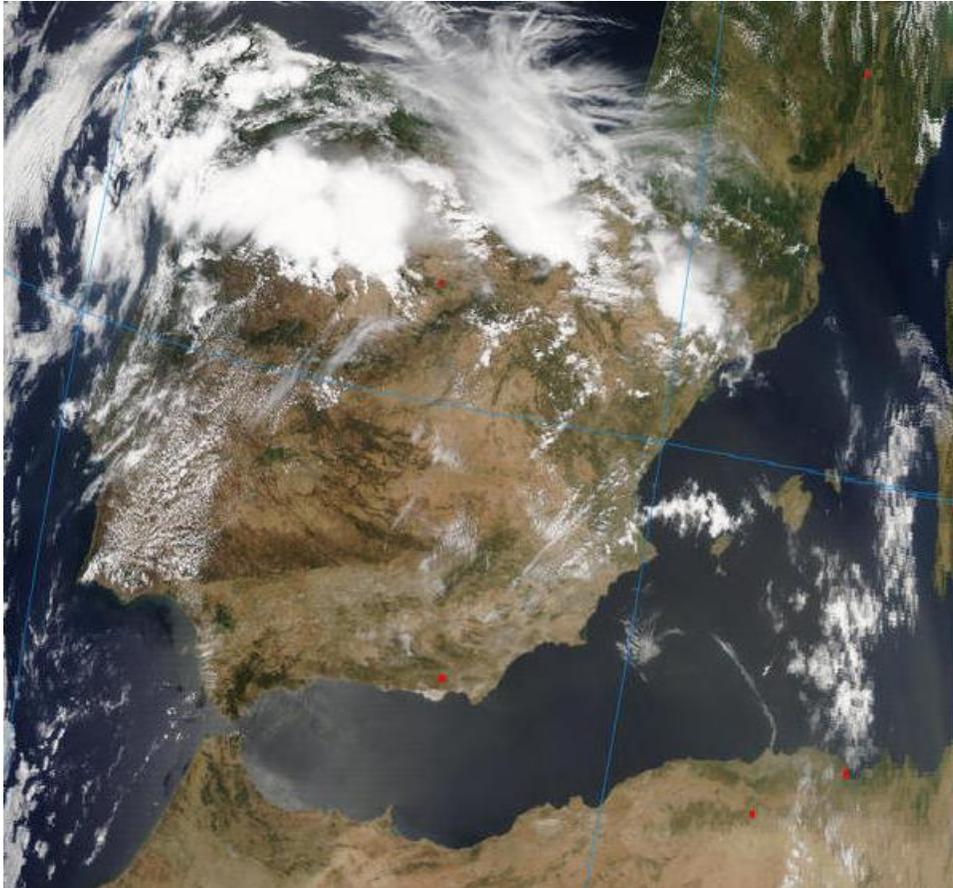


**MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO**
Subdirección General de Calidad del Aire y Medio
Ambiente Industrial



EPISODIOS NATURALES DE PARTÍCULAS 2019

**Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico,
Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente
Industrial**

Abril de 2020

PORTADA

Imagen satélite facilitada por el satélite MODIS NASA mostrando polvo africano sobre la Península durante el día 6 de julio de 2019

AUTORES

COORDINACIÓN

Noemí PÉREZ, Xavier QUEROL, Alberto CAMPOS

INTERPRETACIÓN Y REDACCIÓN

Noemí PÉREZ, Cristina RECHE, Xavier QUEROL, Andrés ALASTUEY
Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC)
C/Jordi Girona 18-26, 08034 Barcelona

Alberto CAMPOS, Marta MUÑOZ
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
Plaza San Juan de La Cruz s/n, 28071 Madrid

María HERVÁS, María José CORNIDE, Rebeca JAVATO
AIRTIFICIAL CW INFRASTRUCTURES S.L.
C/ General Díaz Porlier 49, 28001 Madrid

Pedro SALVADOR, Begoña ARTIÑANO
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
Avda. Complutense 22, 28040 Madrid

Jesús de la ROSA
Departamento de Geología, Universidad de Huelva, Campus Universitario de la Rábida,
La Rábida, 21819 Huelva

INDICE

1. OBJETO DEL INFORME	5
2. ORGANIZACIÓN DEL INFORME	6
3. ZONAS DISTINGUIDAS	8
4. EPISODIOS NATURALES	
4.1. Enero 2019	9
4.2. Febrero 2019	23
4.3. Marzo 2019	42
4.4. Abril 2019	62
4.5. Mayo 2019	75
4.6. Junio 2019	96
4.7. Julio 2019	118
4.8. Agosto 2019	142
4.9. Septiembre 2019	165
4.10. Octubre 2019	189
4.11. Noviembre 2019	218
4.12. Diciembre 2019	230
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	255
6. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	260

1. OBJETO DEL INFORME

Este informe corresponde a la Actuación 1 "Detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas (episodios africanos), y de otro tipo de episodios naturales, que puedan inducir a la superación de los niveles límite de PM_{10} y/o $PM_{2.5}$ en aire ambiente" del ENCARGO DEL MITERD AL CSIC PARA LA DETECCIÓN DE EPISODIOS NATURALES DE APORTES TRANSFRONTERIZOS DE PARTÍCULAS Y OTRAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO, Y DE FORMACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO (17CAES010).

El objetivo del presente informe es la evaluación de los episodios de aportes transfronterizos de partículas naturales procedentes de zonas desérticas del norte de África (episodios africanos) y de otro tipo de episodios naturales que puedan inducir a la superación de los niveles límite de PM_{10} y/o $PM_{2.5}$ en aire ambiente.

Este informe contiene la justificación de los episodios naturales de transporte de material particulado en suspensión desde el norte de África. De forma adicional, se ha realizado la evaluación del impacto de otros tipos episodios de partículas además de los de polvo mineral africano, incluyendo los de transporte de contaminantes desde Europa central y oriental, los de combustión de biomasa en incendios forestales, y los episodios de resuspensión local originada por situaciones de viento intenso afectando a zonas con escasa vegetación. La justificación de este tipo de episodios no aparece en este informe, pero sí aparecen reflejados en las tablas resumen los días afectados por situaciones de este tipo.

2. ORGANIZACIÓN DEL INFORME

La organización del presente informe es la siguiente. Se presenta una tabla resumen con los diferentes episodios ocurridos para cada uno de los meses **del año 2019**, distinguiéndose entre las diferentes áreas geográficas. Cada mes contiene una pequeña descripción sobre los aspectos meteorológicos más significativos. Posteriormente, organizado en periodos, se describe cada uno de los episodios de transporte de material particulado de origen mineral procedente del norte de África que han podido afectar o han afectado los niveles de material particulado en suspensión de áreas geográficas localizadas tanto en la Península Ibérica como en los archipiélagos balear y canario. Junto con cada descripción se adjuntan los elementos necesarios para la corroboración del episodio (mapas de concentración de aerosoles y espesor óptico, imágenes de satélite, cálculo de retrotrayectorias, etc.).

Las tablas resumen muestran las fechas de los episodios que con alta probabilidad pueden haber afectado a los niveles de partículas registrados en superficie. En las celdas pueden encontrarse fechas (una o varias) en dos formatos posibles:

- Días aislados: se han registrado episodios de aporte de partículas que en la mayoría de los casos pueden incrementar los niveles de PM en el aire ambiente. Si el episodio viene acompañado de lluvia este impacto en los niveles de PM puede ser poco evidente.
- Intervalos: Igual que en "días aislados", pero se muestran el primer y último día del episodio (separados por un guion).

Se distingue entre episodios africanos (con posibilidad de niveles altos de polvo mineral), europeos (con posibilidad de niveles altos de PM antropogénico transportado desde Europa y trazado por altos niveles de sulfato según el modelo NAAPs de NRL) y de combustión de biomasa (con posibilidad de niveles altos de PM de incendios forestales trazados por el 'smoke' del mismo modelo). Se ha de recordar que, en lo referente a posibles descuentos del número anual de superaciones del valor límite diario de PM₁₀, solamente se pueden tener en cuenta los episodios africanos y los incendios forestales.

A efectos de cuantificar los aportes de polvo africano a los niveles diarios de PM₁₀ durante los episodios africanos es necesario aplicar la metodología desarrollada conjuntamente entre el Ministerio para la Transición Ecológica de España y la Agência portuguesa do Ambiente, *Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2.5} y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM₁₀*. Dicho procedimiento puede consultarse en https://www.miteco.gob.es/images/es/metodologiaparaepisodiosnaturales-revabril2013_tcm30-186522.pdf y en las Directrices de la Comisión Europea para la demostración y el descuento de superaciones atribuibles a fuentes naturales, http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/sec_2011_0208.pdf.

Cualquier uso científico o técnico de los datos que aquí se remiten tendrán que citar explícitamente la fuente de los mismos: 'Datos suministrados en el marco del encargo del Ministerio para la Transición Ecológica al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico'.

3. ZONAS DISTINGUIDAS



- Canarias
- Suroeste: Andalucía occidental, sur de Extremadura
- Sureste: Andalucía oriental, Murcia
- Levante: Comunidad Valenciana hasta el delta del Ebro
- Centro: Resto de Extremadura, Castilla la Mancha, Comunidad de Madrid, Castilla León
- Noroeste: Galicia, Asturias, noroeste de Castilla y León
- Norte: Cantabria, País Vasco, La Rioja, Navarra
- Noreste: Aragón, Cataluña
- Baleares

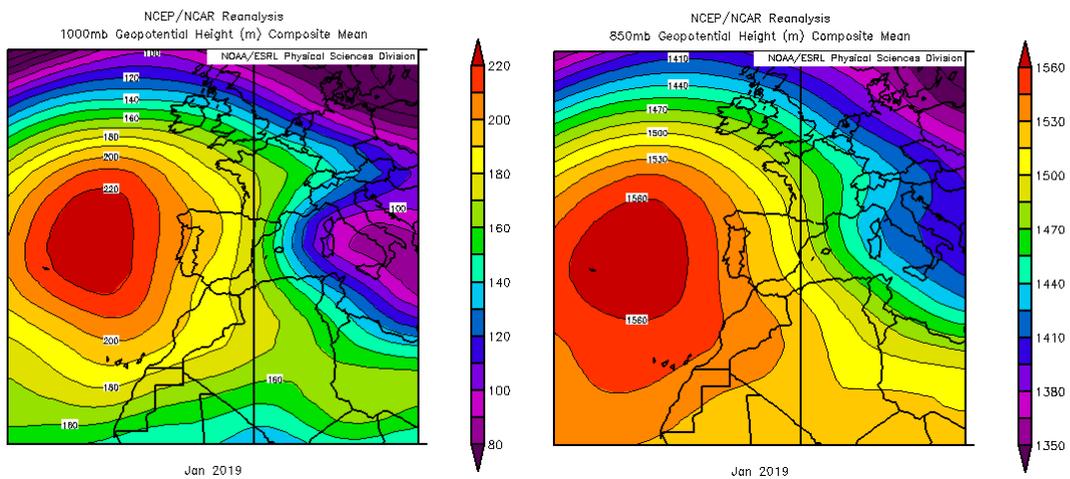
4. EPISODIOS NATURALES

4.1. ENERO 2019

ENERO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA			22 28	16	6 28	1 7 9-13 15-17	6-7 15-17	17	
EUROPEO SULFATOS						19	19		
AFRICANOS	1-2 5-9 13-16								31

PENÍNSULA Y BALEARES

El mes de enero ha resultado en conjunto normal o algo frío, con una temperatura media sobre España de 7.1 °C, valor que queda 0.1 °C por debajo de la media de este mes (periodo de referencia 1981-2010), aunque cabe destacar la fuerte amplitud térmica diaria registrada, con temperaturas máximas por encima de lo normal y mínimas por debajo. Ha sido el vigesimoséptimo enero más frío desde 1965 y el séptimo más frío desde el comienzo del siglo XXI. En cuanto a las precipitaciones, el mes ha sido en su conjunto normal, aunque con una distribución espacial y temporal muy desigual. La precipitación media en España ha sido de 55 mm, lo que supone el 86 % de la media de este mes, que es de 64 mm (fuente AEMet).

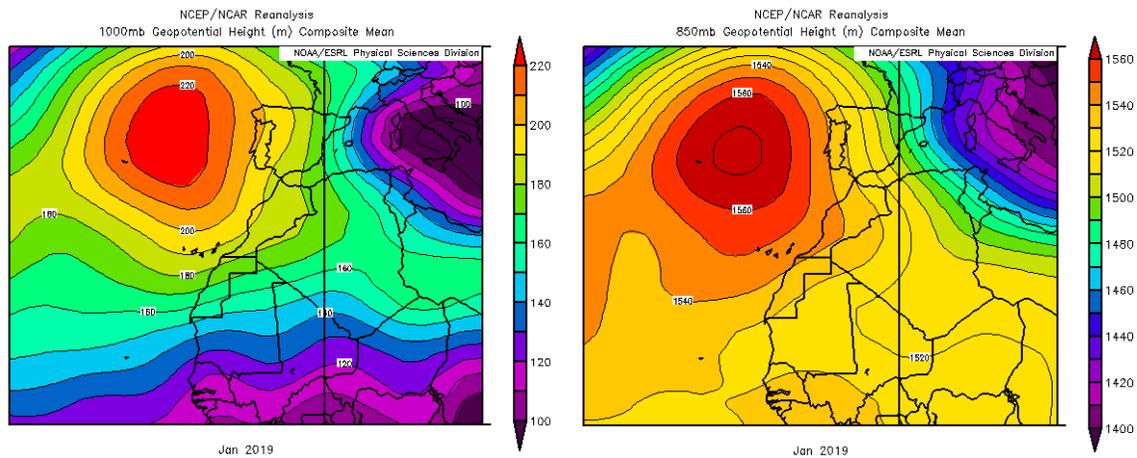


Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de enero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

Durante el mes de enero de 2019 no se detectaron eventos de intrusión de polvo africano sobre ninguna región de la Península Ibérica. Se observaron concentraciones altas de PM10 en las islas Baleares el día 31, que podrían estar relacionadas con el transporte de polvo que afectó al archipiélago el día 1 de febrero. Este evento se justificará en el apartado del mes de febrero.

CANARIAS

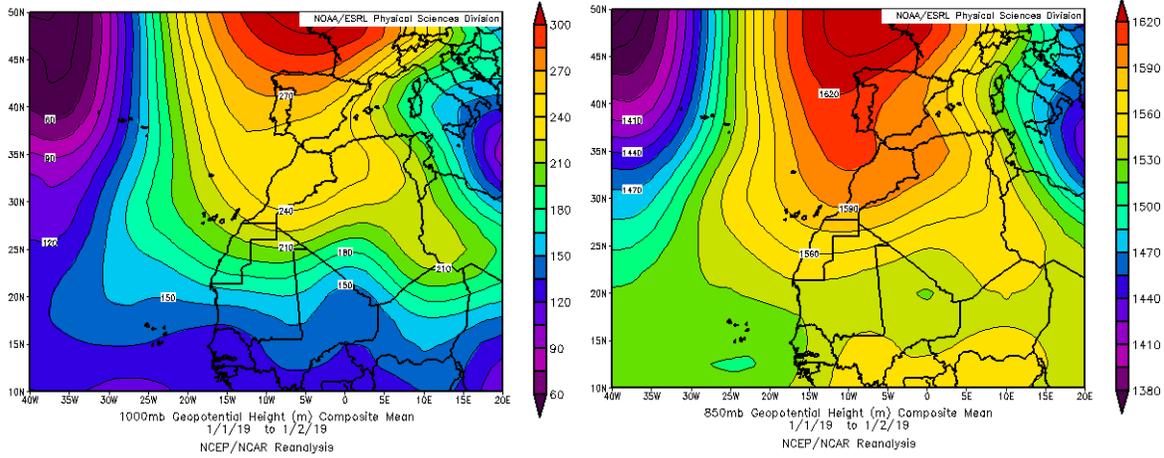
En Canarias el mes mostró un comportamiento variable, resultando frío o muy frío en la mayoría de las zonas. En este archipiélago las anomalías térmicas se situaron mayoritariamente alrededor de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (periodo de referencia 1981-2010). Aunque en el conjunto del país las precipitaciones han estado en torno a los valores promedio, han estado muy desigualmente repartidas tanto espacialmente como en el tiempo de tal modo que al sur de las islas Canarias las precipitaciones no superaron los 5 mm (fuente AEMet).



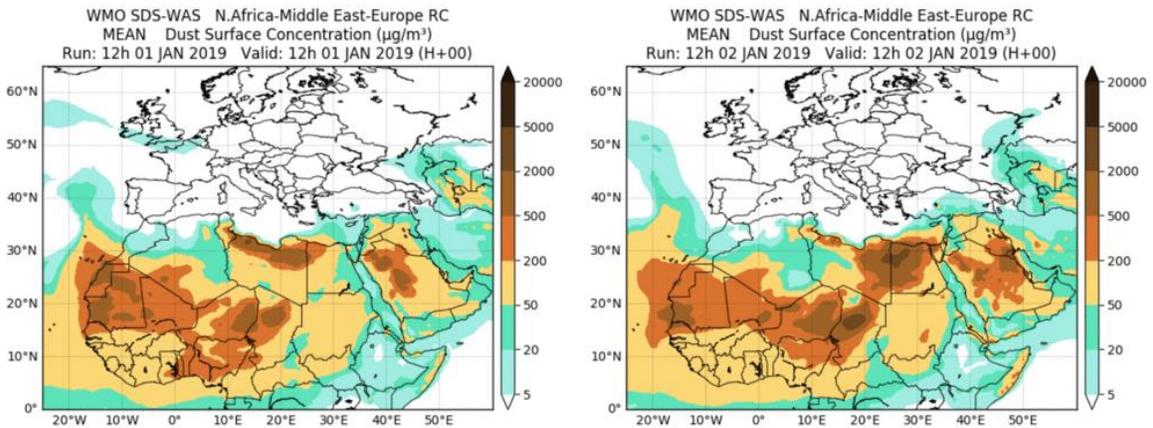
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de enero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

01-02 de enero de 2019

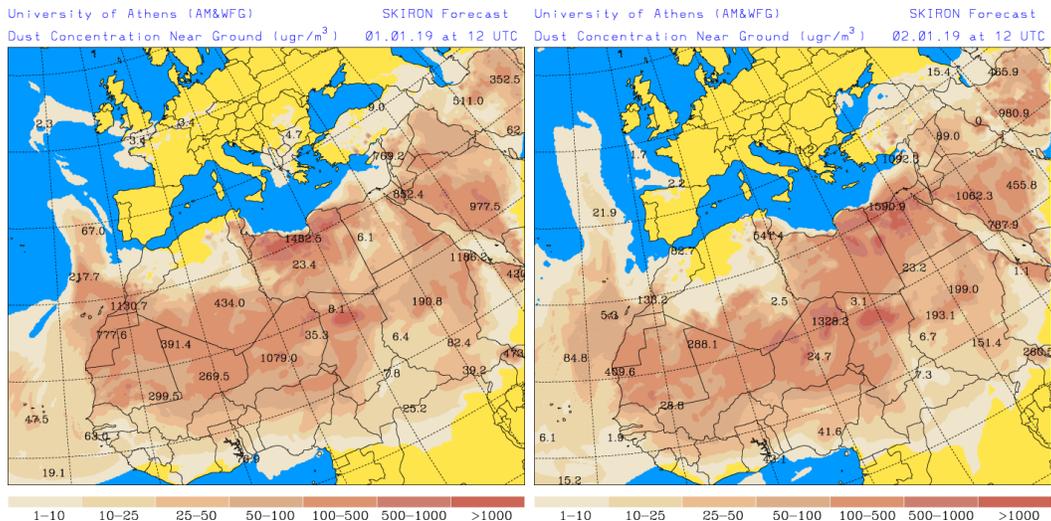
El desplazamiento hasta latitudes por encima de las correspondientes a la Península Ibérica del anticiclón de las Azores, favoreció la formación de una vaguada sobre Marruecos y el NO de Argelia. Este patrón meteorológico sinóptico generó los flujos de aire de componente E sobre las Islas Canarias, que transportaron polvo mineral africano hasta este archipiélago.



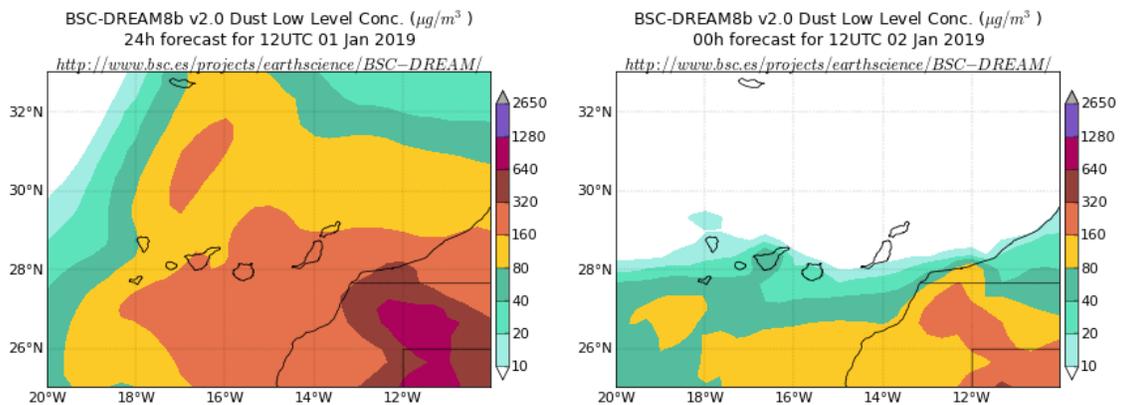
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-02 de enero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



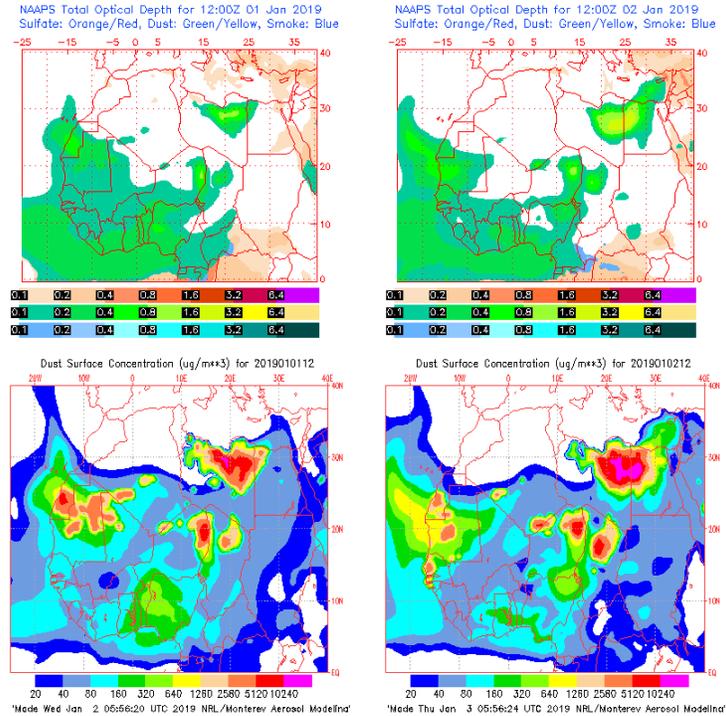
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 01-02 de enero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 01-02 de enero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



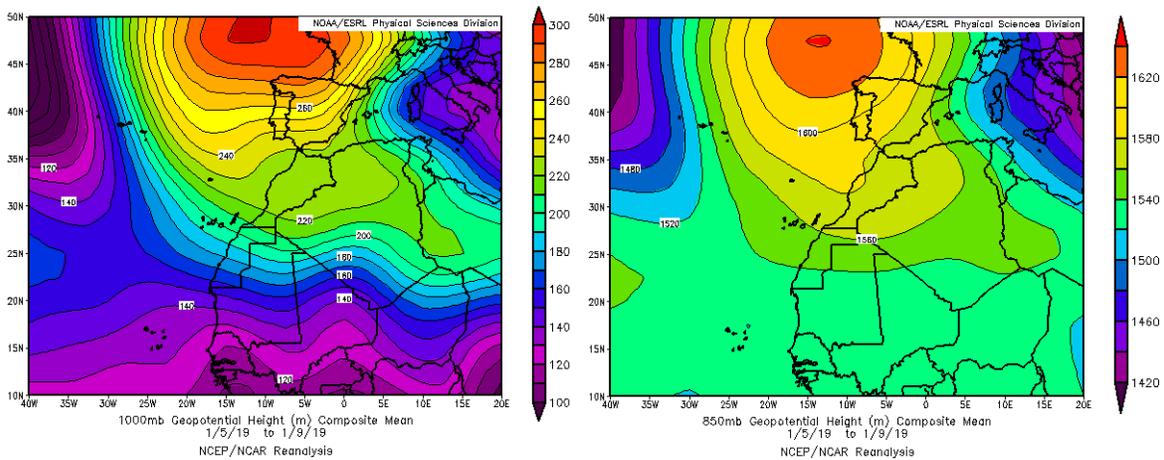
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 01-02 de enero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



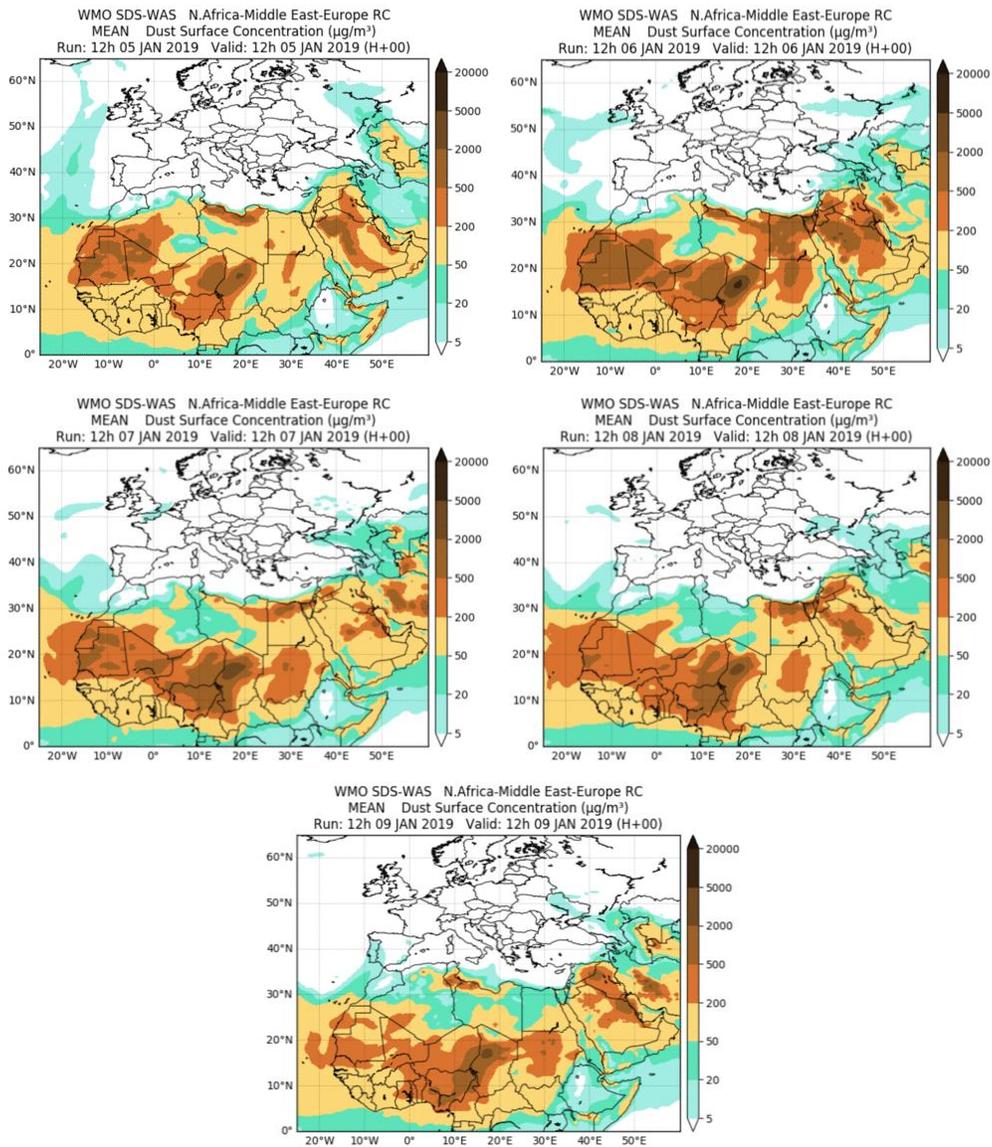
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 01-02 de enero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

05-09 de enero de 2019

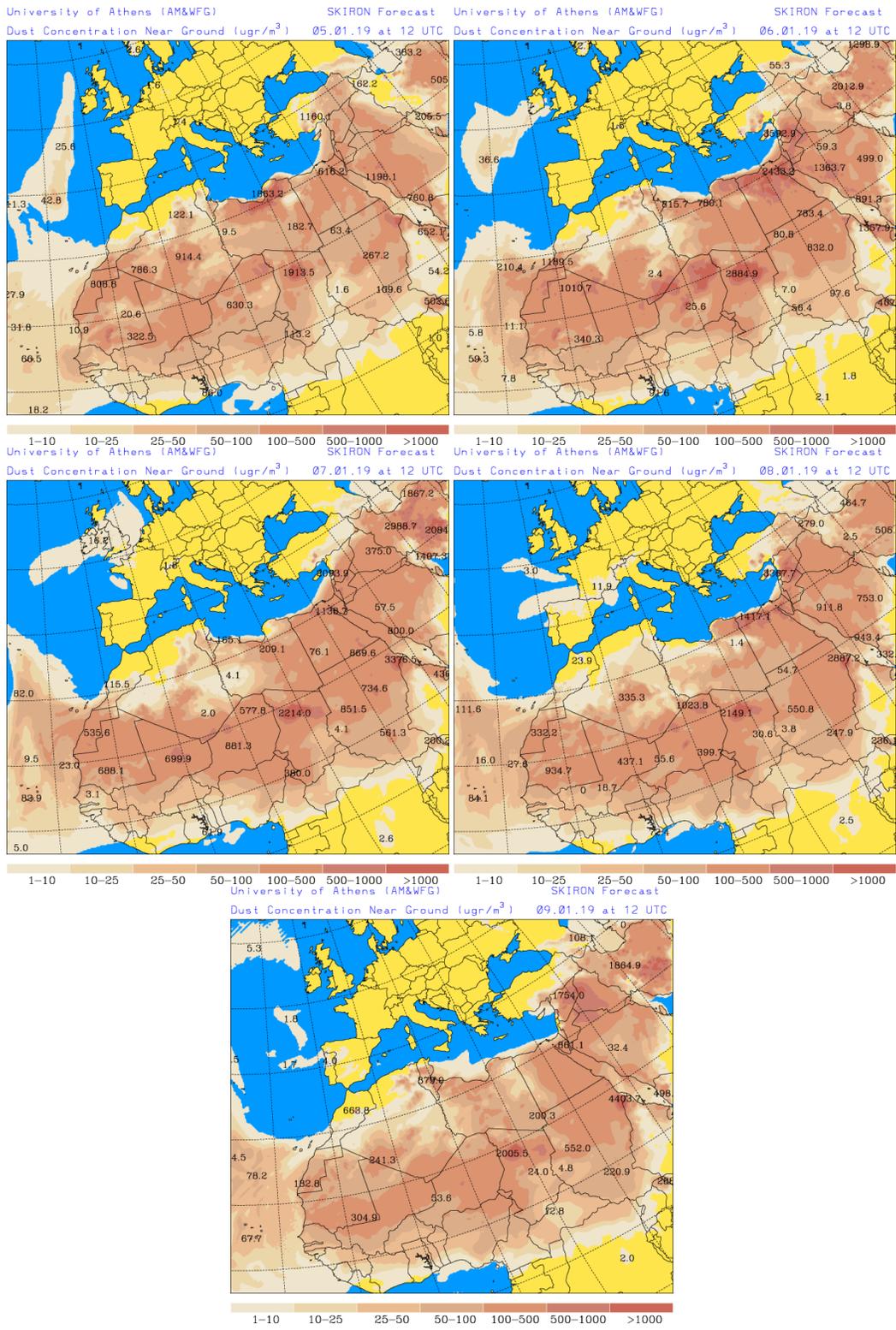
Bajo un patrón meteorológico sinóptico muy similar al del primer episodio del año, caracterizado por la presencia del anticiclón de las Azores muy desplazado hacia latitudes elevadas y por la de una vaguada sobre Marruecos y el NO de Argelia, se produjo otro evento de intrusión de polvo africano sobre las Islas Canarias.



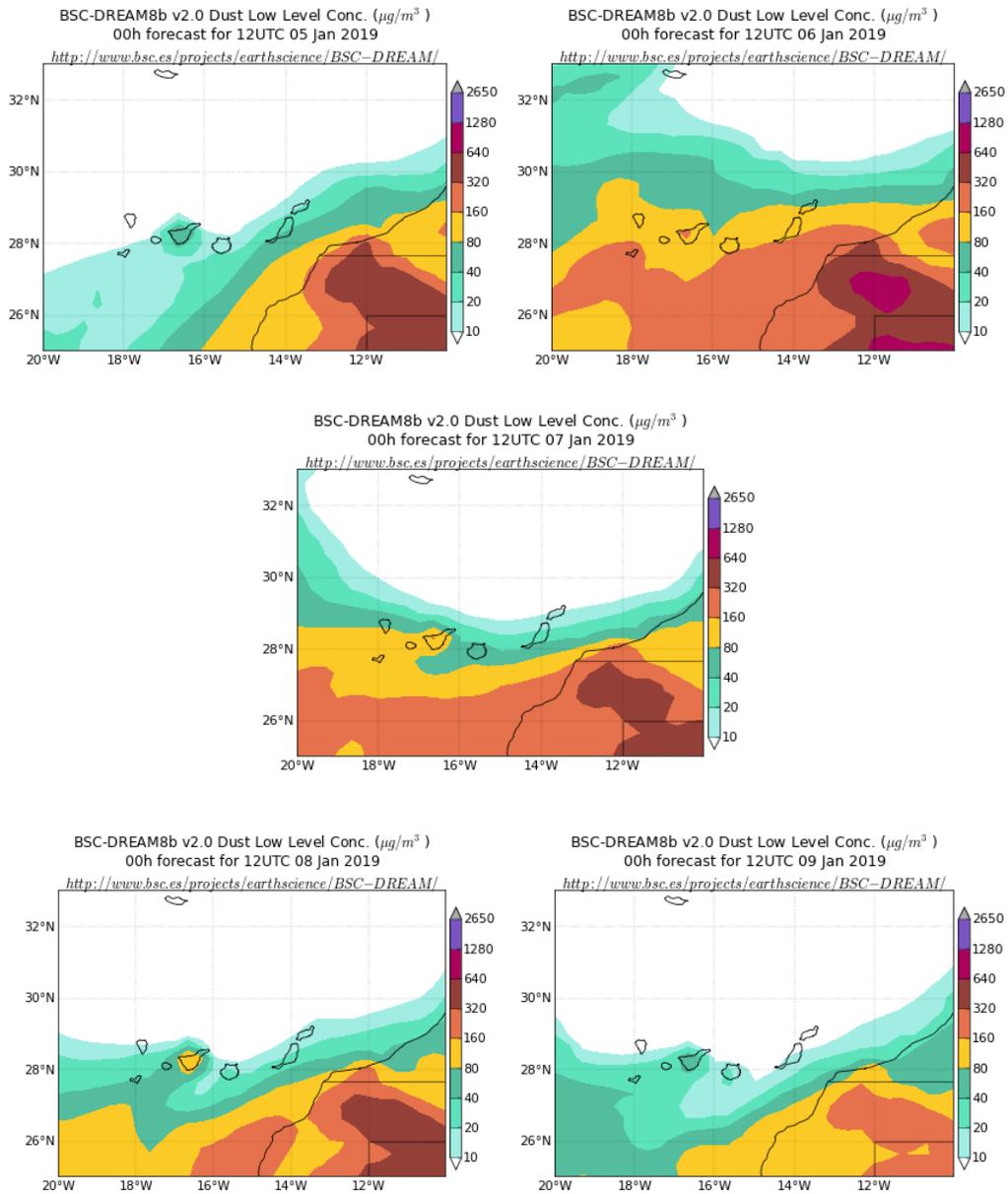
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 05-09 de enero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



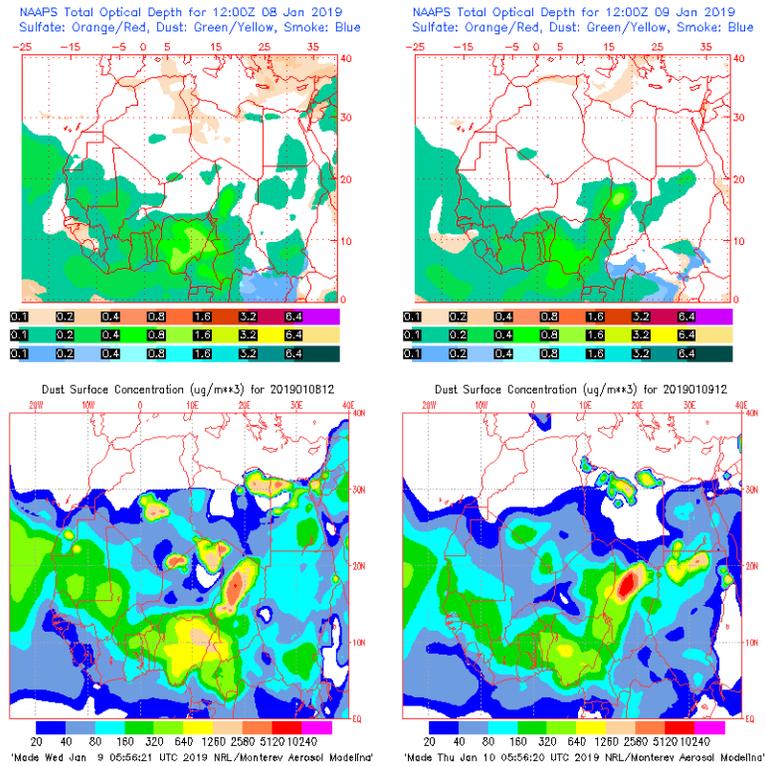
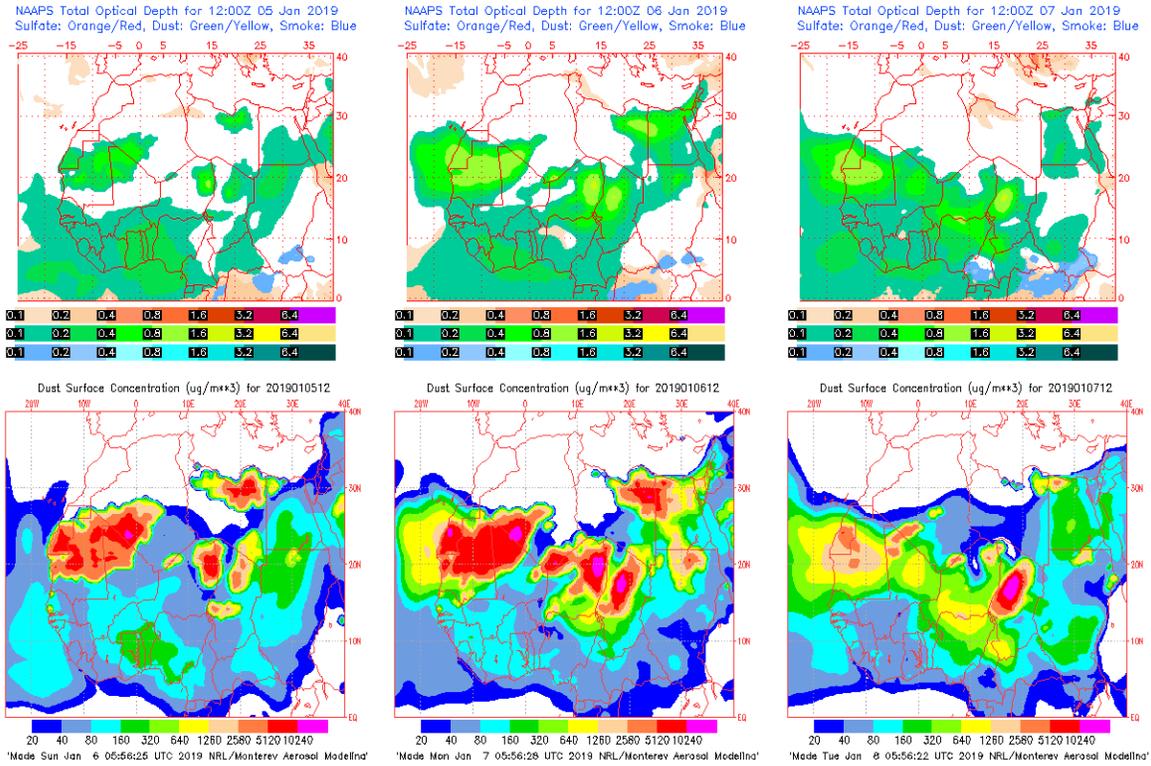
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 05-09 de enero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 05-09 de enero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



