



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



Agencia Estatal de Meteorología

Delegación Territorial en  
Andalucía, Ceuta y Melilla

## Informe sobre el episodio múltiple de tornados del día 20 de abril de 2014 en Andalucía Occidental

Juan de Dios Soriano Romero  
Delegación Territorial de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla



Tornado de Lantejuela (Sevilla). Foto tomada por un vecino. Cortesía del Ayuntamiento de Lantejuela

CORREO ELECTRONICO

[usuariosaoc@aemet.es](mailto:usuariosaoc@aemet.es)

C/ AMÉRICO VESPUCIO, 3  
ISLA DE LA CARTUJA  
41071-SEVILLA  
TEL: 902 531 111  
FAX: 954 461 891

## 1- Introducción

Tras una Semana Santa de tiempo estable en general, el Domingo de Resurrección una profunda vaguada se acercó a la Península por el oeste, provocando un brusco cambio de tiempo en la vertiente atlántica, muy notorio en Andalucía Occidental. Se produjeron precipitaciones generalizadas en la región, que fueron muy intensas en algunos puntos. Las condiciones atmosféricas (inestabilidad, cizalladura) favorecían la existencia de convección organizada, lo que se manifestó en diversas estructuras observables en los productos radar disponibles dicho día. Asociados a algunas de dichas células organizadas, se tiene constancia de la ocurrencia de al menos tres tornados en la región, dos de ellos afectando al mismo municipio, Moguer (Huelva) y un tercero que afectó a los términos municipales de Marchena y Lantejuela (Sevilla). A continuación se describen de forma somera las principales características del episodio.

## 2- Entorno sinóptico y análisis de parámetros convectivos

### ECMWF Analysis VT: Sunday 20 April 2014 12UTC 300hPa StrmIn / Wind Speed

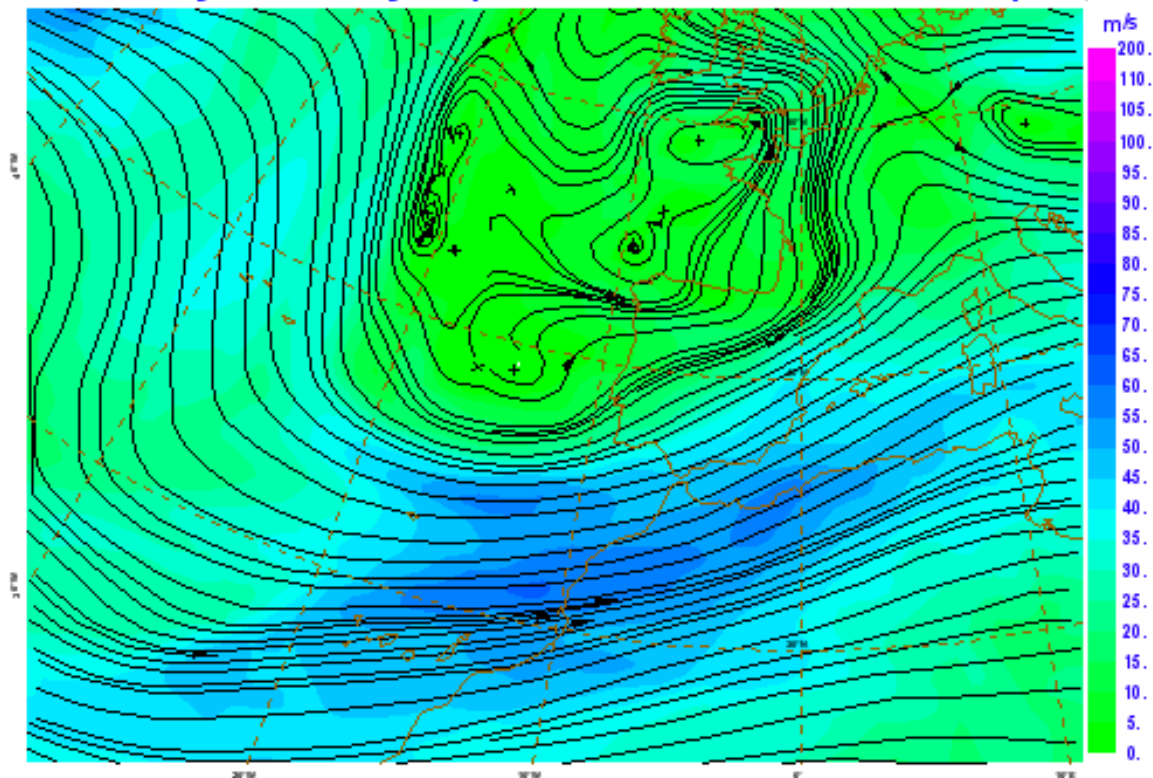


Figura 1. Modelo ECMWF. Análisis del día 20 a las 12 UTC. Líneas de corriente e isotacas en 300 Hpa.

A las 12 UTC, en niveles altos de la atmósfera se observa la interacción entre el chorro polar, con un máximo relativo al suroeste de la Península, y el subtropical, más amplio, que circula un poco más al sur. A la vez, en niveles medios se observa la presencia de una vaguada de eje N-S al suroeste del cabo San Vicente y difluencia sobre el suroeste peninsular. (figuras 1 y 2)

ECMWF Analysis VT: Sunday 20 April 2014 12UTC 500hPa Temperature/ Geopotential

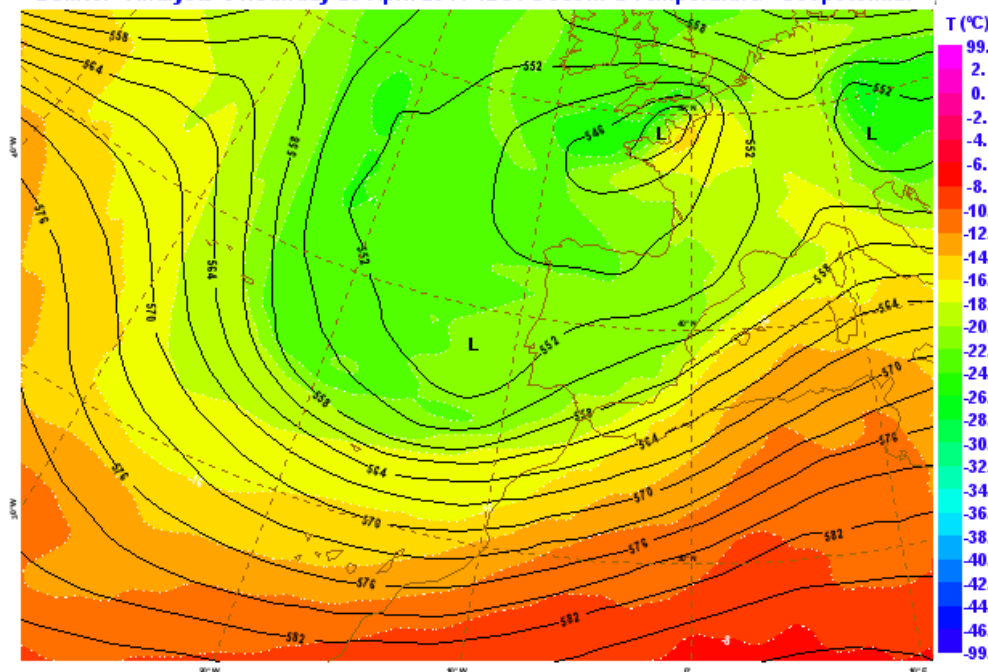


Figura 2. Modelo ECMWF. Análisis del día 20 a las 12 UTC. Geopotencial y temperatura en 500 Hpa.

