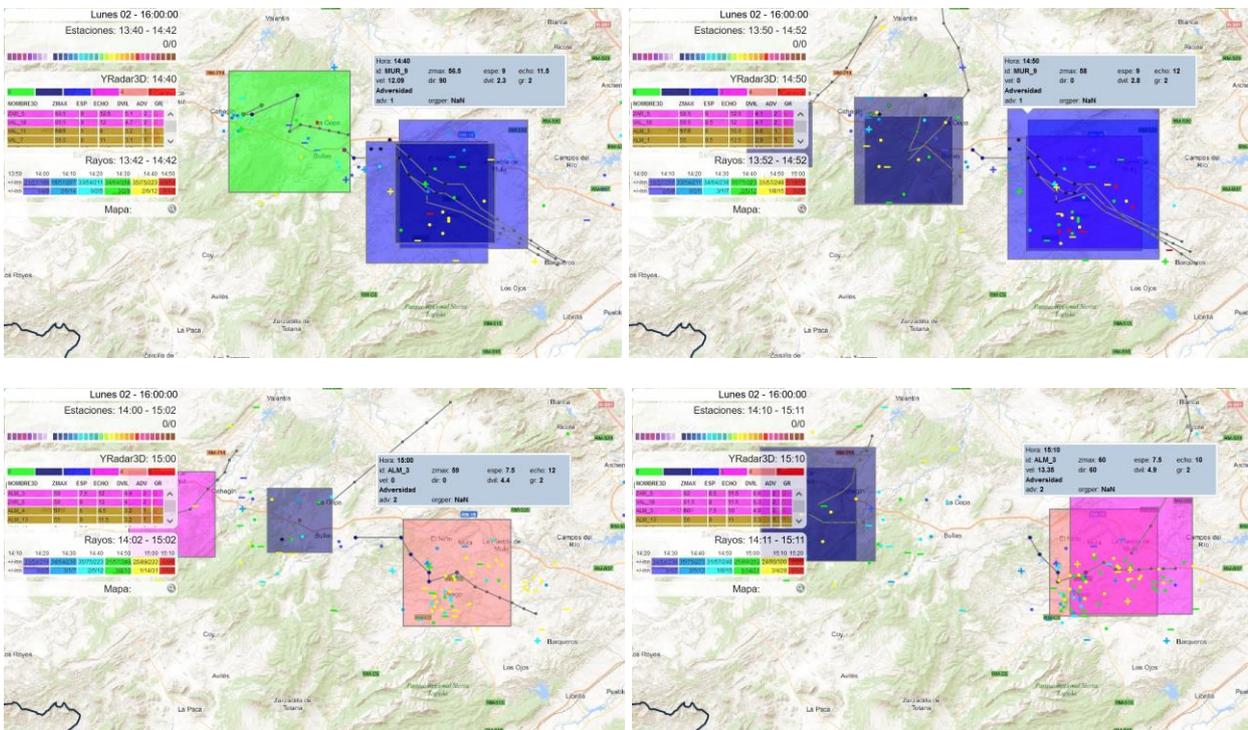
Las imágenes capturadas por el radar de Murcia se muestran a continuación:



Radar de Murcia. Imágenes del VIL a las 14:50, 15:00, y 15:15 horas UTC.