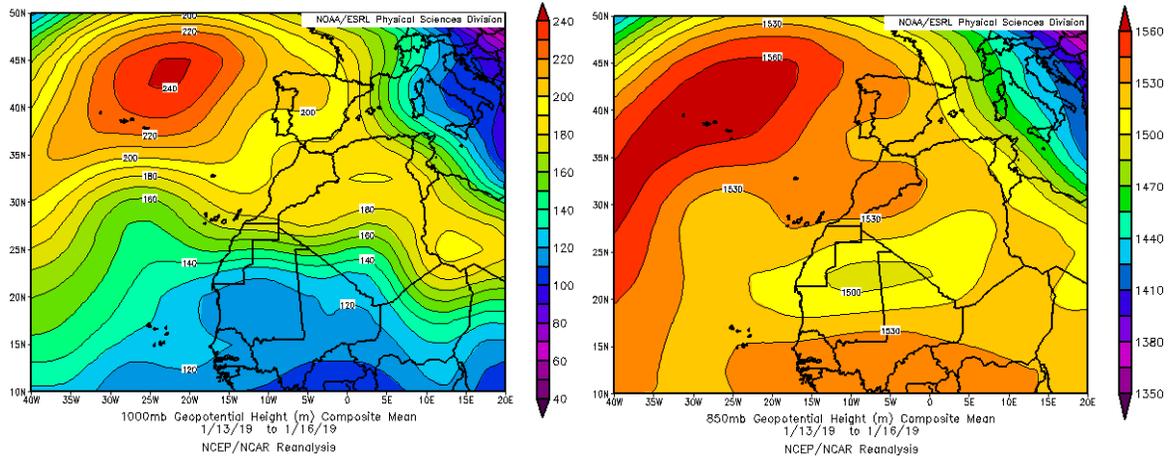
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 05-09 de enero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 05-09 de enero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

13-16 de enero de 2019

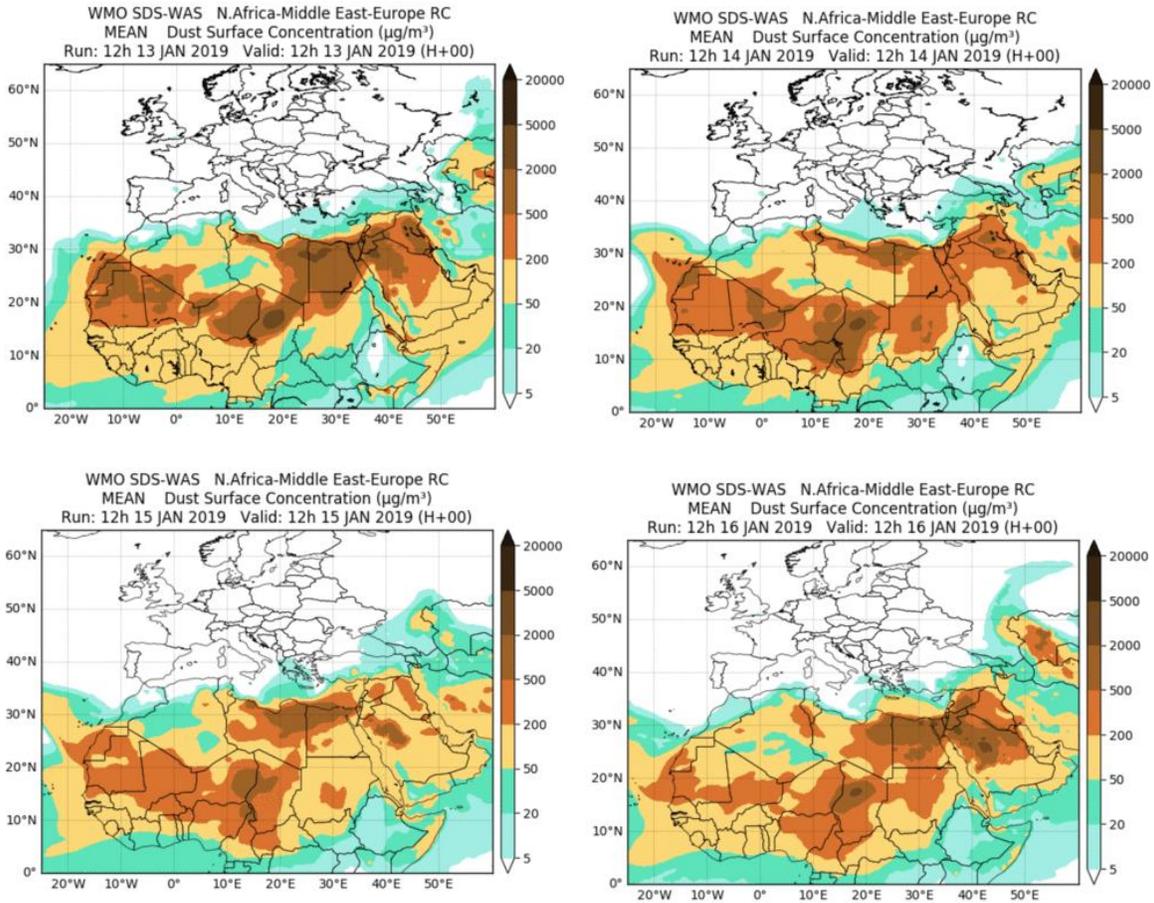
La prevalencia de los flujos de aire de componente E en latitudes comprendidas entre los 20ºN y los 30ºN, favoreció el transporte de polvo mineral desde el continente africano hasta las Islas Canarias.



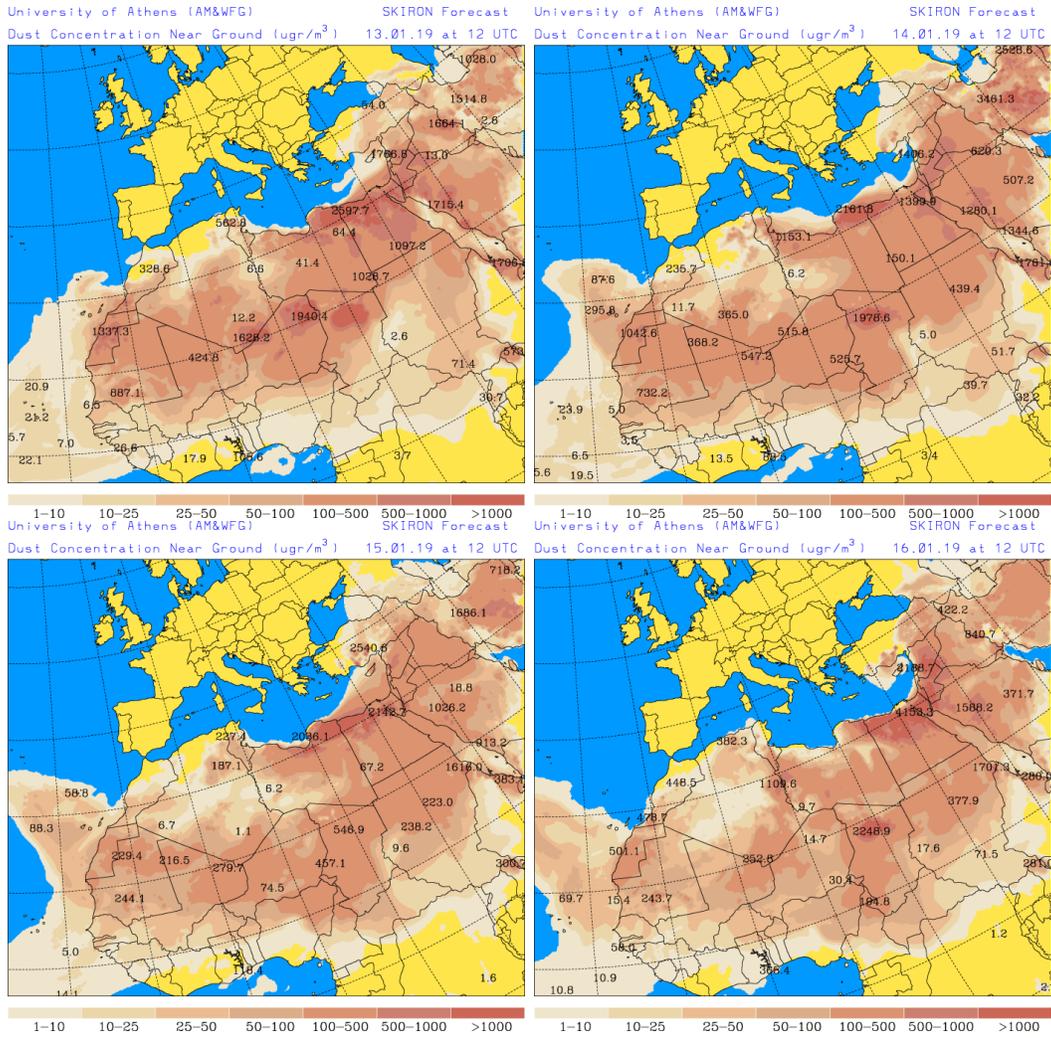
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 13-16 de enero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



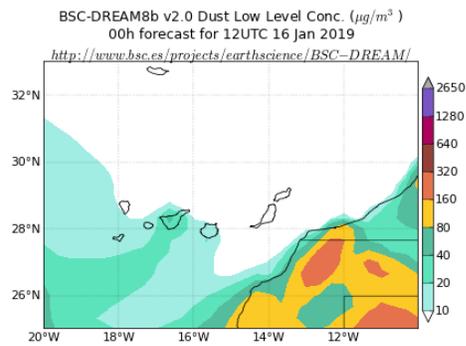
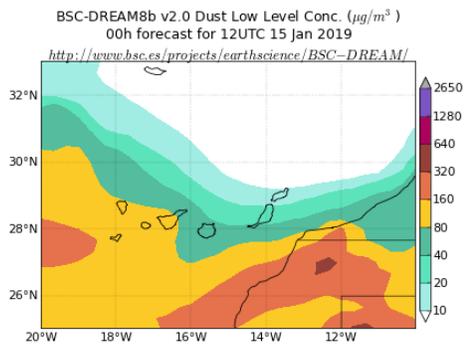
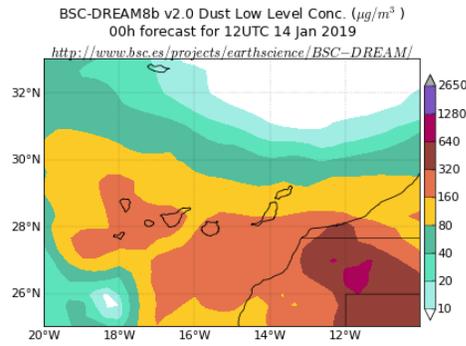
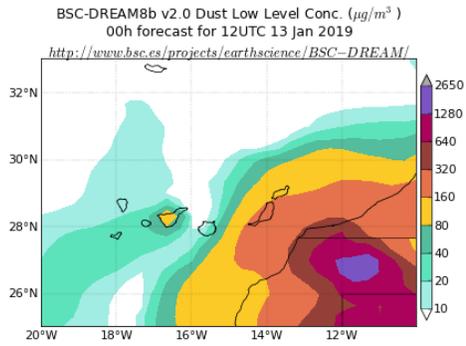
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) el día 13 de enero de 2019 a las 11:25h UTC (izquierda) y a las 14:40h UTC (derecha).



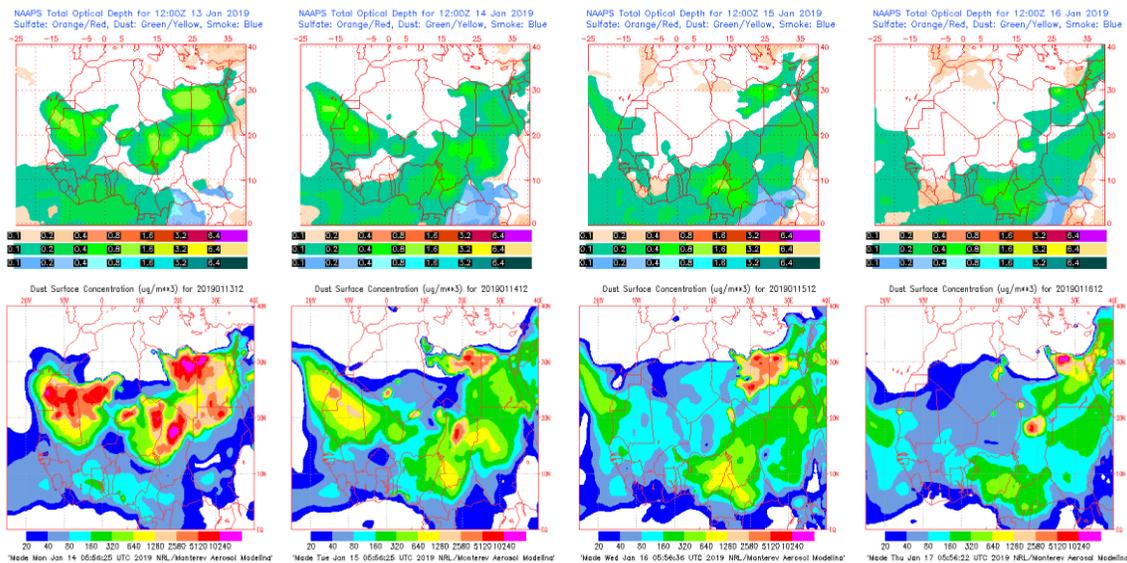
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 13-16 de enero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 13-16 de enero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 13-16 de enero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



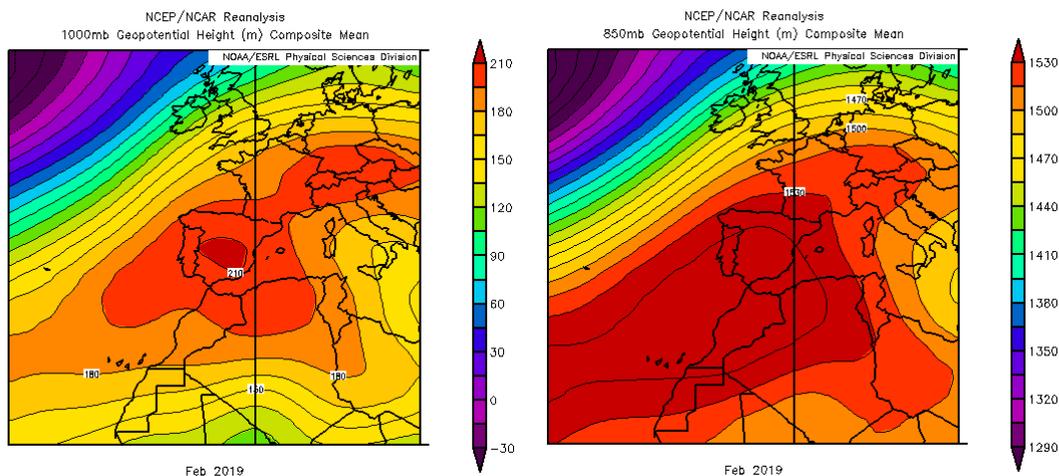
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 13-16 de enero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

4.2. FEBRERO 2019

FEBRERO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA		14		23-24 28	14 17 22-25	14-15 25-28	15-28	15-17 22-26 28	
EUROPEO SULFATOS						18	18		
AFRICANOS	3-18 21-28	15-25	14-24	15 18-25	14-25	14-17 20-26	15-26	18-26	1 22-23

PENÍNSULA Y BALEARES

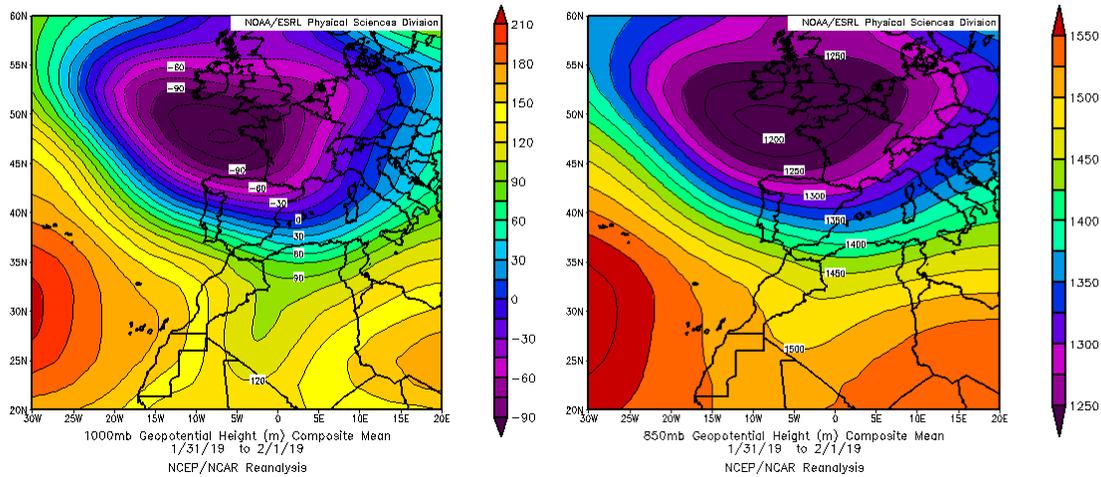
Febrero de 2019 ha resultado ser el mes de febrero más seco en lo que llevamos de siglo XXI. Según el balance climatológico mensual, febrero ha sido, en su conjunto, un mes muy seco, con una precipitación media en España que supone algo menos de un tercio de lo normal (periodo de referencia 1981-2010). El mes destacó también por la gran cantidad de marcas históricas (hasta 18) vinculadas a temperaturas máximas que se batieron especialmente en la mitad norte peninsular. Además, lució el sol más de lo habitual (hasta un 44% más en promedio), una presencia que se dejó sentir con especial persistencia en el tercio norte peninsular (fuente AEMet).



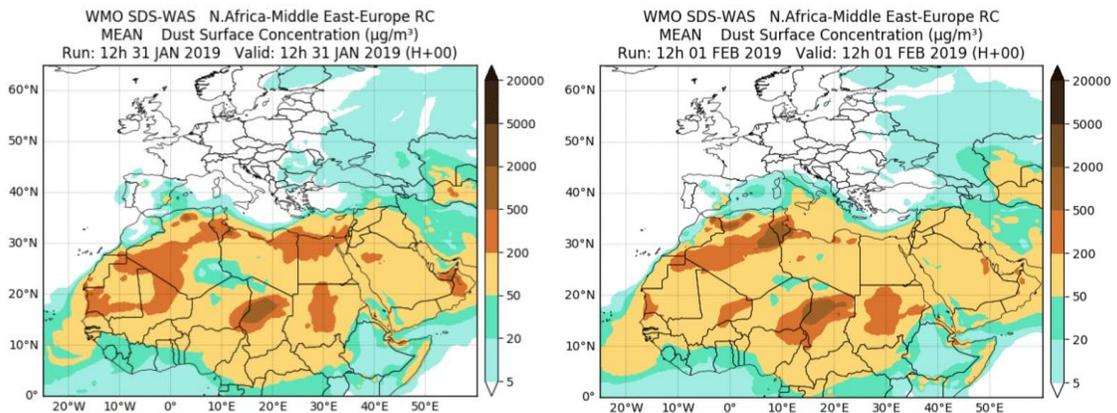
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-28 de febrero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

31 de enero-1 de febrero de 2019

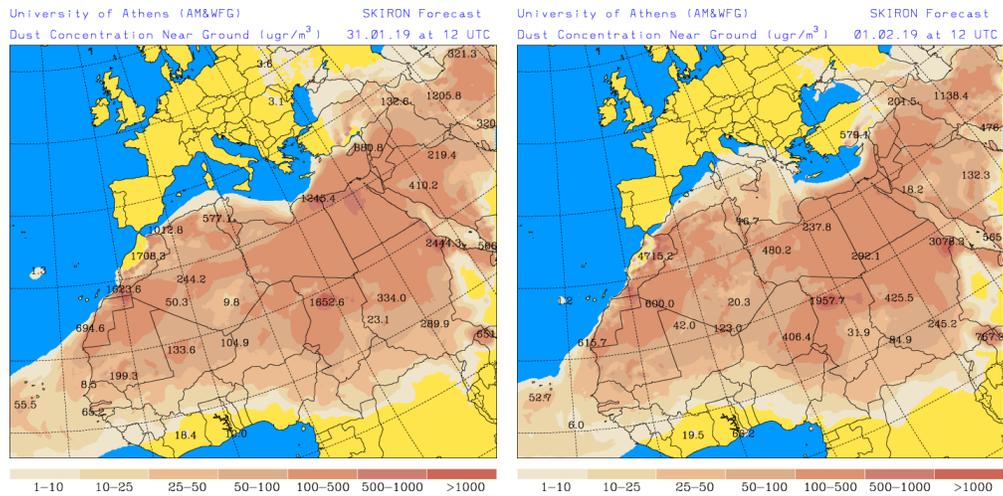
Entre los días 31 de enero y 1 de febrero se produjo transporte de masas de aire africano sobre el Mediterráneo que afectó a las islas Baleares, produciendo un incremento en los valores de PM10.



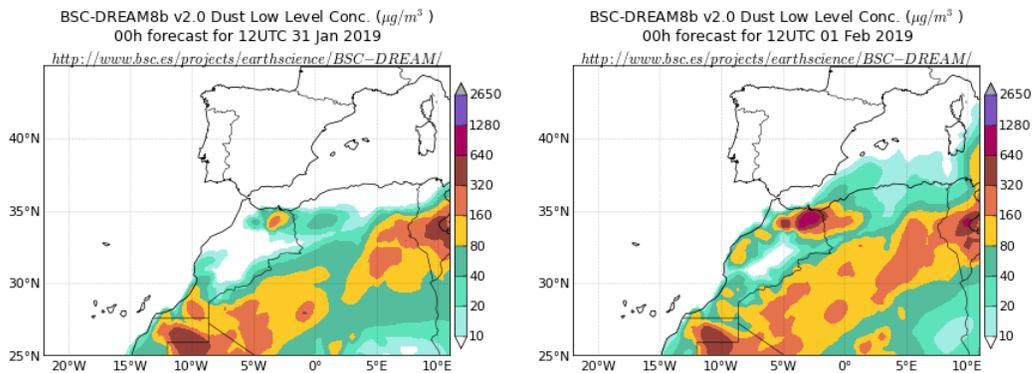
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 31 de enero-1 de febrero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 31 de enero -1 de febrero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



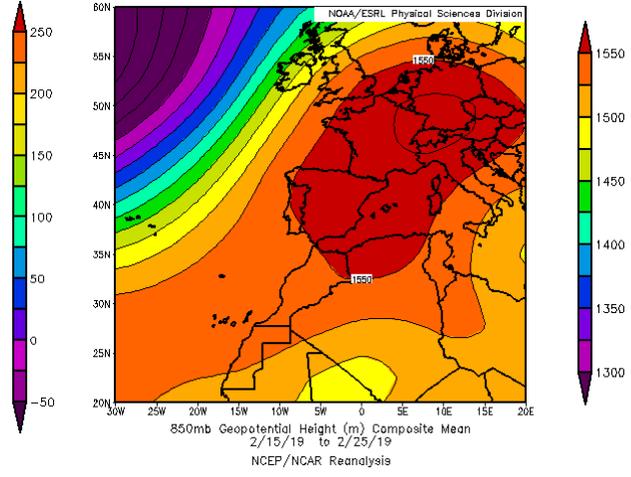
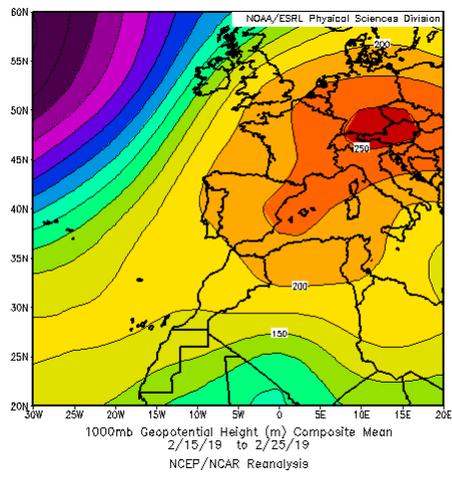
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 31 de enero-1 de febrero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



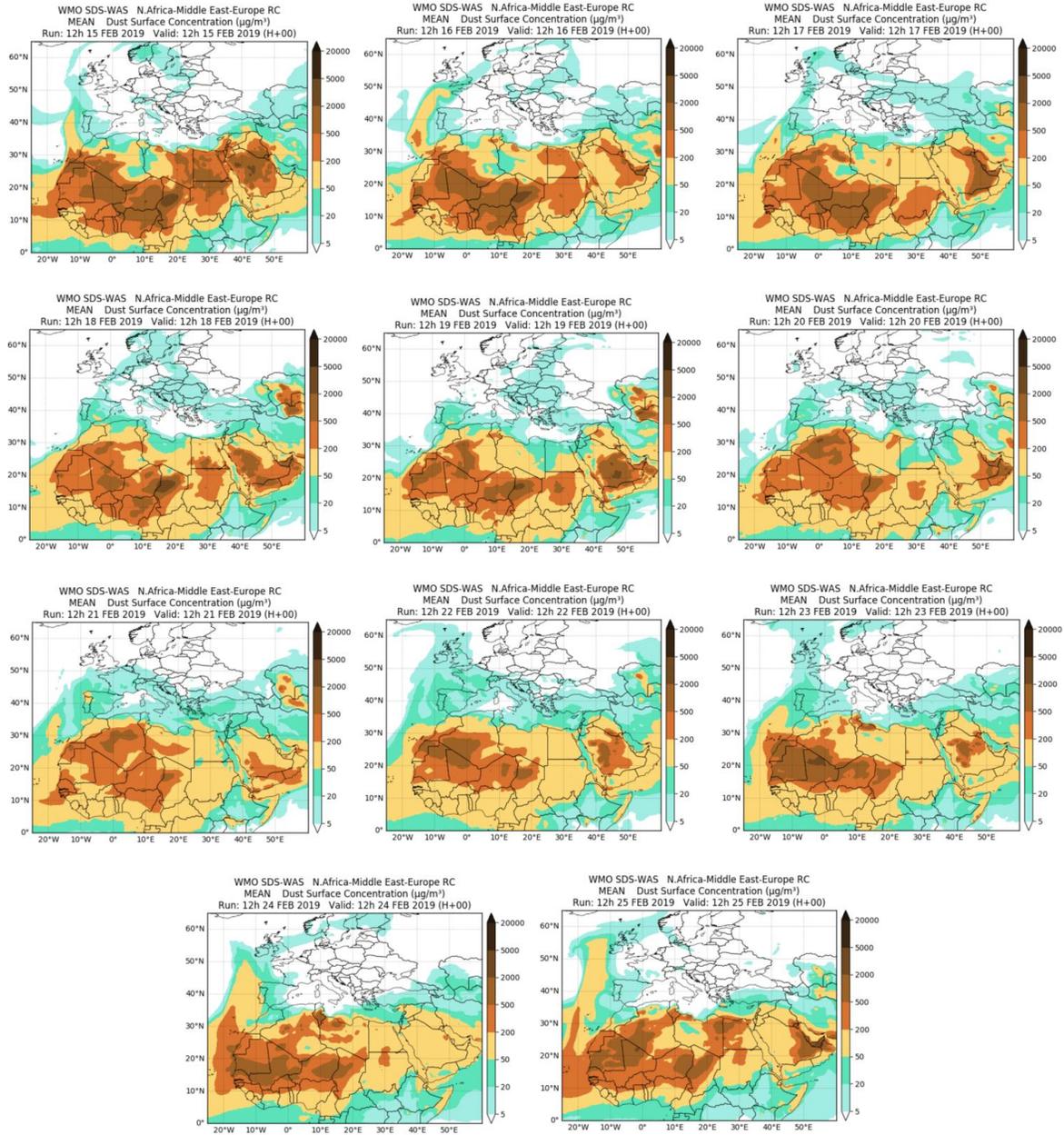
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 31 de enero-1 de febrero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.

14-26 de febrero de 2019

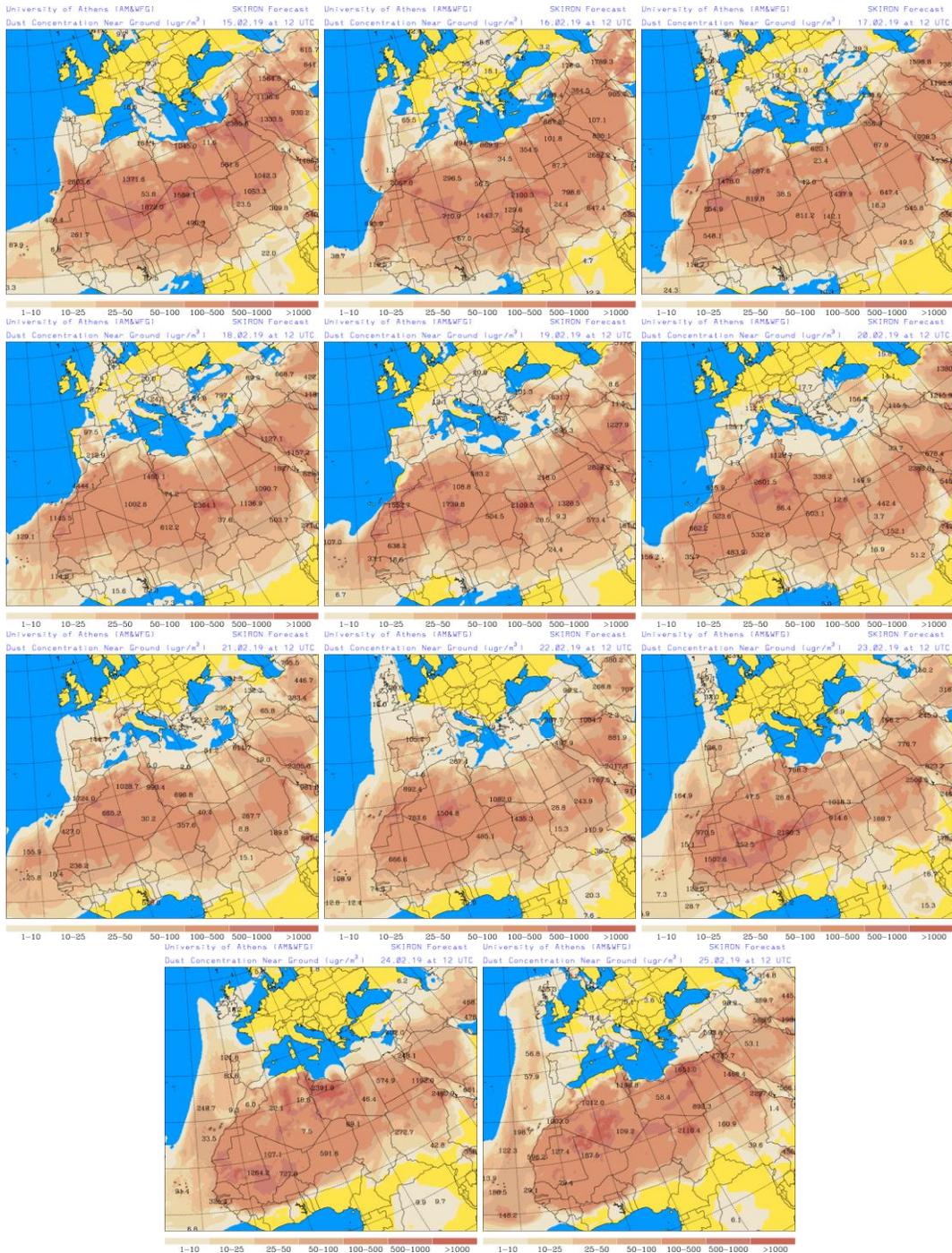
A lo largo de gran parte de la segunda mitad del mes de febrero, el patrón meteorológico sinóptico en el continente europeo se caracterizó por la inusual presencia de altas presiones, tanto en superficie como en niveles más elevados de la troposfera, desde el centro del mismo hasta zonas del NO de África. Este patrón favoreció las circulaciones de viento de componente SE-S sobre la Península Ibérica y las islas Baleares y dio lugar a un evento de intrusión de polvo africano que afectó a todas las regiones de la Península y del archipiélago balear.



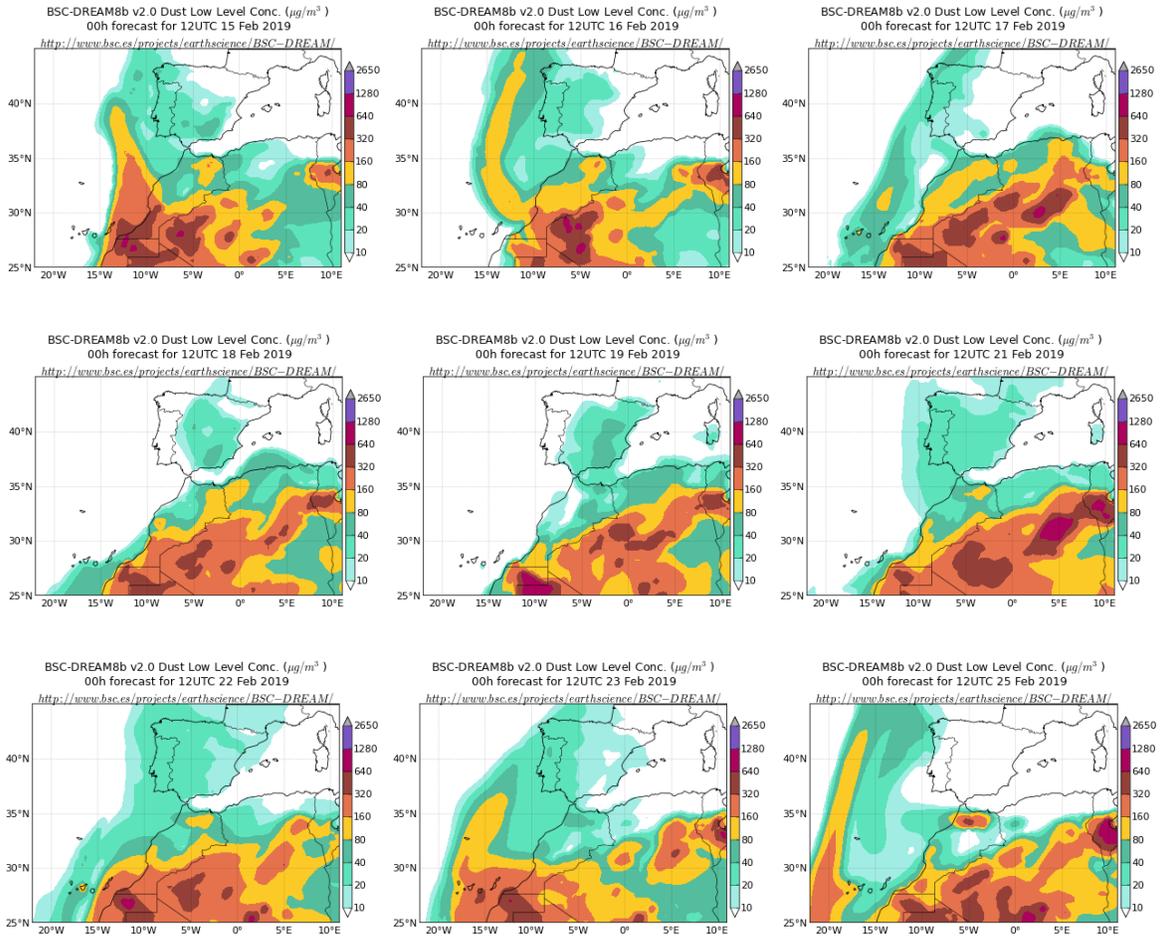
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 15-25 de febrero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



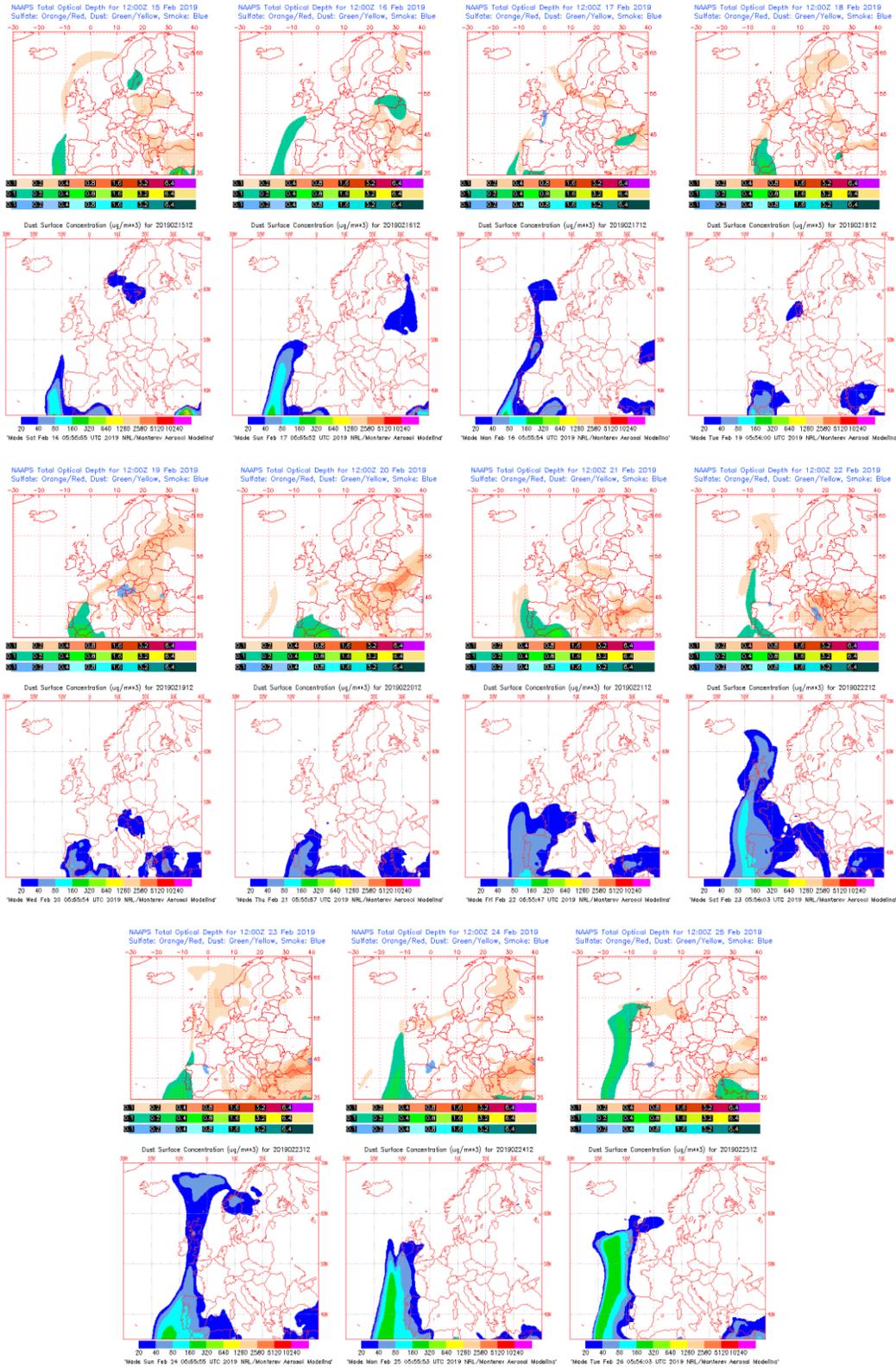
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 15-25 de febrero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 15-25 de febrero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



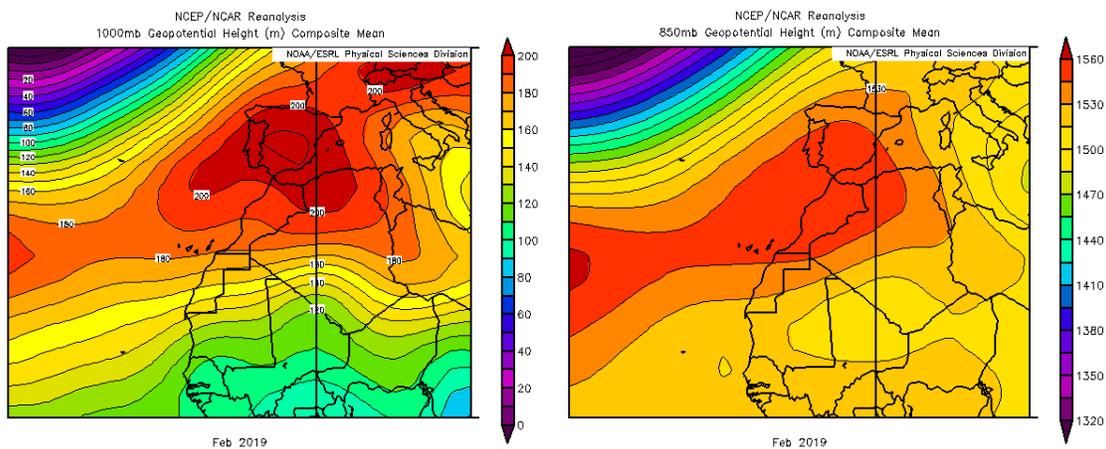
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 15-25 de febrero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 15-25 de febrero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

CANARIAS

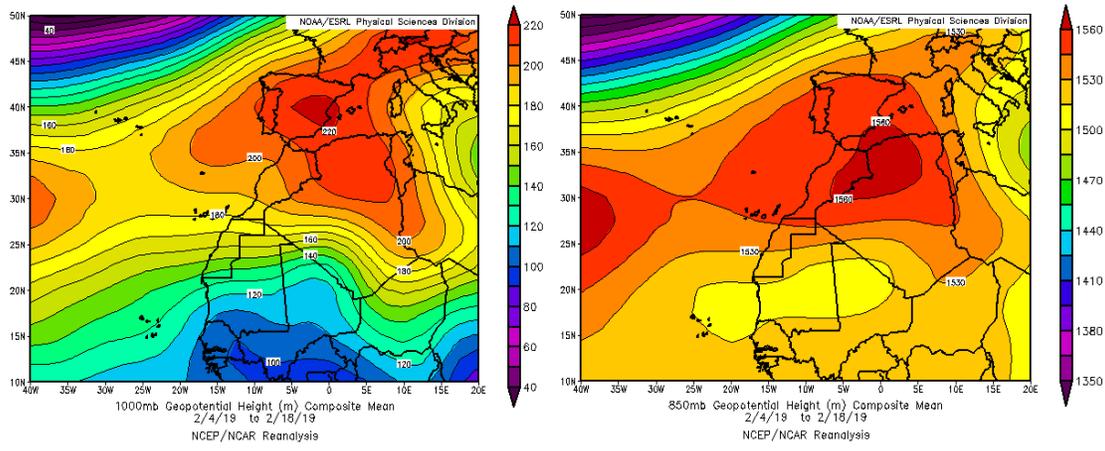
Con respecto a las temperaturas el mes de febrero mostró un comportamiento variable, resultando frío o muy frío en la mayoría de las zonas del archipiélago. Las anomalías térmicas se situaron mayoritariamente alrededor de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (periodo de referencia 1981-2010). Durante el mes de febrero, las precipitaciones se han quedado en general por debajo de los valores normales en todo el territorio. En el norte de las islas de Tenerife y Gran Canaria, las precipitaciones han sido inferiores al 75% de los valores normales. Aunque en el conjunto del país las precipitaciones han estado en torno a los valores promedio, han estado muy desigualmente repartidas tanto espacialmente como en el tiempo de tal modo que al sur de las islas Canarias las precipitaciones no superaron los 5 mm (Fuente AEMet).