El análisis de superficie (figura 3) muestra una baja de 1000 hPa al suroeste de la Península. A la derecha de la baja en superficie se observa una ligera advección cálida, favorecida por los vientos de suroeste. Esto, unido a la presencia de aire frío en niveles medios, contribuirá a la desestabilización de la atmósfera. La situación también favorece la existencia de importante cizalladura.

ECMWF Analysis VT: Sunday 20 April 2014 12UTC 850hPa Temperature/ Mean sea level pressure

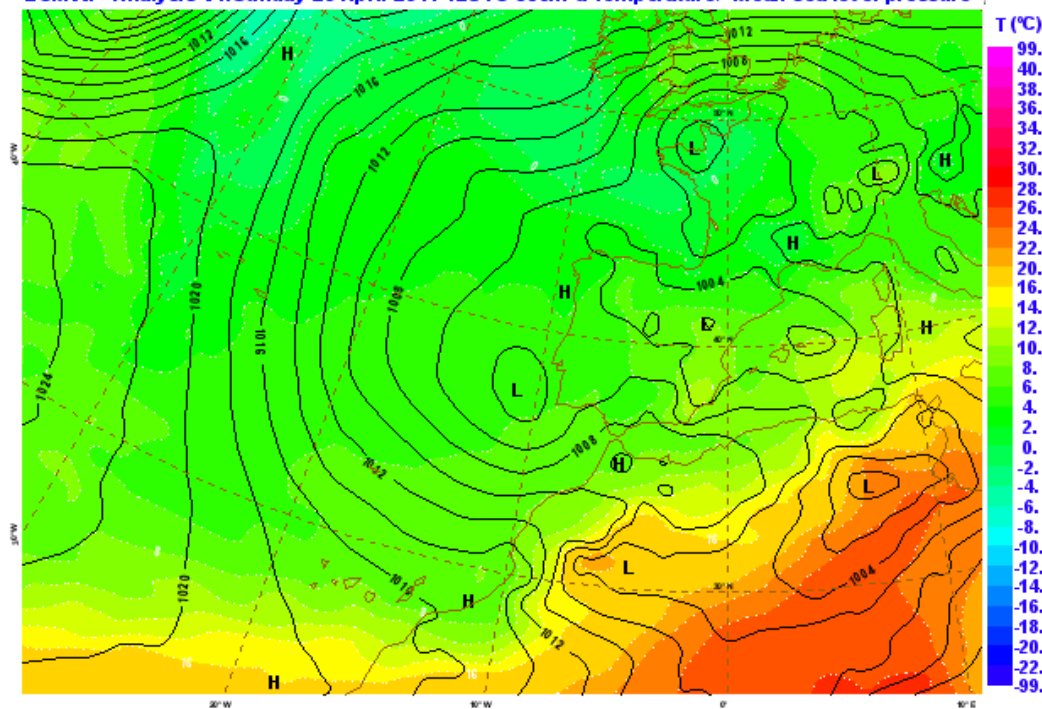


Figura 3. Modelo ECMWF. Análisis del día 20 a las 12 UTC. Presión a nivel del mar y temperatura en 850 Hpa.

Éstos últimos aspectos se manifiestan en los siguientes mapas previstos por el modelo del Centro Europeo para las 15 UTC (figura 4). Como puede observarse, sobre el suroeste de la Península se superponen valores moderados de CAPE (entre 100 y 400 J/Kg, con zonas de más de 700) con cizalladura muy significativa en el km inferior de la troposfera (entre 12 y 14  $s^{-1}$ ). La helicidad relativa a la tormenta (SRH) en los 3 km inferiores, representativa del potencial de generar rotación en las corrientes ascendentes, llega a valores muy importantes en la provincia de Cádiz y sur de la de Sevilla (más de 210  $m^2 s^{-2}$ ). Estos valores favorecen el desarrollo de convección organizada. Ello unido a un perfil bastante húmedo en toda la vertical y con niveles de condensación muy bajos aumenta la probabilidad de ocurrencia de tornados asociados a dichas células convectivas.

