



Informe preliminar sobre la posibilidad de ocurrencia de tornado en La Algaida (Sanlúcar de Barrameda - Cádiz) el 24 de marzo de 2018

Juan de Dios Soriano Romero

1- Introducción

El día 24 de marzo aparecen informaciones en redes sociales y prensa digital sobre incidencias por viento fuerte en la pedanía de La Algaida, en Sanlúcar de Barrameda, durante la madrugada. Las noticias hablan de un tornado como el causante de los daños. Se contacta con una fuente local que confirma el episodio y envía fotos y datos. El día 27 se recibe petición de informe sobre la posibilidad de ocurrencia de tornado en dicha localidad por parte del Consorcio de Compensación de Seguros. En este informe se analizarán los datos de daños disponibles y la situación meteorológica, para determinar qué tipo de fenómeno pudo producirse.

2- Entorno sinóptico

ECMWF Analysis VT: Saturday 24 March 2018 00UTC 300hPa StrmIn / Wind Speed

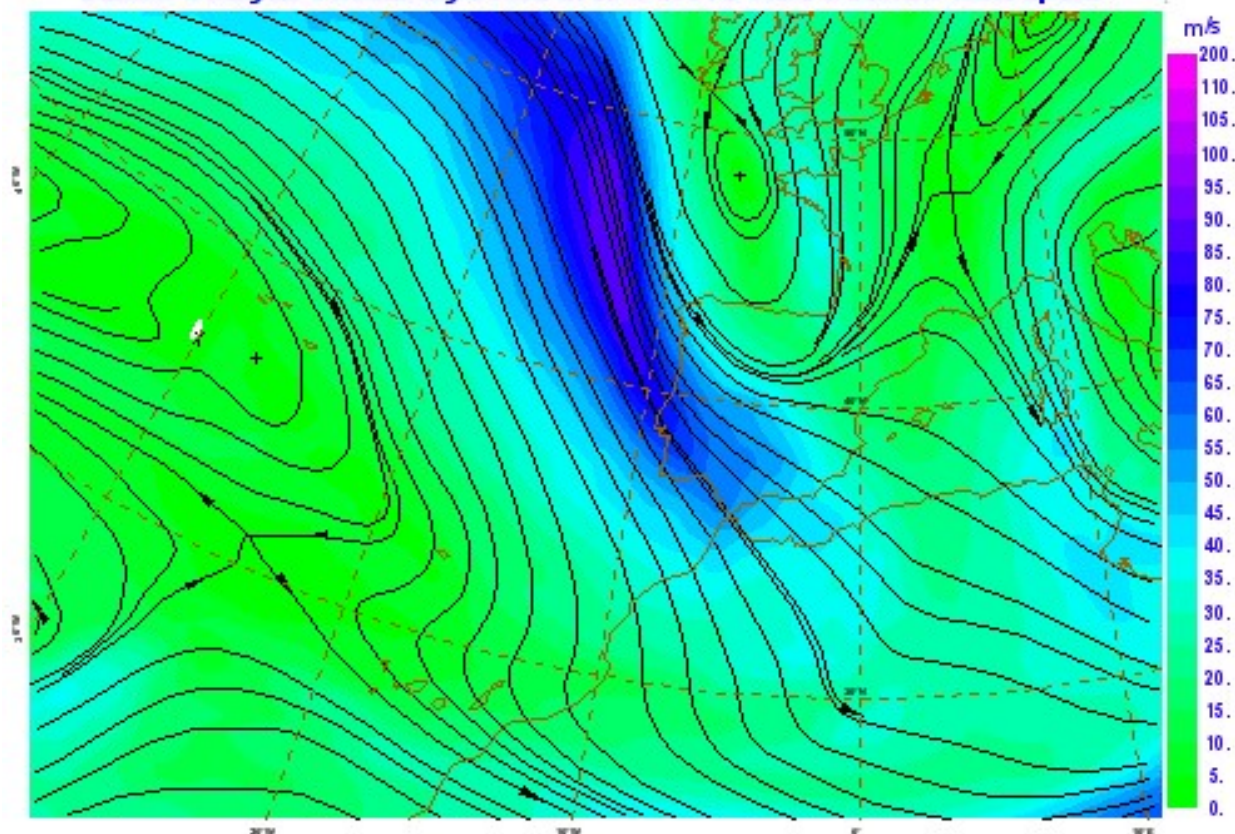


Figura 1. Líneas de corriente e isotacas en 300 hPa. Análisis de ECMWF del día 24 de marzo a las 00 UTC