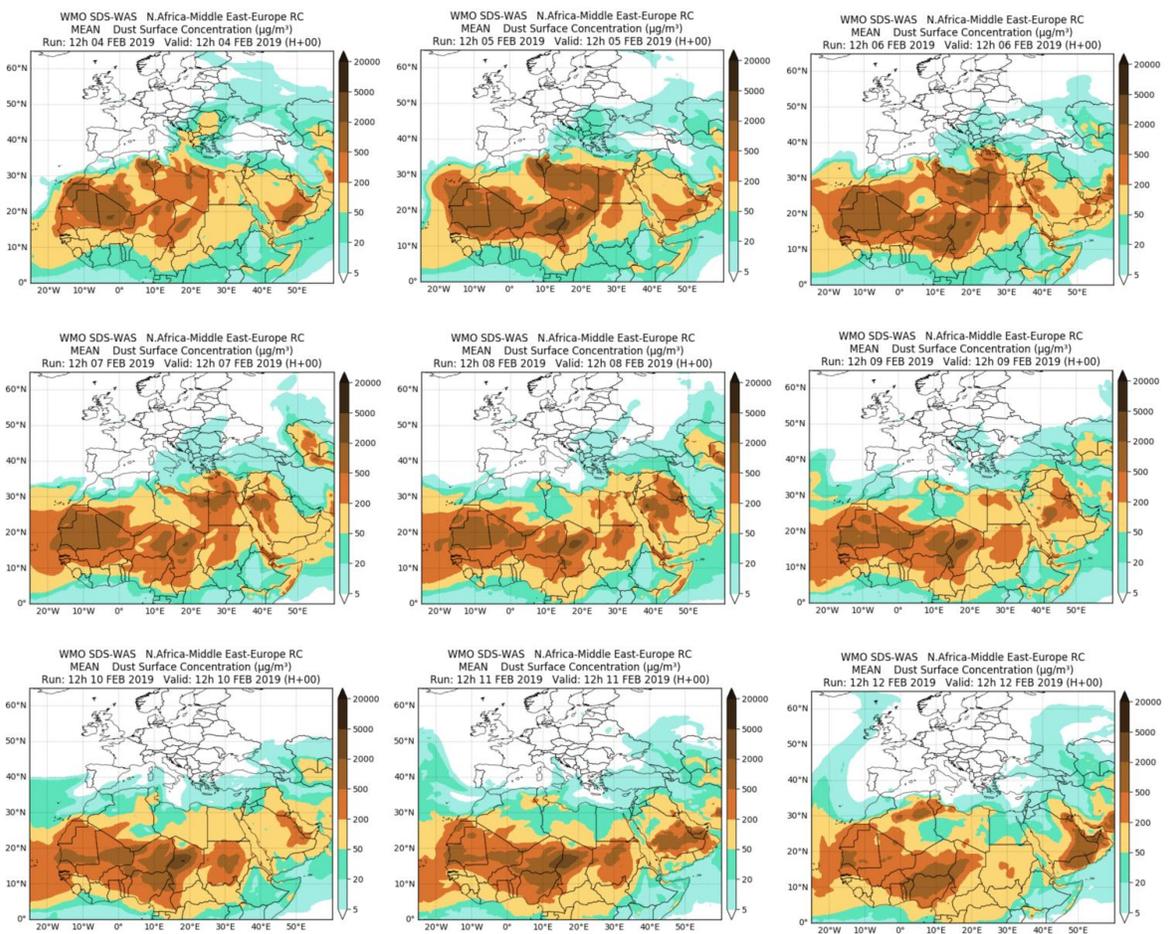
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-28 de febrero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

3-18 de febrero de 2019

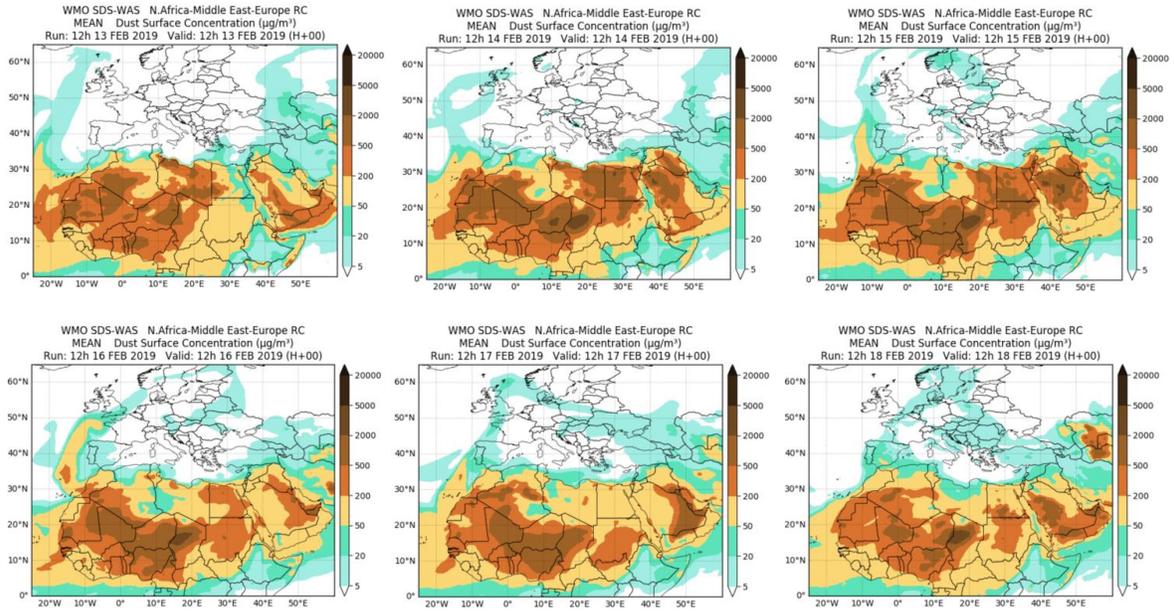
Durante este periodo prevalecieron las circulaciones de viento de componente E sobre las Islas Canarias, por efecto de la presencia de altas presiones estacionarias sobre Marruecos y el NO de Argelia. Esta situación meteorológica sinóptica dio lugar al transporte de polvo mineral desde el continente africano hasta el archipiélago canario.



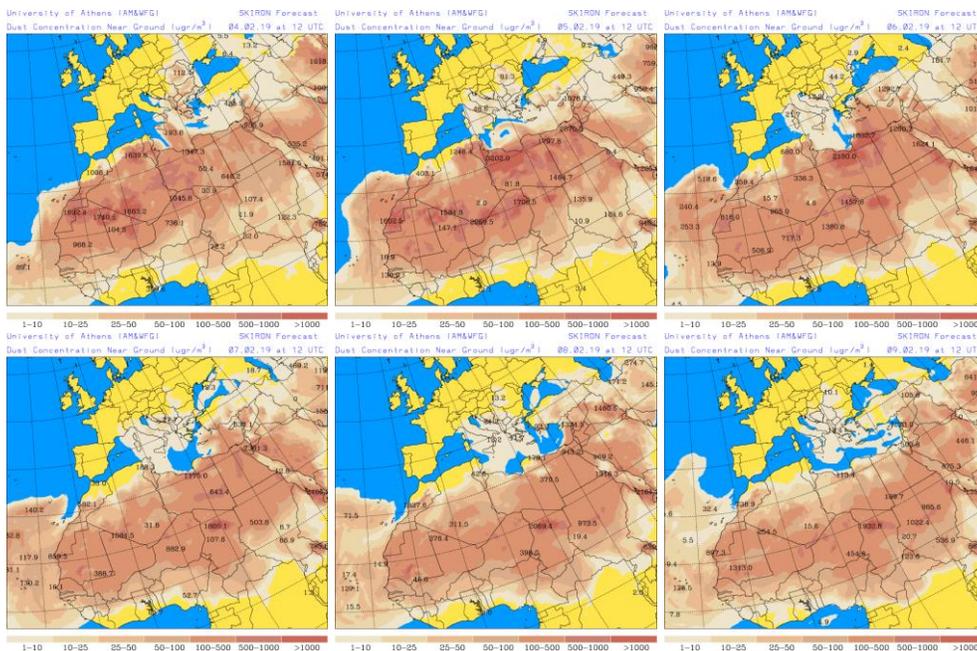
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 04-18 de febrero de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



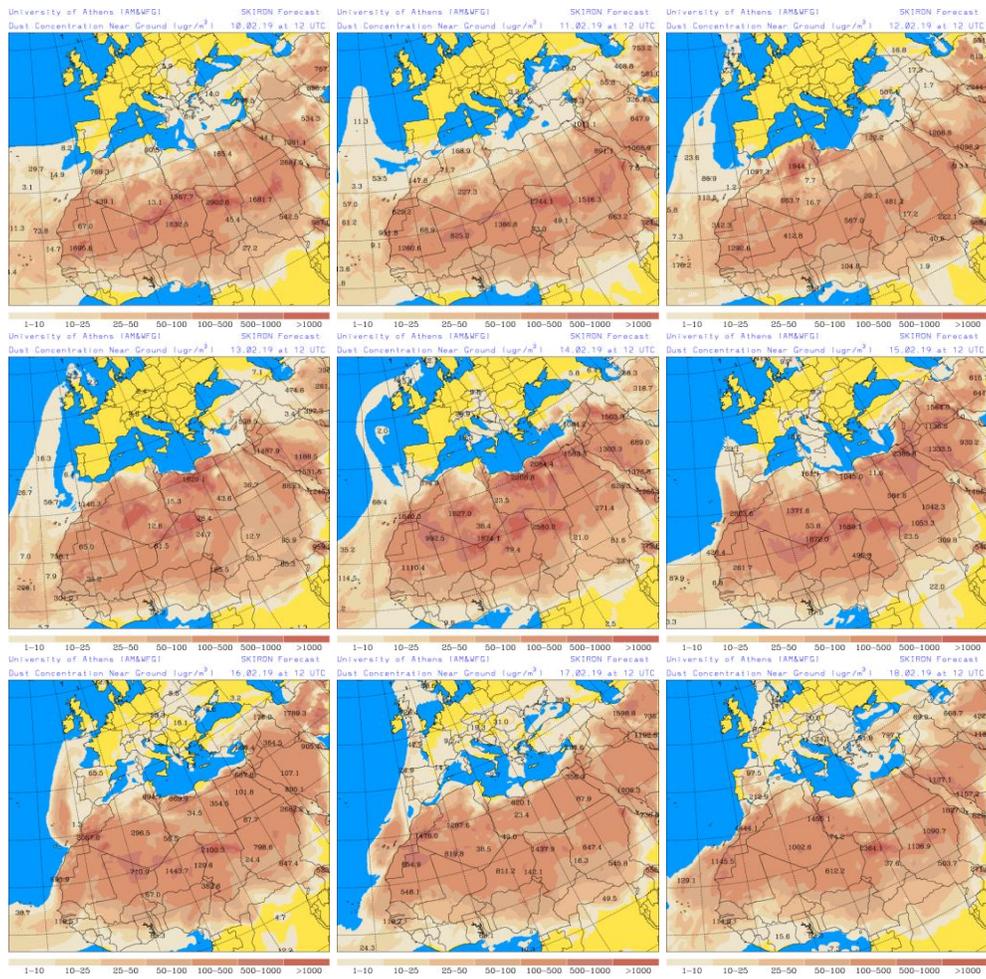
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 04-12 de febrero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



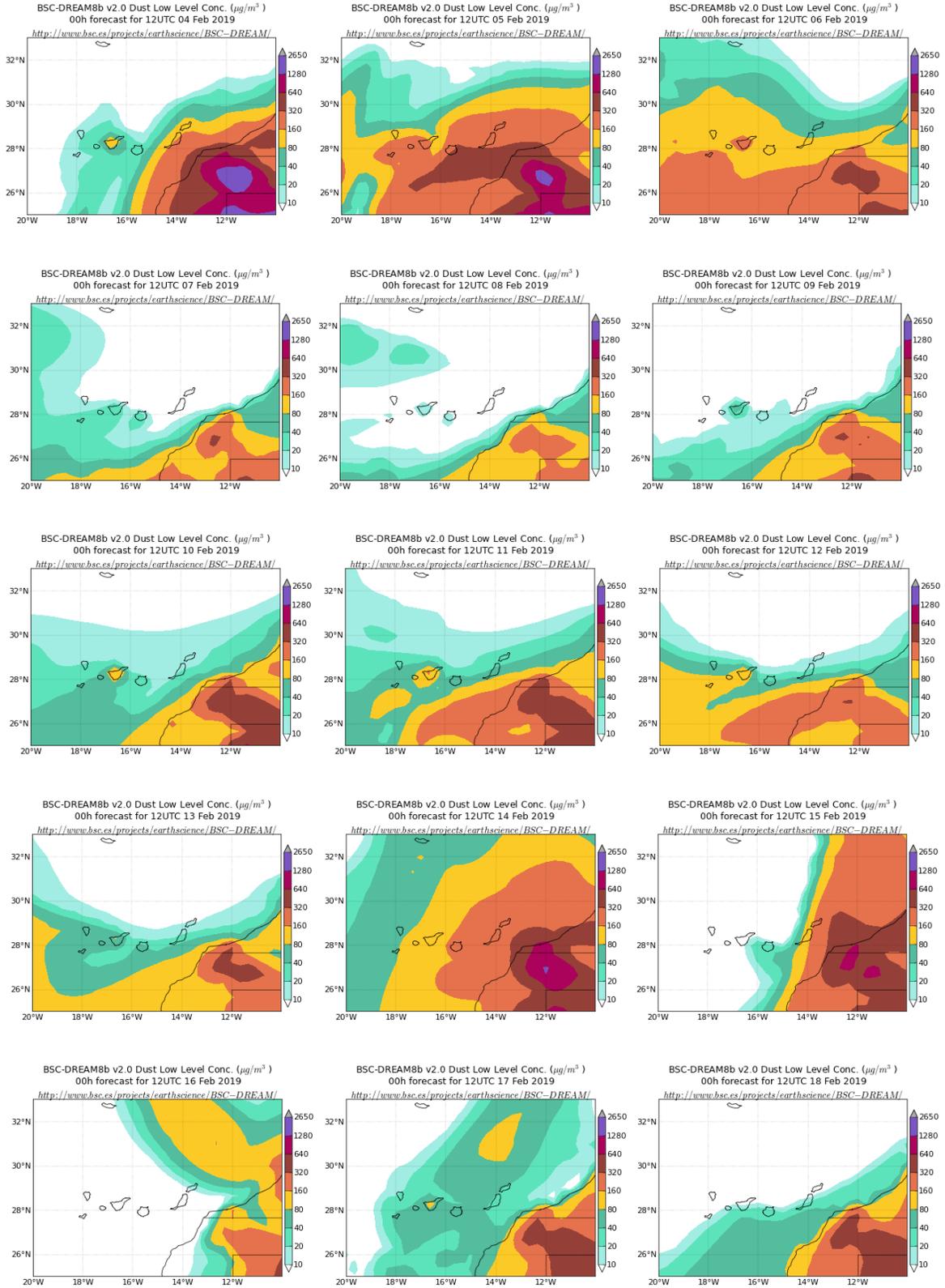
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 13-18 de febrero de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



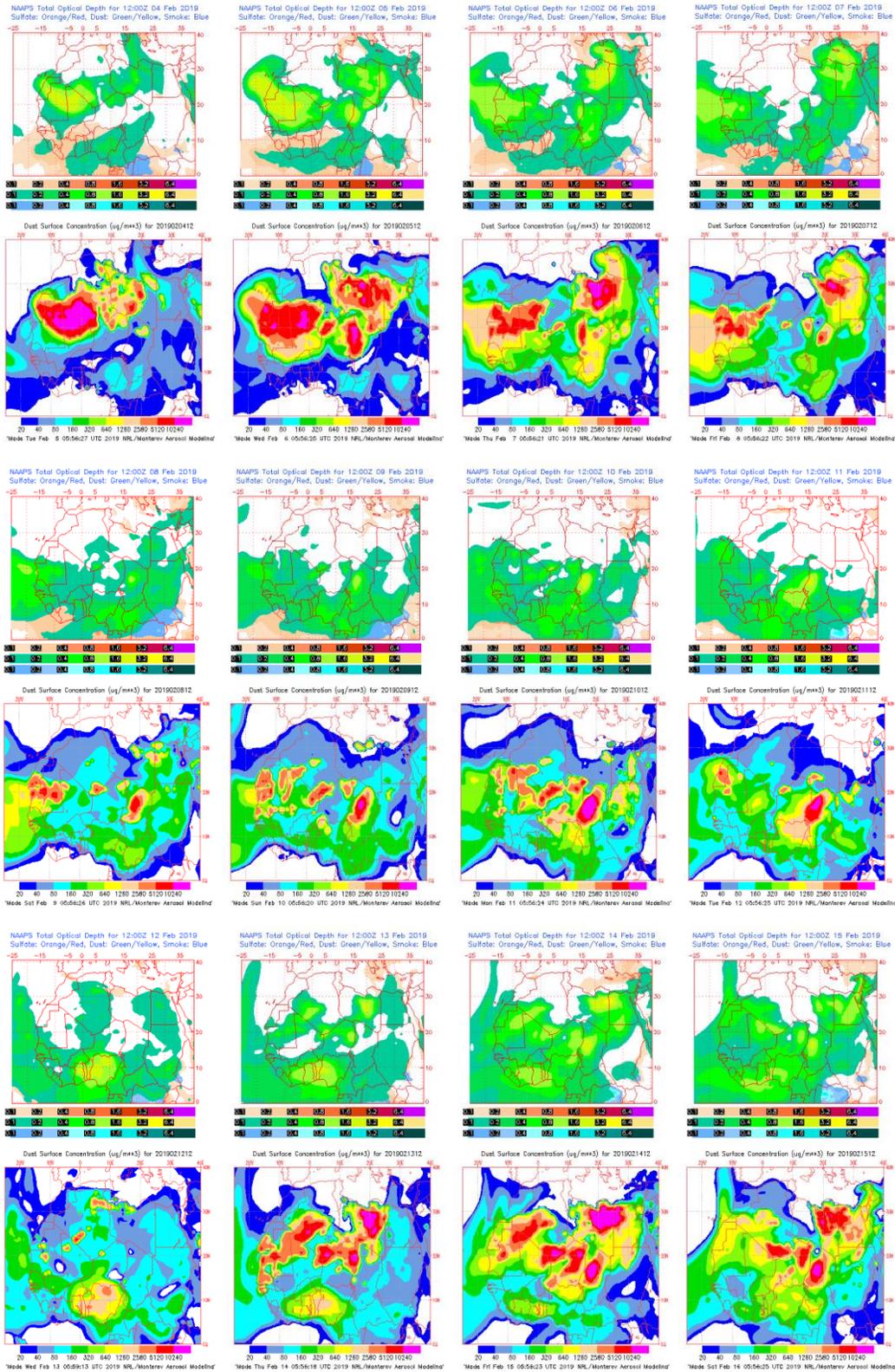
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 04-09 de febrero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



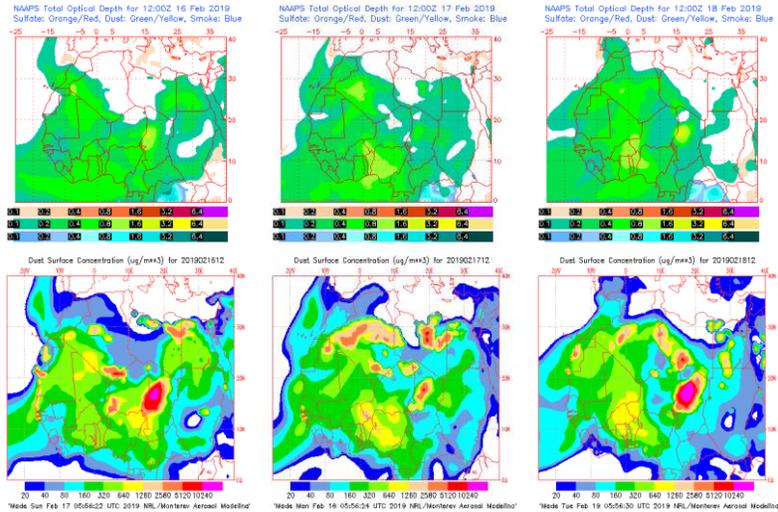
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 10-18 de febrero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



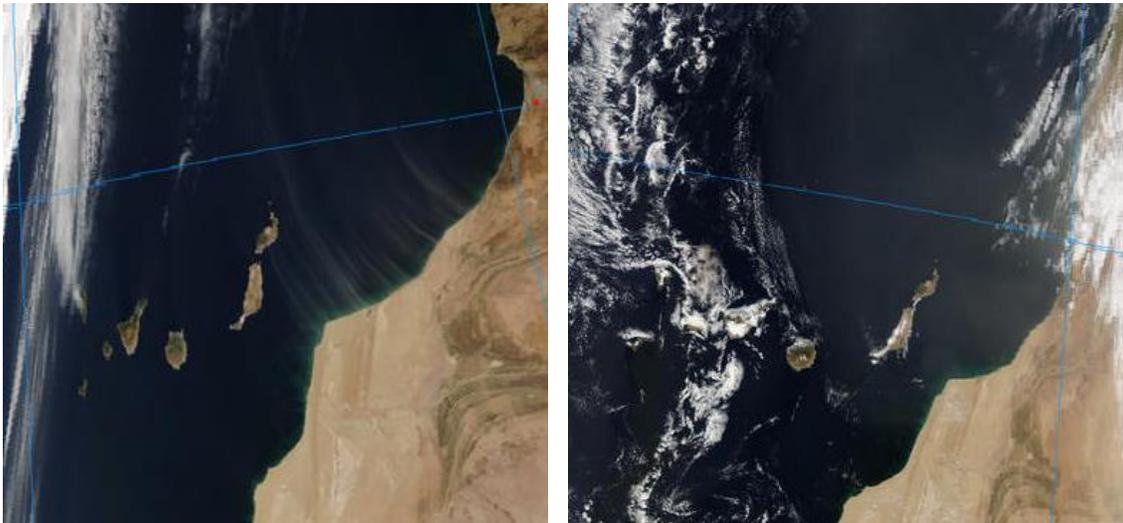
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 04-18 de febrero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 04-15 de febrero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



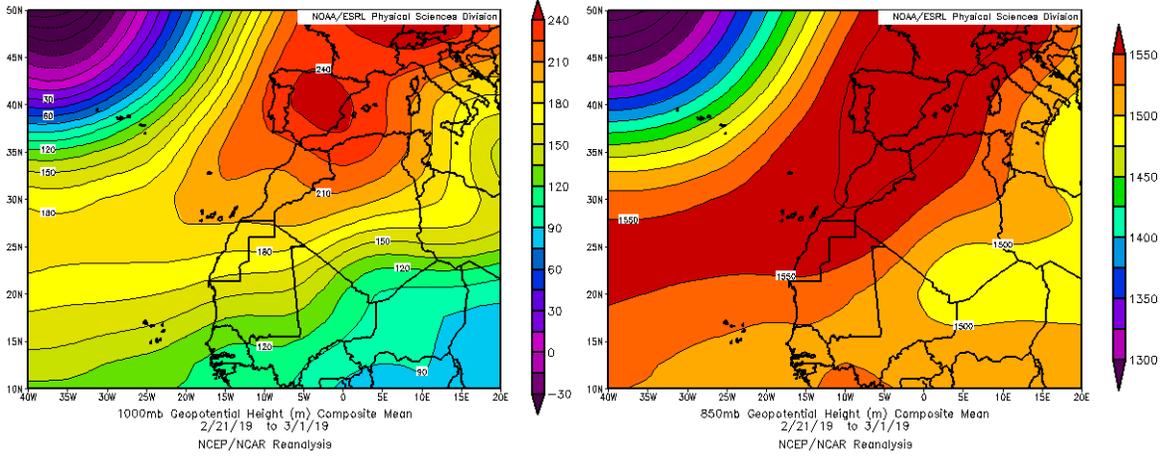
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 16-18 de febrero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



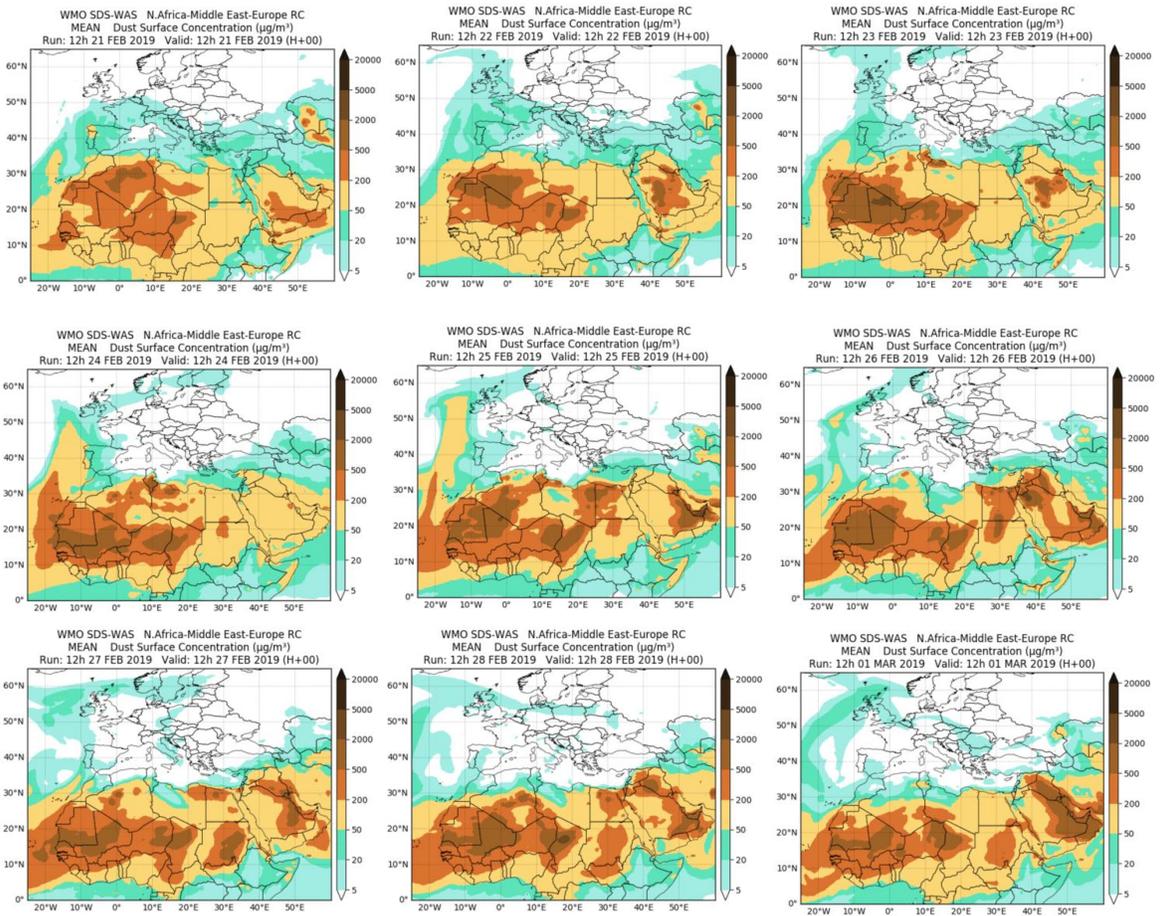
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 14 de febrero de 2019 a las 11:25h UTC (izquierda) y 16 de febrero de 2019 a las 14:25h UTC (derecha).

21-28 de febrero de 2019

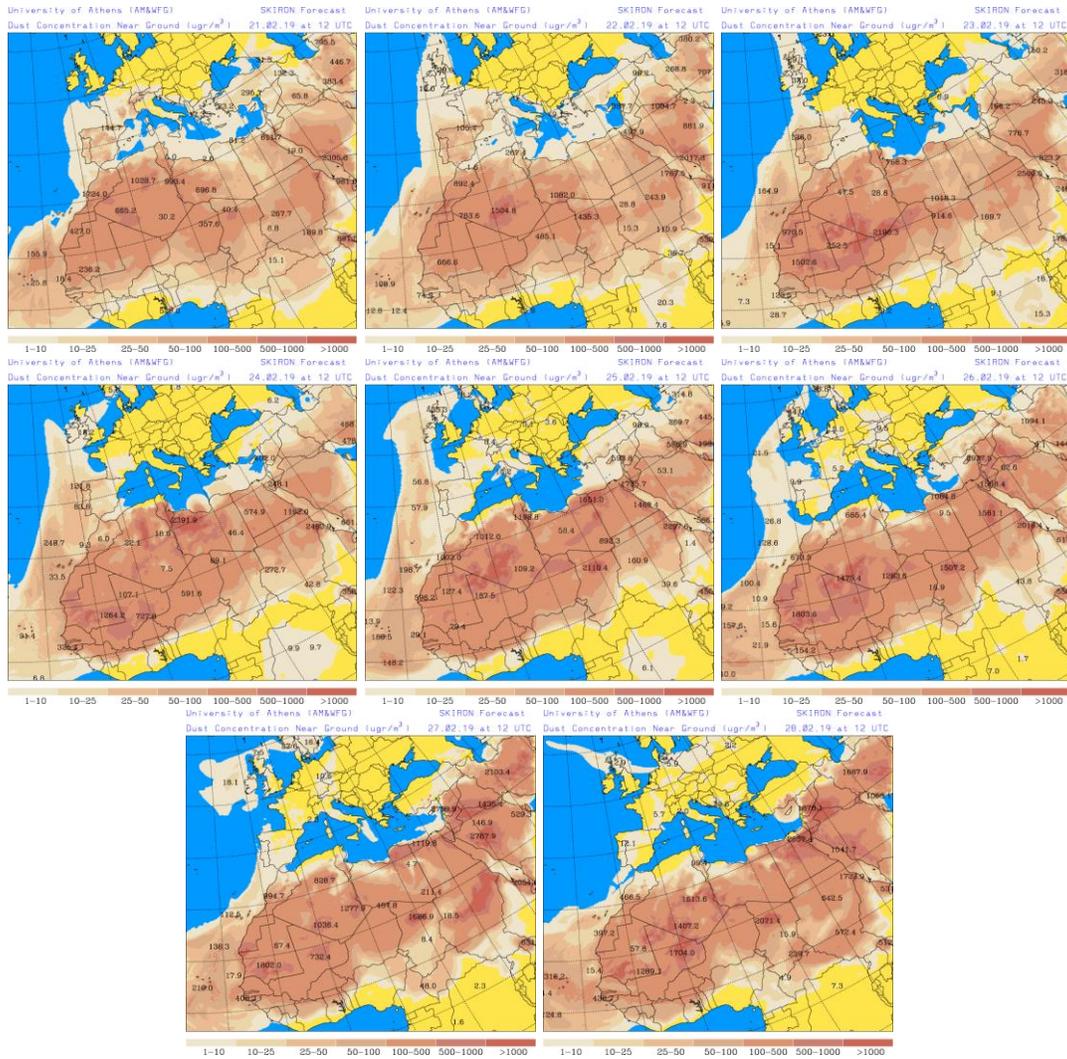
Las altas presiones generadas sobre la Península Ibérica y el NO del continente africano favorecieron el desarrollo de circulaciones de viento de componente NE sobre las Islas Canarias, así como el consiguiente transporte de polvo mineral de origen africano.