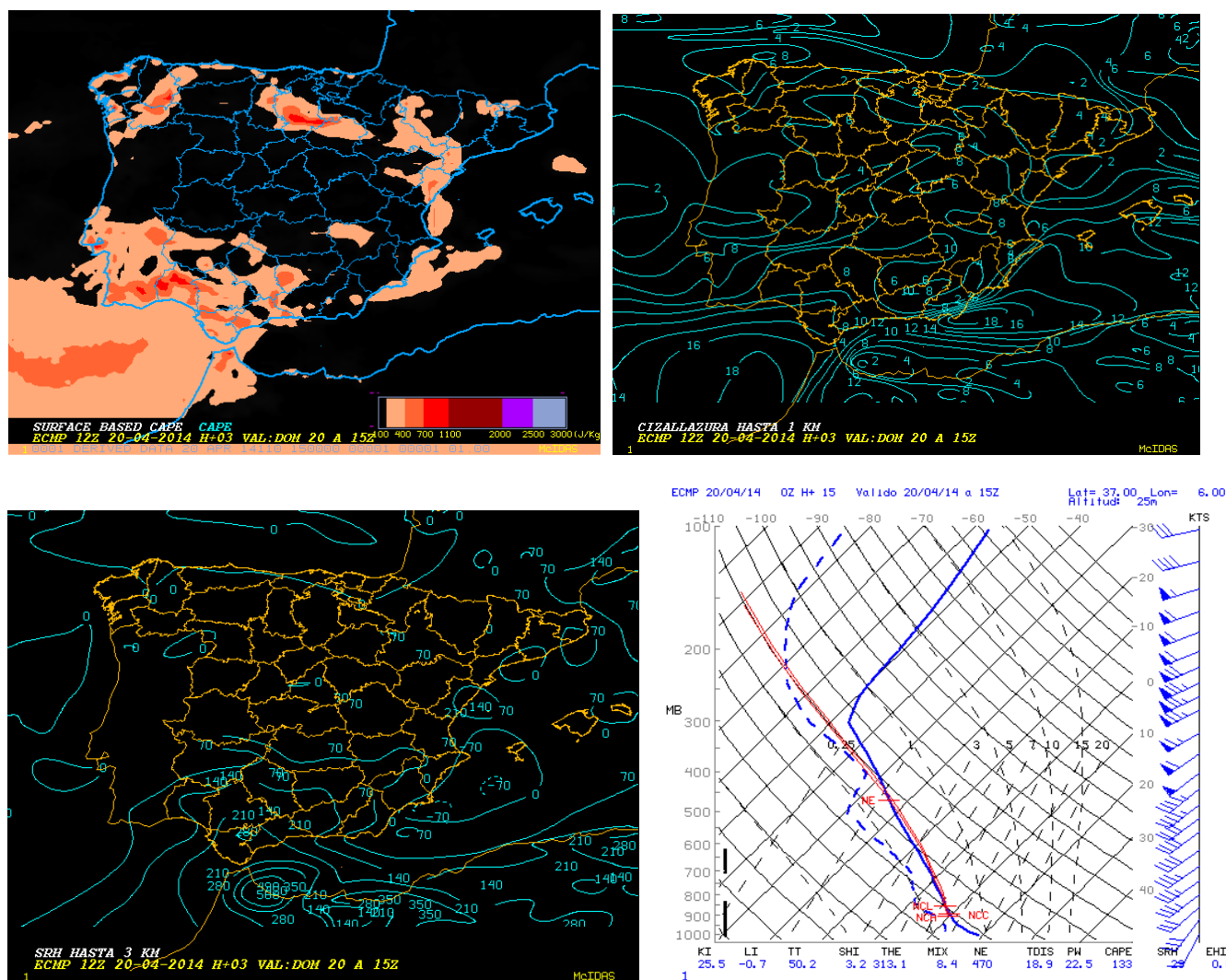


Figura 4. Modelo ECMWF. Día 20 a las 12 UTC. Pronóstico H+03 Selección de parámetros convectivos y perfil vertical previsto por el modelo en un punto al sur de la provincia de Sevilla.

Esta situación se mantuvo con características similares el resto de la tarde.

Podemos concluir pues que durante la tarde del 20 de abril se daban condiciones propicias para la posible formación de tornados asociados a células convectivas organizadas en el suroeste peninsular. Se trata de una situación más propia de meses invernales, aunque en esta ocasión se presenta más tarde de lo habitual, en el mes de abril.



### 3 – Teledetección

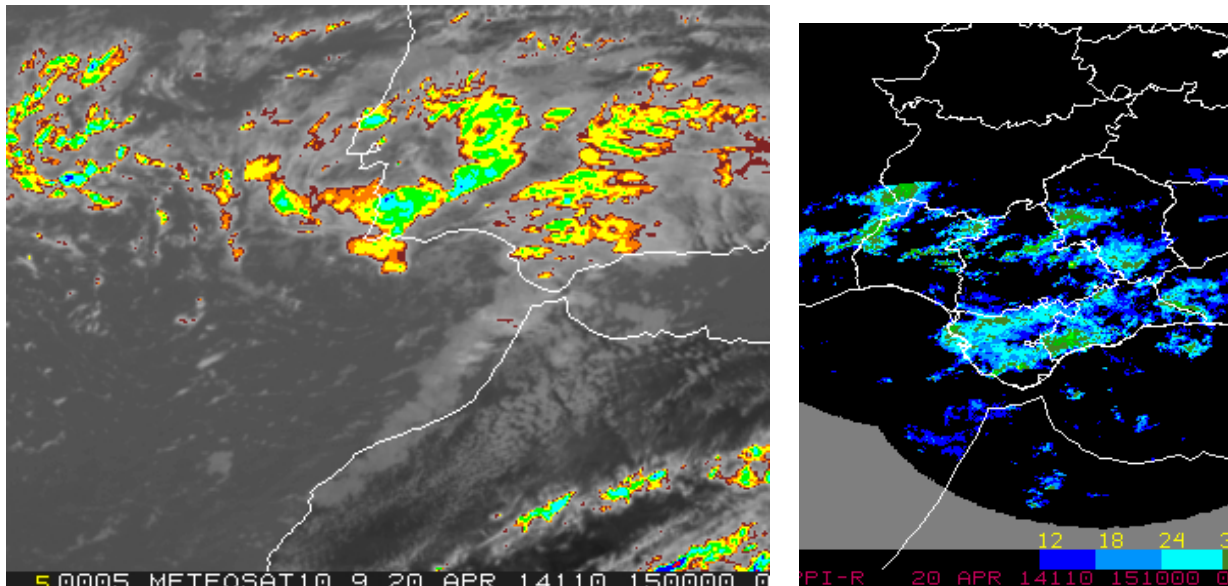


Figura 5. Imagen IR realizada de Meteosat y mosaico de reflectividad radar (PPI) a las 1500 UTC

La imagen infrarroja de las 15 UTC y el mosaico radar PPI de reflectividad (figura 5) muestran actividad convectiva tanto en la banda delantera de la vaguada como en el seno del núcleo de la misma, aunque con topes más altos (más fríos) en este último caso. Poco antes de dicha hora, una de las células embebidas en la banda principal, al sureste de la provincia de Sevilla, dará lugar al primero de los tornados, el de Lantejuela y Marchena.