ECMWF Analysis VT:Saturday 24 March 2018 00UTC 500hPa Temperature/ Geopotential

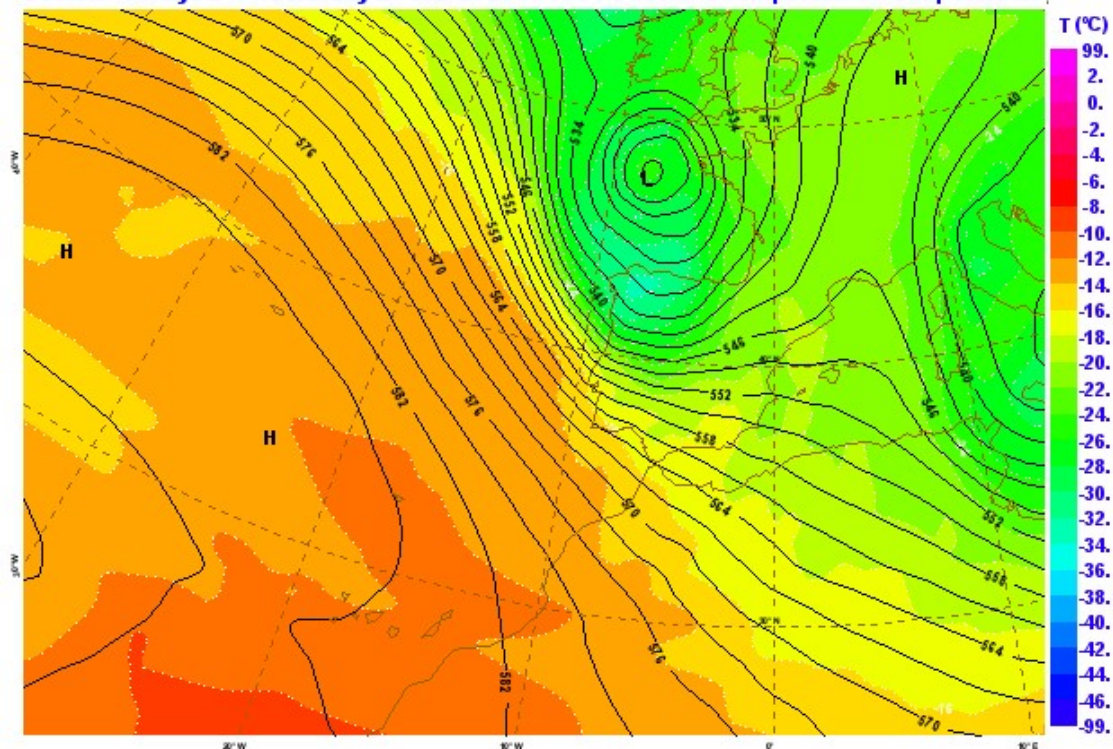


Figura 2. Geopotencial y temperatura en 500 hPa. Análisis de ECMWF del día 24 de marzo a las 00 UTC

ECMWF Analysis VT:Saturday 24 March 2018 00UTC 850hPa Temperature/ Mean sea level pressure