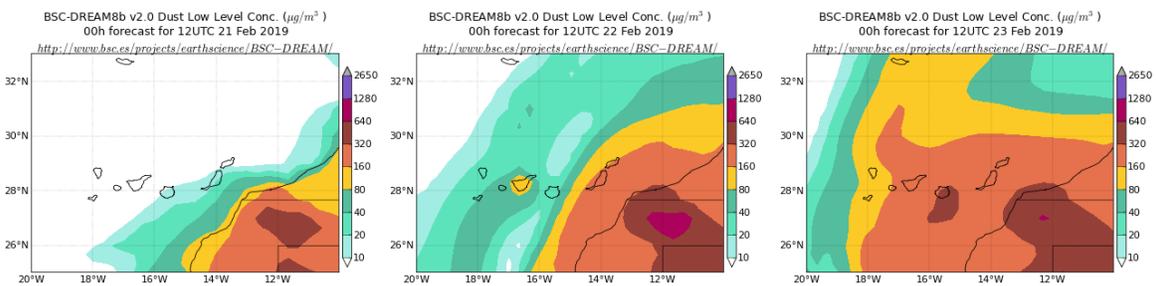
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 21 de febrero – 01 de marzo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



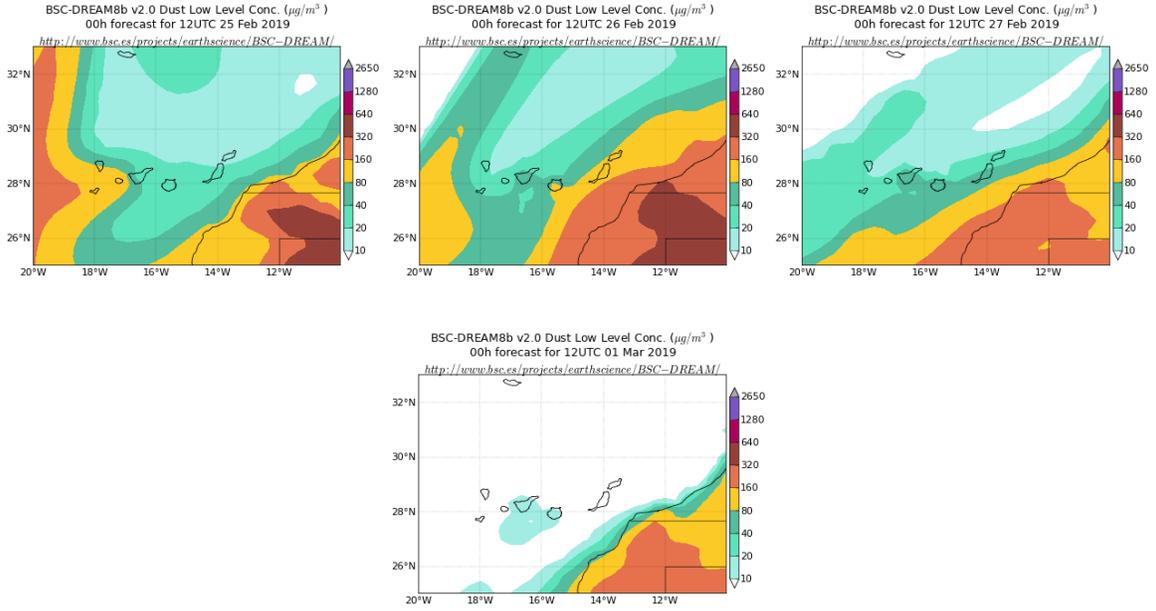
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 21 de febrero – 01 de marzo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



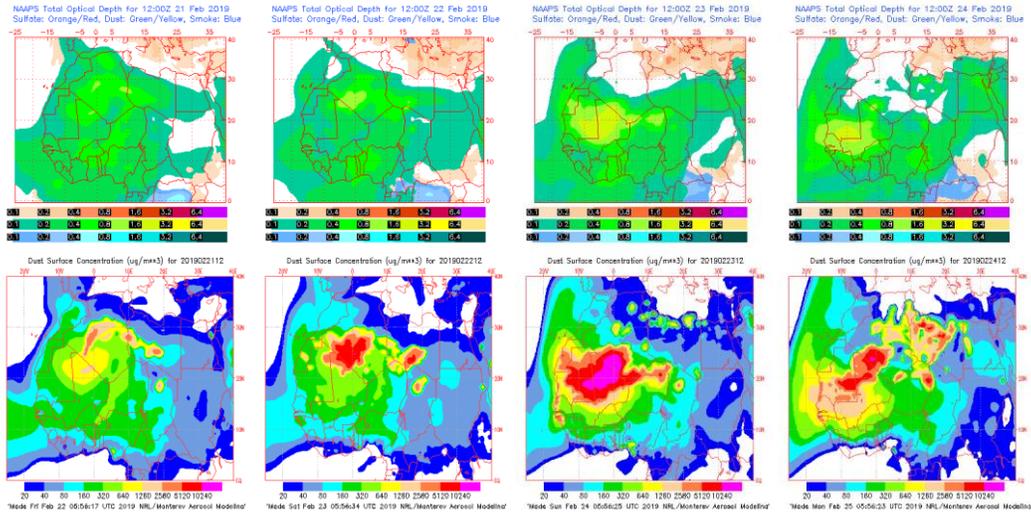
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 21-28 de febrero de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



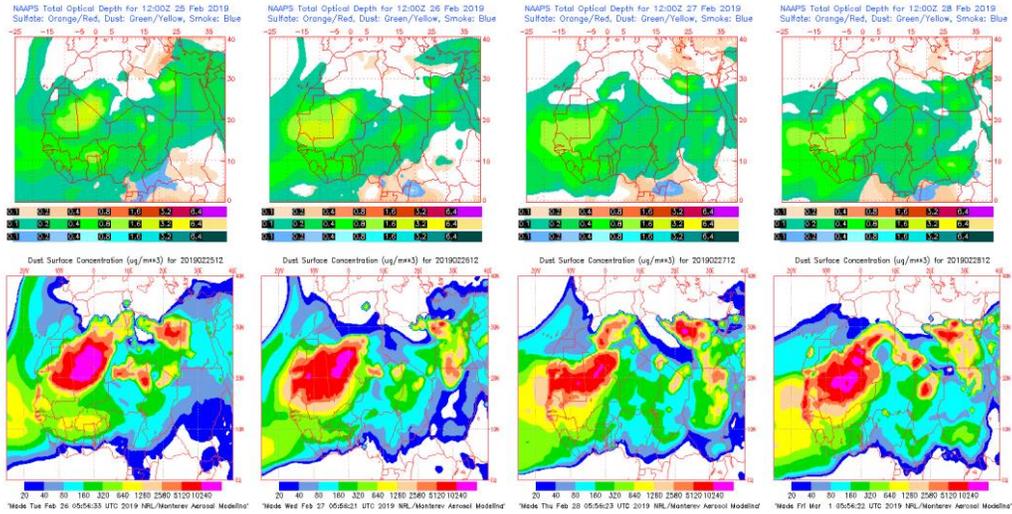
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 21 – 23 de febrero de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



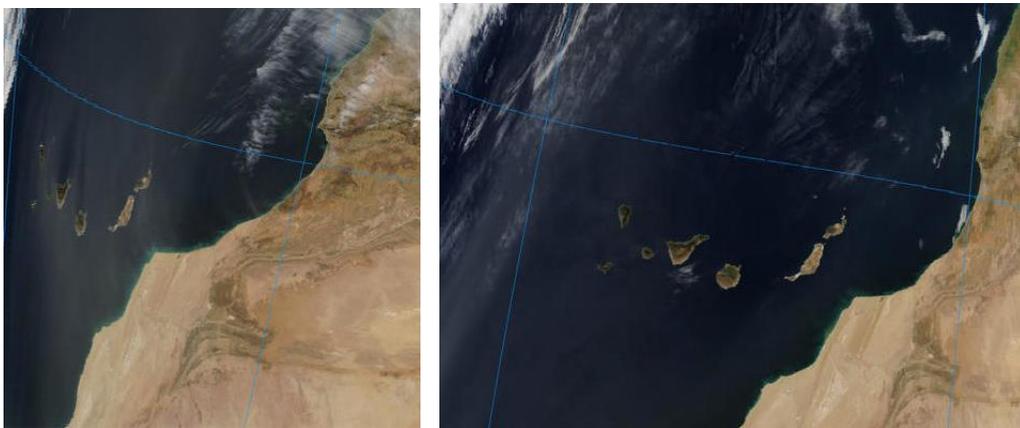
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 25 de febrero – 01 de marzo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 21-24 de febrero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 25-28 de febrero de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



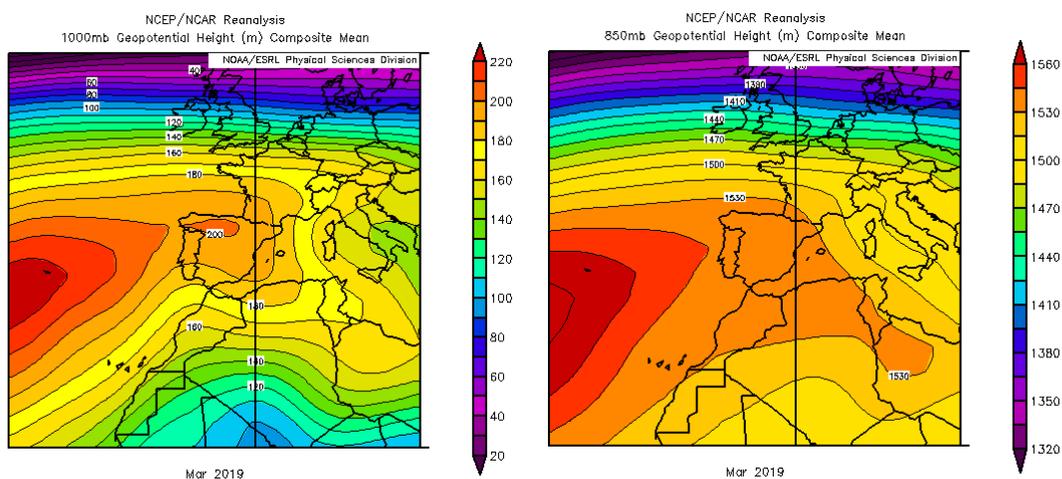
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 22 de febrero de 2019 a las 13:50h UTC (izquierda) y 25 de febrero de 2019 a las 14:20h UTC (derecha).

4.3. MARZO 2019

MARZO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA		20			14 16-18	3 29-31	3 28-31	4 29 31	
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	1 9-31	24-26 30-31	17-19 24-27 29-30		23-24 29-31	24-25	24-25	22-24	31

PENÍNSULA Y BALEARES

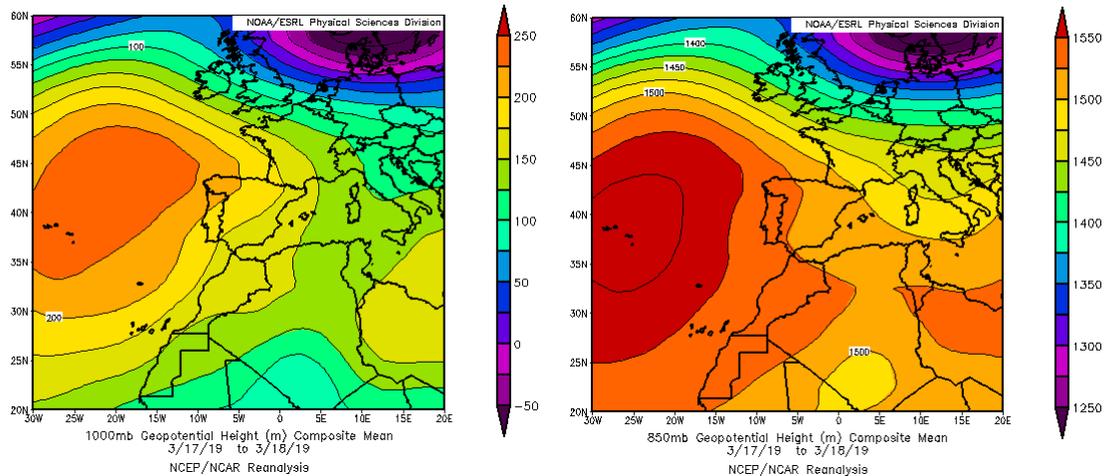
Marzo de 2019 ha sido el mes de marzo con la media de temperaturas máximas más alta del siglo, superando en 0.4 °C al anterior registro de 2012. Este dato indica que ha hecho más calor de lo habitual en las horas centrales del día al situarse, dichas máximas y en promedio, 1.8°C por encima del valor normal (periodo de referencia 1981-2010). También ha sido en conjunto un mes muy seco, con una precipitación media de 26 mm; esta cifra supone el 55 % de la media de este mes, de 47 mm. De esta forma, queda calificado como el segundo marzo más seco en lo que llevamos de siglo XXI tan solo por detrás de 2012 (fuente AEMet).



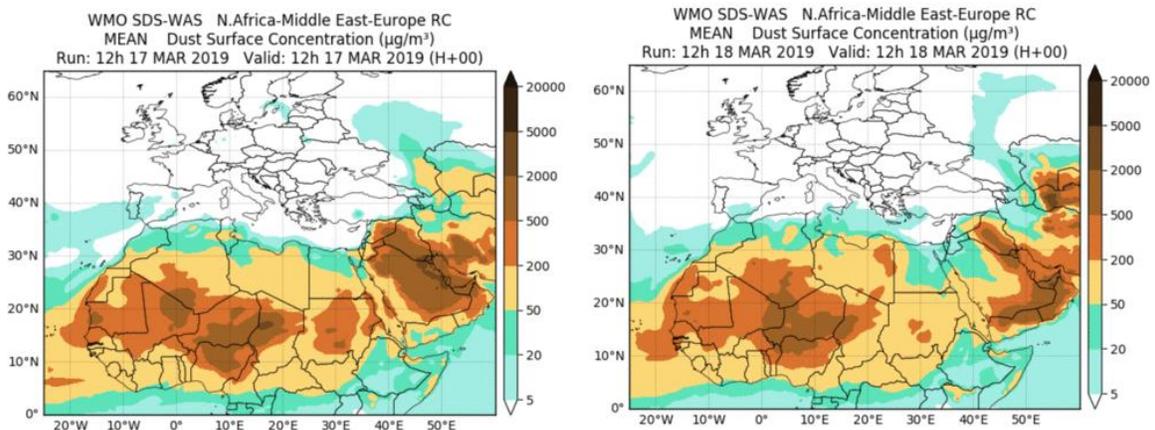
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de marzo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

17-19 de marzo de 2019

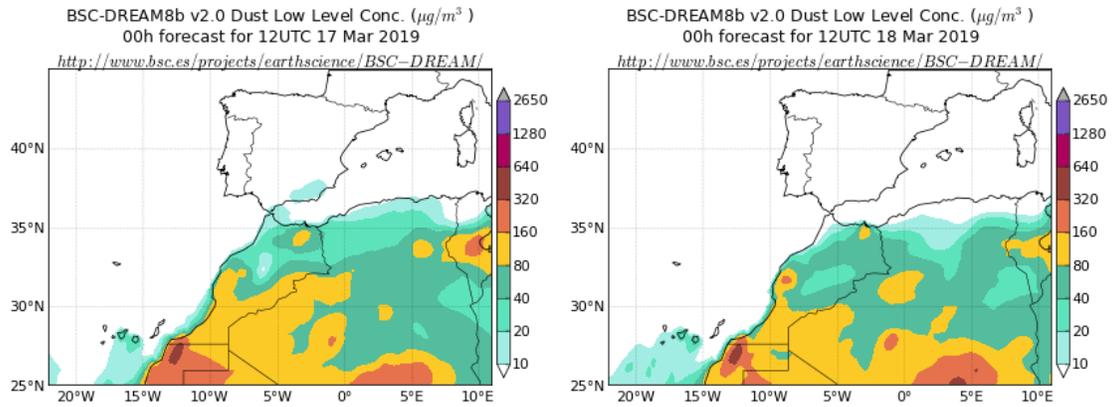
En este corto periodo de tiempo se produjo un evento de intrusión de polvo africano que únicamente tuvo impacto sobre zonas cercanas a la costa del SE de la Península.



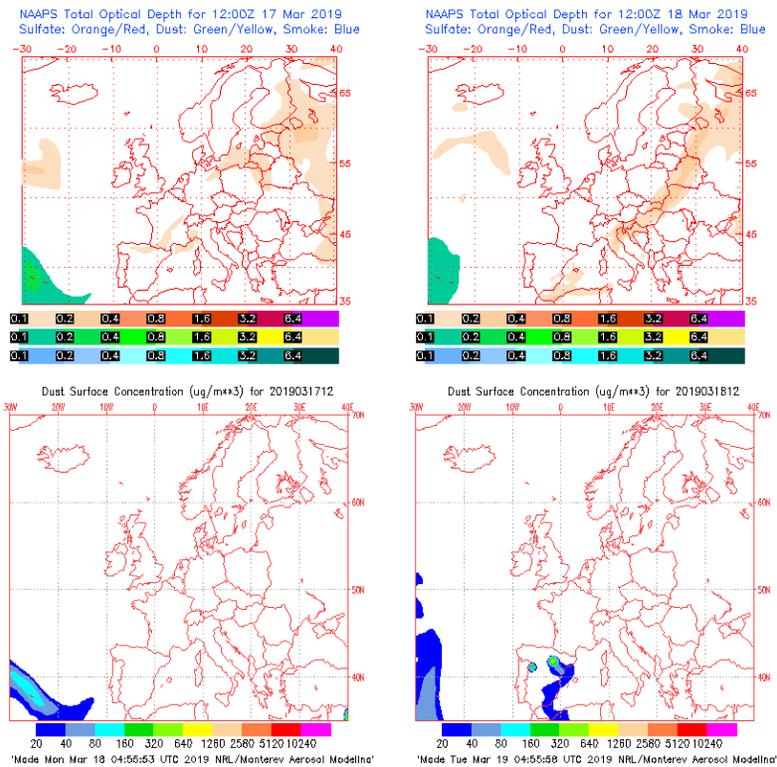
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 17-18 de marzo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



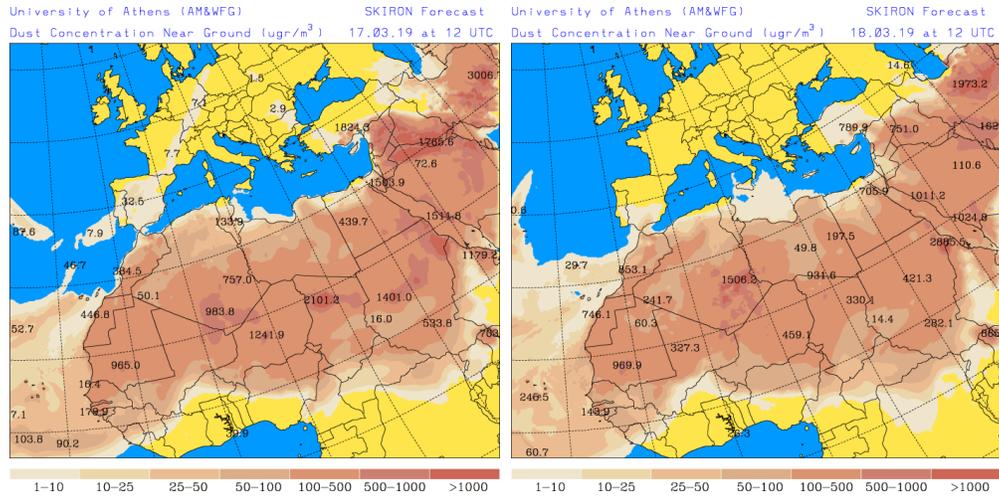
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 17-18 de marzo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 17-18 de marzo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



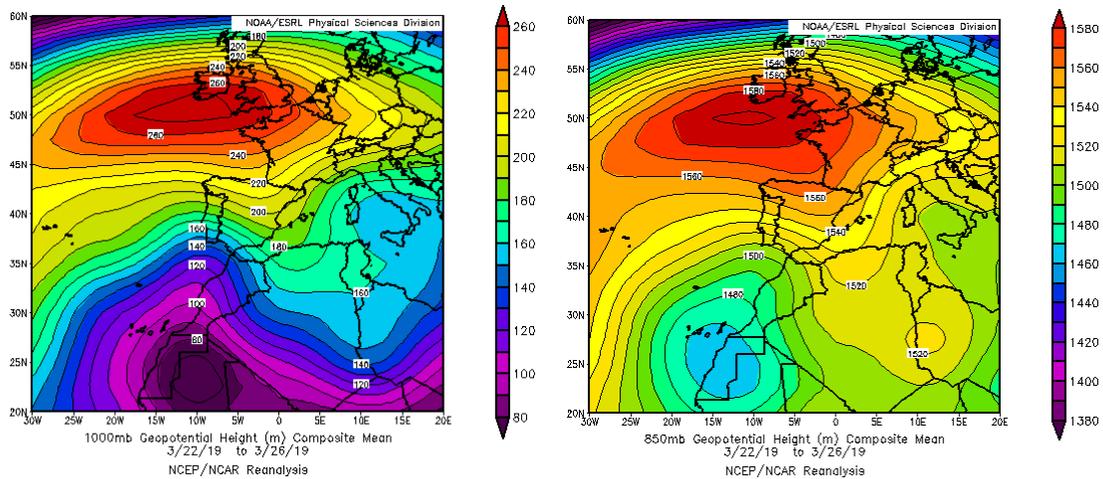
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 17-18 de marzo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



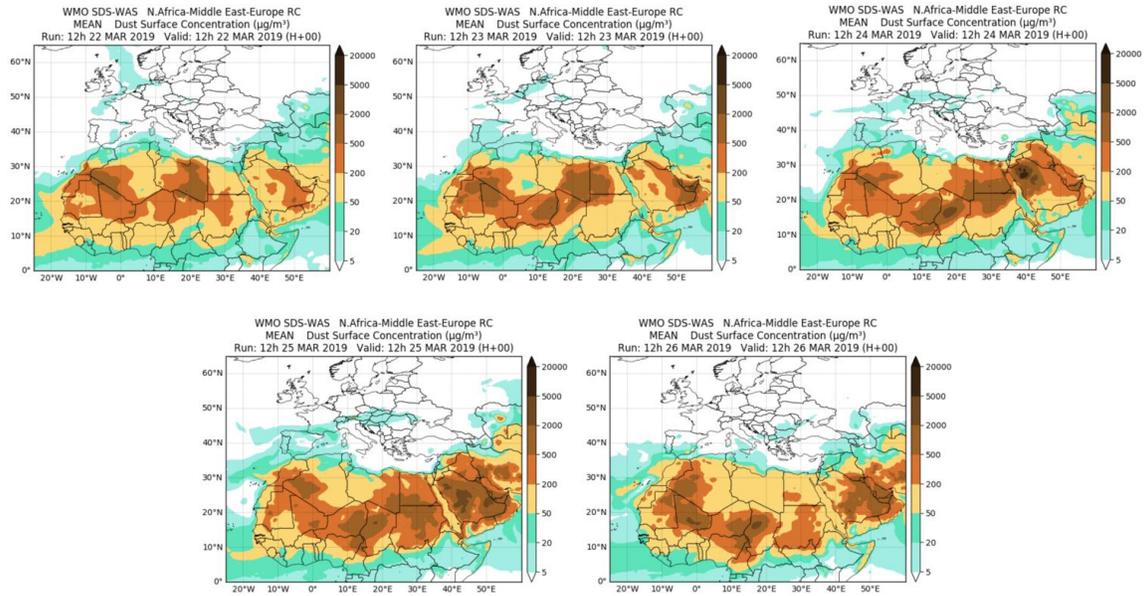
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 17-18 de marzo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

22-27 de marzo de 2019

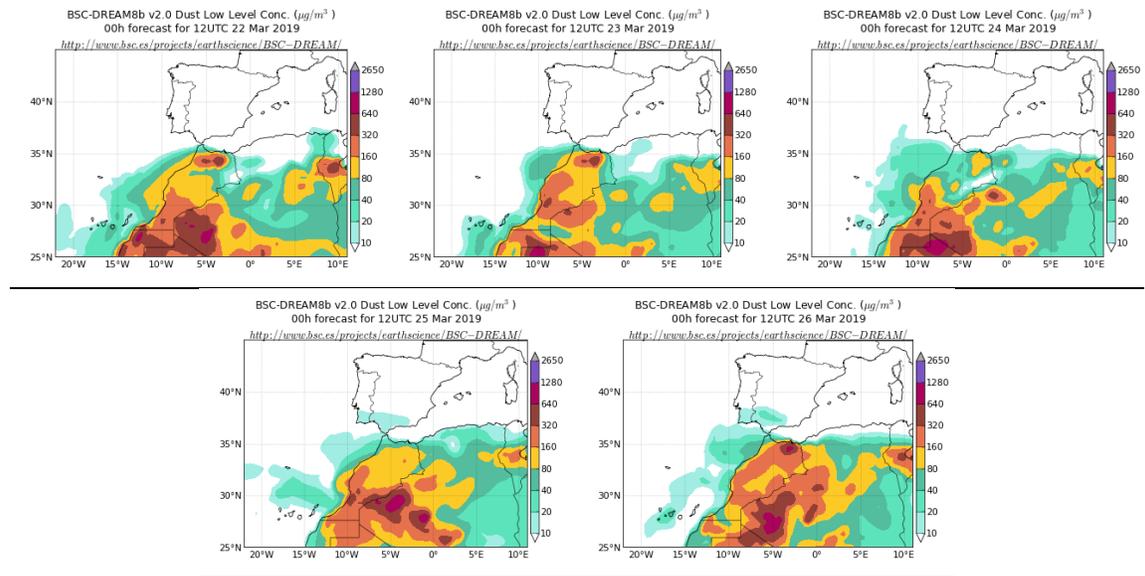
El desplazamiento de las altas presiones subtropicales hacia latitudes comprendidas entre 45°N y 55°N al N de la Península Ibérica y la formación de una vaguada al SE de la misma favoreció las circulaciones de viento de componente SE-S sobre la Península Ibérica. En este periodo se produjo un evento de intrusión de polvo africano que afectó en distintos días a todas las regiones de la Península.



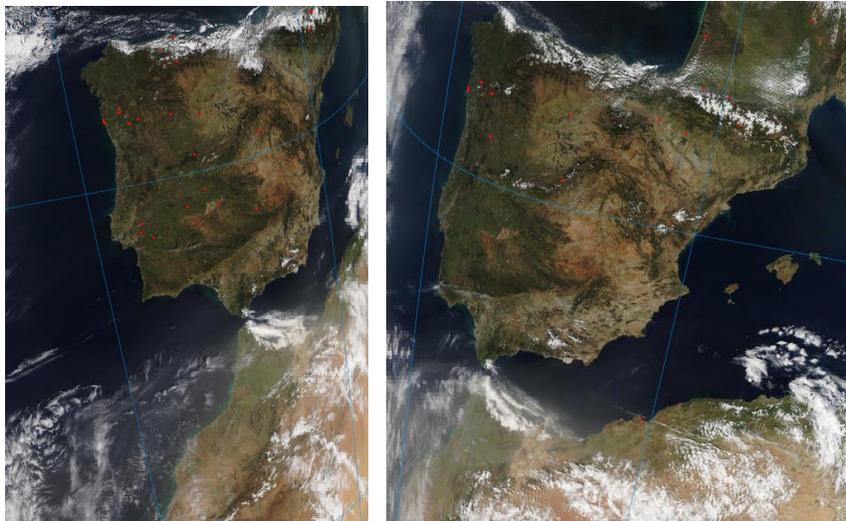
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 22-26 de marzo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



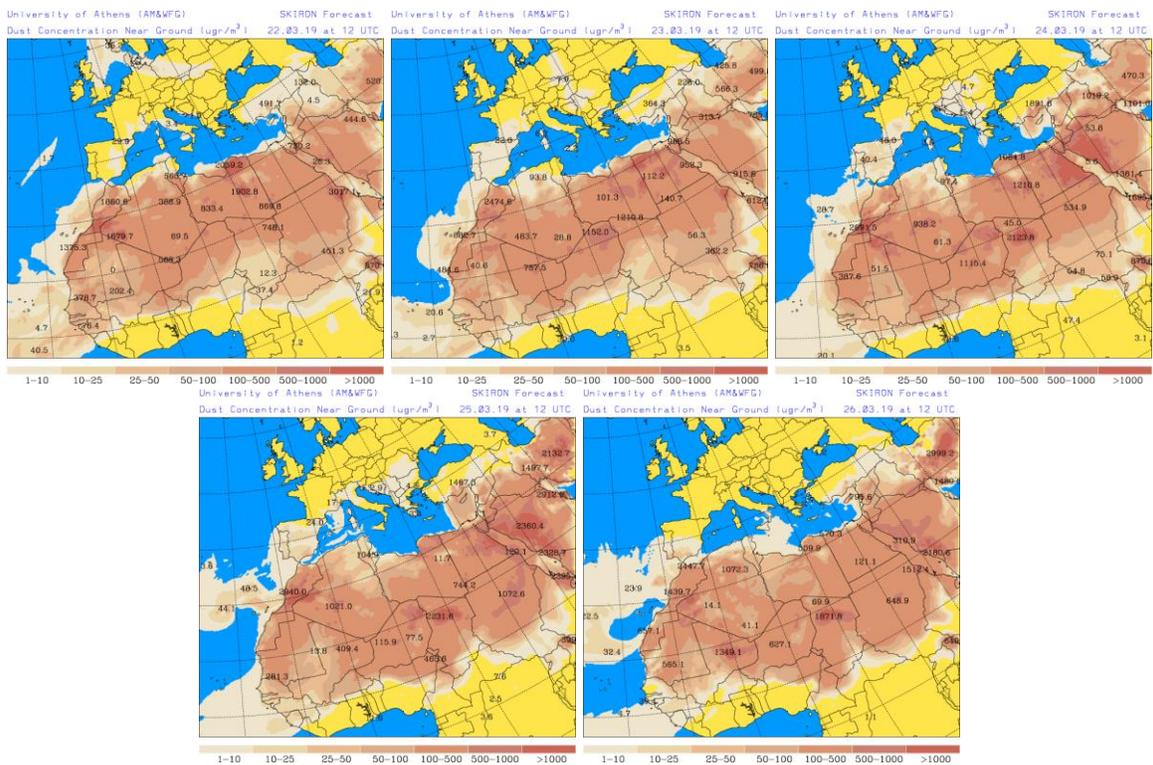
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 22-26 de marzo de 2019 a las 12h UTC. © OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



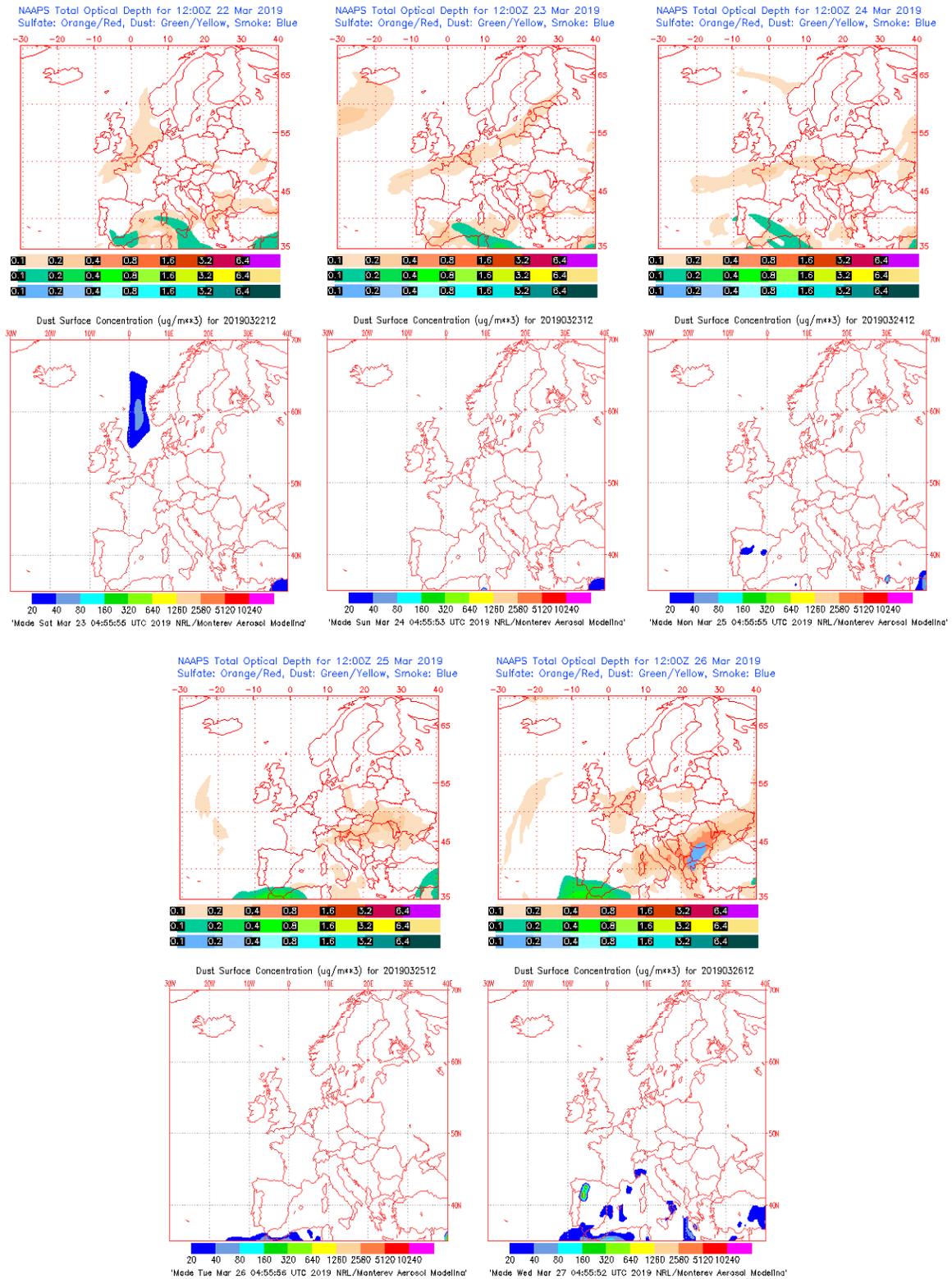
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 22-26 de marzo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) el día 25 de marzo de 2019 a las 11:30h UTC (izquierda) y a las 13:10h UTC (derecha).



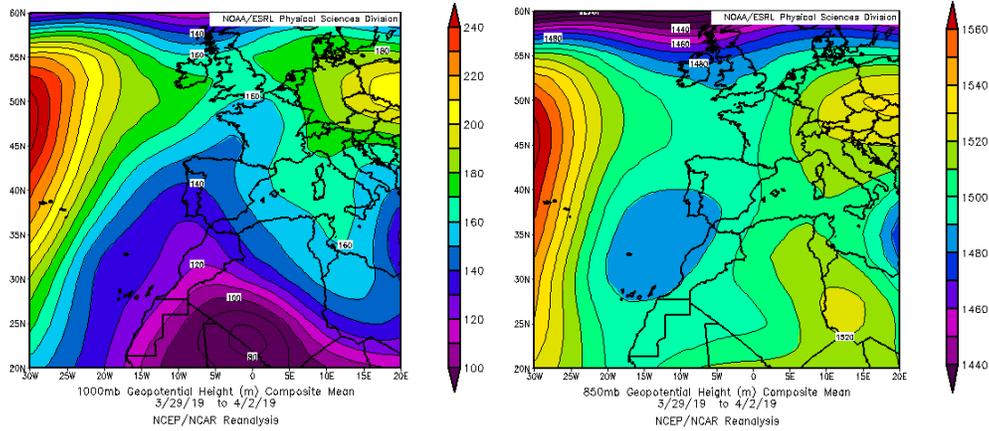
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 22-26 de marzo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



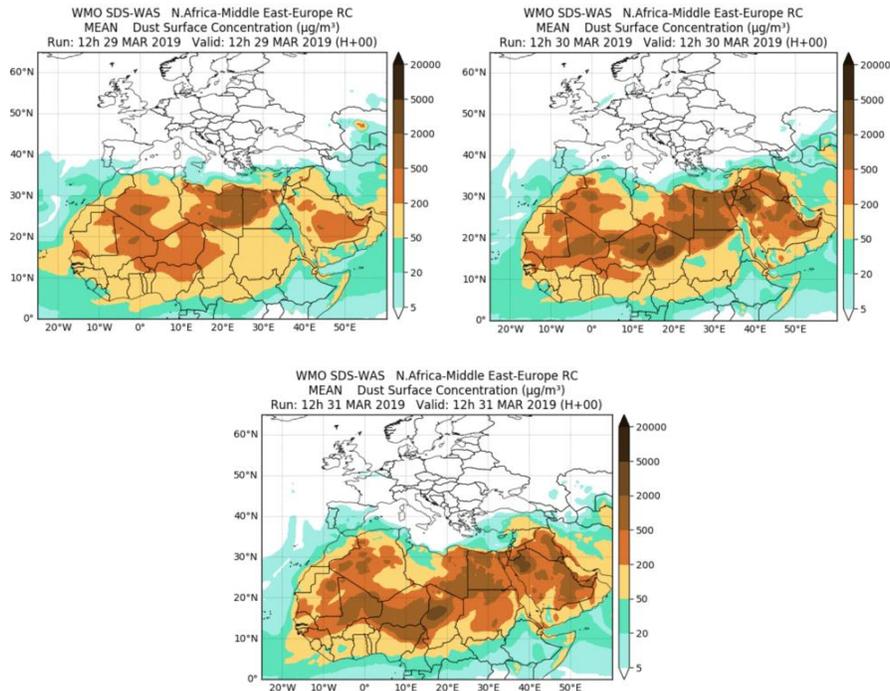
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 22-26 de marzo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

29-31 de marzo de 2019

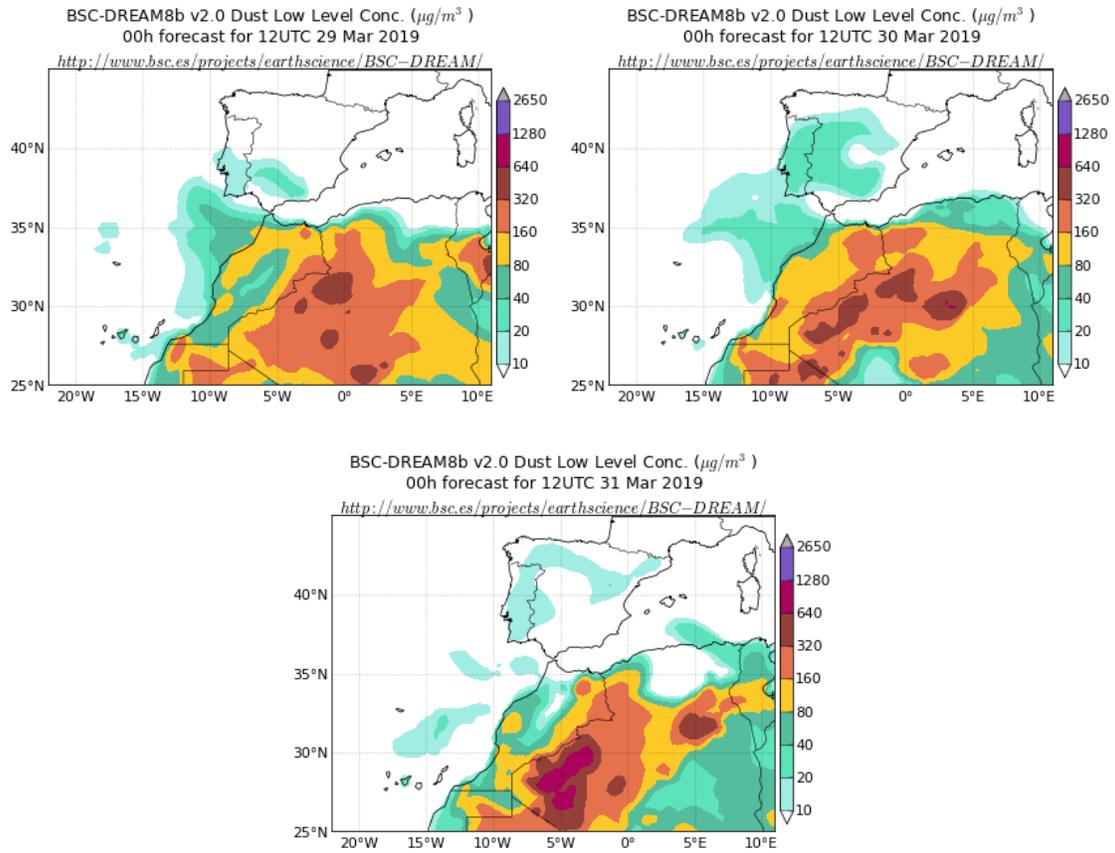
La formación de bajas presiones sobre el Océano Atlántico al SW de la Península Ibérica, produjo un intenso flujo de masas de aire de origen africano que dio lugar al transporte de polvo mineral sobre zonas de la mitad S de la misma.