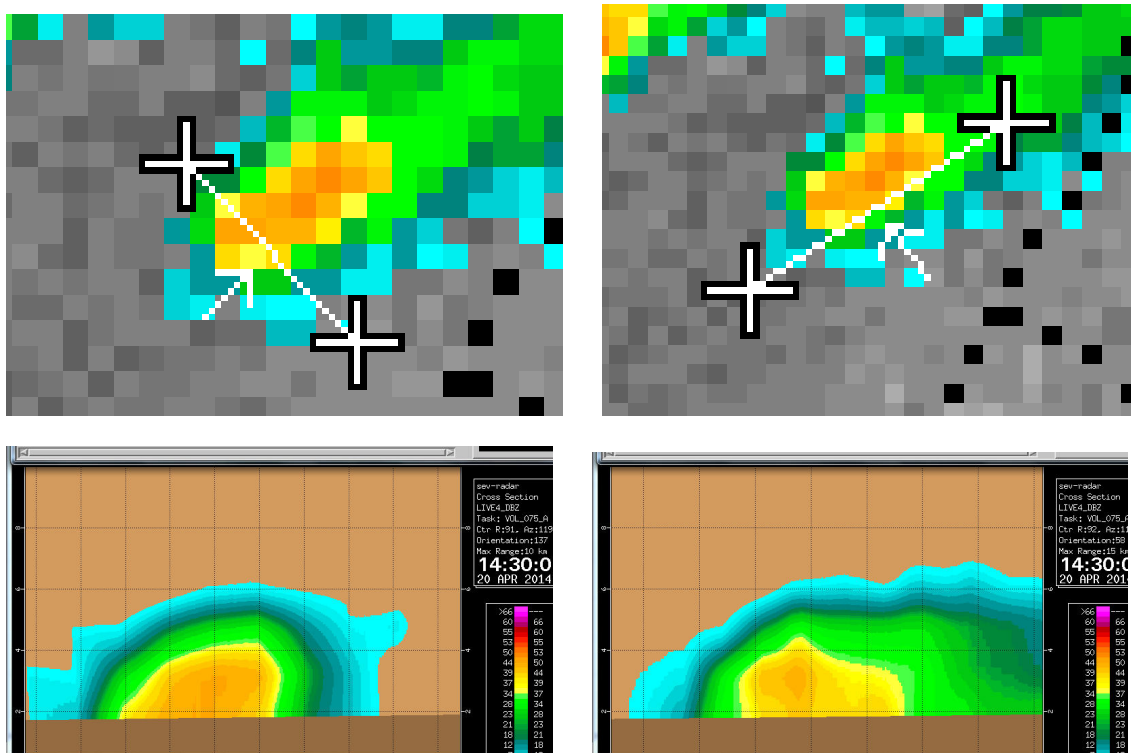


Figura 6. Tornado de Marchena – Lantejuela. CAPPI de reflectividad de la célula convectiva y cortes verticales a las 14:30 UTC.

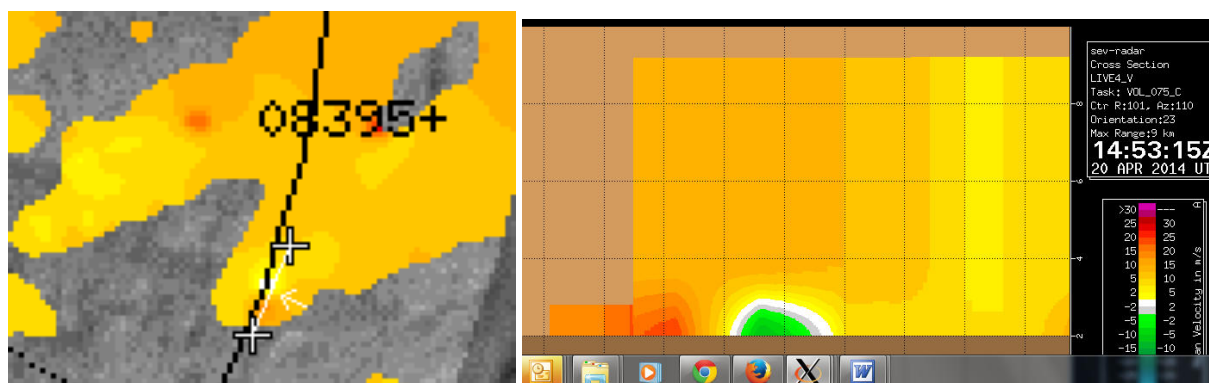


Figura 7. Tornado de Marchena – Lantejuela. CAPPI de viento radial (suavizado para minimizar ruido) y corte vertical a las 14:53 UTC.

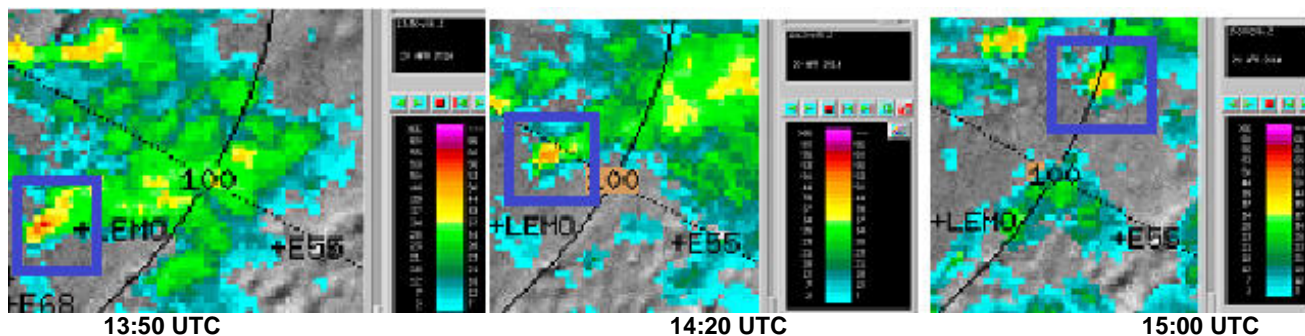


Figura 8. Tornado de Marchena – Lantejuela. Evolución del PPI de reflectividad de la célula convectiva. Encuadrada la célula generadora del tornado