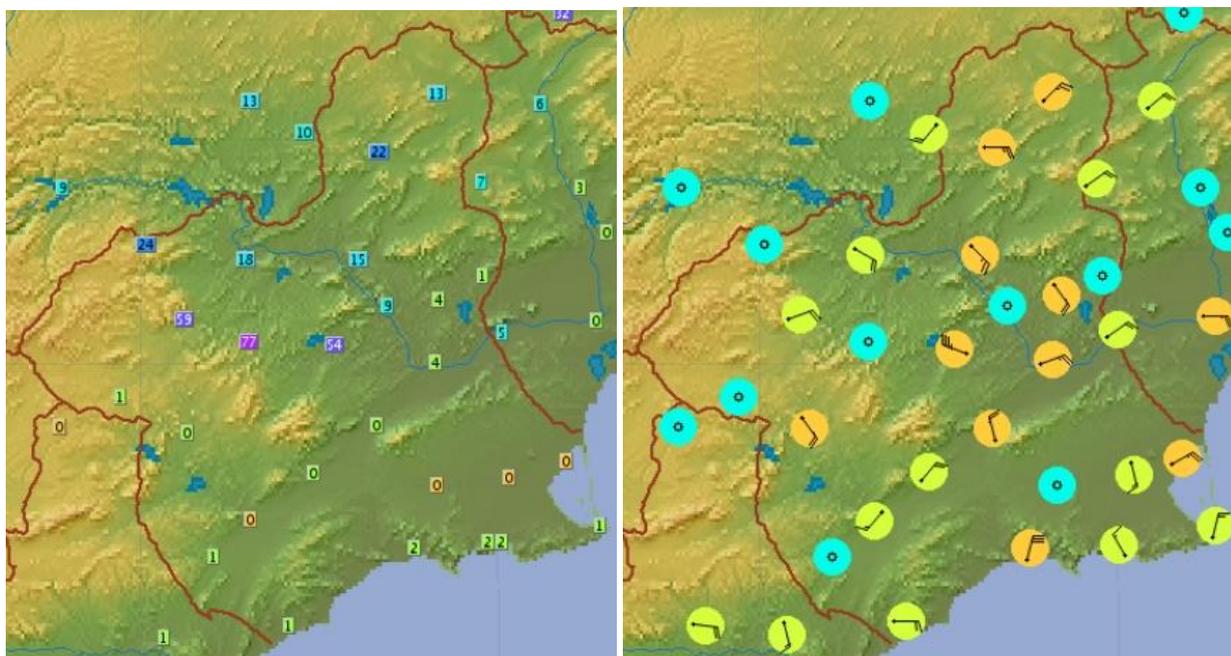


Radar de Murcia. Detalle de la zona de máximos valores de VIL en el entorno de Mula. Imágenes del viento relativo al radar a las 14:46, 14:56, y 15:07 horas UTC.

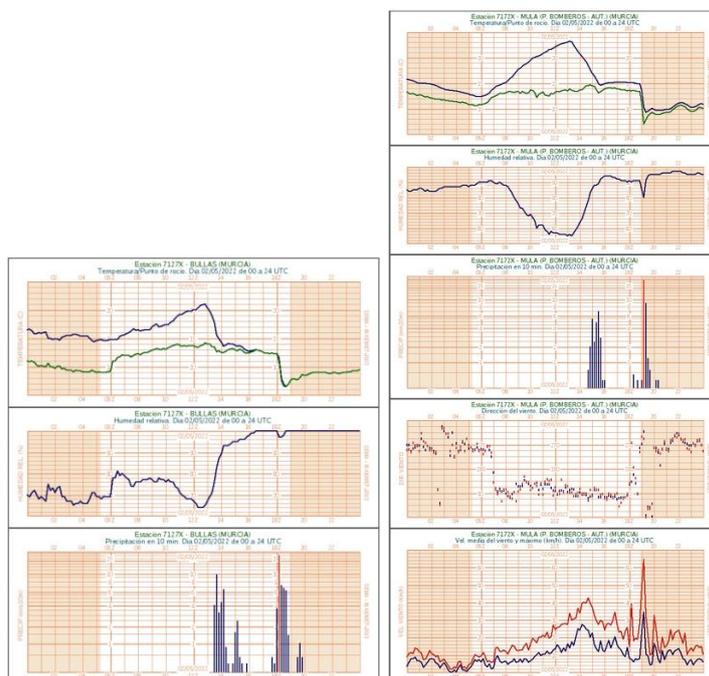


Producto VISOR con el Diagnóstico YRadar3D de las 14:14, 14:50, 15:00 y 15:10 horas UTC, y los rayos en los 10 minutos previos. El radar de Almería diagnosticó el objeto convectivo que afectó a la zona de estudio con nivel de adversidad máxima, 2, a las 15:00 y 15:10 horas UTC.

## 5.- Estudio de datos de observación de superficie.



Precipitaciones (en mm) y rachas máximas (km/h) acumuladas el 2 de mayo de 2022 en estaciones de Aemet



Registros en la estación 7127X Bullas, izquierda, y 7172X Mula, derecha, del 2 mayo 2022

## 6.- Visita de campo

El 11 de mayo se realizó una visita de campo a la zona afectada, se habló con afectados, y, acompañados por uno de ellos, se fotografiaron gran parte de los daños causados por el evento.