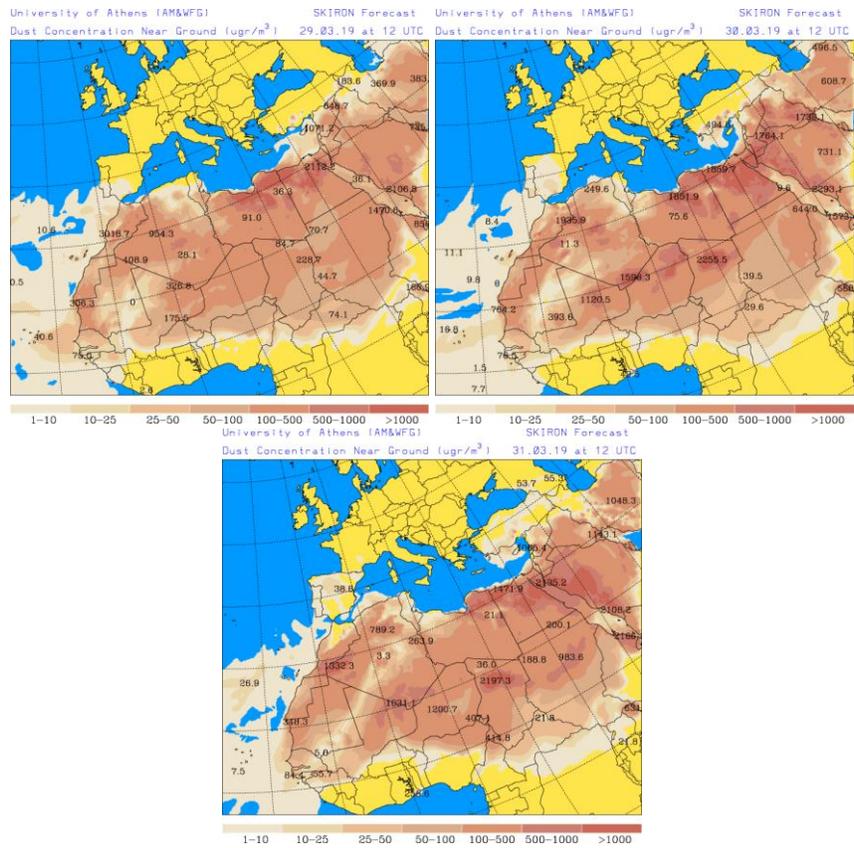
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 29 de marzo – 02 de abril de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



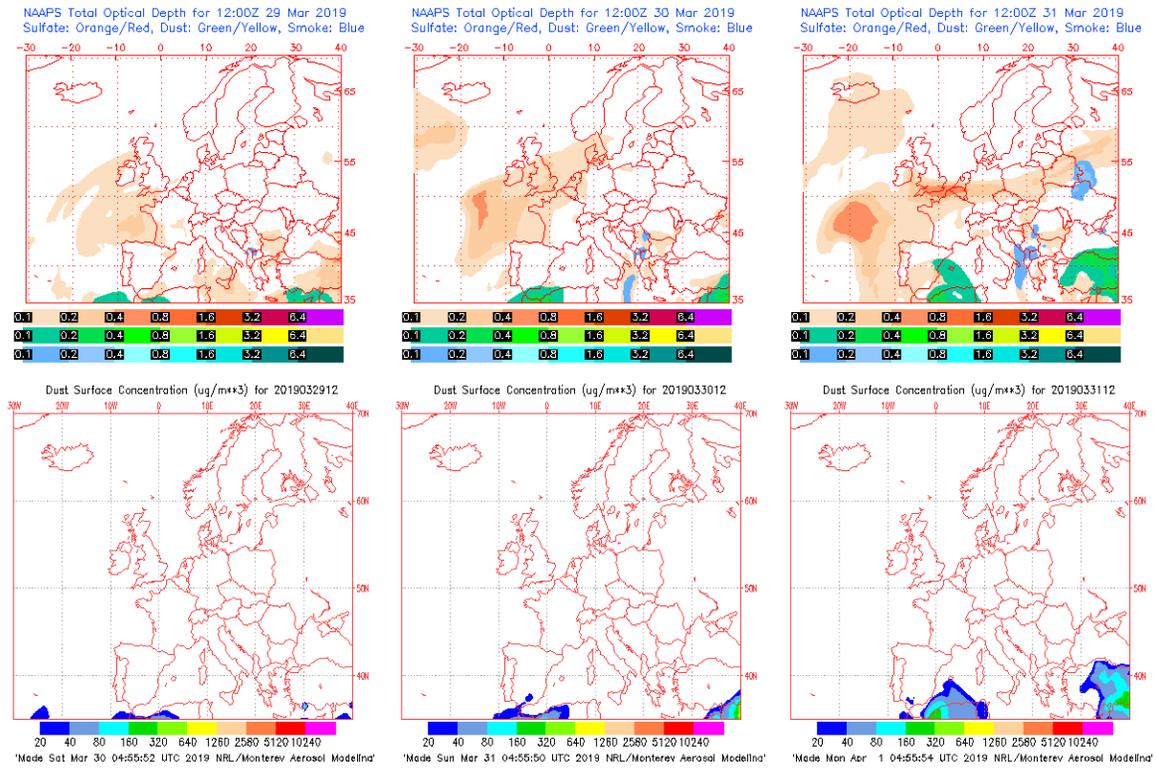
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 29-31 de marzo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 29-31 de marzo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



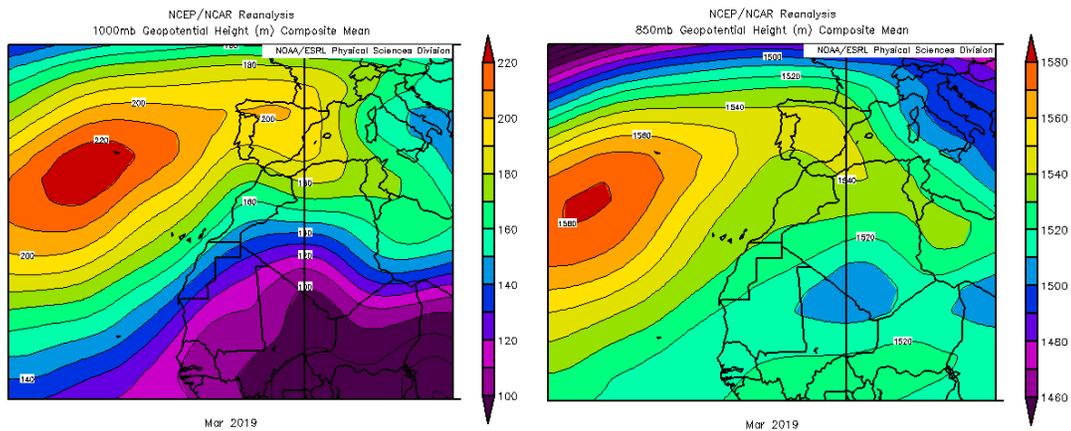
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 29-31 de marzo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 29-31 de marzo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

CANARIAS

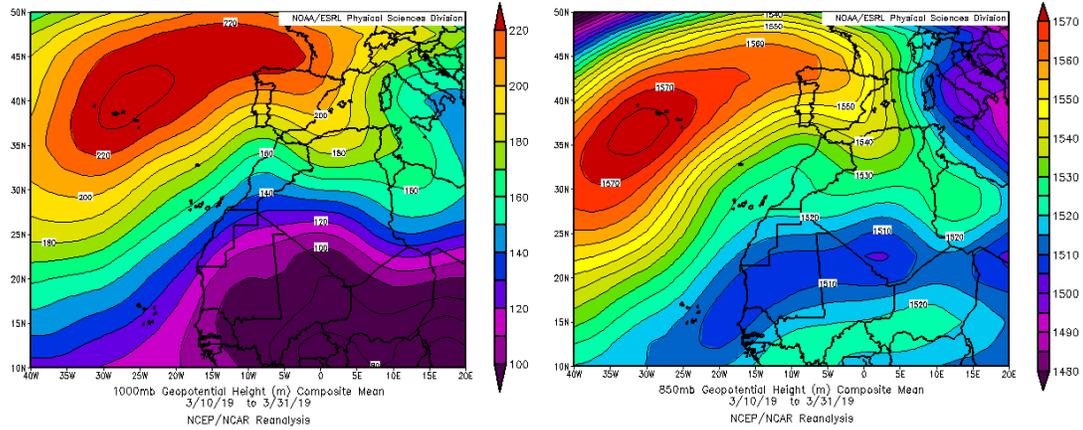
El mes de marzo en Canarias resultó predominantemente frío. En este archipiélago las anomalías térmicas tomaron valores mayoritariamente comprendidos entre 0 y -1 °C. En cuanto a las precipitaciones y a diferencia de gran parte del territorio nacional, el mes resultó húmedo en las islas Canarias. Las precipitaciones fueron superiores a los valores normales, especialmente en la zona nordeste de Gran Canaria en la que se superaron dichos valores normales en más de un 50% (Fuente AEMet).



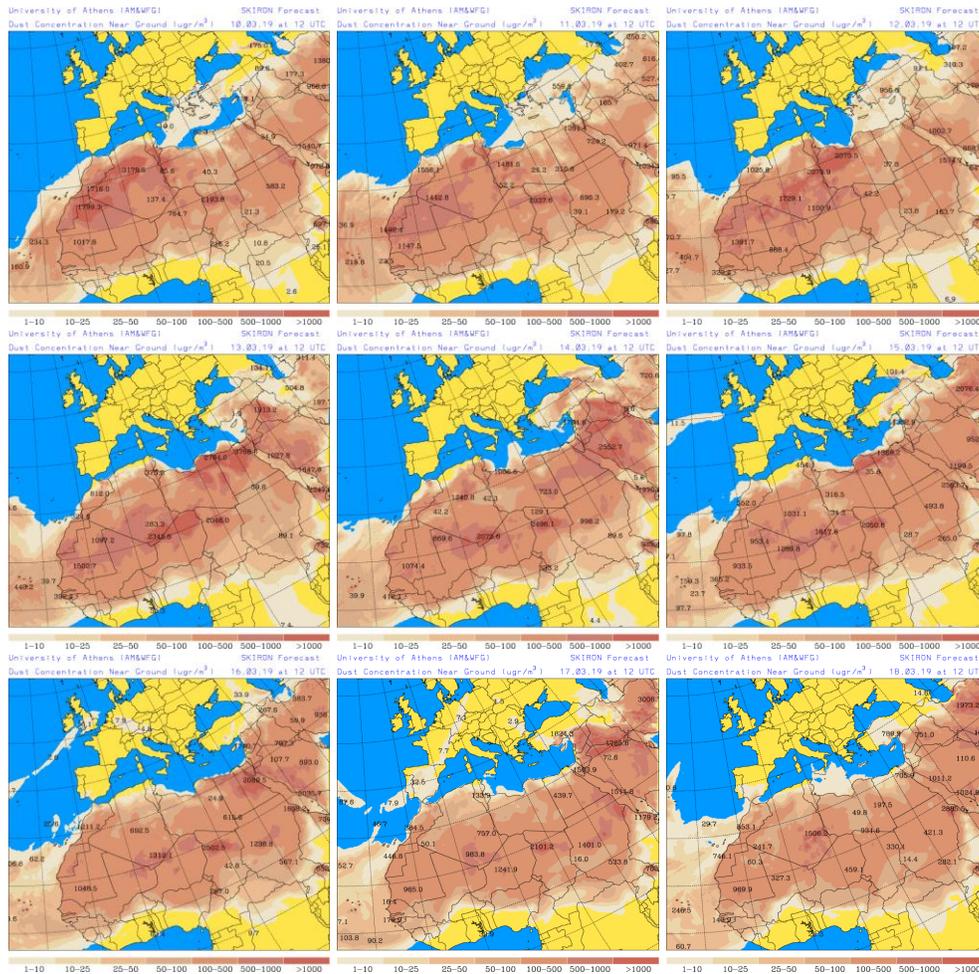
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de marzo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

9-31 de marzo de 2019

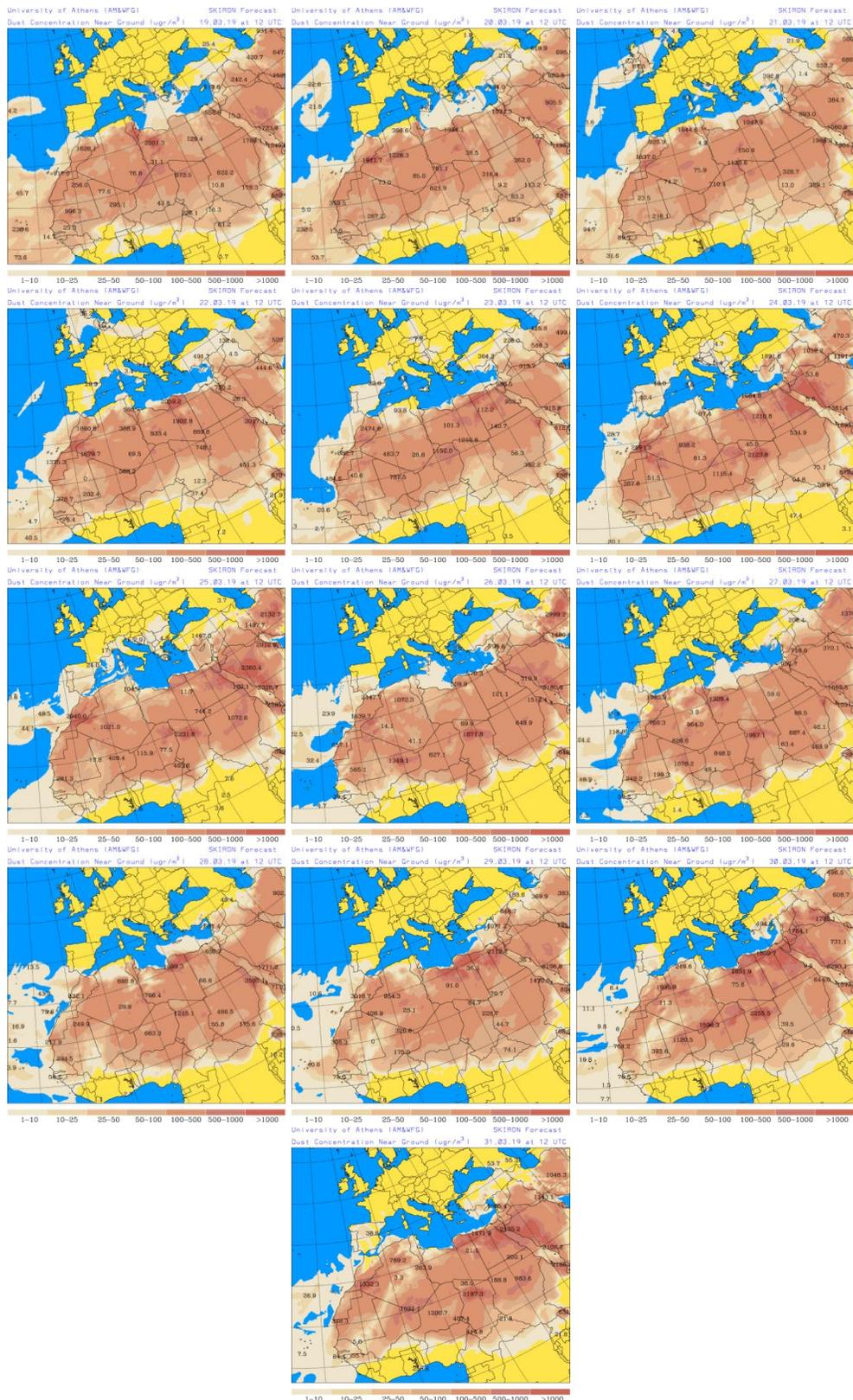
Durante la mayor parte del mes de marzo prevalecieron las circulaciones de viento de componente NE sobre las Islas Canarias, por efecto de la presencia de bajas presiones estacionarias sobre el continente en latitudes comprendidas entre 20°N y 25°N y de una vaguada situada sobre el N de Argelia. Esta situación meteorológica sinóptica dio lugar al transporte de polvo mineral africano hasta zonas de las islas canarias.



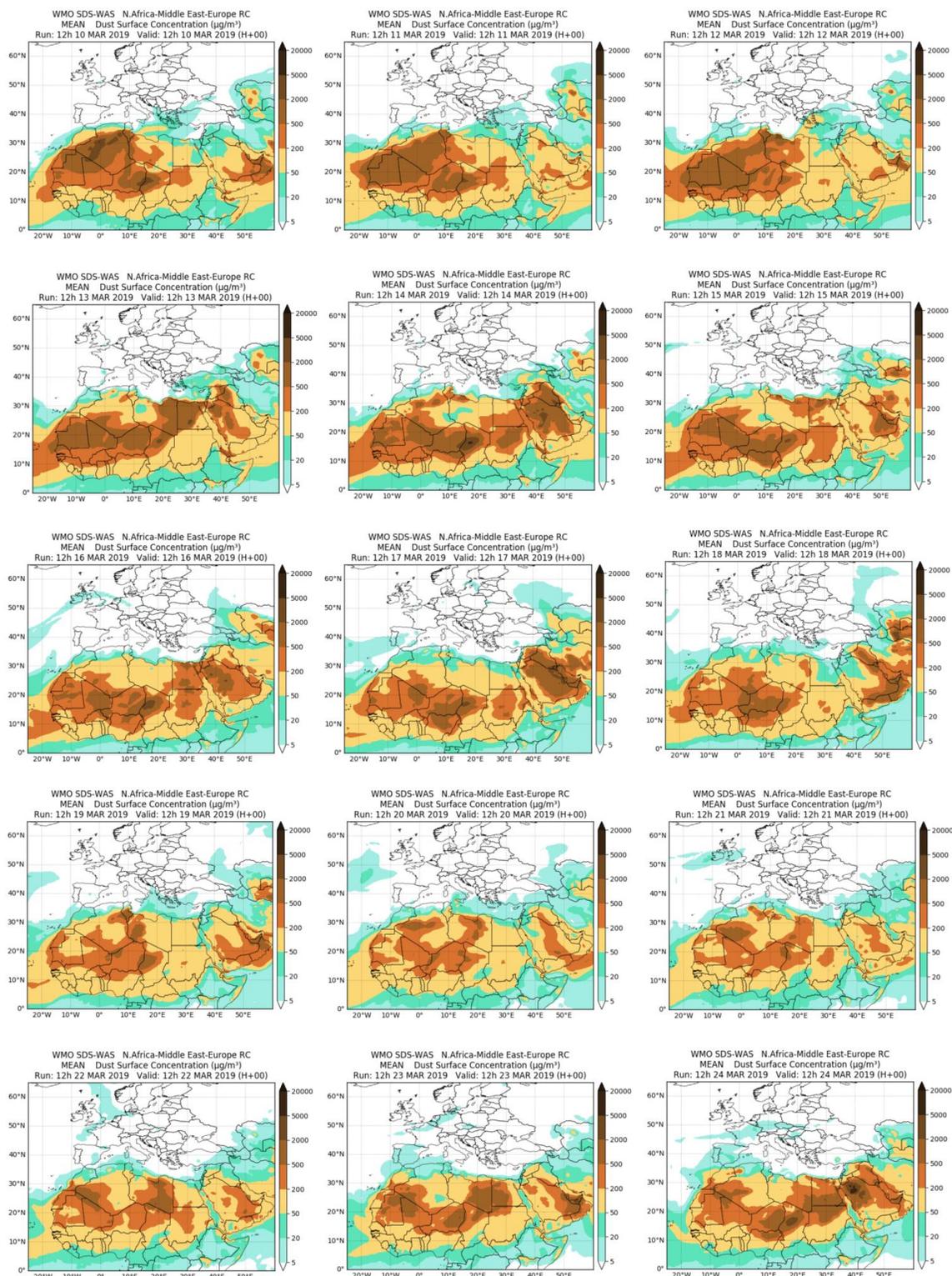
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 10-31 de marzo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



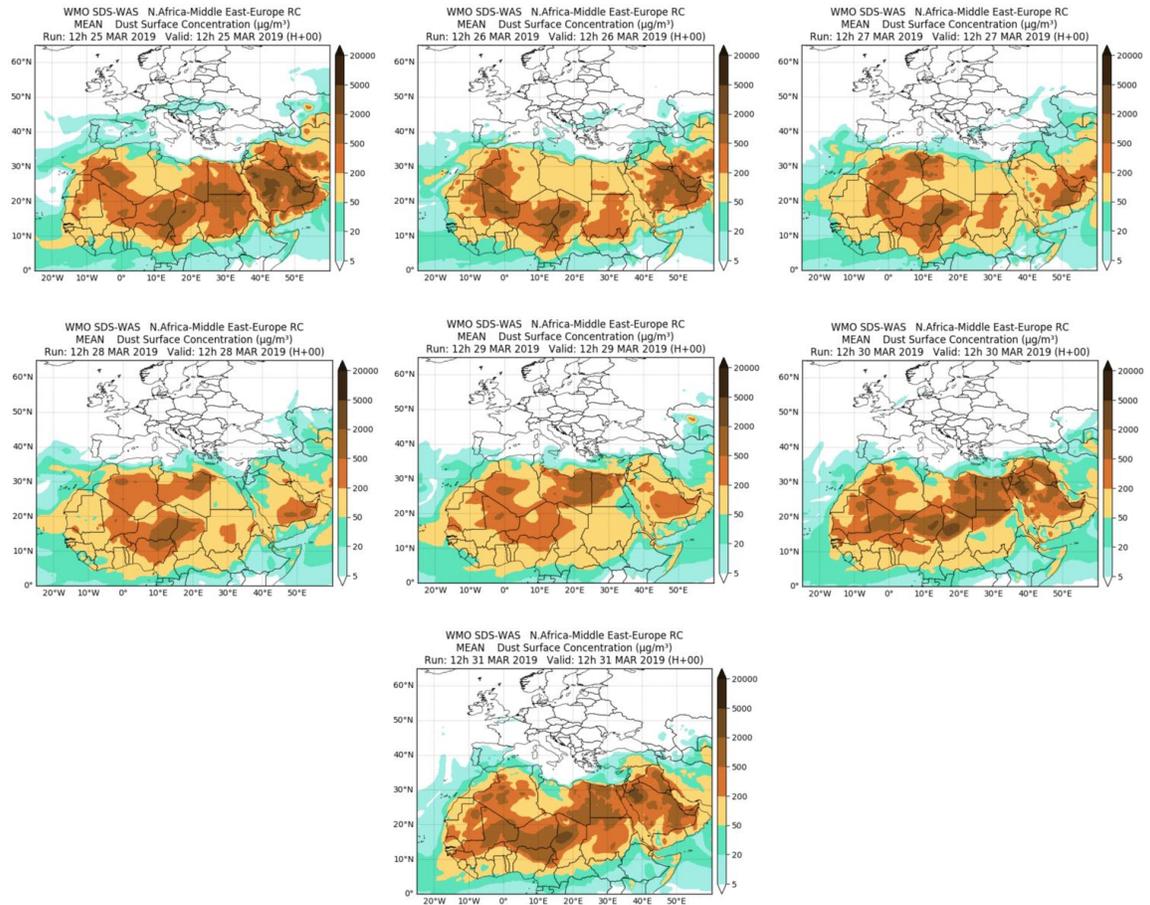
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 10-18 de marzo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



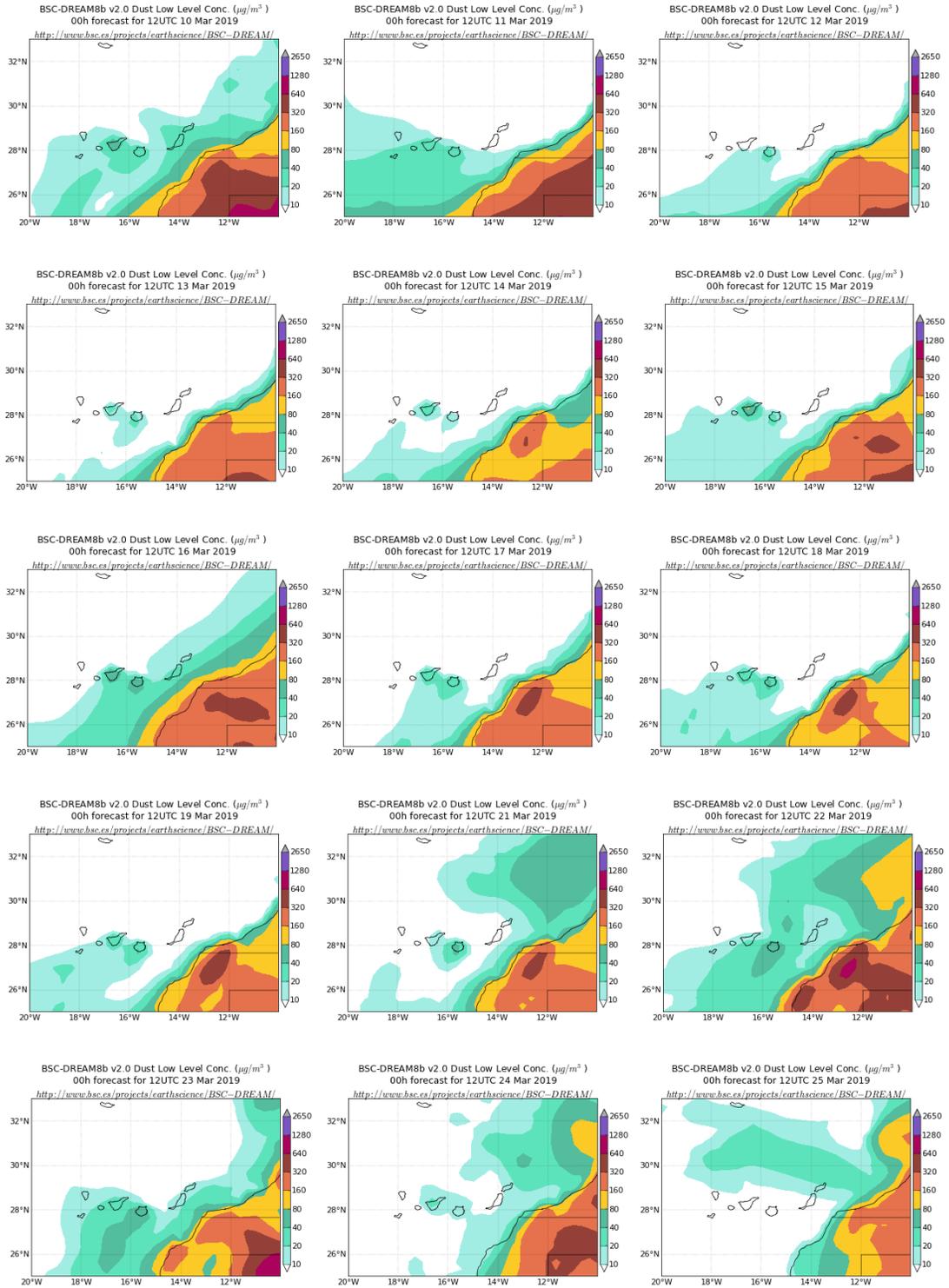
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 19-31 de marzo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



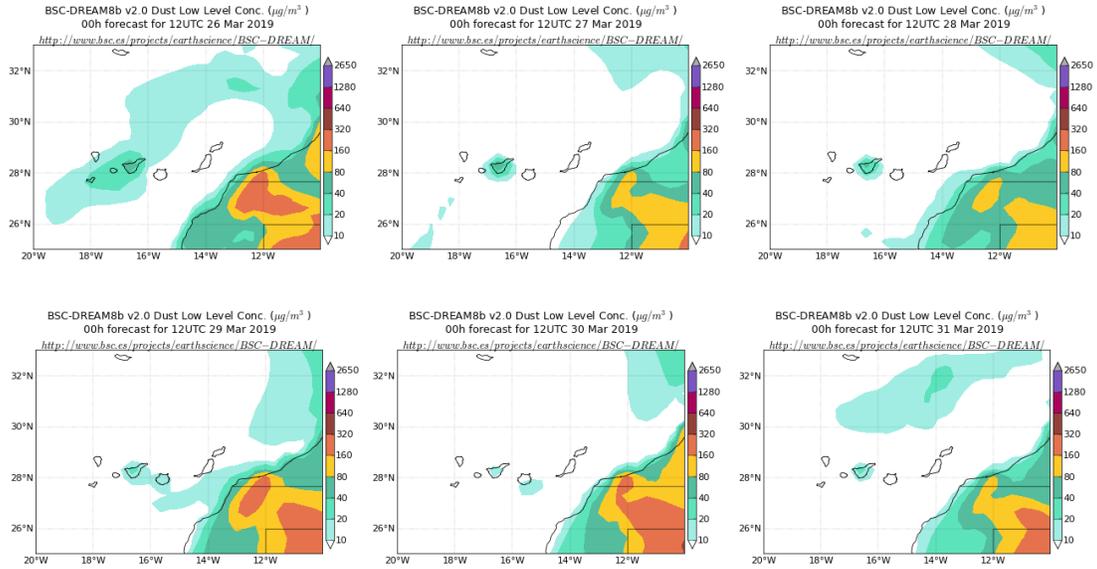
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 10-24 de marzo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



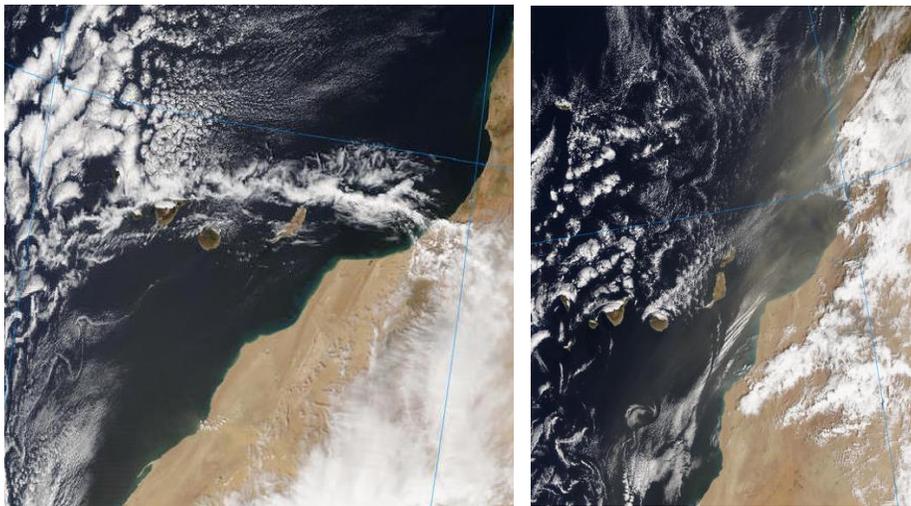
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 25-31 de marzo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



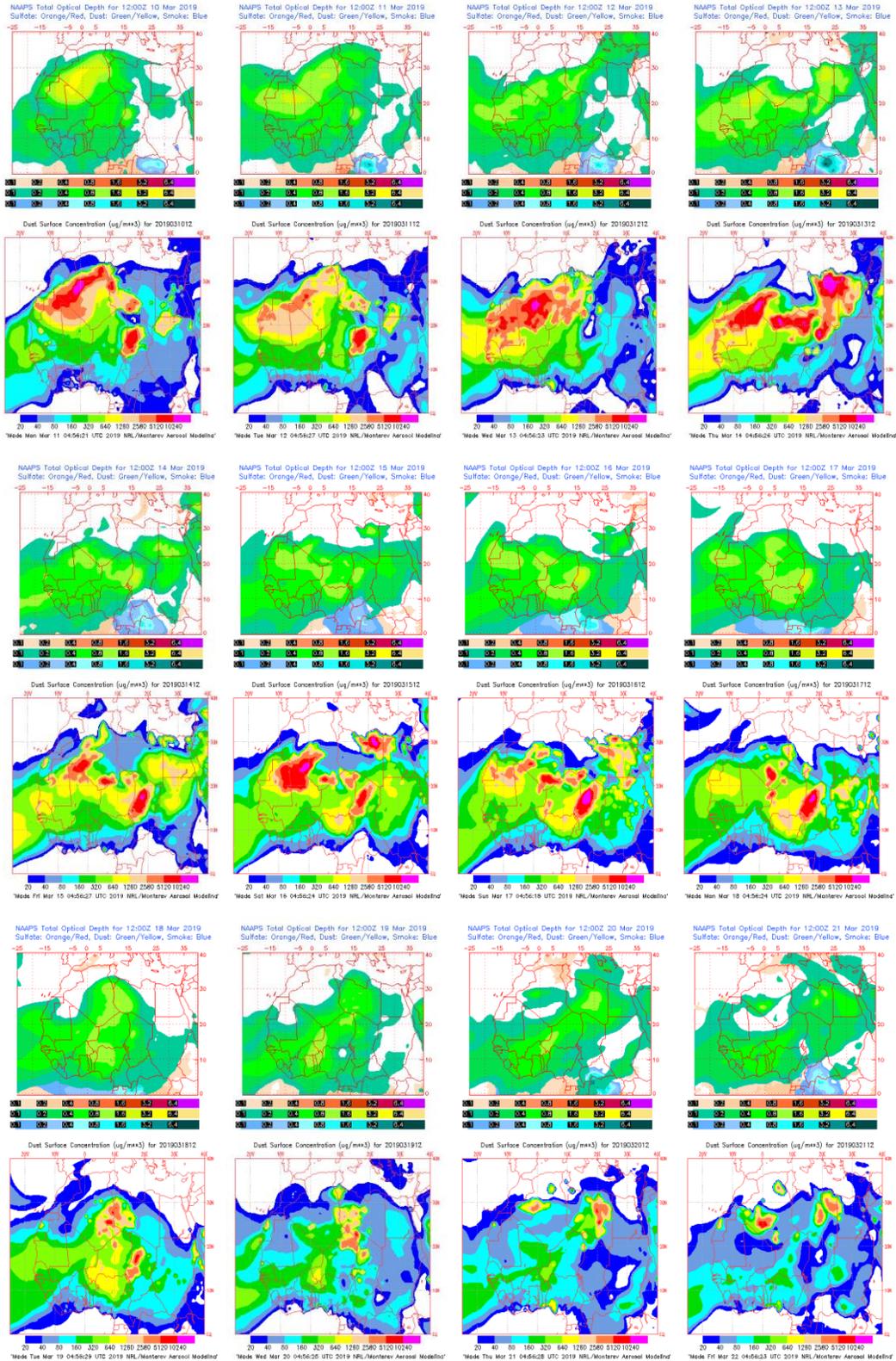
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 10-25 de marzo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



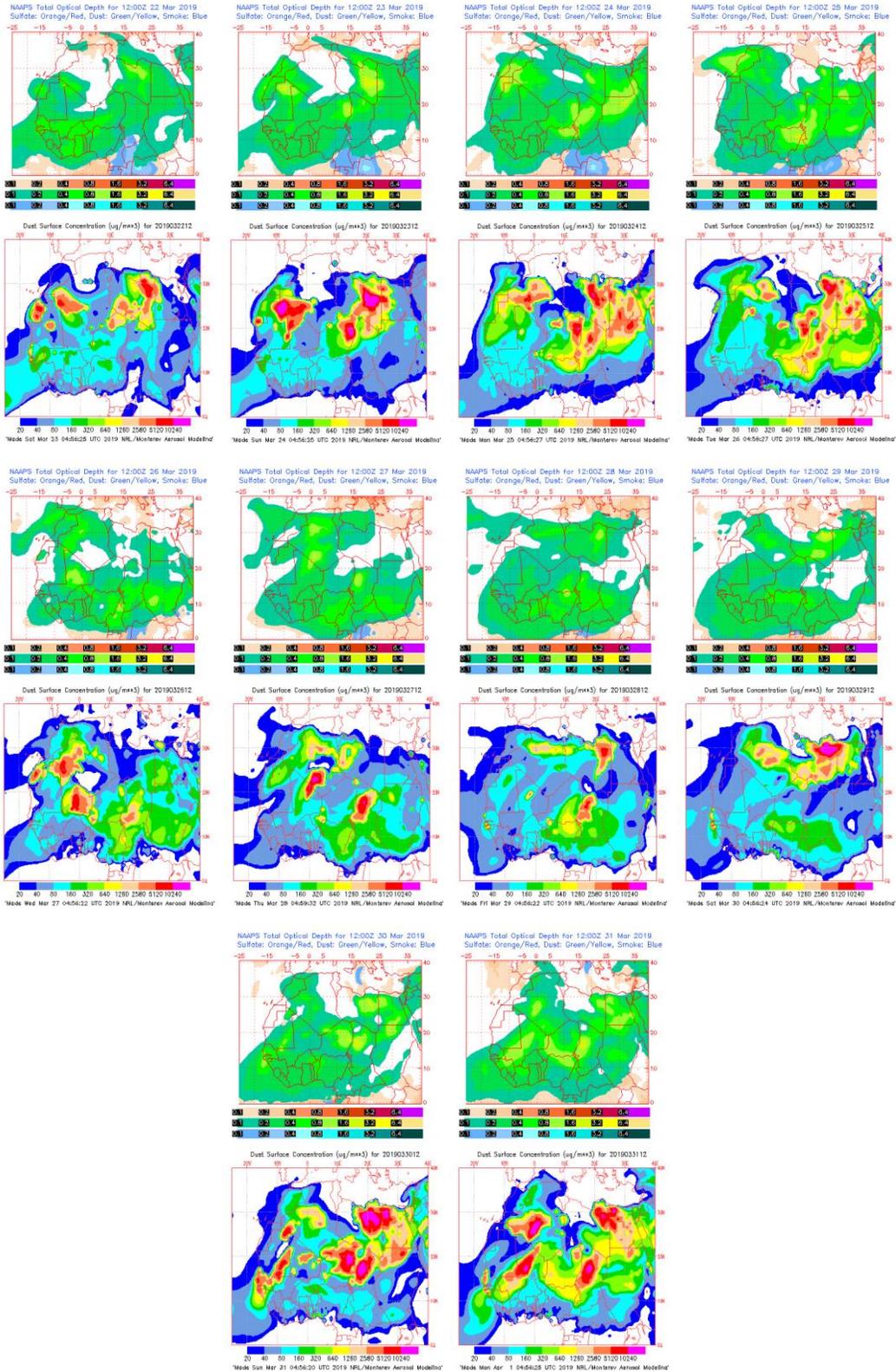
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 26-31 de marzo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 22 de marzo de 2019 a las 11:45h UTC (izquierda) y 23 de marzo de 2019 a las 14:15h UTC (derecha).



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 10-21 de marzo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



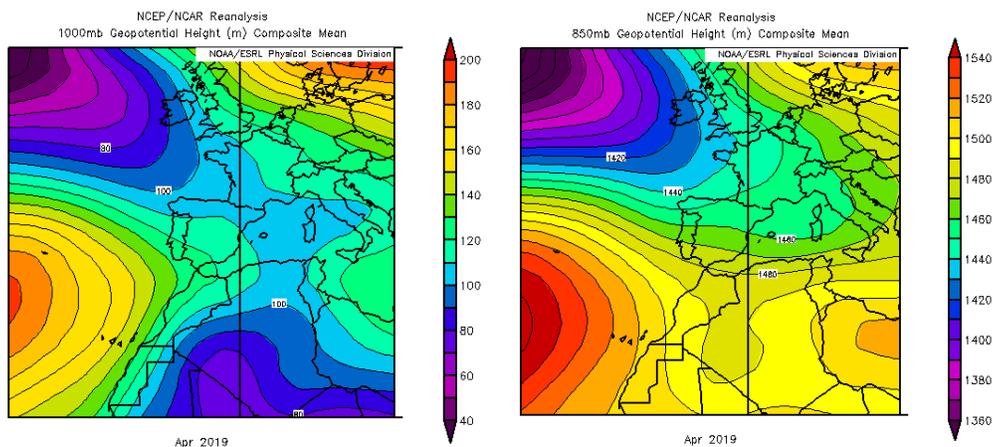
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 22-31 de marzo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

4.4. ABRIL 2019

ABRIL 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA						2-3			
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	22-23 26-30	17	17 22	17-23	17 20-22	16-17 19-20	17-23	21-23	20-23

PENÍNSULA Y BALEARES

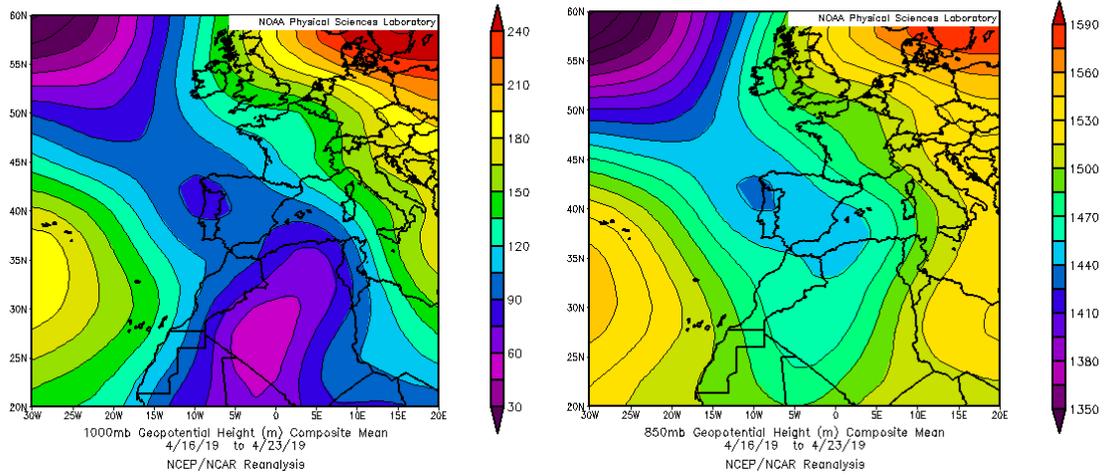
Abril ha sido, en conjunto, un mes muy húmedo con una precipitación media en España de 96 mm, casi la mitad más de lo que se registra habitualmente; en concreto se ha registrado un 48% más del dato medio que es de 65 mm en relación al periodo de referencia 1981-2010. Este abril ha resultado ser el segundo mes más húmedo en lo que llevamos de siglo XXI, tan solo por detrás de 2008, y el cuarto más húmedo desde 1965. El mes de abril ha registrado una temperatura media en España coincidente con la media del mes para el periodo de referencia, 13.0 °C. Ha sido un mes de contrastes térmicos espaciales y temporales que, al contrarrestarse entre sí, han dado paso a un mes con valores en las medias. Así, abril tuvo un carácter frío en la mayor parte del centro y sur de la España peninsular y Canarias, muy frío en el este de Castilla-La Mancha y noreste de Andalucía, cálido en algunas regiones del tercio norte de la península, y normal en el resto. También se ha caracterizado por la alternancia de sucesivos episodios fríos y cálidos, observándose una notable oscilación de las temperaturas a lo largo del mes (fuente AEMet).