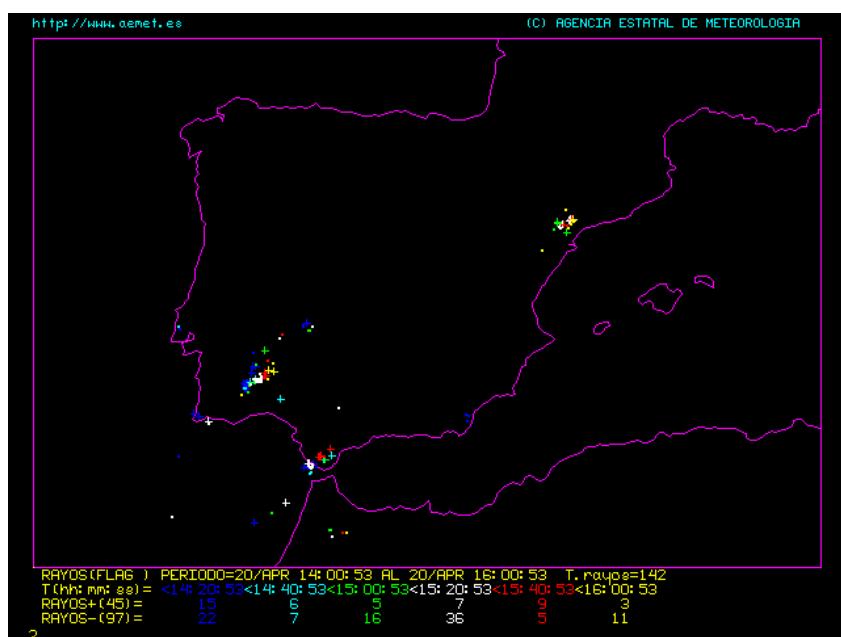


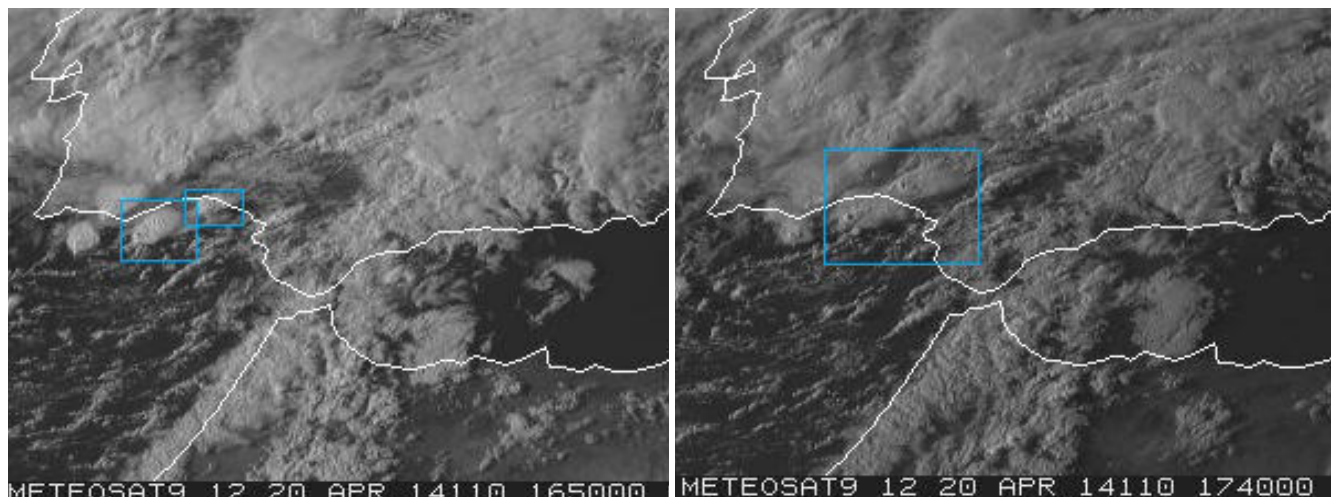
Figura 9. Rayos nube – tierra entre las 14 y las 16 UTC del día 20/04/14

Analizando con más detalle esta última célula (figuras 6 a 9), destaca su pequeño tamaño, tanto en la horizontal como en la vertical, con topes por debajo de 5 km. Estas reducidas dimensiones, la lejanía al radar y el apantallamiento debido a otras células interpuestas, hace difícil distinguir estructuras indicativas de organización en las imágenes radar. Aún así se pueden apreciar zonas abalconadas en la vertical, un leve gancho en la horizontal y velocidades radiales indicativas de movimiento ciclónico por debajo de 3 km. Teniendo en cuenta que la corriente ascendente de la célula, situada bajo la zona abalconada, no supera por mucho los 3 km de altura, puede deducirse que la rotación está ocurriendo en buena parte al menos de la columna ascendente. Dichas estructuras son visibles en mayor o menor medida desde varias exploraciones radar anteriores a la ocurrencia del tornado, lo que sugiere que la rotación pudo presentar cierta persistencia antes de que el tornado tocara tierra. No se detectan descargas eléctricas asociadas a la célula responsable del tornado.

Células generadoras de tornados con características similares a éstas han sido identificadas en diversos lugares del mundo, como Estados Unidos, Australia, Canadá o Japón. Asimismo existen estudios recientes que avalan la posibilidad de formación de células convectivas con rotación en el seno de la corriente ascendente, similares a las supercélulas y a las llamadas minisupercélulas, pero de tamaño más reducido aún que estas últimas, en entornos como el existente en el suroeste peninsular el día objeto de estudio, caracterizados por inestabilidad ligera, muy elevada cizalladura en niveles bajos y bajos niveles de condensación. Con frecuencia estas células presentan como único efecto severo en superficie precisamente el tornado.

Analizamos a continuación los datos de teledetección correspondientes a los tornados de Moguer, que se produjeron entre las 19:30 y las 20:30 horas (17:30 a 18:30 UTC).

En las imágenes del canal visible de las 16:50 y 17:40 UTC (figura 10) se observan las células responsables de ambos tornados. Se observa el carácter aislado de ambas, formadas por delante de una banda más compleja que afectaba al Algarve y el noroeste de Huelva. Ambas muestran bordes bien definidos, redondeados, estirados hacia el noroeste. Ambas muestran también claramente overshootings cerca del extremo suroeste, reflejando las fuertes corrientes ascendentes que las alimentan. Se observan otras células con características similares muy cerca de aquellas, un poco hacia el oeste.



**Figura 10. Imágenes HRVIS de Metsosat de las 16:50 y 17:40 UTC del día 20/04/14**

Las imágenes radar (figuras 11 a 13) también muestran signos de organización, similares a las de la célula responsable del tornado de la campiña sevillana. Destaca la persistencia de los signos de rotación desde varias exploraciones radar anteriores a la ocurrencia de los tornados. El tamaño de las células, aunque un poco mayor que la responsable del primer tornado, sigue siendo muy reducido. En este caso sí se detectan rayos asociados a dichas células, que tienen topes más altos que en el caso de la campiña de Sevilla (figura 14).

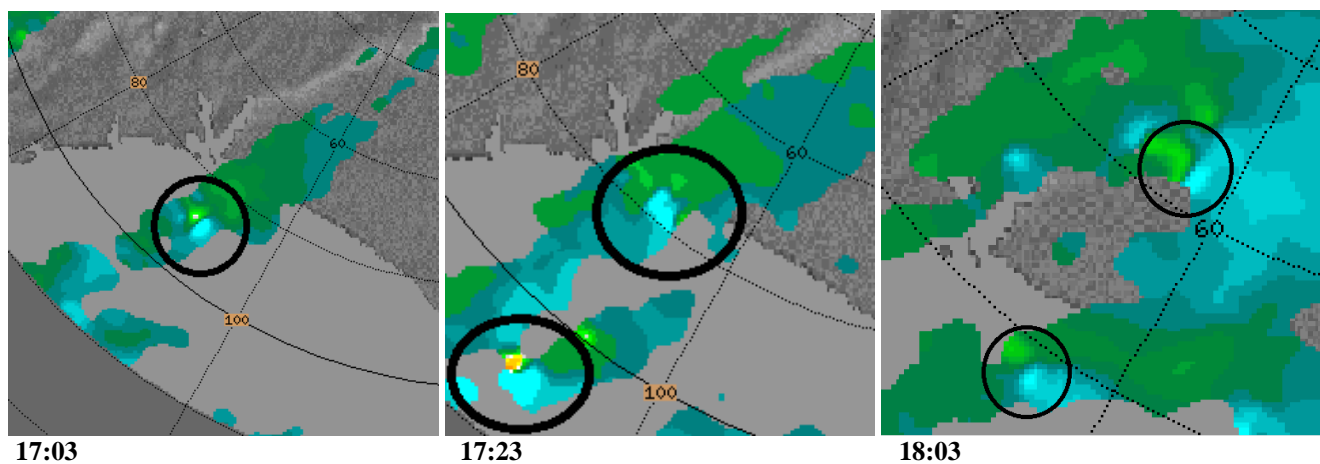


Figura 11. CAPPI de viento radial, suavizado para minimizar ruido. Evolución entre las 17:03 y las 18:03 UTC