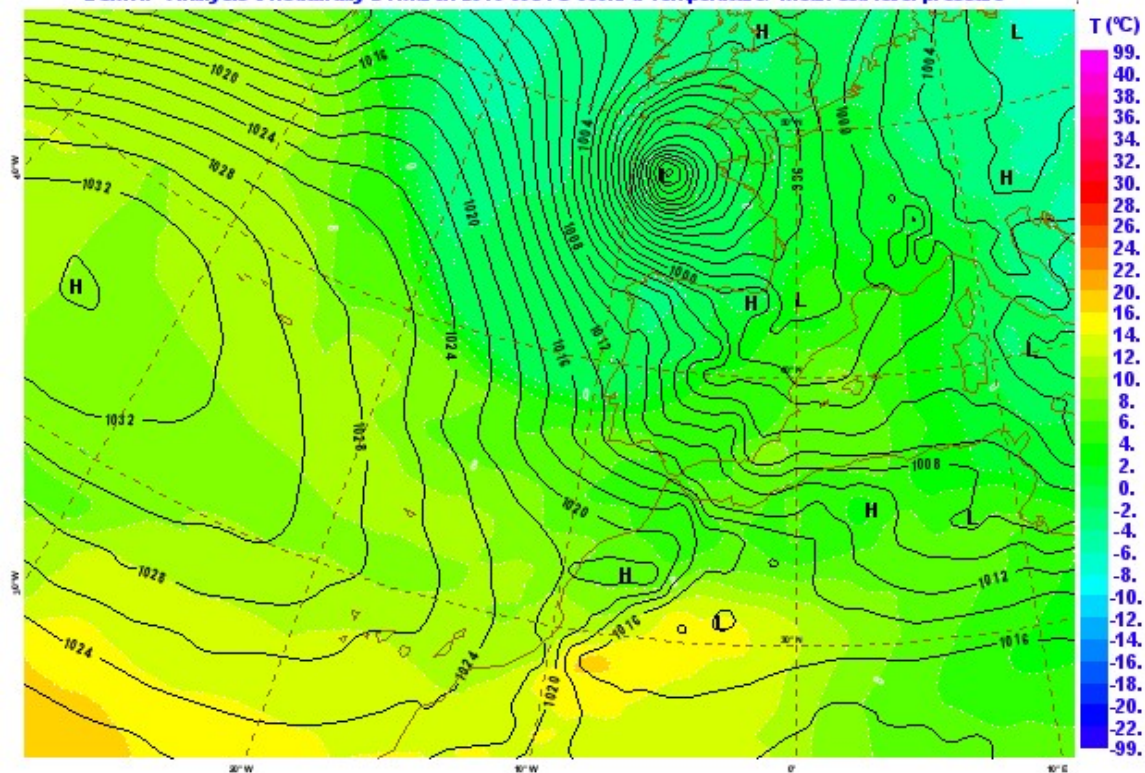


Figura 3. Presión reducida al nivel del mar y temperatura en 850 hPa. Análisis de ECMWF del día 24 de marzo a las 00Z

Los análisis del modelo operativo del Centro Europeo del día 24 (fig. 1, 2 y 3) muestran una profundísima borrasca, nombrada Hugo, centrada frente a la península de Bretaña. Asociado a la misma y claramente denotado por la ondulación en las isobaras, aparece un frente que cruza la Península Ibérica de noreste a suroeste. En 300 hPa, la salida de un potente máximo de chorro apunta al suroeste peninsular, con clara difluencia, que se nota también al nivel de 500 hPa. A este último nivel, las temperaturas no son muy bajas, por lo que la inestabilidad térmica, de existir, no debería ser acusada. No obstante, existe inestabilidad dinámica debido a la presencia del frente, fuerte convergencia en niveles bajos y elevada cizalladura vertical. La configuración isobárica garantiza además la disponibilidad de humedad en niveles bajos por delante del frente. Estos ingredientes son habituales en situaciones de tornados en Andalucía Occidental en esta época del año, si bien también son favorables para la existencia de vientos fuertes asociados a las corrientes ageostróficas del frente o a otros fenómenos convectivos.