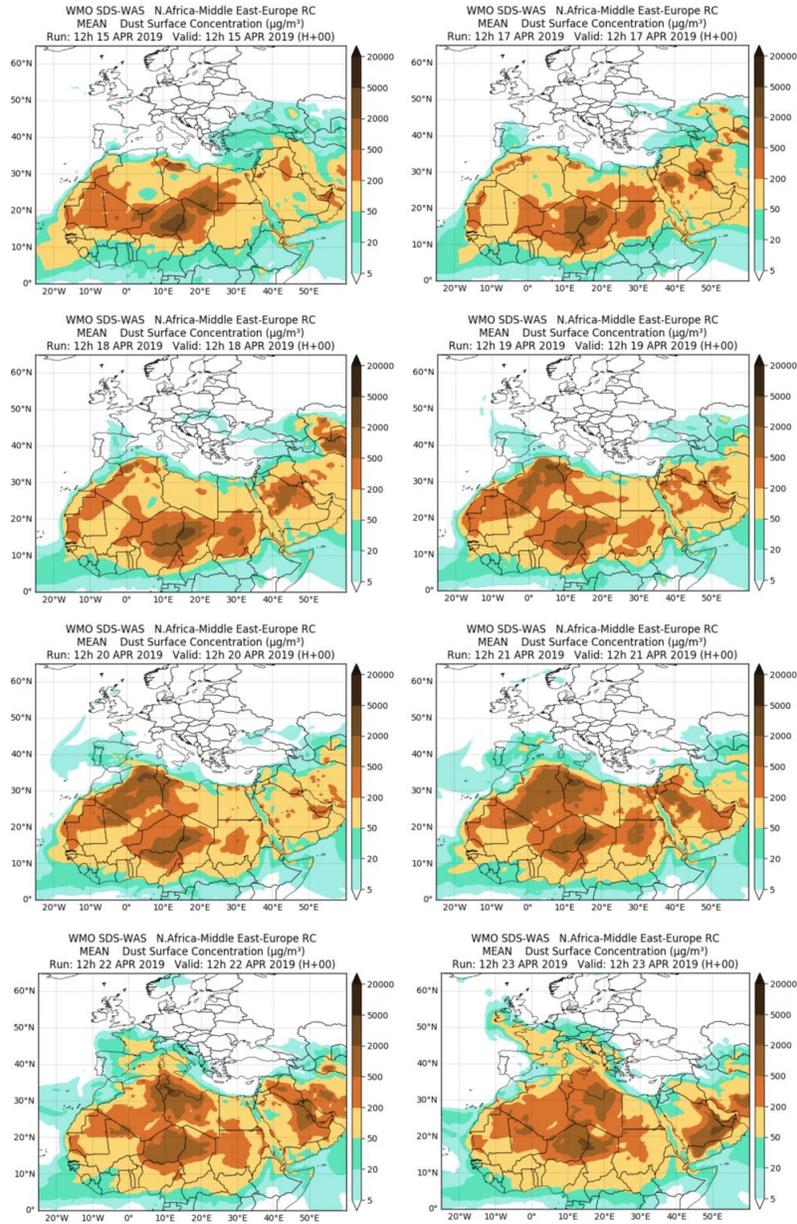
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de abril de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

16-23 de abril de 2019

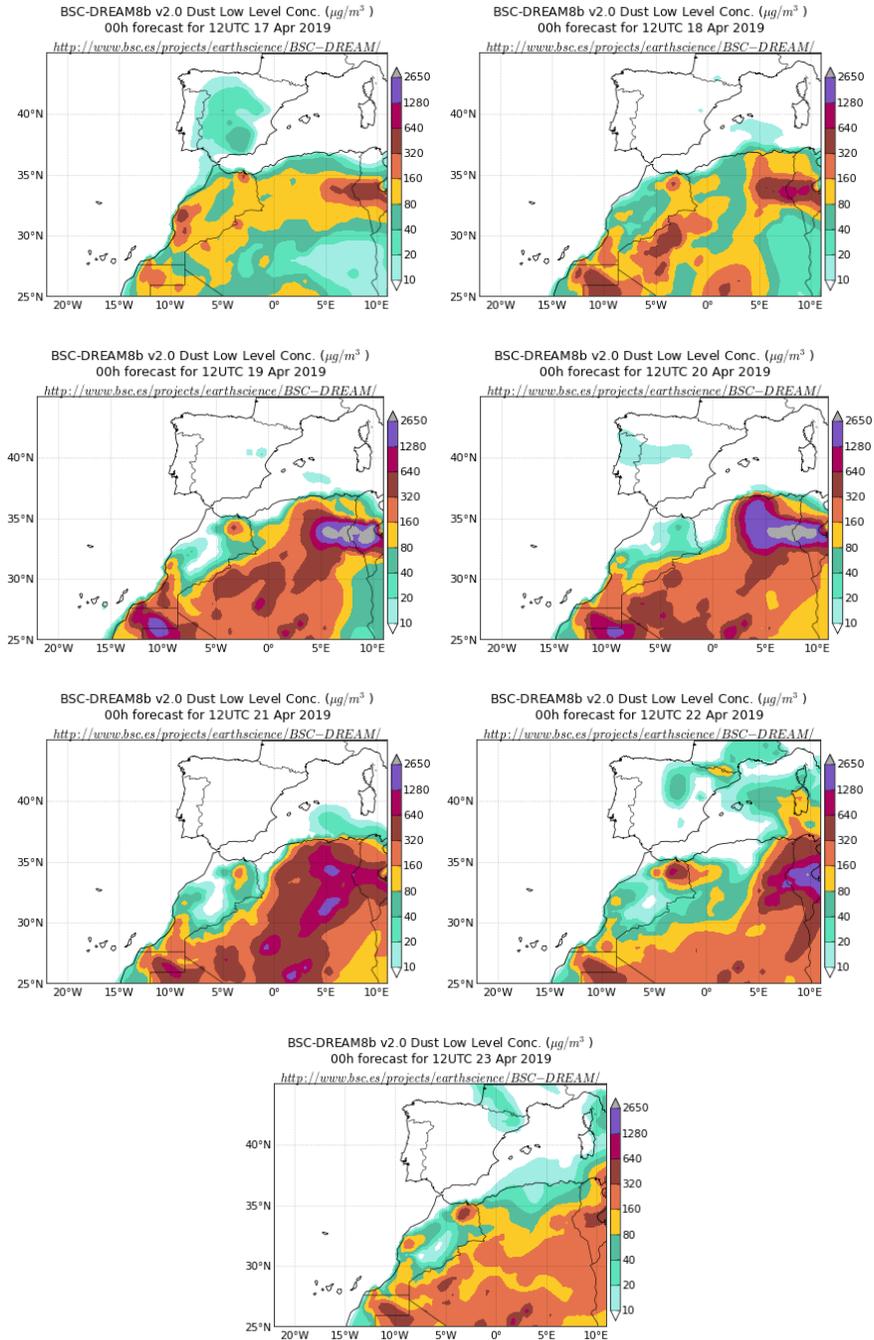
La presencia de un profundo centro de bajas presiones sobre Argelia, produjo el transporte de polvo mineral ligado a masas de aire de origen africano sobre zonas del tercio S de la Península y regiones de Levante, así como de las islas Baleares.



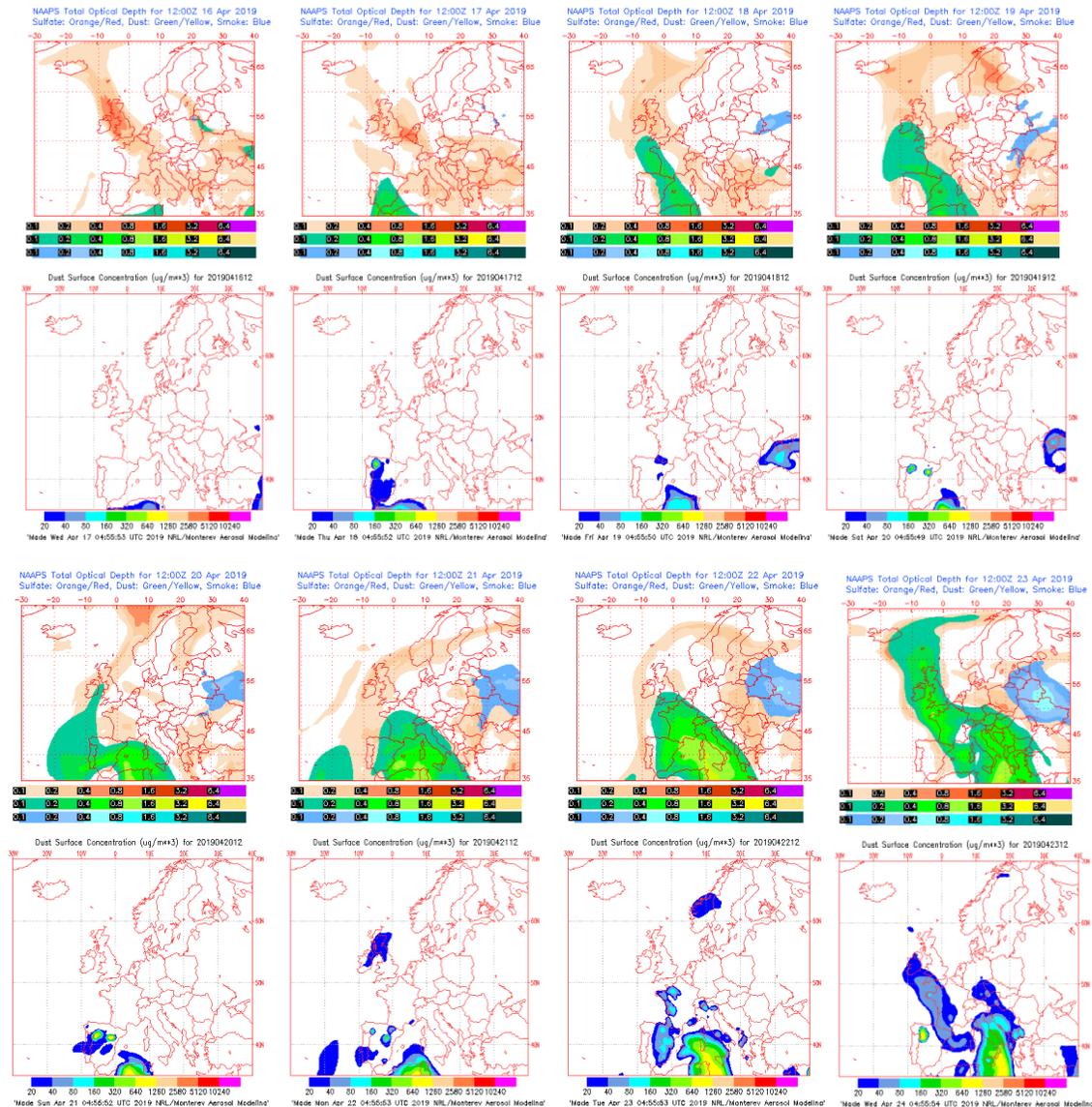
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 16-23 de abril de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



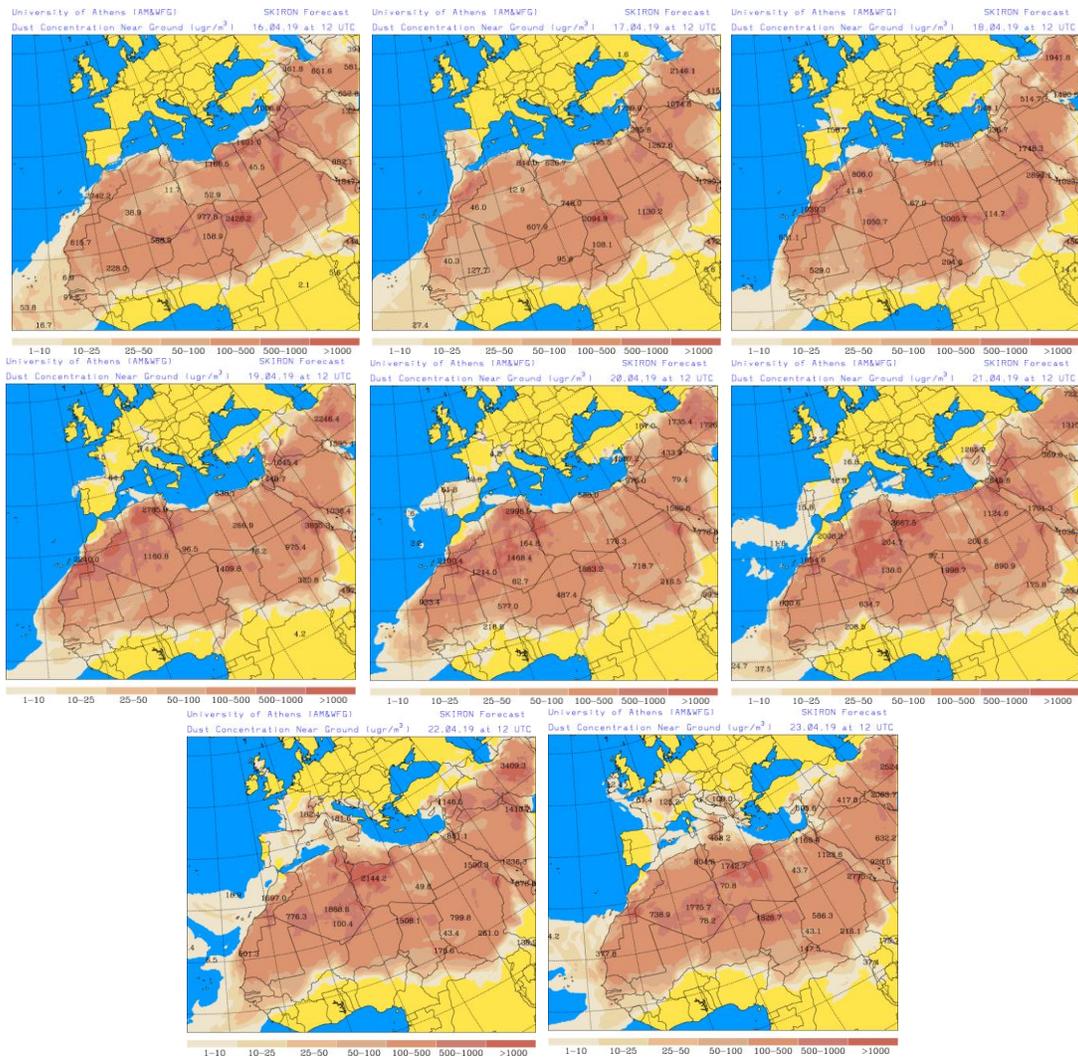
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 15-23 de abril de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 17-23 de abril de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



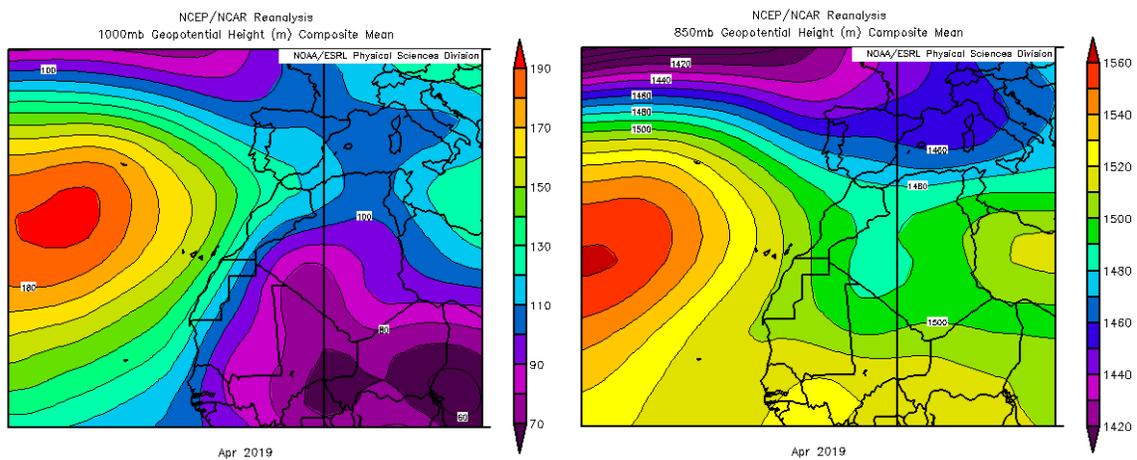
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 16-23 de abril de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 16-23 de abril de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

CANARIAS

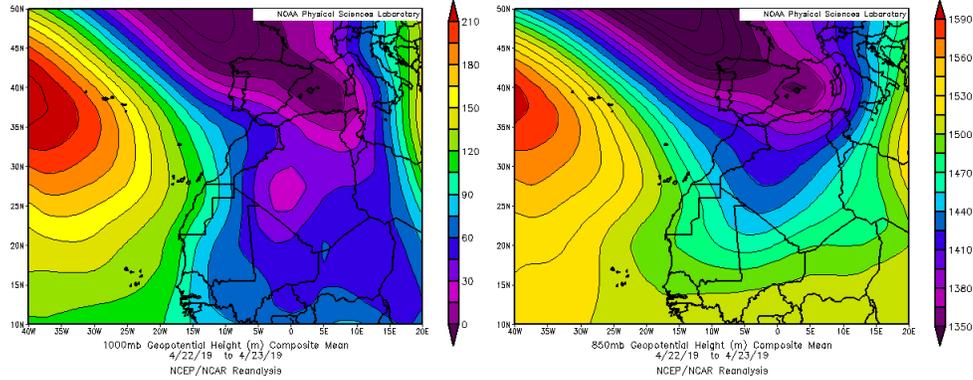
En Canarias el mes mostró un comportamiento variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto frío. Las anomalías térmicas tomaron valores mayoritariamente comprendidos entre 0 y -1 °C. El mes de abril ha destacado por resultar muy húmedo en las islas de la Gomera y el Hierro. En cuanto al porcentaje de precipitación respecto al valor normal, las precipitaciones fueron superiores a los valores normales en Canarias occidental, pero en las islas más orientales de Canarias las precipitaciones no alcanzaron dichos valores normales, siendo en zonas de Canarias oriental donde no se llegó ni a la mitad de dichos valores (fuente AEMet).



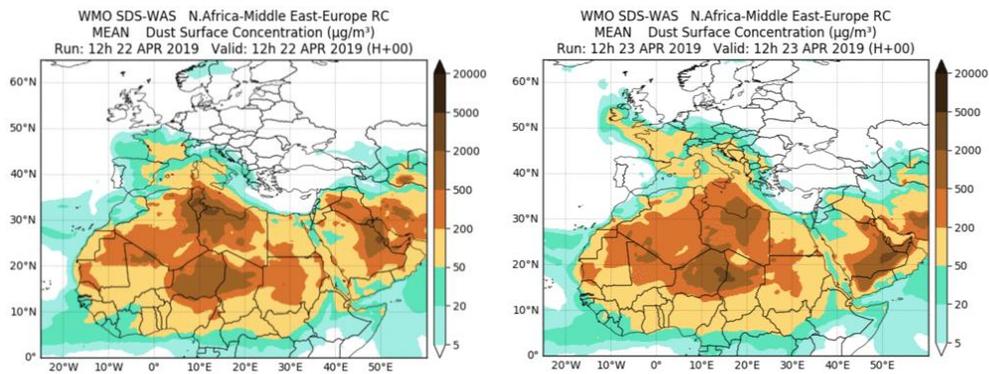
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de abril de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

22-23 de abril de 2019

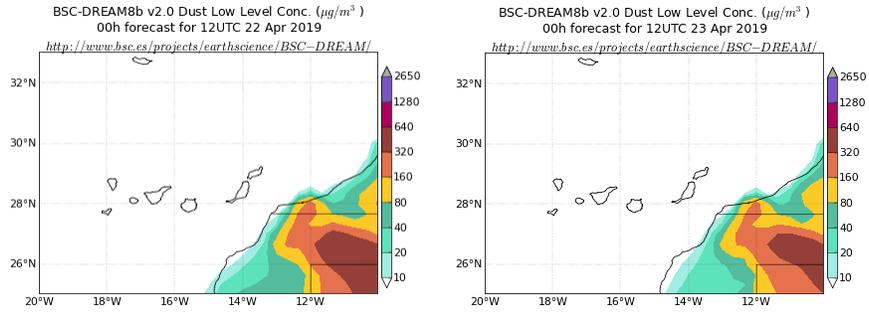
La presencia de una borasca sobre Argelia, produjo el transporte de polvo mineral ligado a masas de aire de origen africano sobre las islas Canarias.



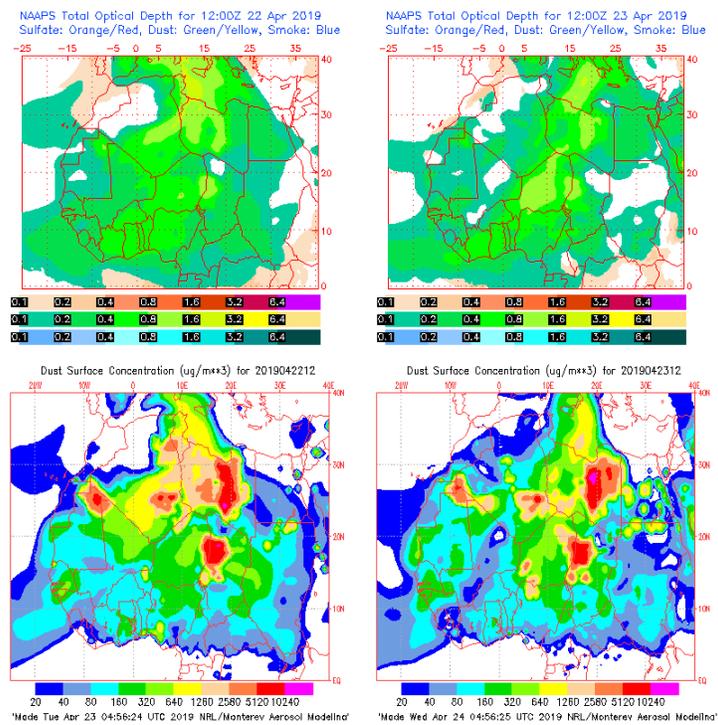
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 22-23 de abril de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



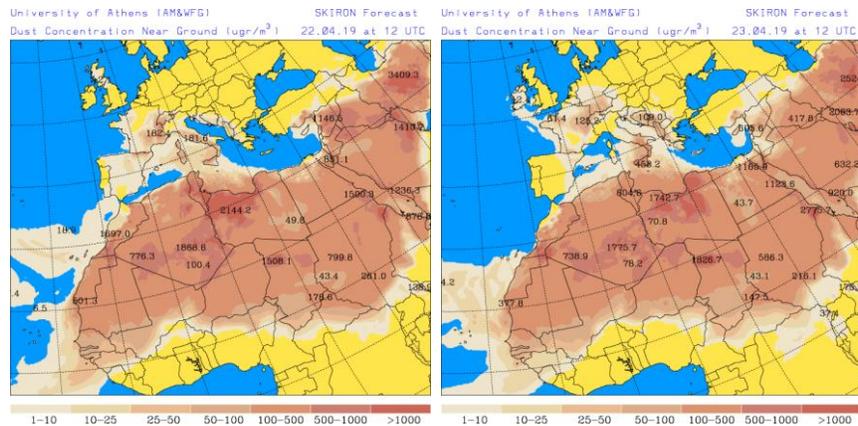
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 22-23 de abril de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 22-23 de abril de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



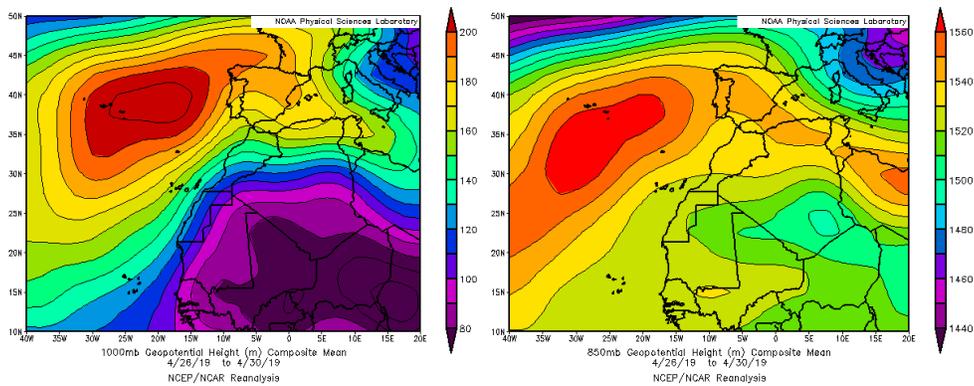
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 22-23 de abril de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



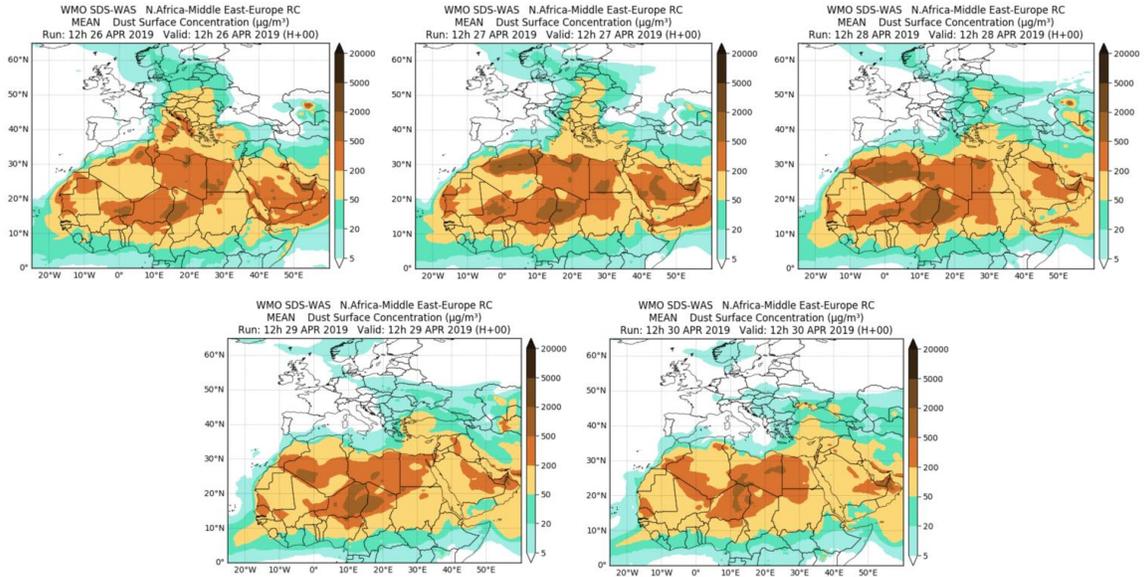
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 22-23 de abril de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

26-30 de abril de 2019

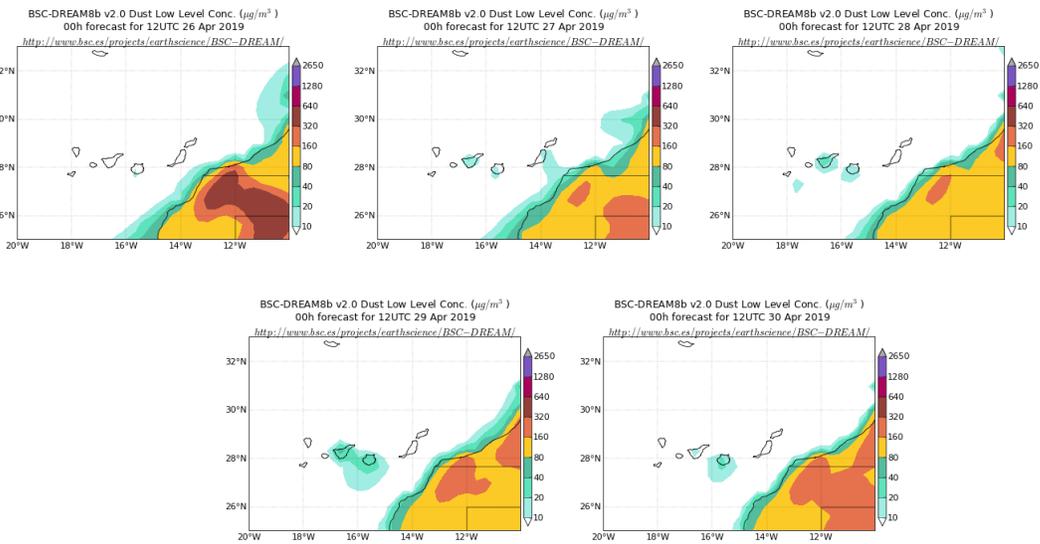
La presencia del anticiclón al oeste de la Península y las bajas presiones sobre el continente africano produjo transporte de polvo mineral ligado a masas de aire de origen africano sobre las islas Canarias.



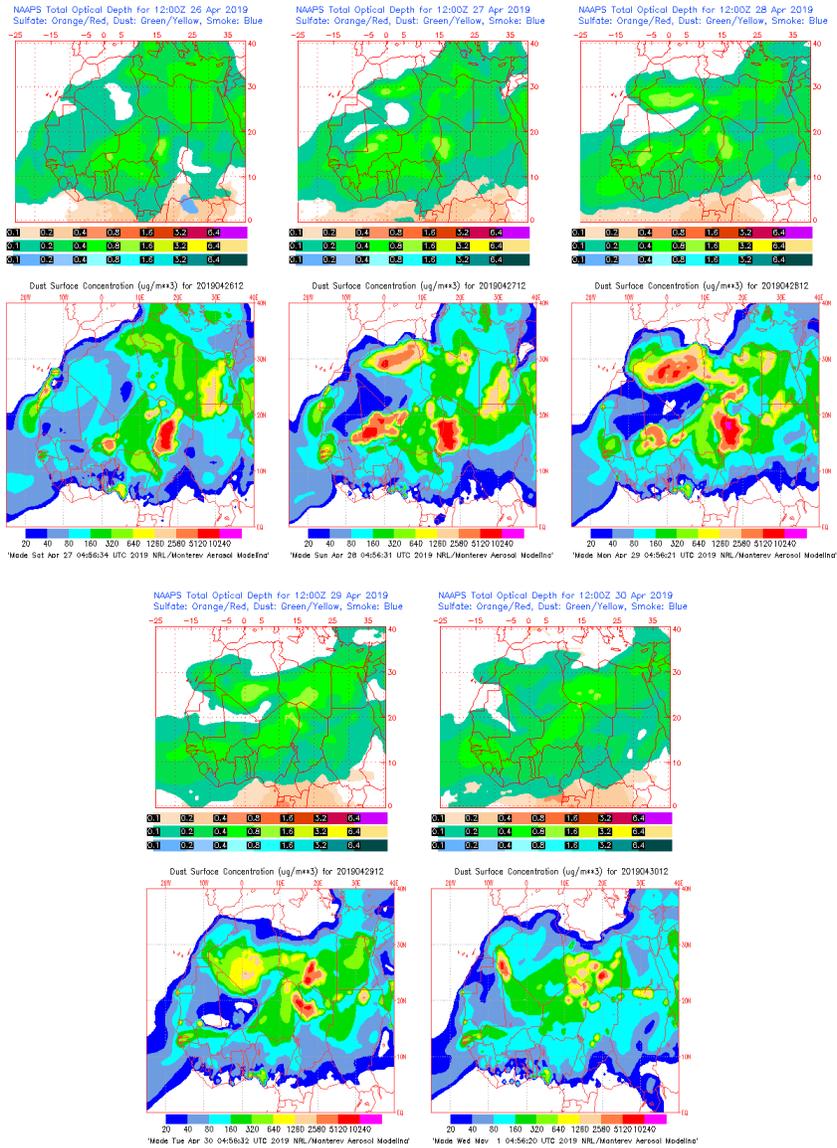
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 26-30 de abril de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



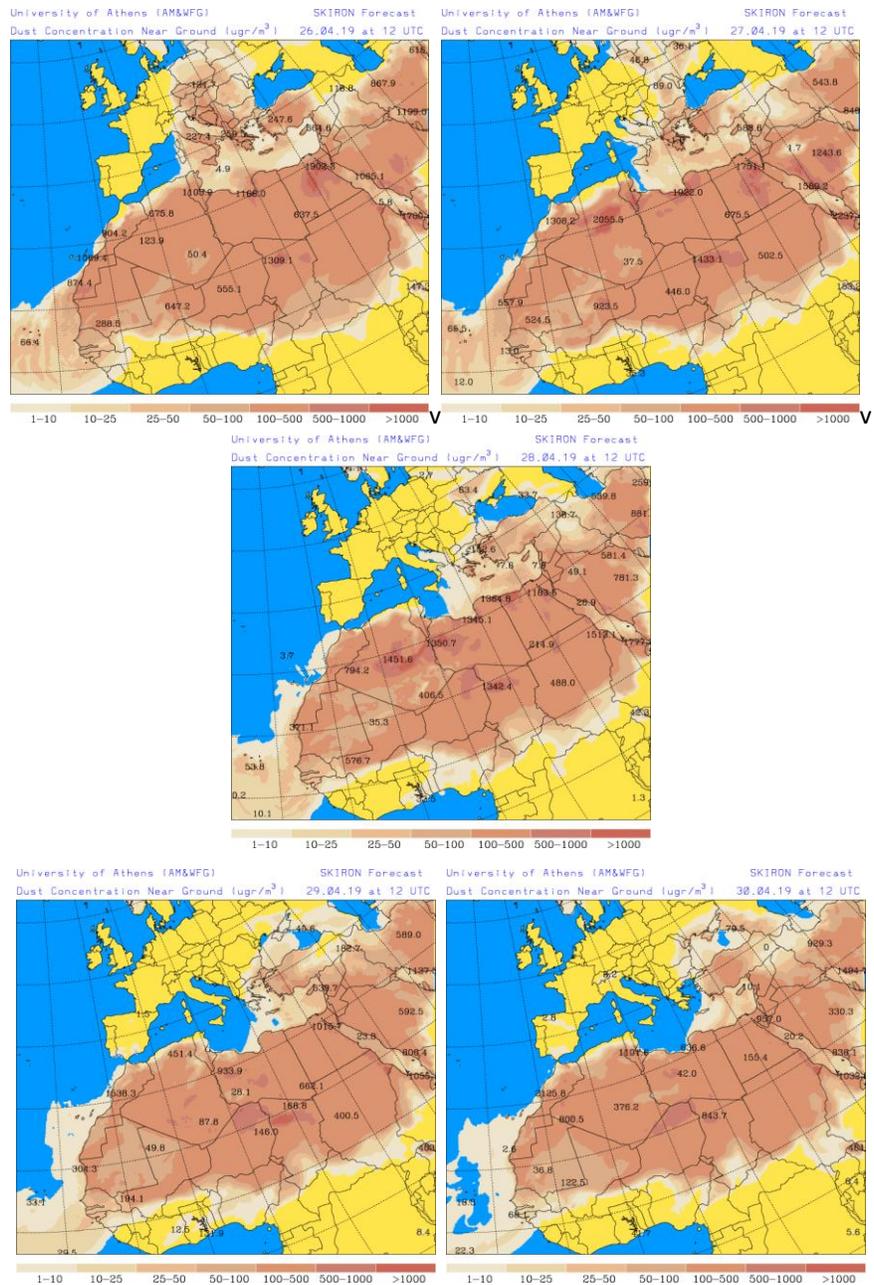
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 26-30 de abril de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 26-30 de abril de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 26-30 de abril de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



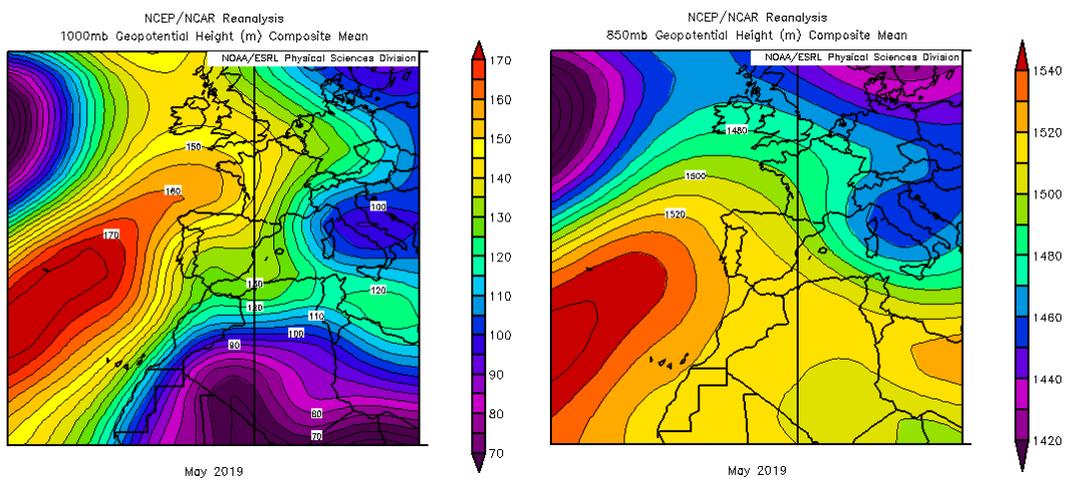
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 26-30 de abril de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

4.5. MAYO 2019

MAYO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA					7		7 16	7	
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	1 7 11-19 31	3	2-3 7 16						

PENÍNSULA Y BALEARES

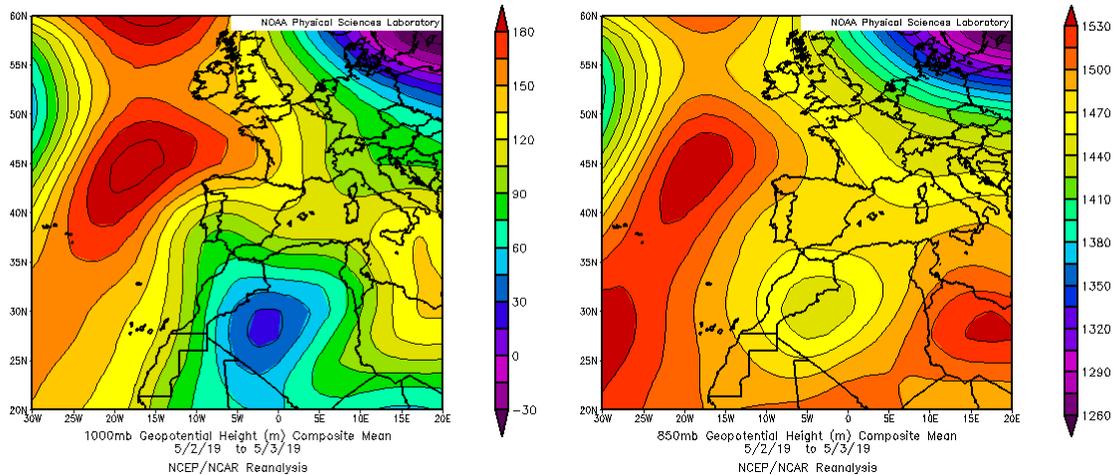
El mes de mayo de 2019 fue en conjunto cálido, con una temperatura media sobre España de 17.6 °C, 1.0 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia 1981-2010). Se ha tratado del decimoséptimo mayo más cálido desde 1965 y del noveno más cálido desde el comienzo del siglo XXI. Además, fue en su conjunto un mes muy seco, casi extremadamente seco, con una precipitación media sobre España de 24 mm, lo que supone el 39 % de la media de este mes que es de 61 mm (periodo de referencia 1981-2010). Estos datos indican que este mes ha sido el cuarto mayo más seco desde 1965. En cuanto al porcentaje de precipitación acumulada, no se alcanzaron ni el 25% de los valores normales en gran parte de la mitad oeste y sur de la Península, el sur de Aragón y las islas de Menorca e Ibiza (fuente AEMet).