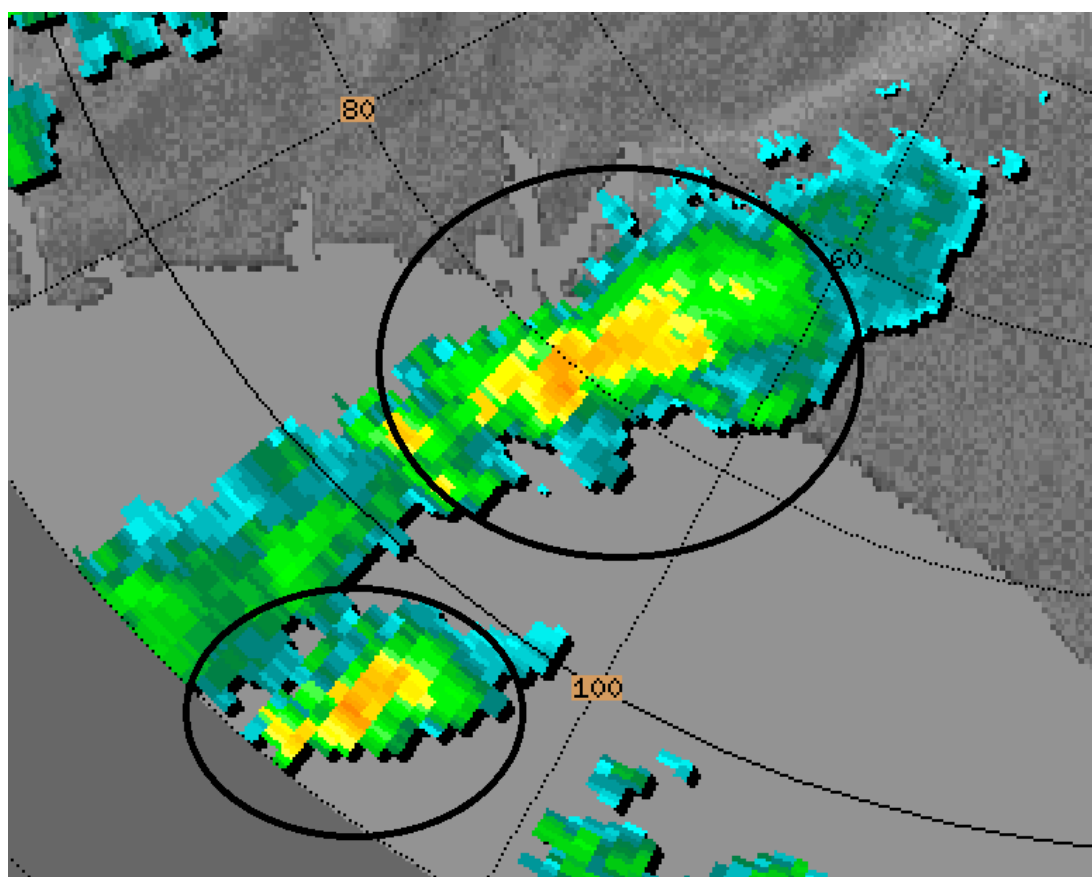


Figura 12. PPI de reflectividad a las 17:10. En círculos las células generadoras del tornado de Moguer (más al norte) y Mazagón



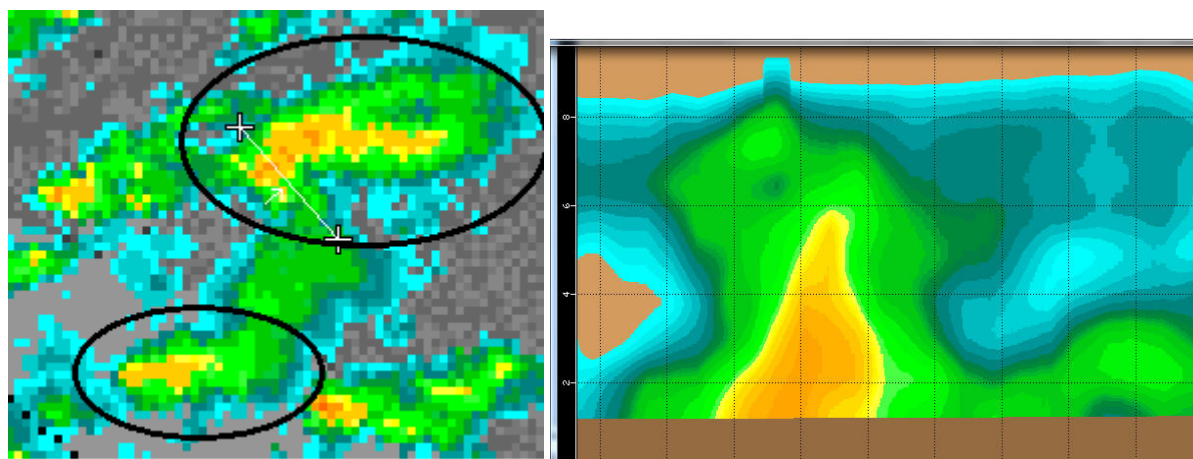


Figura 13. CAPPI de reflectividad a las 18:00 y corte vertical de la célula que minutos antes produjo el primero de los tornados de Moguer.

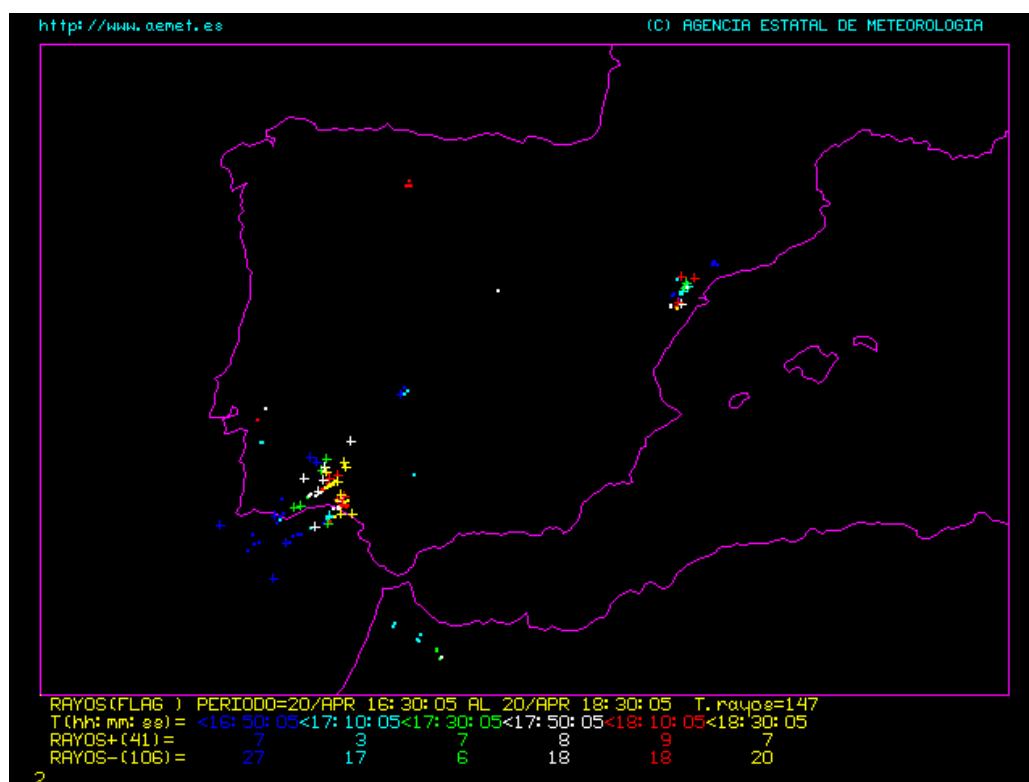


Figura 14. Rayos nube – tierra entre las 16:30 y las 18:30 UTC del día 20/04/14

#### 4- Estudio de campo

Se visitaron los lugares afectados por los tornados en los días inmediatamente posteriores. Fue fundamental la colaboración de los ayuntamientos de Moguer y Lantejuela, que acompañaron y facilitaron el acceso a las zonas