3- Parámetros convectivos

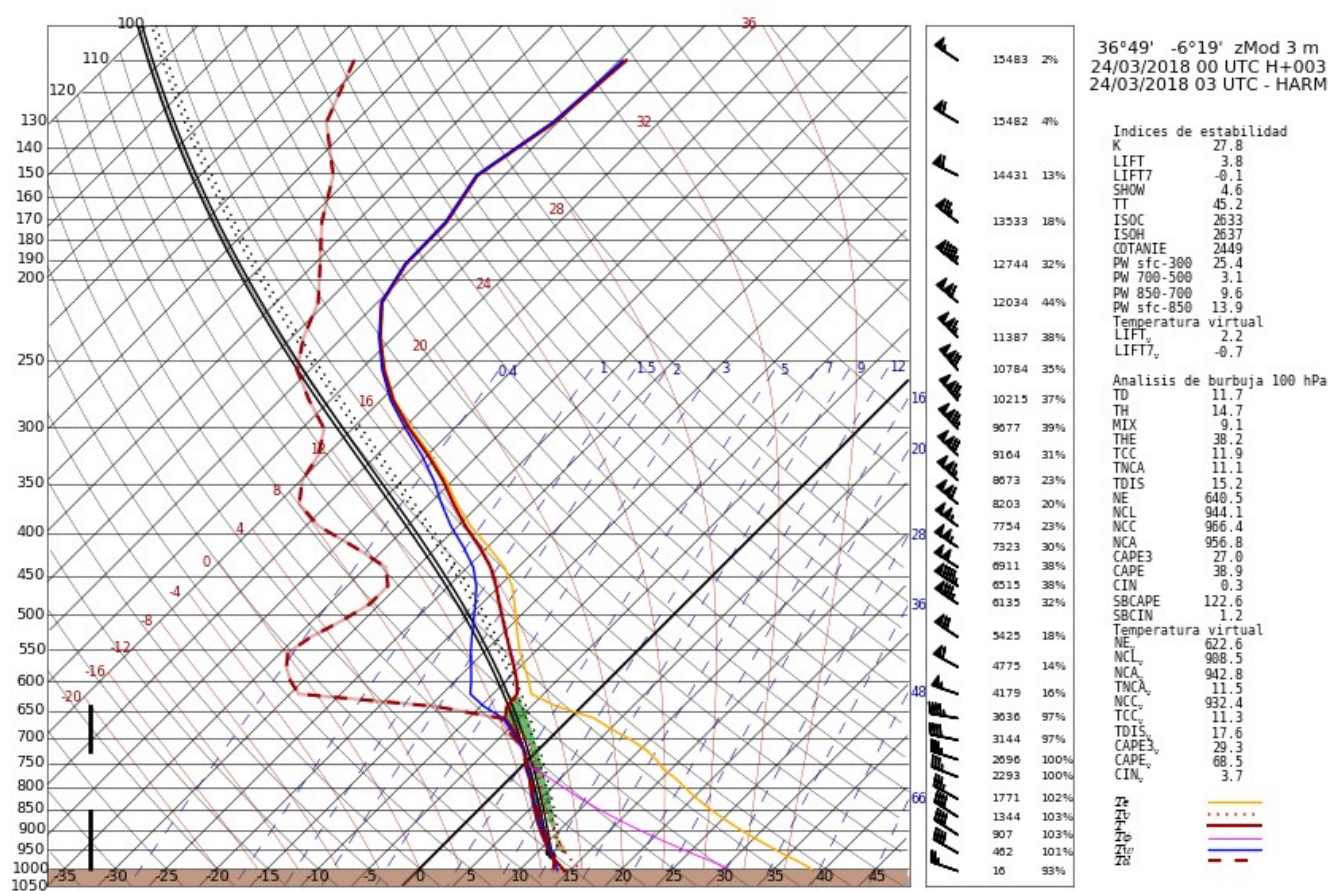


Figura 4. Modelo HARMONIE. Pasada del día 24/3/18 las 00Z. Pronóstico HH+03. Perfil vertical sobre un punto en el entorno de La Algaída (Sanlúcar de Barrameda)

El perfil atmosférico (fig. 4) previsto por el modelo Harmonie aproximadamente al paso del frente reflejaba la existencia de una capa húmeda en niveles bajos, con ligera inestabilidad y fuerte cizalladura vertical, aproximadamente unidireccional, como se esperaba de la situación sinóptica descrita en el apartado anterior. Sobre la capa húmeda, a partir de 650 hPa se observa una capa muy seca. Este perfil favorece la aparición de una estrecha franja de convección somera marcada al paso del frente, donde la existencia de fuerte vorticidad vertical en superficie puede favorecer la ocurrencia tornados por estiramiento de vórtices. También se podrían producir intrusiones de aire seco que produzcan rachas fuertes de viento en superficie por evaporación parcial de la precipitación (reventones húmedos), aunque la escasa inestabilidad y la poca penetración de la zona inestable en la capa seca no favorece mucho esta posibilidad.