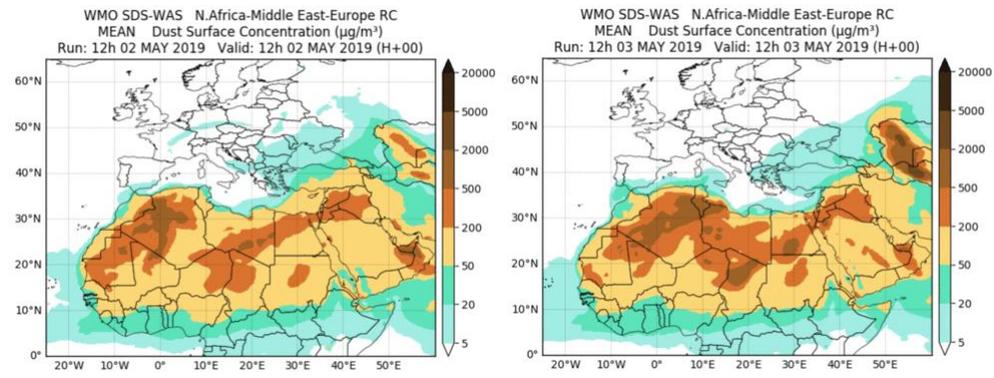
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de mayo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

2-3 de mayo de 2019

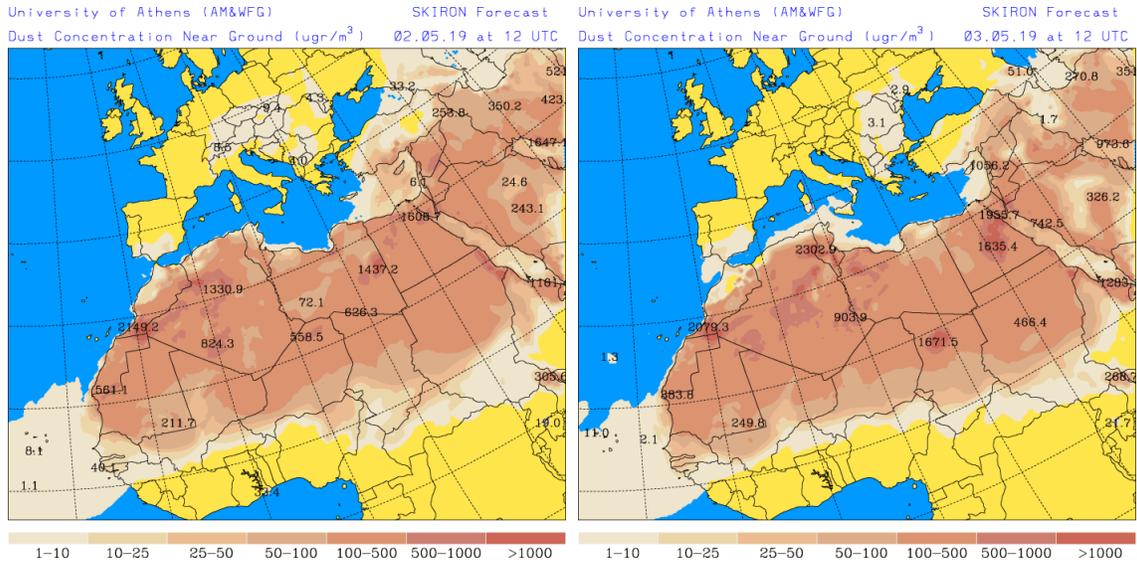
Entre los días 2 y 3 de mayo se produjo transporte de masas de aire africano sobre el sur de la Península favorecido por la borrasca situada sobre Argelia.



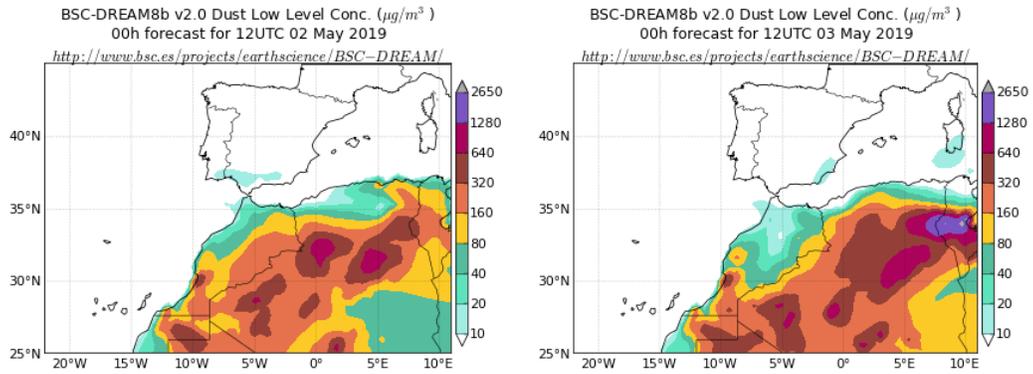
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 2-3 de mayo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



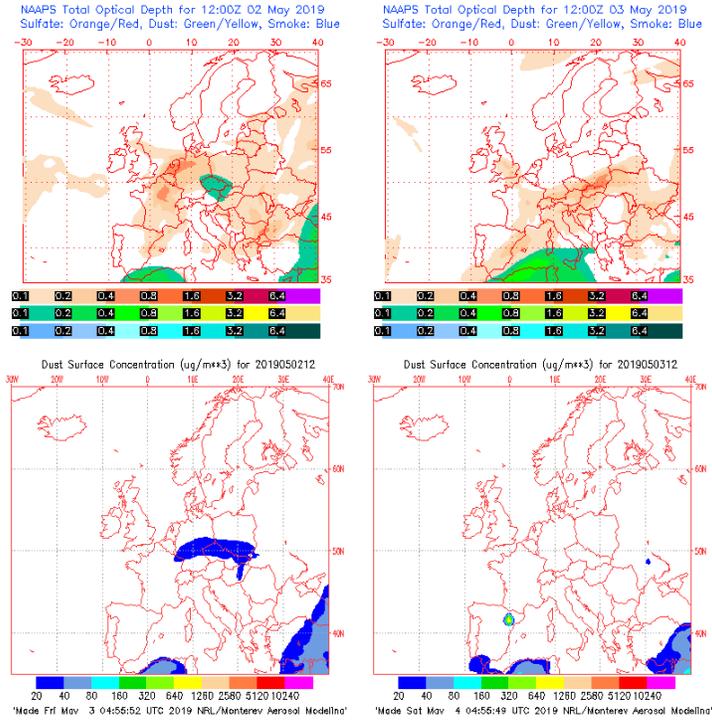
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 2-3 de mayo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 2-3 de mayo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



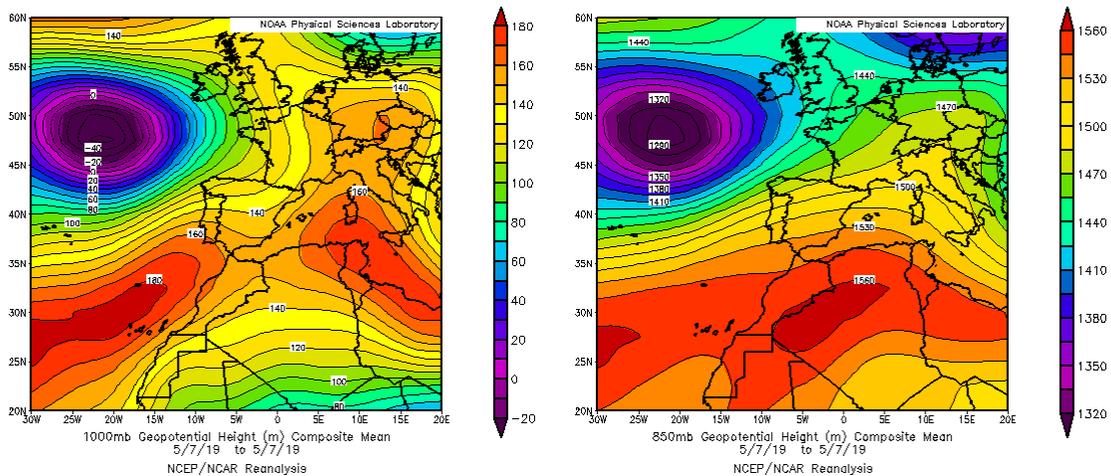
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 2-3 de mayo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



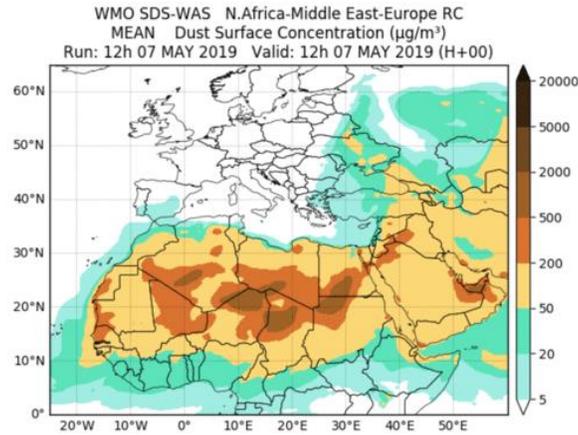
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 2 y 3 de mayo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

7 de mayo de 2019

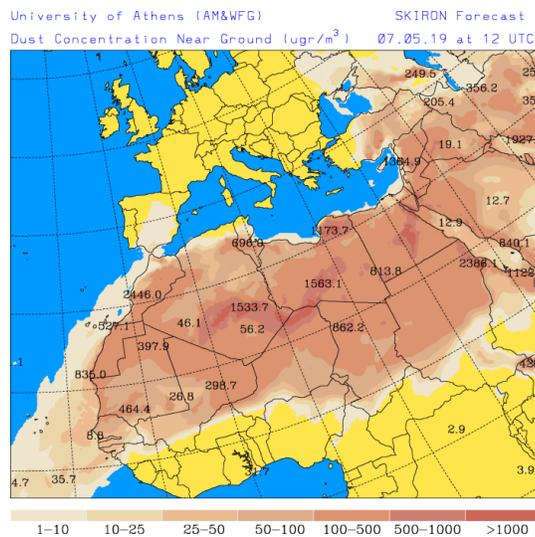
Durante el día 7 de mayo se produjo transporte de masas de aire africano sobre el sur de la Península favorecido por la borrasca situada sobre Argelia.



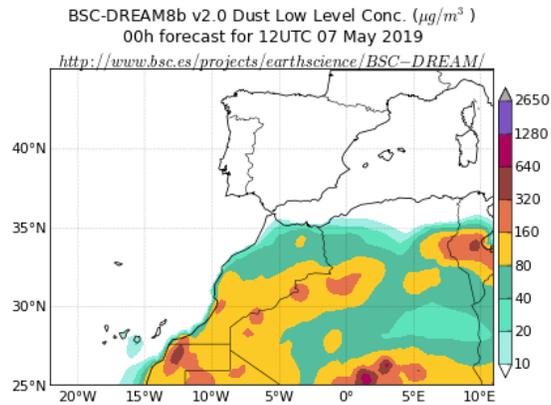
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 7 de mayo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



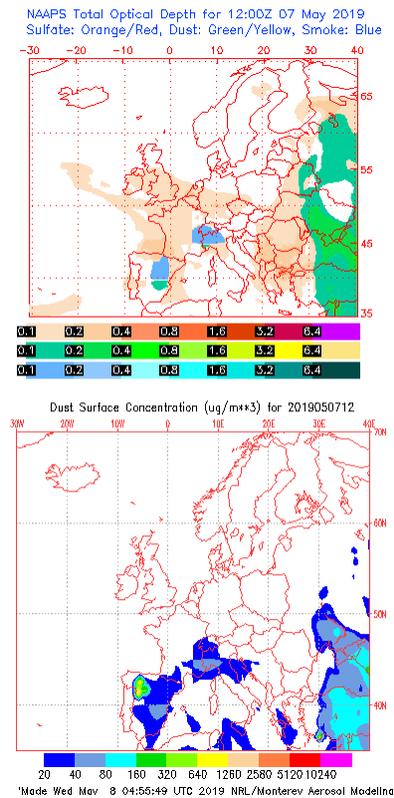
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el día 7 de mayo de 2019 a las 12h UTC. © OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el día 7 de mayo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



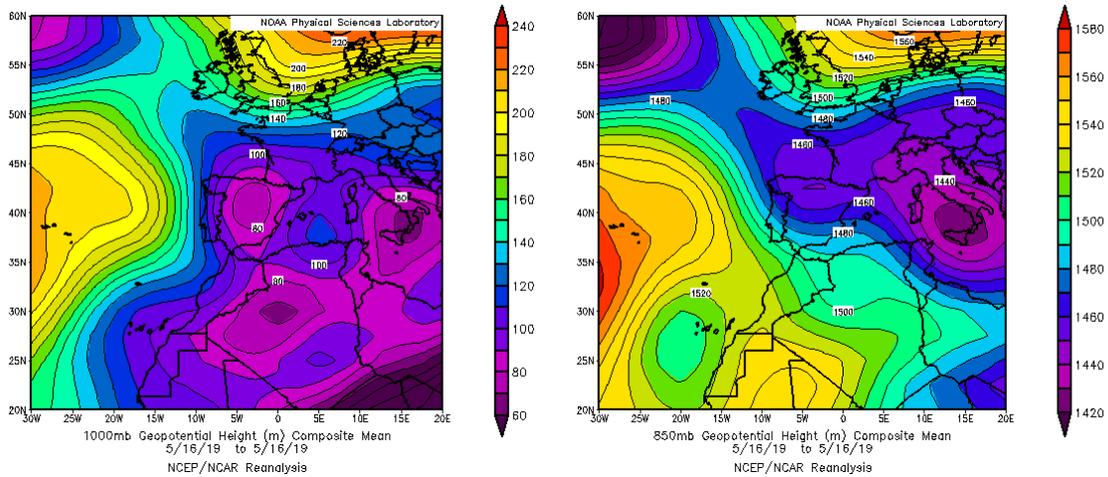
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el día 7 de mayo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



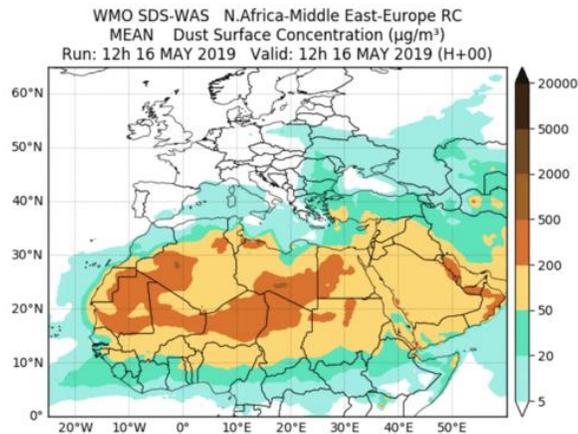
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el día 7 de mayo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

16 de mayo de 2019

Durante el día 16 de mayo se produjo transporte de masas de aire africano sobre el sur de la Península favorecido por la borrasca situada sobre el norte de África y la Península Ibérica.

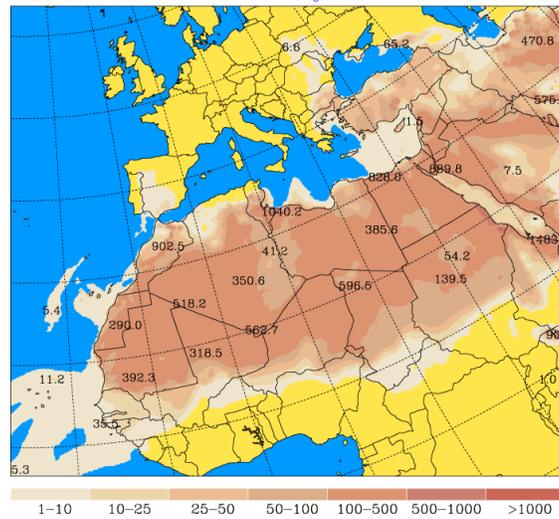


Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 16 de mayo de 2019.
NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center

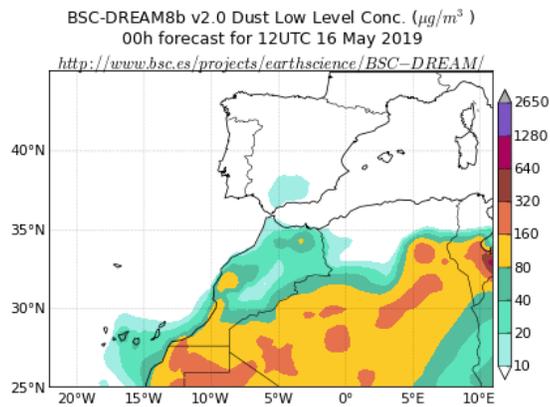


Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el día 16 de mayo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.

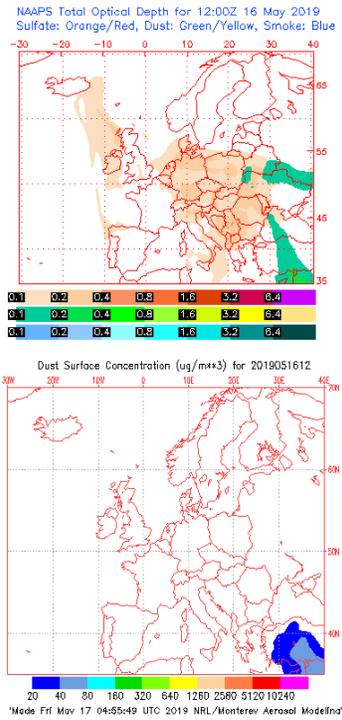
University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 16.05.19 at 12 UTC



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el día 16 de mayo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



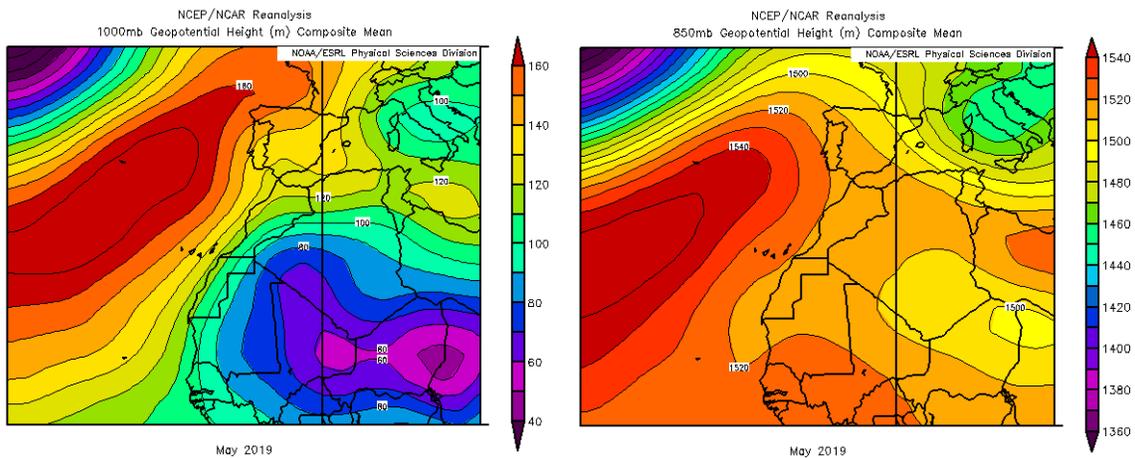
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el día 16 de mayo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el día 16 de mayo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

CANARIAS

El mes resultó en general muy cálido en Canarias e incluso extremadamente cálido en algunas zonas. En concreto, las anomalías térmicas se situaron mayoritariamente entre 1 y 2 °C, llegando a ser superiores a 3 °C en las zonas más altas de Canarias. En cuanto al porcentaje de precipitación acumulada, las precipitaciones no han alcanzado ni el 25% de los valores normales, al no superar los 5 mm en gran parte del archipiélago (fuente AEMet).



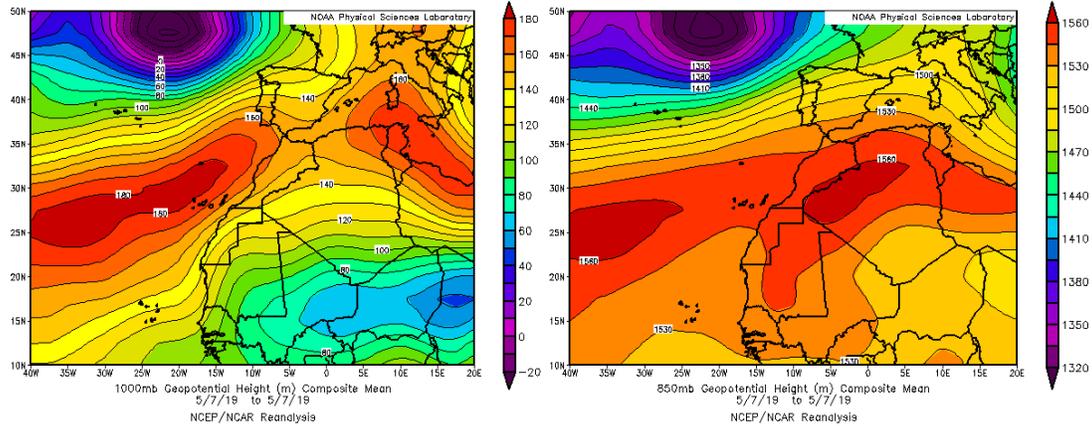
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de mayo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1 de mayo de 2020

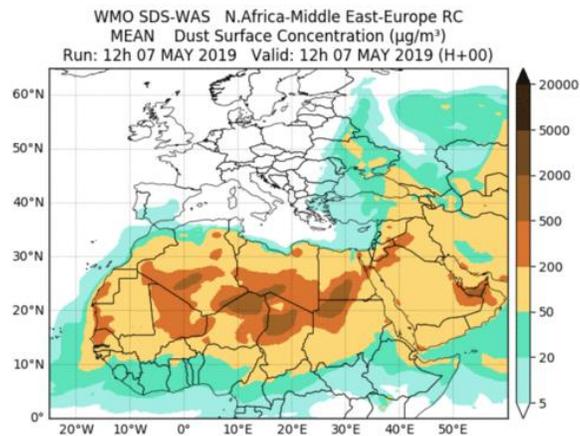
Como consecuencia del episodio ocurrido durante el periodo 26-30 de abril, durante el día 1 de mayo todavía se midieron concentraciones altas de material particulado sobre las islas Canarias.

7 de mayo de 2019

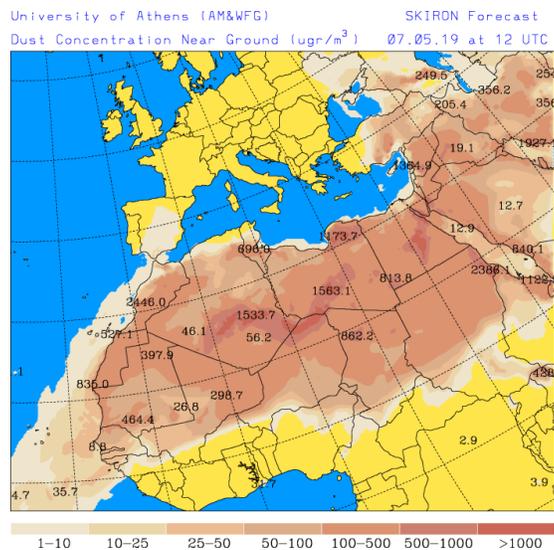
Durante el día 7 de mayo se produjo transporte de masas de aire africano sobre las islas Canarias, favorecido por las altas presiones localizadas sobre el norte de África.



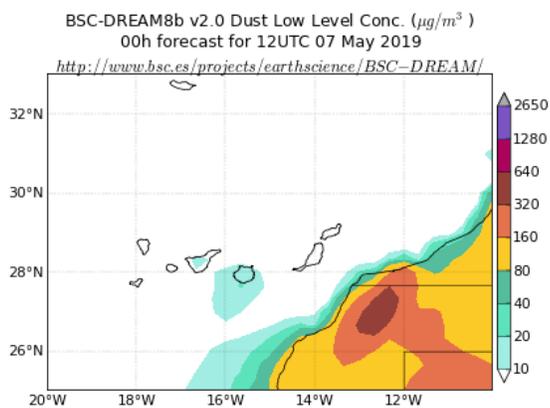
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 7 de mayo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



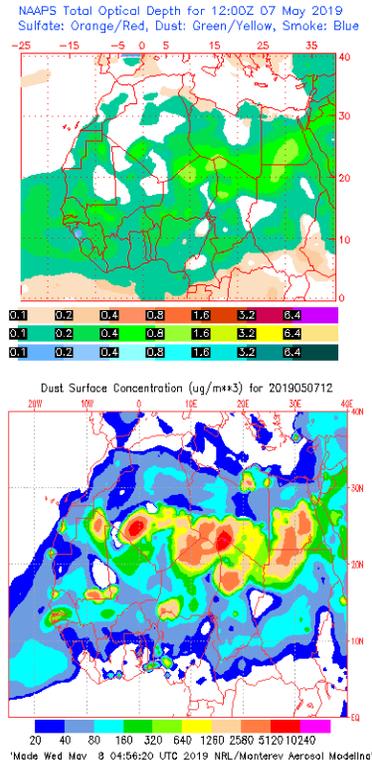
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el día 7 de mayo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el día 7 de mayo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



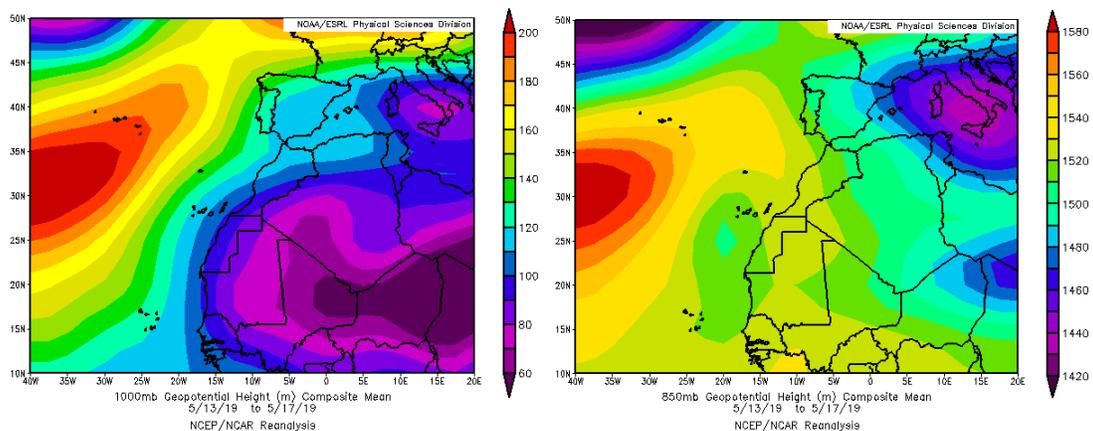
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el día 16 de mayo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



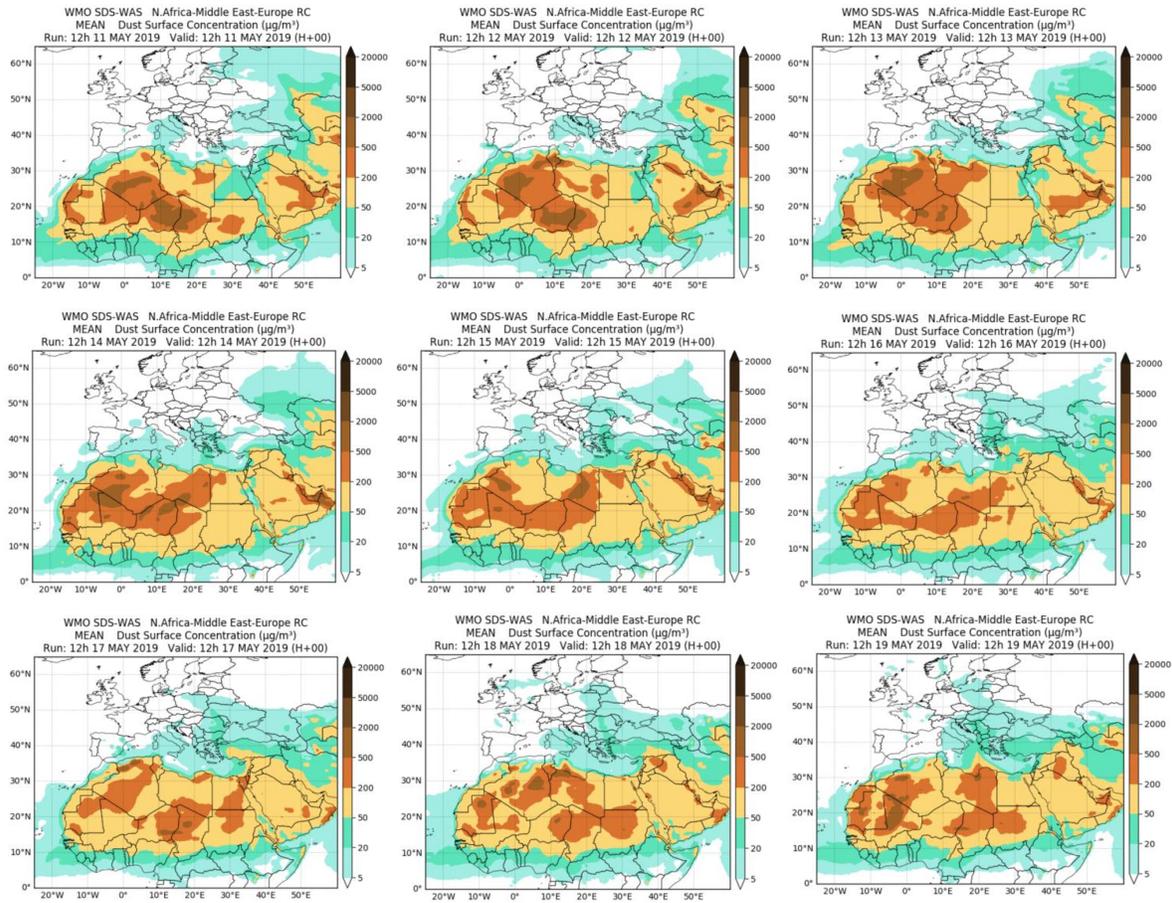
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el día 7 de mayo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

11-19 de mayo de 2019

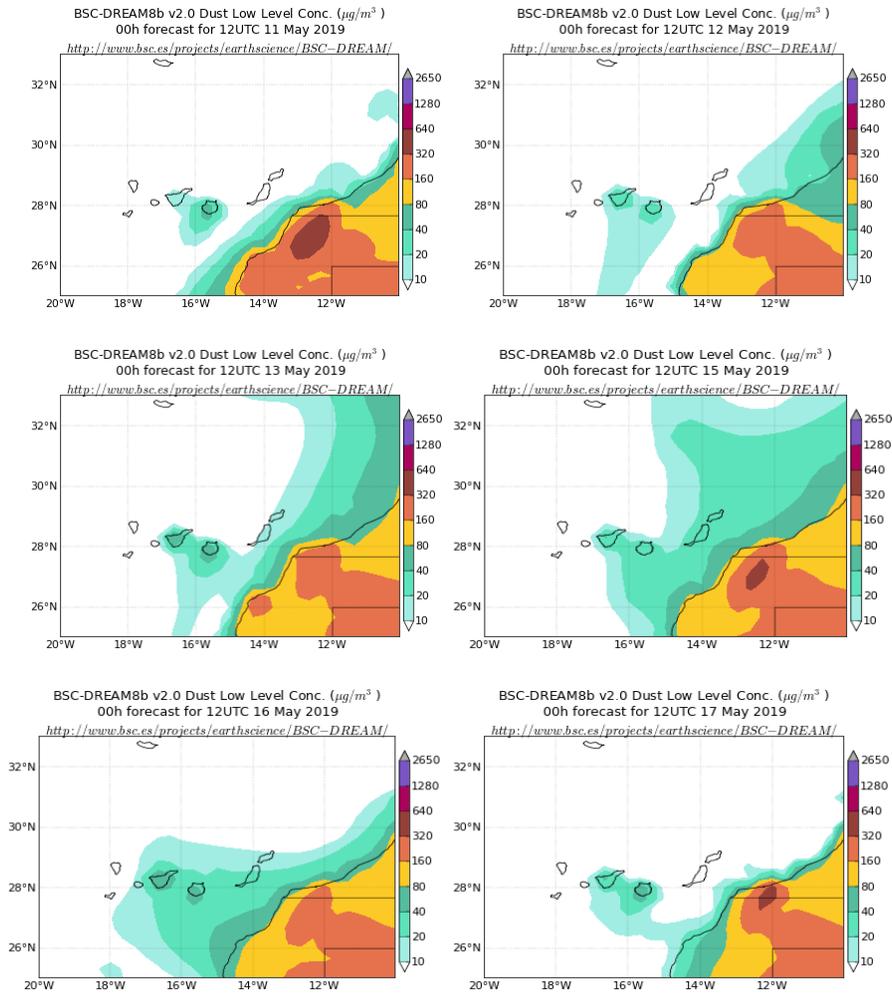
Durante este periodo prevalecieron los flujos de aire de componente NE sobre las islas Canarias, inducidos por efecto de las bajas presiones generadas en el interior del continente africano en latitudes subtropicales. Ello favoreció el transporte de polvo mineral de origen desértico a las islas del archipiélago canario.



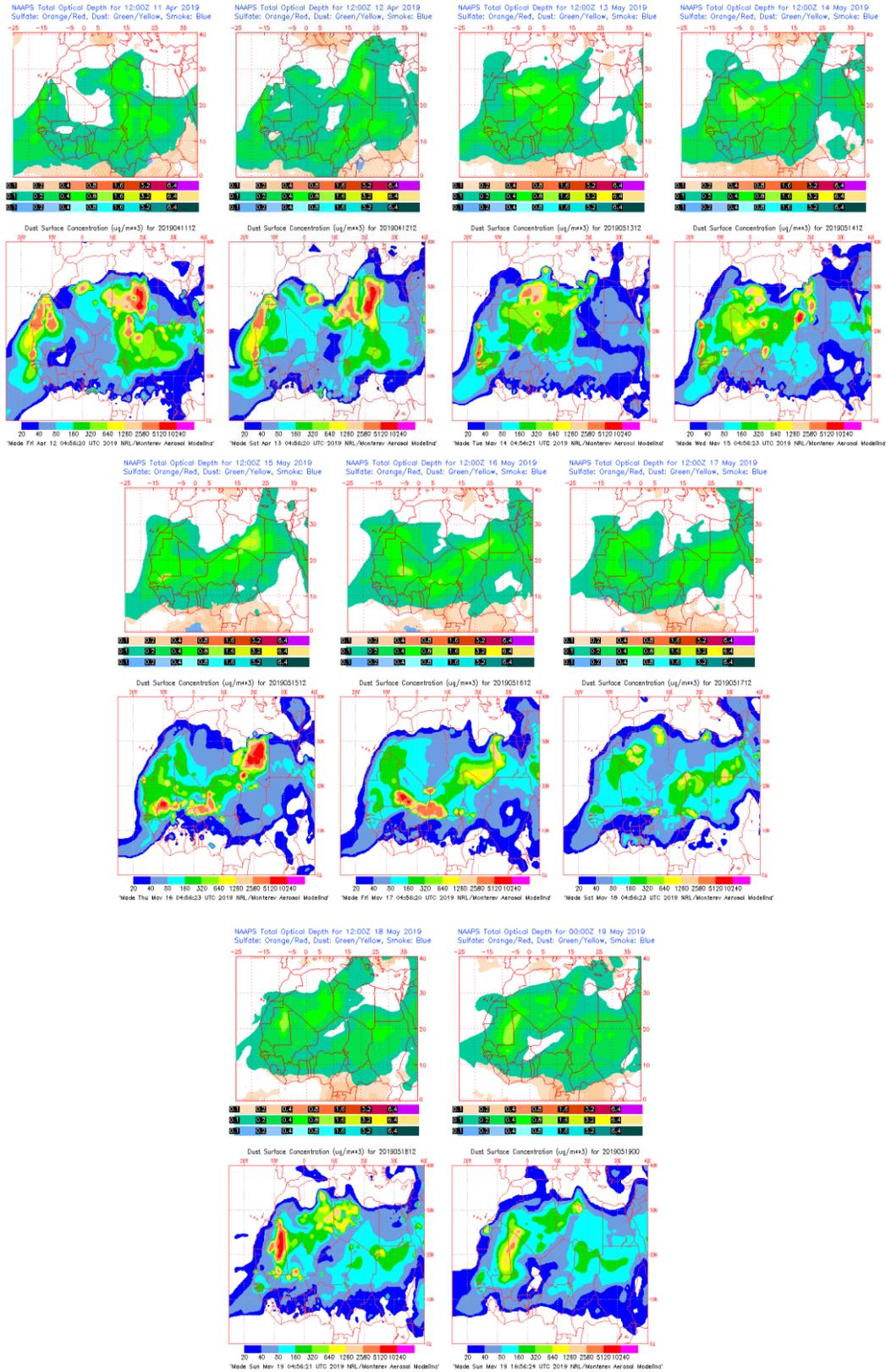
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 13-17 de mayo de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



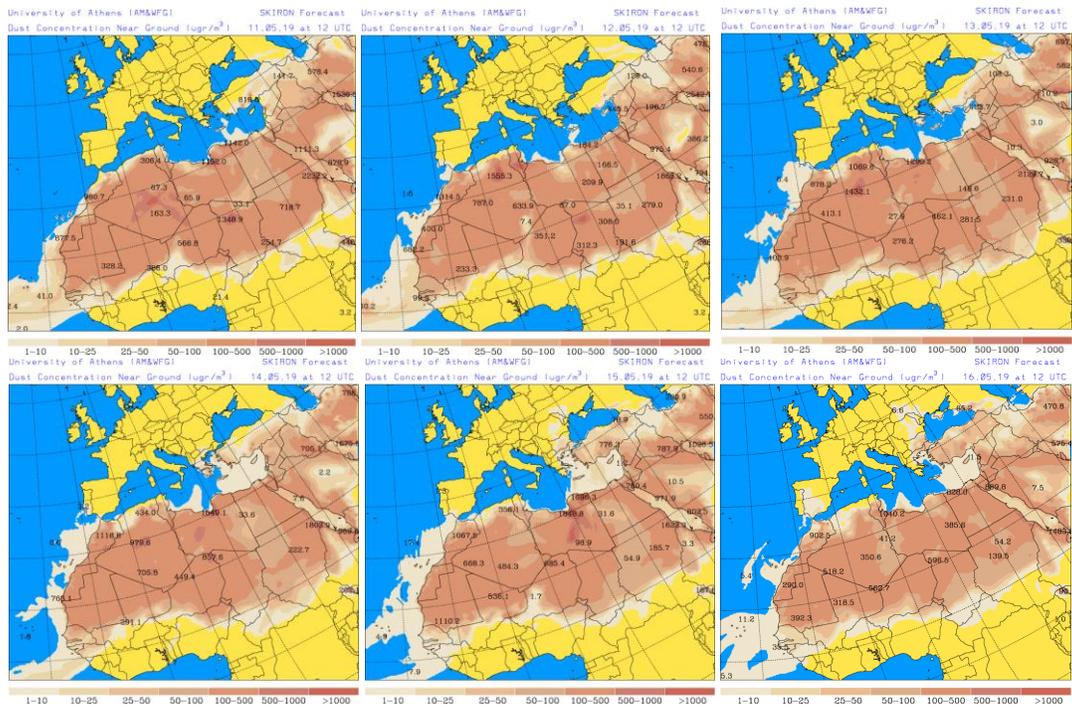
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 11-19 de mayo de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



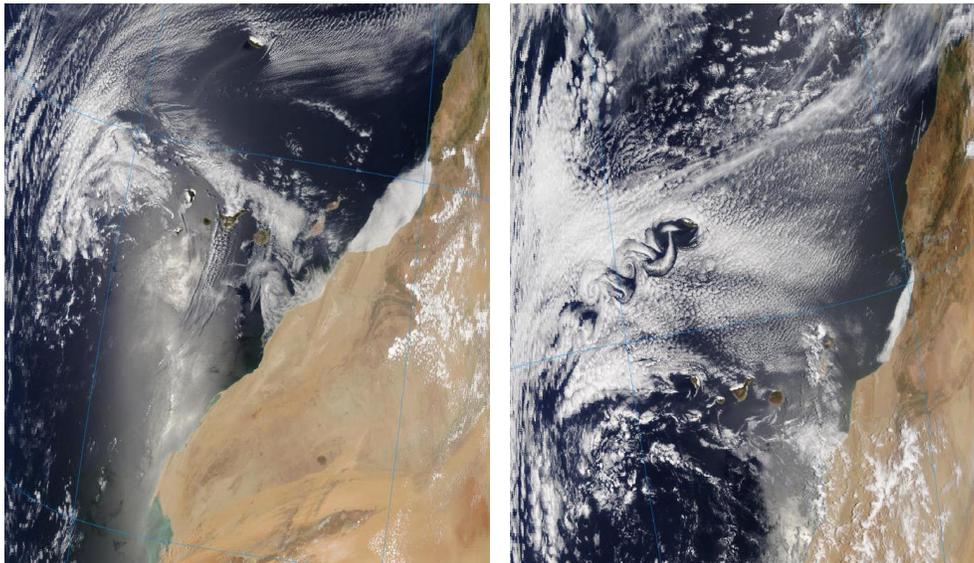
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 11-17 de mayo de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 11-19 de mayo de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



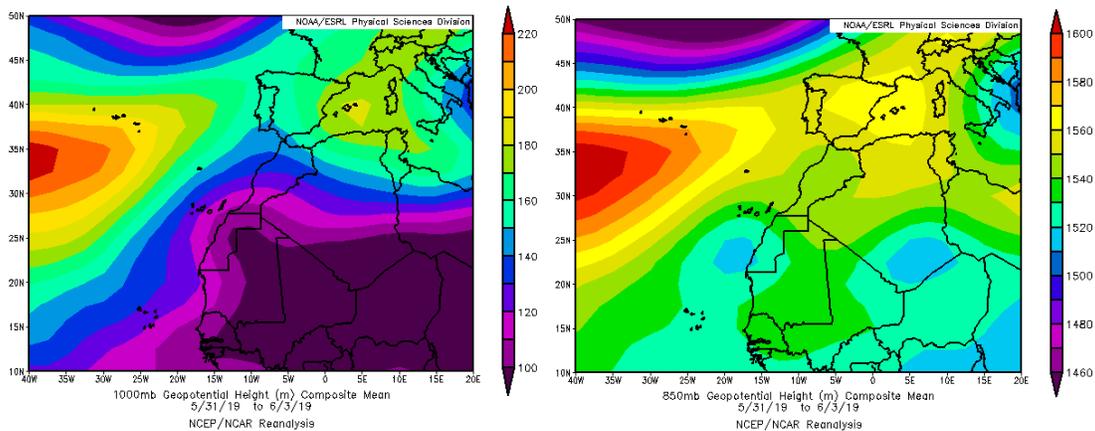
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 11-16 de mayo de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



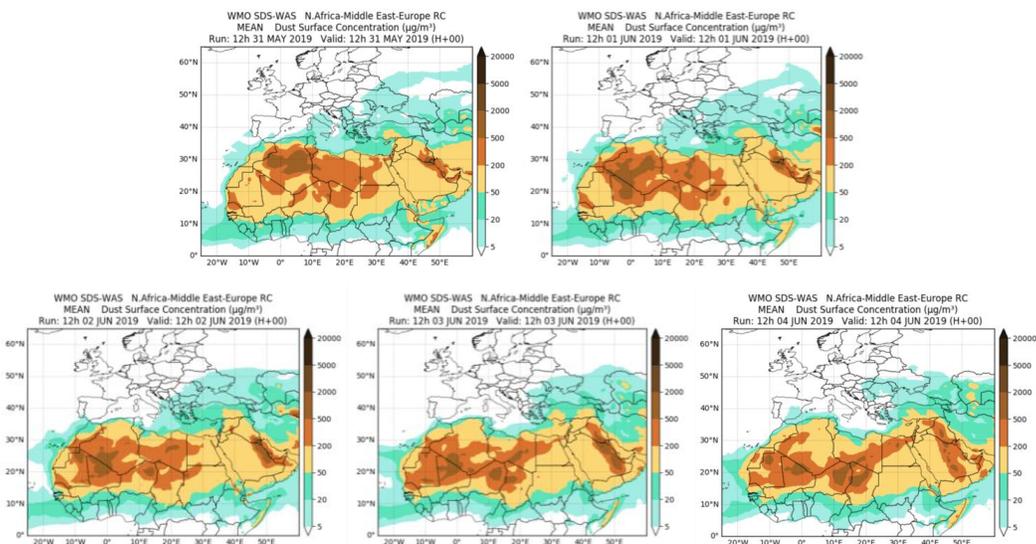
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 16 (izquierda) y 17 (derecha) de mayo de 2019 a las 14:20h UTC y a las 11:50h UTC, respectivamente.