afectadas por el paso de los tornados. Asimismo se recibió información complementaria del ayuntamiento de Marchena. Pueden verse con detalle los informes de las visitas de campo en SINOBAS ([sinobas.aemet.es](http://sinobas.aemet.es)). A continuación se exponen los resultados más importantes:

#### a) Tornado de Marchena – La Lantejuela

Se realizaron dos visitas, una primera a la zona afectada en el municipio de Marchena, a poco de recibirse las primeras informaciones. Unos días más tarde, y tras tener referencia de los daños producidos en Lantejuela se visitaron las zonas afectadas en este último municipio, lindante con el primero. La información recibida incluía fotos y vídeos del tornado, tomados por particulares, una de las cuales se incluye al principio del informe.

En Marchena, la zona afectada era pequeña, de unos cientos de metros, pero presentaba características claramente compatibles con la ocurrencia de un tornado. Se observaron daños en estructuras exteriores de una instalación comercial de materiales de construcción y unos olivos cercanos.

En Lantejuela se observaron daños en olivares, una casilla de uso agrícola (que fue destruida en gran parte) y una ermita y el área recreativa colindante. La traza en este municipio tiene una longitud de unos 2,5 km y una anchura media de 30 m. Los daños corresponden al grado EF1 en la escala mejorada de Fujita o T3 en la escala Torro, aunque vistos los daños en la casilla destruida no se descarta la posibilidad de que alcanzase un grado superior.

Entre la zona afectada en Marchena y la traza más larga, en Lantejuela, hay una distancia de unos 12,5 km en los que no se tiene constancia de daños. Eso hace que no se pueda afirmar con rotundidad que se tratase del mismo tornado. Ahora bien, hay que tener en cuenta que es la misma célula la que ocasiona el evento en ambas zonas, que existe una alineación perfecta entre ambas trazas y el desplazamiento de la célula y que la mayor parte del recorrido intermedio discurre sobre campos de trigo, donde varios días después de suceder el evento sería difícil descubrir una traza. Algunos testimonios hablan de que el tornado “iba como botando”, refiriéndose a que no siempre tocaba tierra, lo que explicaría la existencia de amplias franjas sin daños.



**Tornado de Lantejuela. Casilla agrícola parcialmente destruida por el tornado. Fuente: Ayto. de Lantejuela**



### b) Tornado de Moguer (invernaderos)

Dos días después del episodio se visitaron las zonas afectadas por el tornado, acompañado por un técnico del ayuntamiento que facilitó el acceso a las fincas. El tornado dejó un rastro muy claro a través de los invernaderos, observándose como la traza es muy estrecha al principio, ensanchándose progresivamente hasta un máximo de unos 120 m. Además de los invernaderos se observaron daños importantes en pinares. La longitud estimada de la trayectoria es de unos 6,5 km. La intensidad alcanzada según los daños observados fue de grado EF1 en la escala mejorada de Fujita o T3 en la escala Torro.



**Tornado de Moguer. Estructuras de invernaderos muy afectadas. Algunos plásticos ya habían sido repuestos.**

### c) Tornado de Moguer (Mazagón)

Referencias en prensa llevaron a inspeccionar los lugares afectados en la urbanización de Mazagón, perteneciente también al municipio de Moguer. La visita deja clara la existencia de una traza casi rectilínea, de SSW a NNE, que atraviesa dicha localidad, revelándose daños en estructuras exteriores de un restaurante, diversos chalets y en pinos dentro de la localidad y fuera de la misma, tras atravesar la carretera Huelva – Matalascañas. En esta última zona no se pudo continuar la inspección con detalle, estimándose una longitud total de unos 2 km. La hora del suceso, algo posterior al otro tornado, y la traza claramente distinta y distante del anterior, confirman que se trata de dos tornados distintos, aún dentro del mismo término municipal. La anchura media del tornado fue de unos 40 m y el grado máximo estimado EF1 o T3.





**Tornado de Mazagón. Pino partido por el tronco.**

## 5- Conclusión

El día 20 de abril de 2014 se produjo un episodio múltiple de tornados en Andalucía Occidental. Se tiene constancia de la ocurrencia de tres de ellos durante la tarde.

El primero de los tornados se produjo alrededor de las 16:30 y afectó a los términos municipales de Marchena y La Lantejuela (Sevilla). La longitud de la zona afectada en Marchena sería de unos 200 metros, con una anchura de 20 m. En La Lantejuela, la longitud observada de la traza sería de unos 2,5 km, con una anchura media de 30 m y máxima de 60 m. Entre ambas trazas hay una distancia de 12,5 km en la que no se tiene constancia de daños. Por ello no se puede descartar que fuesen en realidad dos tornados, aunque las trayectorias están alineadas y se originaron a partir de la misma célula convectiva.

El segundo tornado afectó a fincas agrícolas y pinares del término municipal de Moguer (Huelva), alrededor de las 19:30 horas. La traza de daños tiene una longitud de unos 6,5 km y una anchura media de 60 m y máxima de 120 m.

Un tercer tornado afectó a la localidad de Mazagón, perteneciente también al término municipal de Moguer, a las 20:15 horas aproximadamente. La longitud de la trayectoria sería de al menos 2 km, con una anchura media de unos 40 m y máxima de unos 80 m.

Se estima que los tres tornados habrían alcanzado un grado EF1 en la escala mejorada de Fujita o T3 en la escala Torro. Se incluye anexa la trayectoria estimada de los tres tornados.