Los efectos del paso del tornado incluyeron: albaricqueros de unos 8 años arrancados de raíz, y desplazados unos metros; ramas gruesas de oliveras arrancadas (de 30 a 40 kg) y desplazadas más de 20 metros; cientos de almendros

tumbados; pequeñas construcciones, no muy sólidas, destruidas; ramas de pinos arrancadas y desplazadas varios metros. Sin embargo, el indicador de daño más identificable fue el tronchado de troncos de pinos, jóvenes y adultos, aparentemente sanos, como indican las siguientes fotos:



*Tronco de pino de 20 a 25 cm de diámetro tronchado*



*Tronco de pino de unos 30 cm de diámetro tronchado y desplazado más de 20 metros. La foto de la izquierda muestra la rama, en primer plano, y el árbol al fondo. La foto central y derecha muestran el árbol tronchado.*



*Rama de pino de unos 25 cm de diámetro tronchada (foto izquierda primer plano) del árbol de la foto de la derecha. La foto de la izquierda muestra en segundo plano pinos tumbados.*

Para categorizar el tornado según la escala de Fujita mejorada, se ha utilizado el único indicador de daño identificado en este evento, las coníferas (DI número 28, *softwood*). Para este indicador, la tabla de grado de daños (DoD, en sus siglas en inglés) se numera en función de los daños, y estos se relacionan con una racha en 3 segundos esperada, y un valor mínimo y máximo para ese DoD. La tabla para el DI 28 es la siguiente:



AEMet

Grado de daño (DoD)	Descripción del daño	Racha esperada (km/h)	Racha mínima (km/h)	Racha máxima (km/h)
1	Pequeñas ramas rotas (hasta de 2.5 cm diámetro)	111	89	133
2	Grandes ramas rotas (de 2.5 a 7.5 cm diámetro)	139	115	163
3	Árboles arrancados de raíz	161	135	209
4	Troncos de árboles tronchados	193	163	237
5	Descortezados, quedando solo el tronco o tocón de las ramas más grandes	243	207	283

Para el indicador de coníferas, el tronchado de los troncos requiere un mínimo de rachas de 163 km/h, lo que según la tabla de clasificación de tornados correspondería a un tornado EF1.

Clases EF	EF recomendada (rachas 3-seg km/h)
EF0	120 - 158
EF1	159 - 205
EF2	206 - 251
EF3	252 - 306
EF4	307 - 370
EF5	>370

Tabla de clasificación de tornados según la escala EF

Las indicaciones en la clasificación EF recomiendan la identificación de daños en varios indicadores para una correcta categorización del tornado. En este caso, tan solo se ha encontrado un indicador, por lo que la clasificación del tornado de Mula del 2 de mayo de 2022 como EF1 no resulta concluyente.

## 7.- Conclusión

Las guías técnicas del 2 de mayo de 2022 indicaron una progresiva inestabilidad a lo largo del día, reforzándose la convección por el calentamiento diurno, pudiendo llegar a organizarse. El entorno sinóptico mostró una situación de clara inestabilidad, reforzada por la llegada de un máximo de viento al sur de la zona de estudio. El análisis mesoescalar en la zona de estudio revela posibles convergencias por la tarde de vientos de componente este y sur. El modelo resolvió chubascos de elevada intensidad entre 14 y 15 horas UTC, y entre 15 y 16 UTC. Los índices de inestabilidad mostrados en el sondeo de Murcia a las 12 horas UTC fueron de una atmósfera inestable. El HRES-IFS previó una atmósfera muy favorable a la convección, a las 12 horas UTC, tendiendo a ser favorable hacia las 15 UTC. Sin embargo, el modelo no previó condiciones de especial organización en la convección. Las imágenes de satélite mostraron en los valores de temperatura de los topes nubosos y en sus formas indicios de severidad. Los valores de VIL medidos por la red de radares fueron extraordinariamente elevados, lo que favoreció que el diagnóstico YRadar3D evaluara el objeto convectivo que afectó a la zona de estudio con máxima adversidad. La imagen de viento radar mostró indicios de rotación en la tormenta de estudio. Los datos observados de precipitación y viento en las estaciones cercanas no parecen determinantes en el entorno de las 15 UTC, aunque los registros entorno a las 18 y 19 horas UTC mostraron indicios de severidad. Algunos daños identificados en la visita de campo son compatibles con un tornado EF1, pero la ausencia de otros indicadores de daños debilita esta categorización.

Por todo ello, consideraríamos segura la ocurrencia de un tornado en la zona de Pliego, en el entorno de la rambla de la Herreña, al oeste del embalse de Pliego, el 2 de mayo de 2022 sobre las 17 horas locales.

Murcia, a 13 de mayo de 2022

Fdo.: Luis María Bañón Peregrín

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Agencia Estatal de Meteorología