4- Teledetección

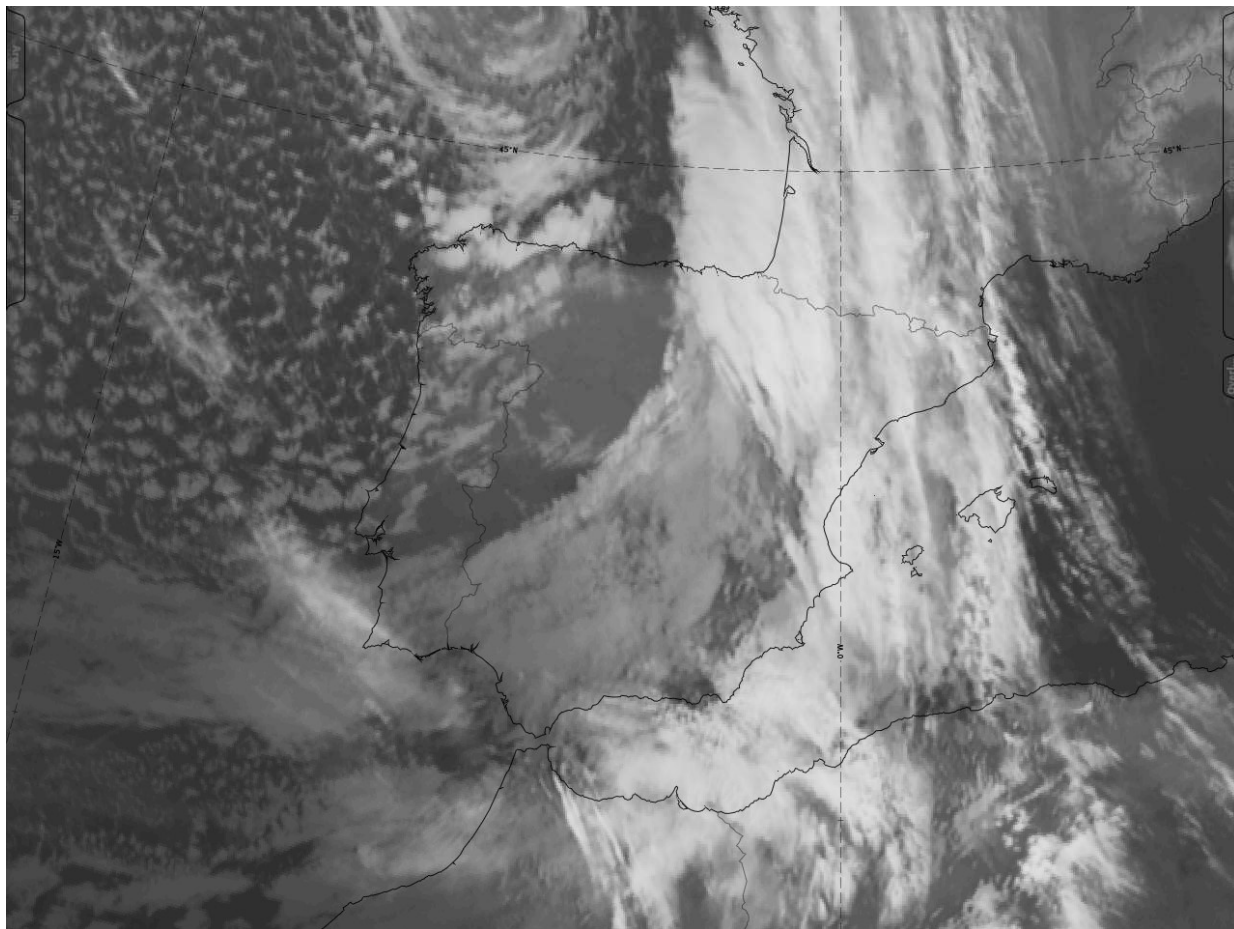


Figura 5. Imagen del canal IR10.8 de MSG del día 24/03/2018 las 00 UTC

Las imágenes del satélite METEOSAT mostraban el frente a las 00Z (fig.5) marcando una curva pronunciada desde el Cantábrico oriental hasta la costa atlántica al sur de Lisboa. La parte más al sur de dicho frente se mostraba constituida por nubes bajas o medias, sin grandes desarrollos. Durante las horas posteriores continuó su avance hacia el sureste, pasando sobre la zona objeto de estudio a las 2:30 UTC aproximadamente.