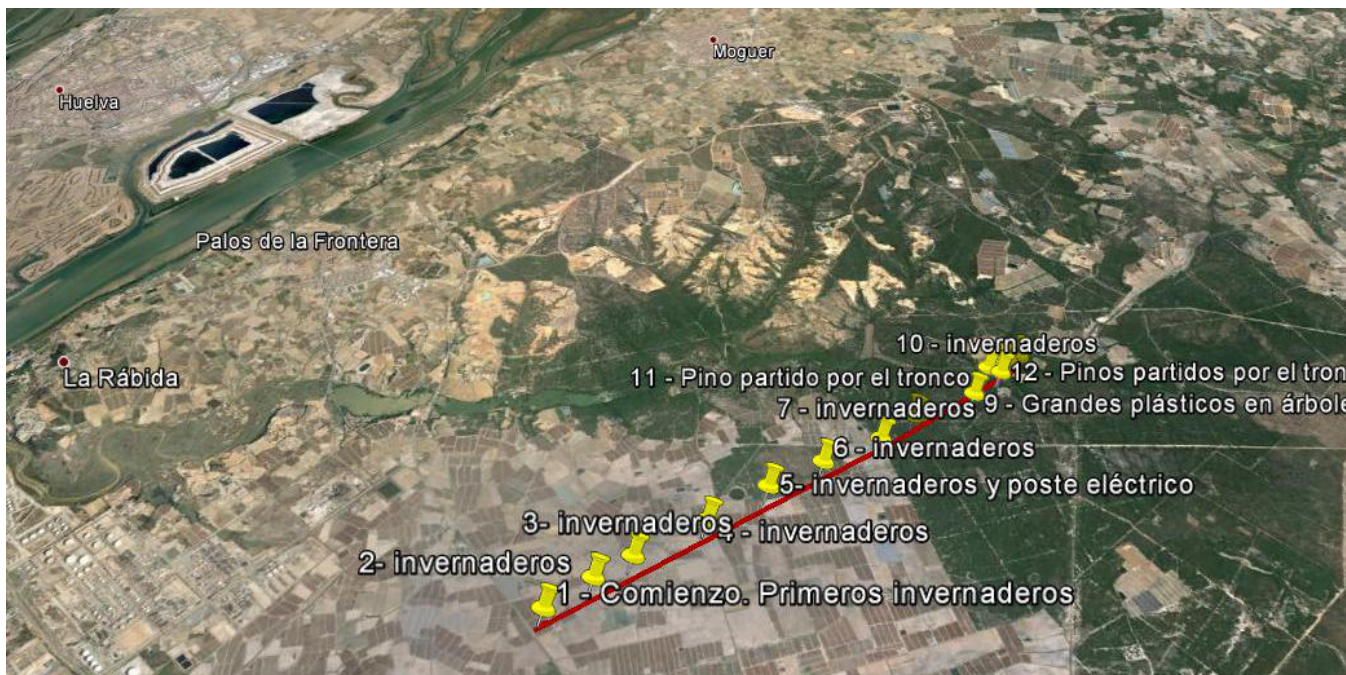
## 6- Agradecimientos

A los ayuntamientos de Moguer y Lantejuela por las facilidades dadas para la realización de las visitas de campo.  
A Benito Fuentes (AEMET), que realizó la visita de campo a la zona afectada en Marchena (Sevilla)

## 7- Anexo. Trayectorias estimadas

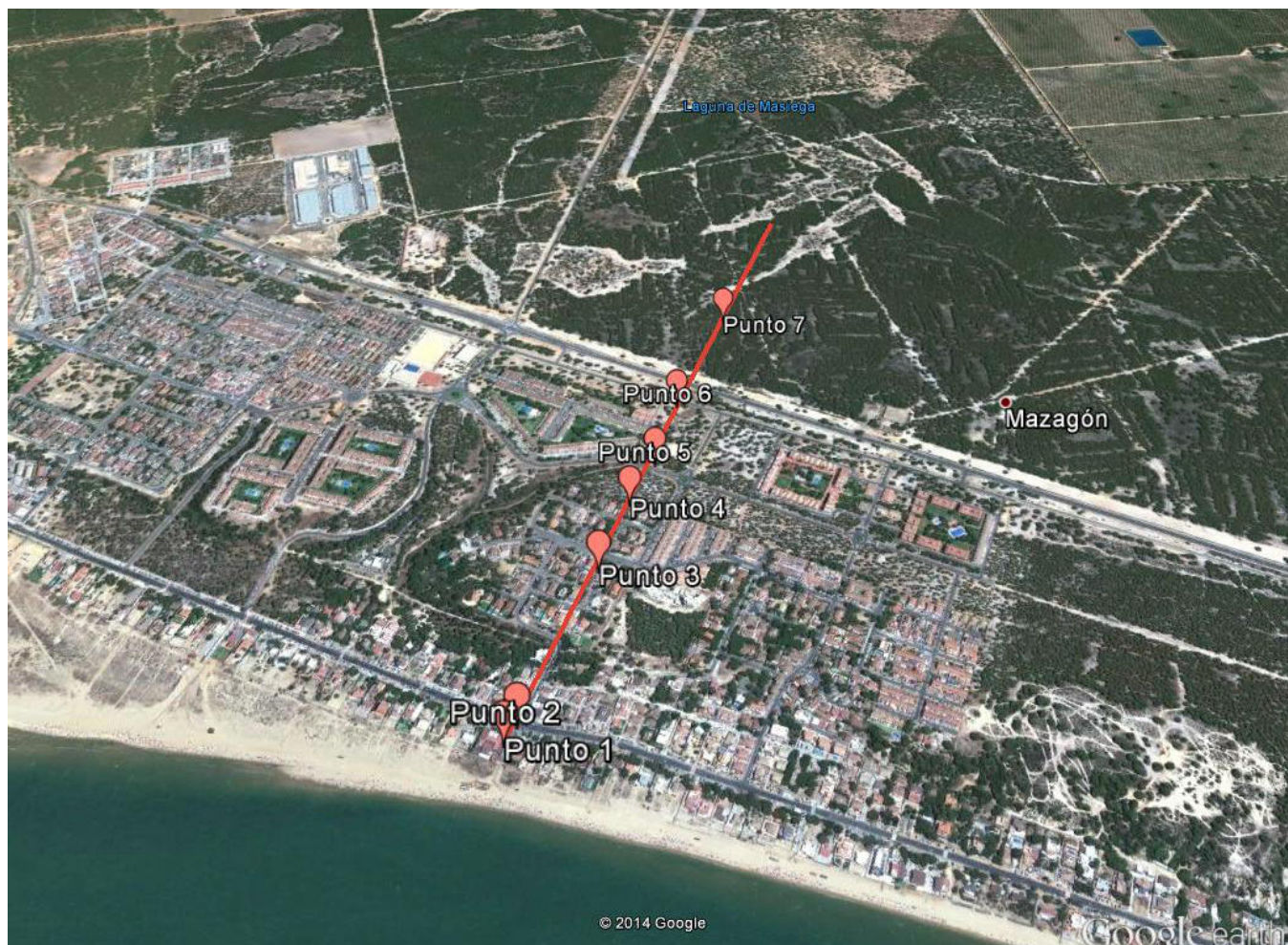


Trayectoria estimada tornado Marchena – La Lantejuela



Trayectoria estimada tornado Moguer – invernaderos.





Trayectoria estimada tornado Moguer - Mazagón