En las imágenes del radar de Sevilla (fig. 6) se observa una estrecha franja de convección realizada justo sobre la línea del frente. Como en otros casos similares, la línea se muestra ondulada, con segmentos de mayor reflectividad separados por pequeños espacios. Los valores máximos de reflectividad apenas superan los 40 dBz en la zona de interés, si bien hay que tener en cuenta la altura del haz de radar sobre el punto objeto de estudio (casi 2000 m) y el escaso desarrollo vertical de la convección, con lo que es probable que por debajo de la exploración radar las reflectividades pudieran ser mayores. En las imágenes de viento radial se aprecia una señal muy ruidosa justo en la línea de convergencia, debido probablemente a la ondulación de la línea, que posiblemente lleve implicados máximos de vorticidad vertical. Con frecuencia se han descrito tornados asociados a estos vórtices que aparecen en altura generalmente en los huecos entre los segmentos de máxima reflectividad. No obstante, el punto donde se produce el episodio queda debajo de uno de los segmentos, no en un hueco. Aún así, el simple tirón de la convección sobre la línea de convergencia también puede generar un tornado de escasa intensidad y persistencia, hipótesis que, por tanto, no es descartable.

No se detectan descargas eléctricas nube – tierra en la zona al paso de la línea del frente.

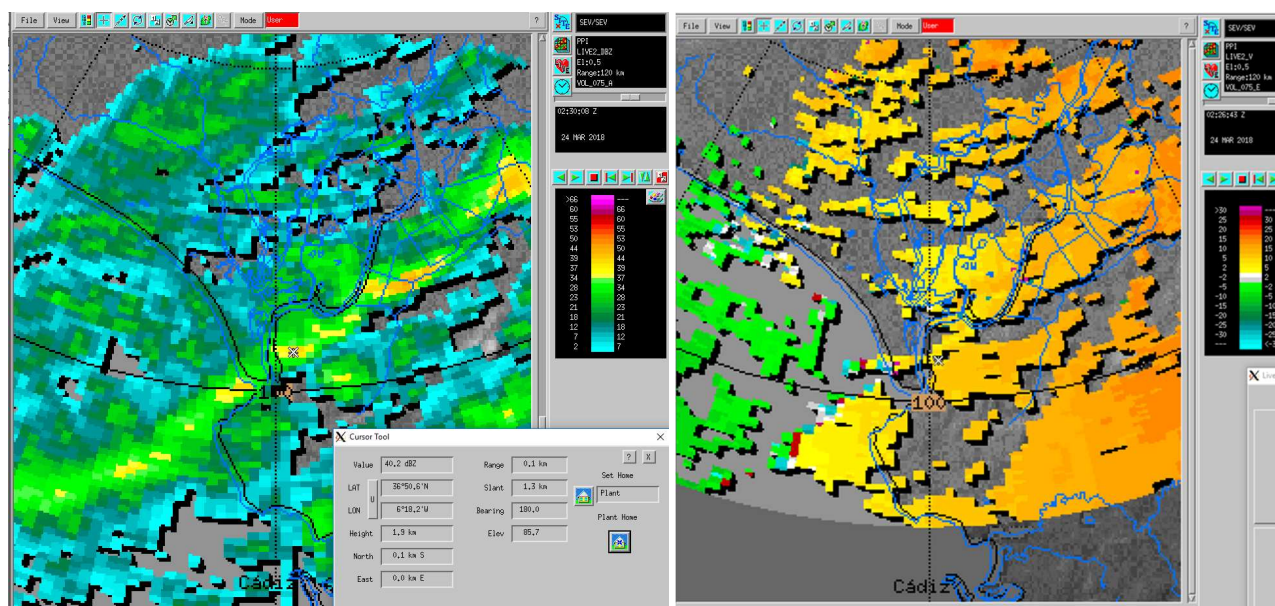


Figura 6. Radar de Sevilla. Imagen PPI de reflectividad de las 02:30 UTC, y viento radial de las 02:26 UTC. Elevación 0.5°. Se marca con un aspa el punto afectado por el episodio de viento intenso.

En resumen, los datos de teledetección muestran el paso por el lugar del episodio a la hora aproximada de ocurrencia del mismo de una estructura capaz de generar algún pequeño tornado, aunque no hay señales concretas de organización ni indicios de un vórtice en altura que pudiera soportarlo, pero no por ello puede descartarse por completo su ocurrencia.

5- Datos de observación

Los datos registrados en las estaciones meteorológicas del entorno reflejan un aumento continuado del viento hasta el paso del frente, y un descenso posterior, sin rachas bruscas. Se muestran asimismo las señales típicas de un frente frío de tipo catafronte, precipitación antes del paso de la línea, giro de viento y descenso de temperatura al paso de la misma y posterior aumento de la presión, rápido al principio y más paulatino después. No hay signos de posibles reventones o frentes de racha significativos. La racha máxima es del orden de 60 km/h, llegando a 70 km/h en Jerez, como se muestra en la figura 7. Estos valores de viento registrados no serían suficientes para producir daños, por lo que habría que pensar en un fenómeno local asociado a la convección como origen de los mismos.



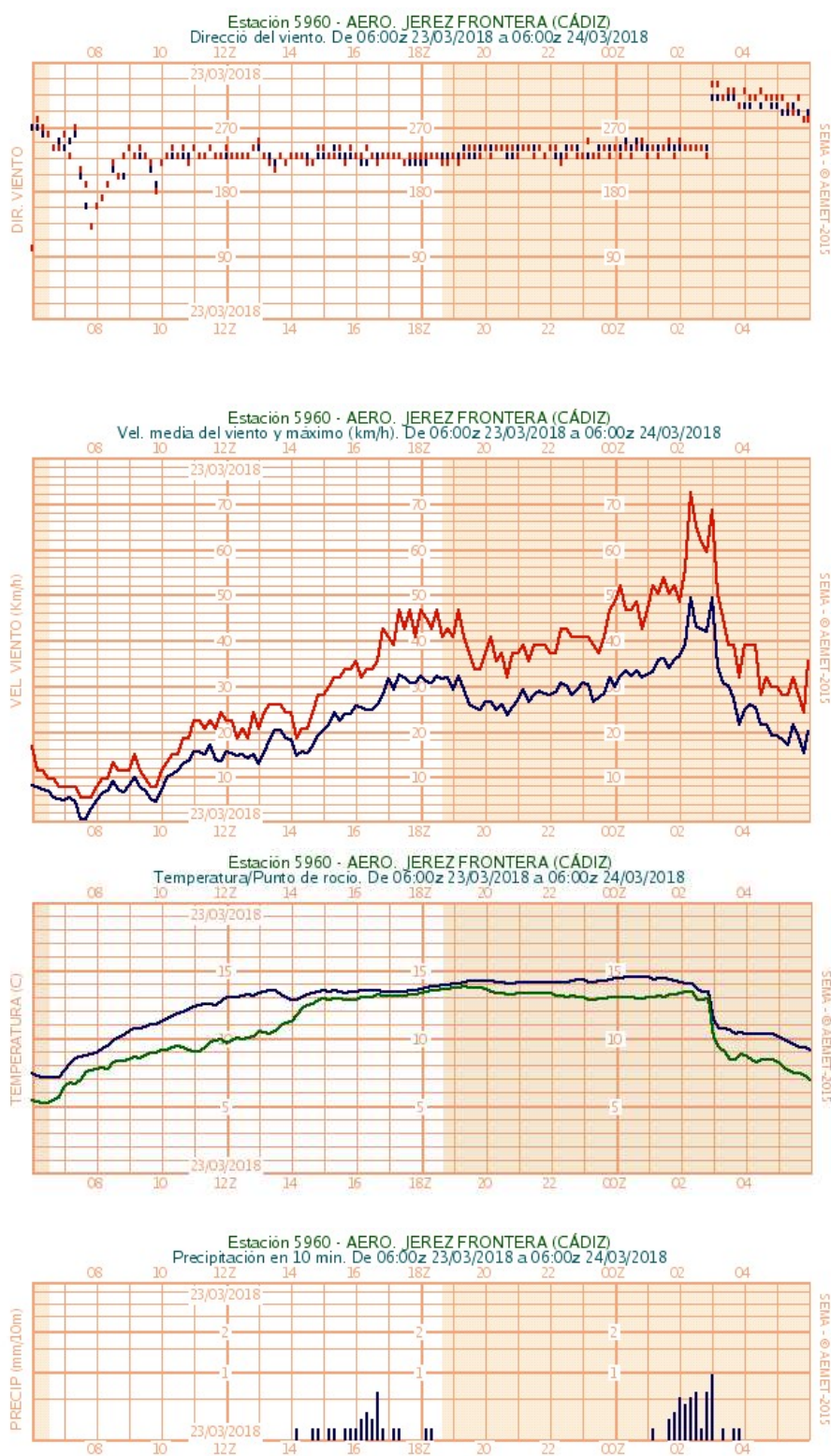


Figura 7. Registros de temperatura, precipitación, presión y viento en la estación automática de Jerez, del 23 al 24 de marzo

6- Estudio de campo

No se realizó visita de campo por parte de técnicos de AEMET. Sí se dispone de una peritación del Consorcio de Compensación de Seguros, así como de información suministrada por un contacto local en La Algaida, incluyendo fotos y datos de los puntos afectados. Ambas fuentes de información coinciden en la descripción de los daños.

En resumen, se observan daños en cuatro invernaderos, sobre todo plásticos arrancados, aunque en algún caso se produjeron daños a la estructura metálica. Uno de los invernaderos resultó dañado solo parcialmente. Los daños muestran una alineación noroeste – sureste, aunque la posible línea pasa sobre otros invernaderos, viviendas y arbolado, sin daños conocidos. Tan solo en la peritación se identificó una rama dañada en un árbol a la entrada de un parque natural vecino. La línea afectada comenzaría junto a la laguna de Tarelo y tendría una longitud aproximada de 1 km.

7- Conclusión

Los daños identificados son leves y no permiten una conclusión clara sobre su origen, si bien parece que los vientos registrados en la zona no son suficientes para producirlos, y se da una cierta alineación, lo que sugiere como causa más probable un pequeño vórtice superficial. Dado que no parece haber un frente de racha significativo, no parece probable un vórtice de racha o gustnado, por lo que un tornado sería la hipótesis más probable, aunque no puede darse por segura, dado que el carácter leve de los daños no permite estar absolutamente seguros de la existencia de una trayectoria lineal definida.

Por todo ello **se estima que alrededor de las 03:30 hora oficial del 24 de marzo de 2018, al paso de un frente frío, una línea de convección realzada afectó a la zona norte de la provincia de Cádiz, junto a la desembocadura del Guadalquivir, produciendo vientos fuertes a su paso, con rachas máximas generalizadas del orden de 70 km/h. Se estima asimismo que los daños registrados en La Algaida pudieron deberse a un fenómeno local de viento de origen convectivo, siendo la causa más probable un pequeño tornado, cuya intensidad habría sido EF0 en la escala mejorada de Fujita, con vientos máximos entre 104 y 136 km/h aproximadamente. La franja afectada tendría una longitud de 1 km aproximadamente, y una anchura de unos 60 m. En anexo se indica la ubicación aproximada de los daños identificados.**

Nota: La escala mejorada de Fujita está pendiente de ser adaptada a España, por lo que debe ser usada con precaución. Ni las características del arbolado ni las tipologías constructivas en EEUU son directamente extrapolables a España, de modo que la equivalencia entre marcadores de daño / grado de afectación y velocidad de viento estimada no tiene por qué ser la misma. La escala Torro es una escala de intensidades de viento, con estimación subjetiva de daños, y se utiliza como ayuda para contrastar y reducir el rango de velocidades de la escala EF

8- Anexo. Ubicación aproximada de daños