31 de mayo – 04 de junio de 2019

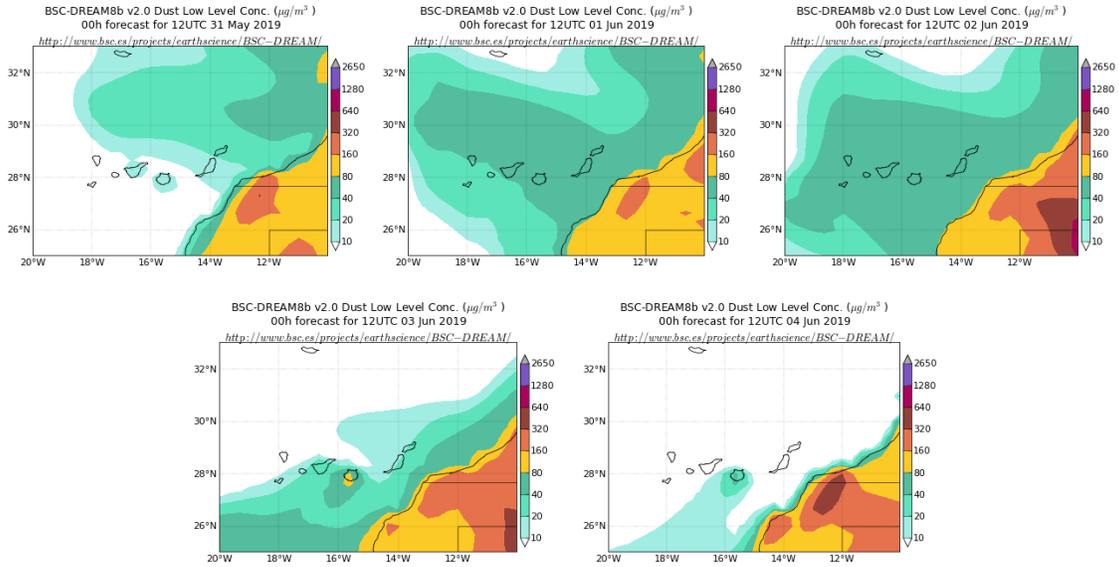
La presencia en el nivel de 850 mb de un centro de bajas presiones al S del archipiélago canario, favoreció el transporte de las masas de aire de origen africano, así como de polvo mineral hacia las islas.



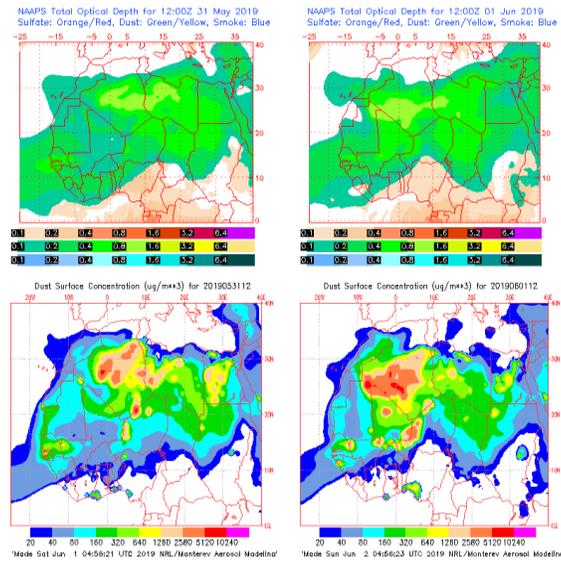
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 31 de mayo – 03 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



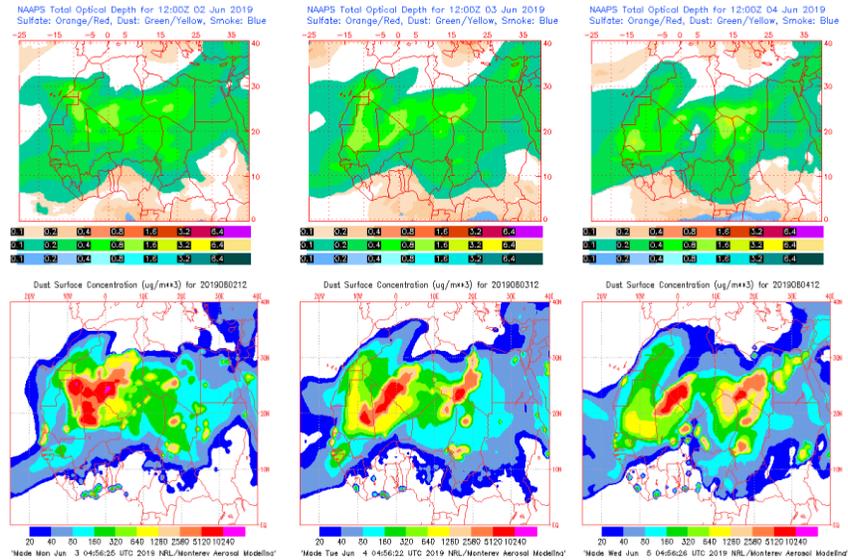
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 31 de mayo – 4 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



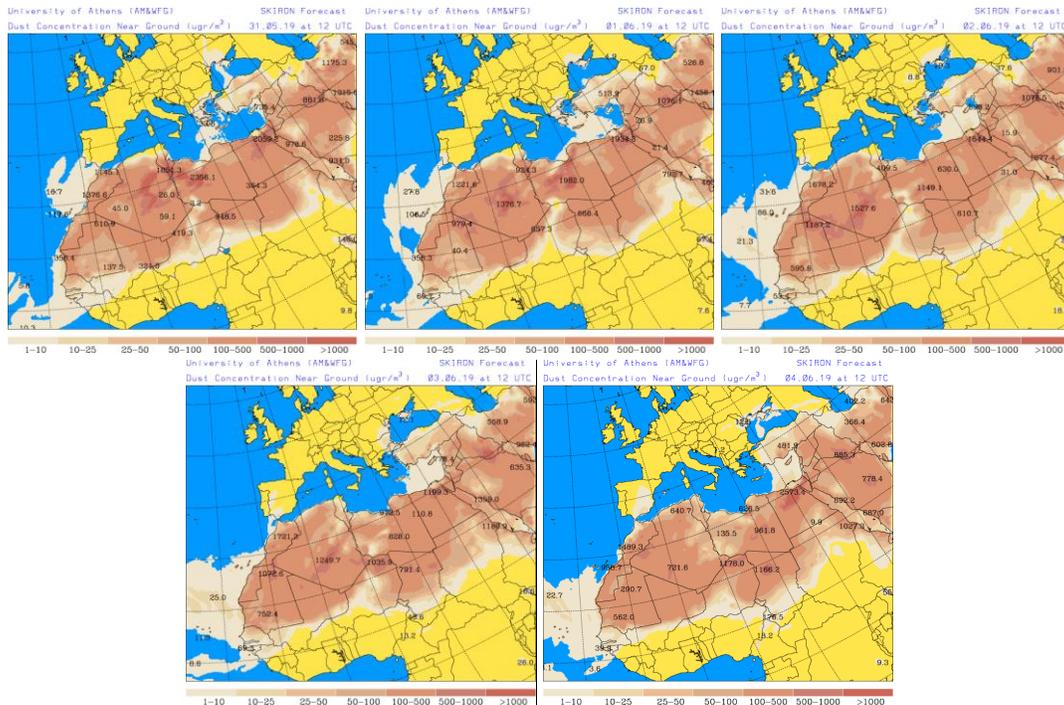
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 31 de mayo – 4 de junio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



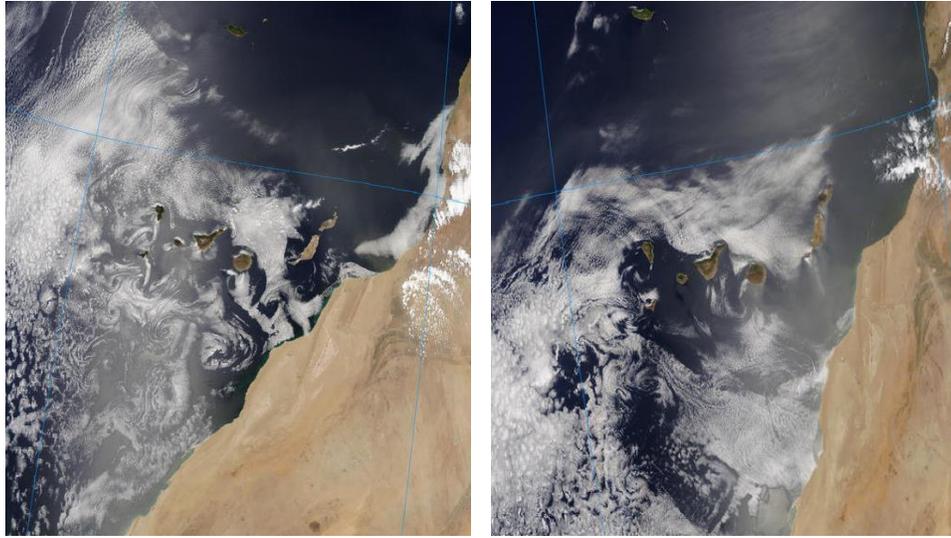
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 31 de mayo – 01 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 02 – 04 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 31 de mayo – 04 de junio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



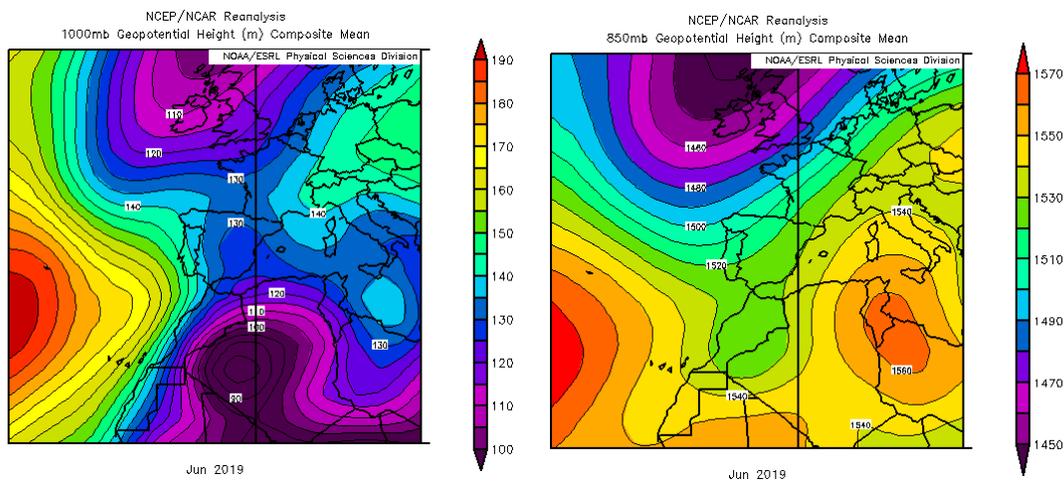
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 01 (izquierda) y 02 (derecha) de junio de 2019 a las 14:20h UTC y a las 11:50h UTC, respectivamente.

4.6. JUNIO 2019

JUNIO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA		1-2 17-18	12		29-30	1 22	1 28-30	28-30	
EUROPEO SULFATOS							24		
AFRICANOS	1-4	27-30	4 8-9 13-18 22-30	8-9 14 18 23-30	17-18 23-30	14 27-30	23-30	5 9-10 14 21 24-30	9-11 14-15 20-21 24-30

PENÍNSULA Y BALEARES

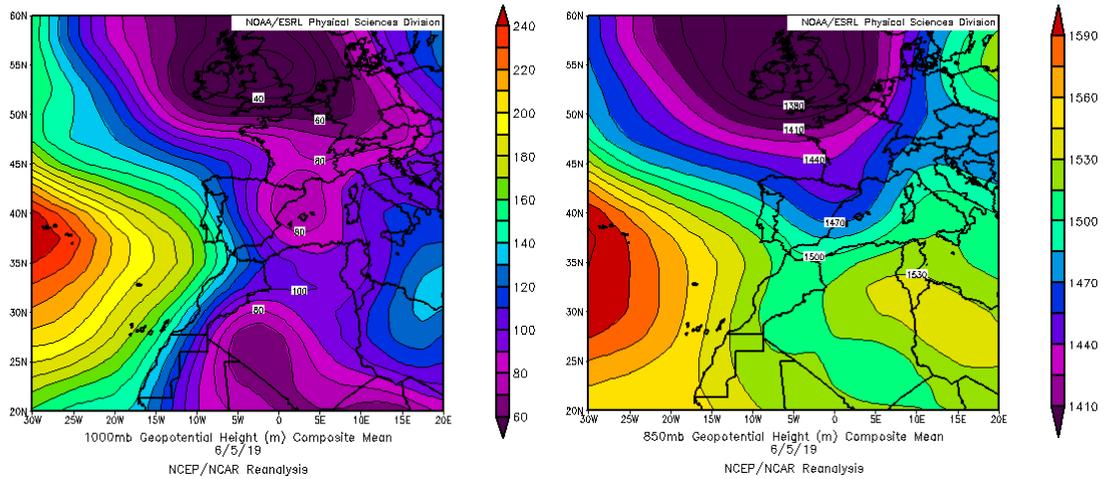
El mes de mayo de 2019 fue en conjunto cálido, con una temperatura media sobre España de 17.6 °C, 1.0 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia 1981-2010). Se ha tratado del decimoséptimo mayo más cálido desde 1965 y del noveno más cálido desde el comienzo del siglo XXI. Además, fue en su conjunto un mes muy seco, casi extremadamente seco, con una precipitación media sobre España de 24 mm, lo que supone el 39 % de la media de este mes que es de 61 mm (periodo de referencia 1981-2010). Estos datos indican que este mes ha sido el cuarto mayo más seco desde 1965. En cuanto al porcentaje de precipitación acumulada, no se alcanzaron ni el 25% de los valores normales en gran parte de la mitad oeste y sur de la Península, el sur de Aragón y las islas de Menorca e Ibiza (fuente AEMet).



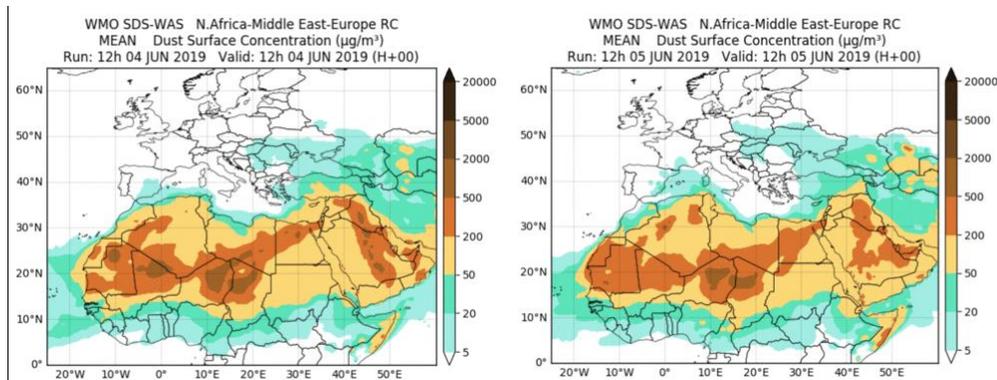
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

4-5 de junio de 2019

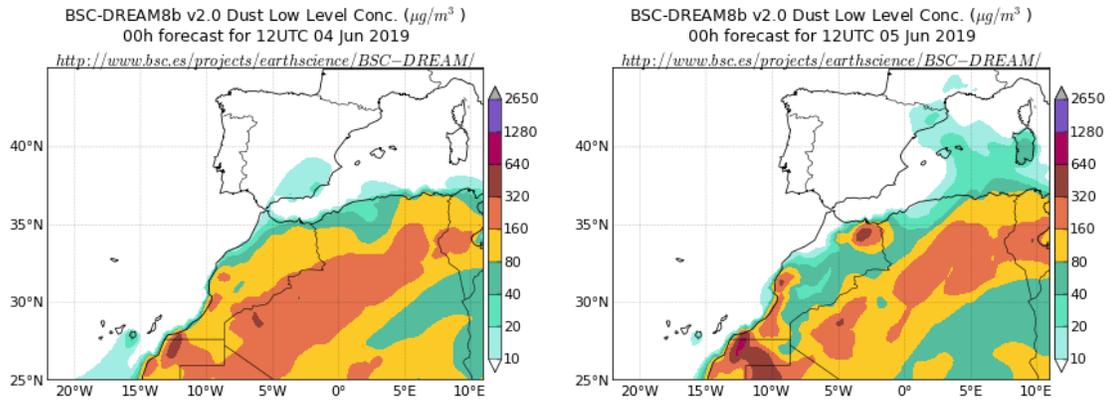
En el nivel de superficie se formó un centro de bajas presiones sobre las islas Baleares y el sector NE de la Península Ibérica y en el de 850 mb se generó una vaguada sobre el sector occidental de la cuenca mediterránea, lo que dio lugar a un transporte de polvo mineral africano hacia estas regiones.



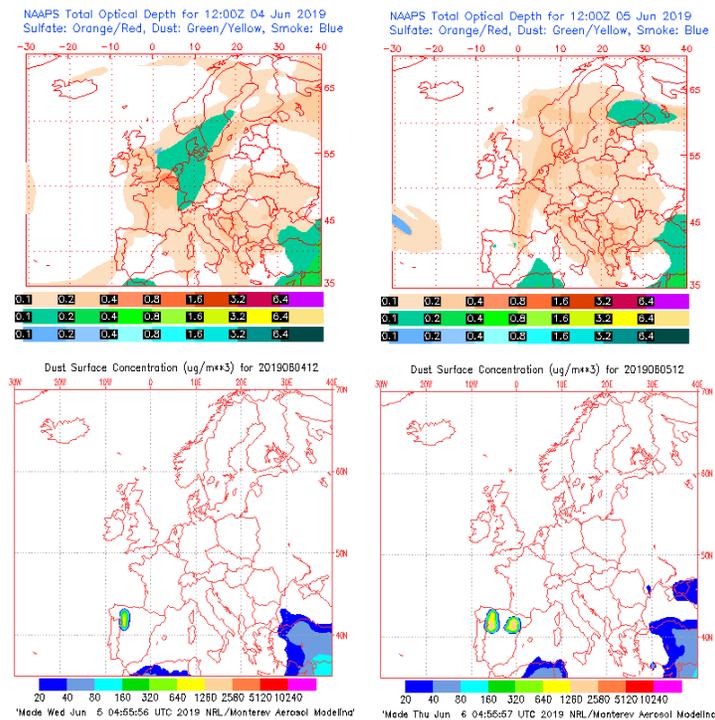
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 05 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



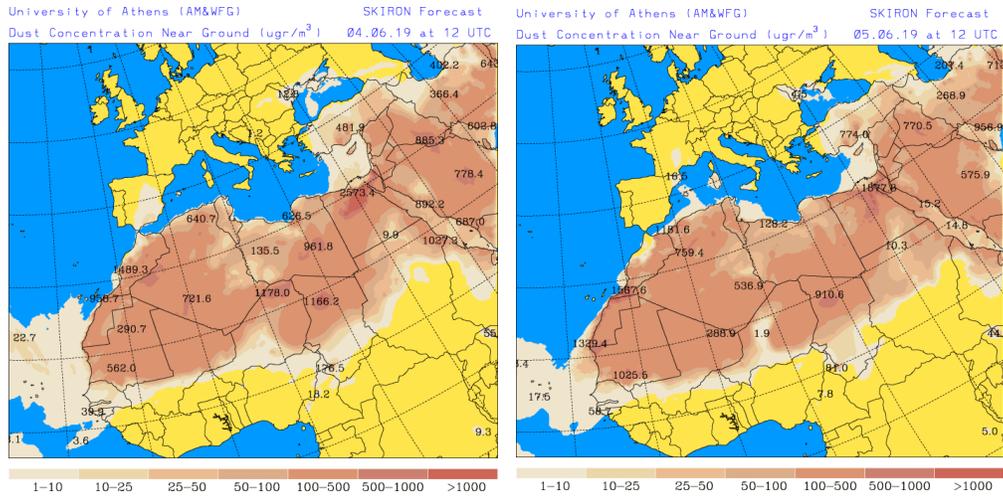
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para los días 4 y 5 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 4-5 de junio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



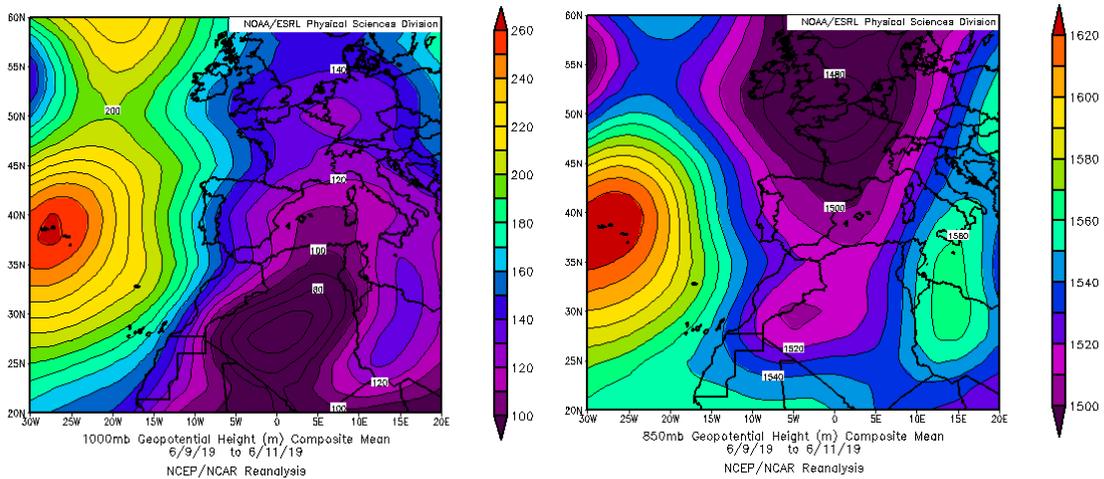
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 4-5 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



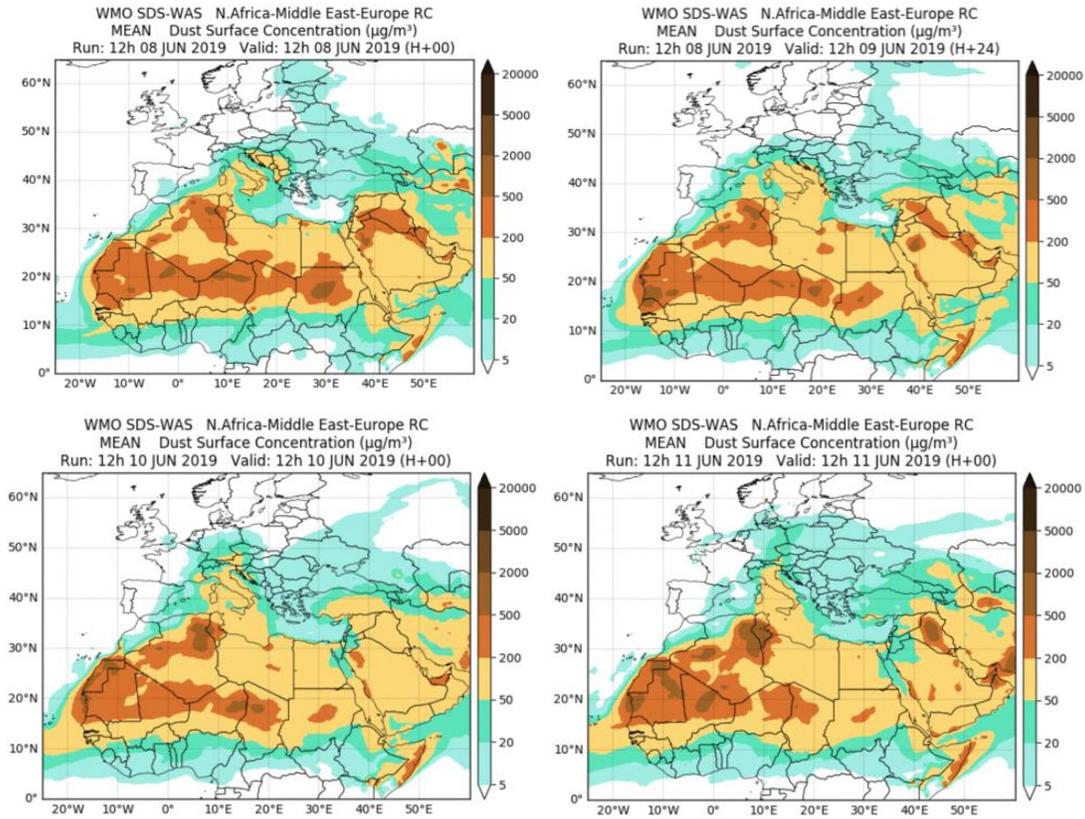
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 4-5 de junio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

8 – 11 de junio de 2019

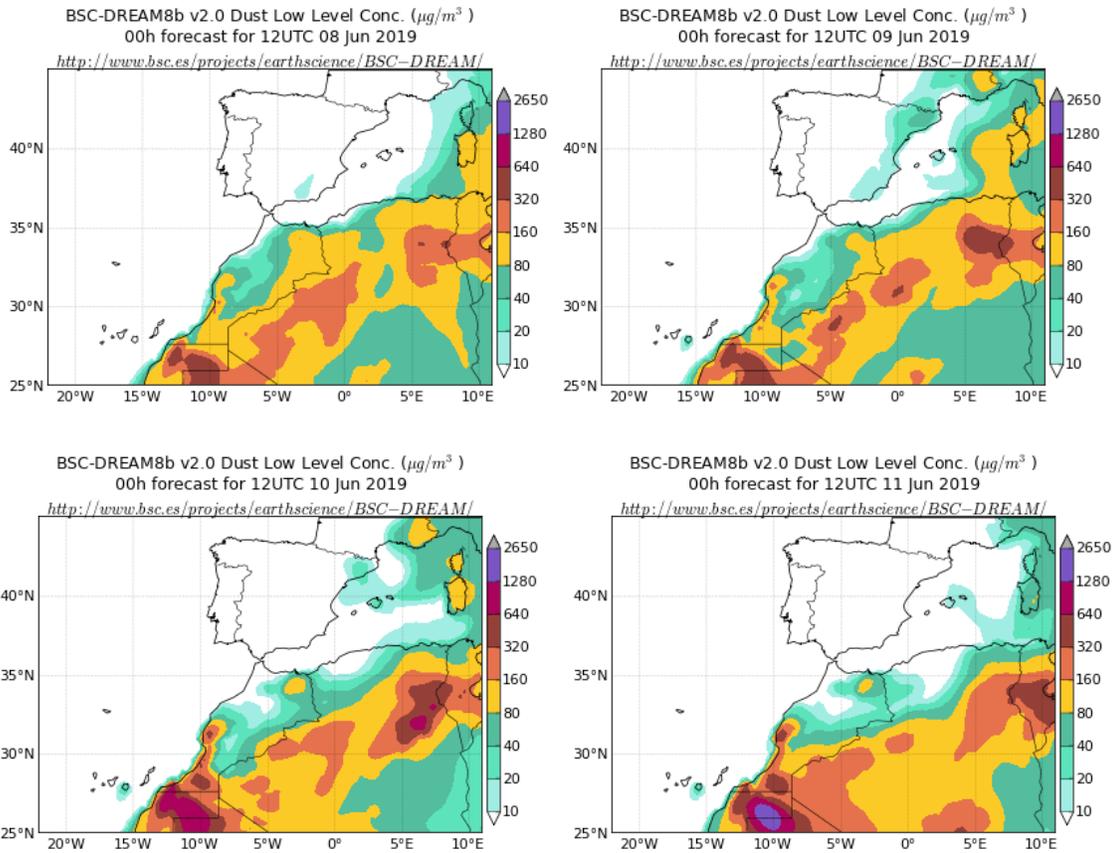
Las islas Baleares y el sector NE de la Península se vieron bajo los efectos de un episodio de transporte de polvo africano en este periodo, debido a la presencia en el nivel de 850 mb de un centro de bajas presiones sobre la vertical de Argelia y Marruecos y a la de una vaguada generada sobre el sector occidental de la cuenca mediterránea.



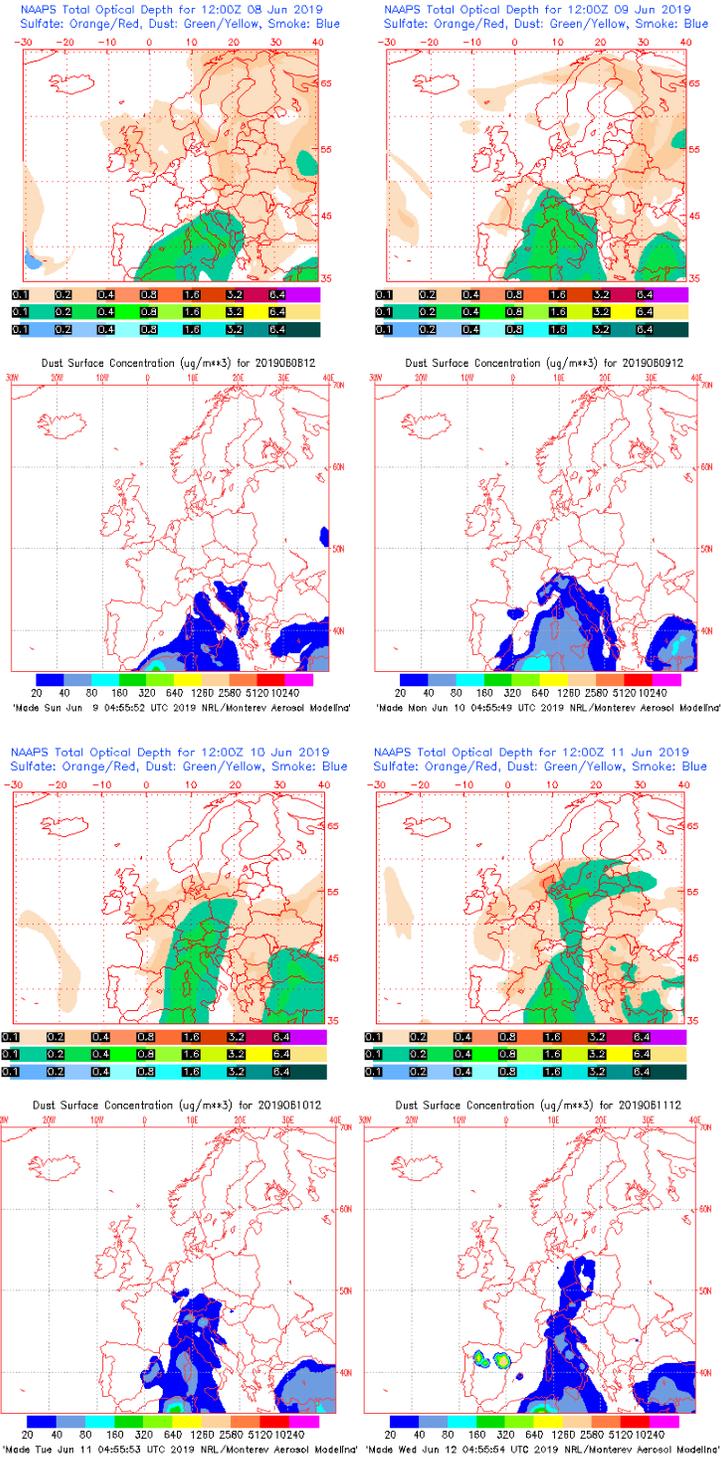
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 09 – 11 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



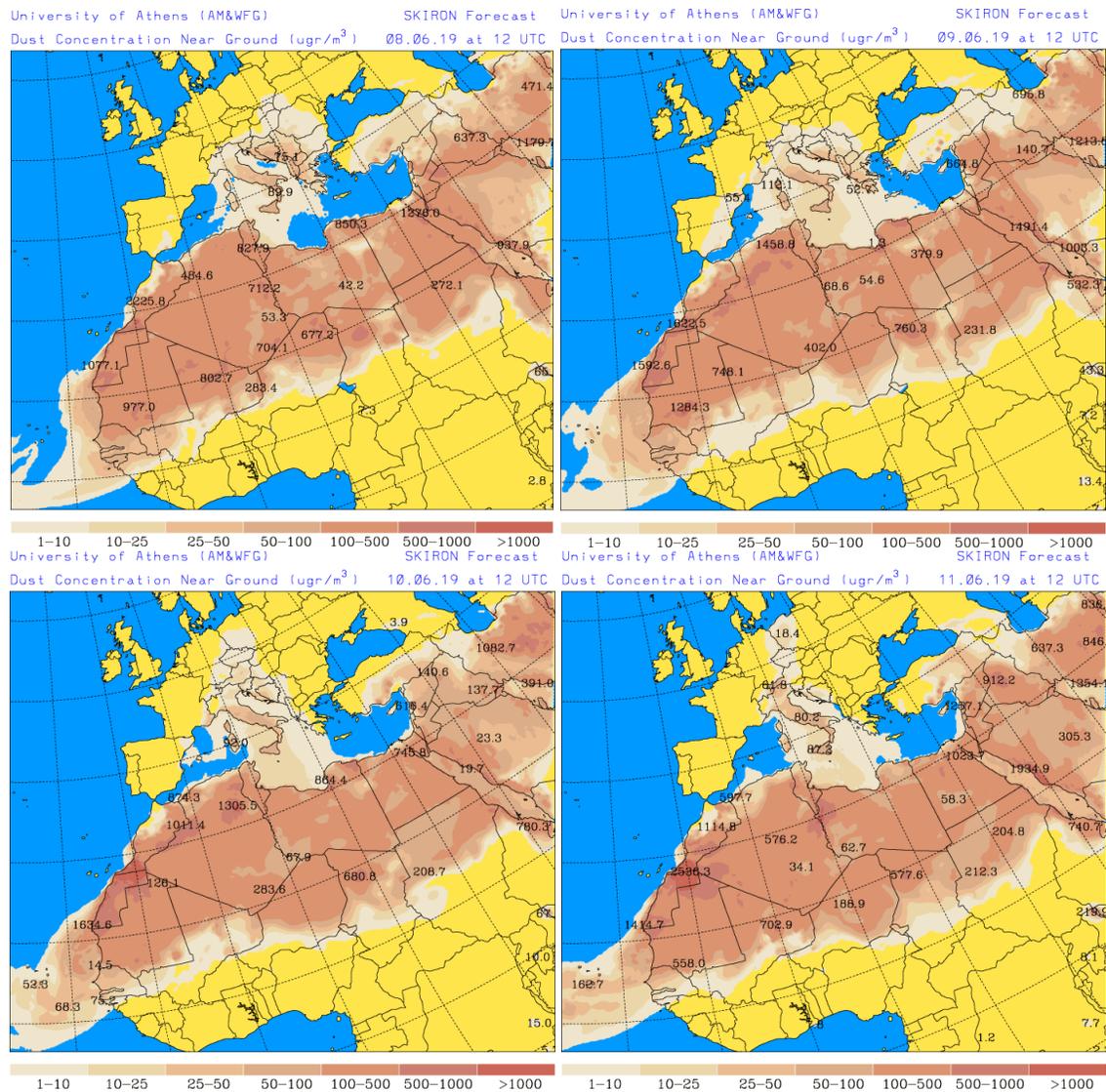
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 8 – 11 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 8 – 11 de junio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



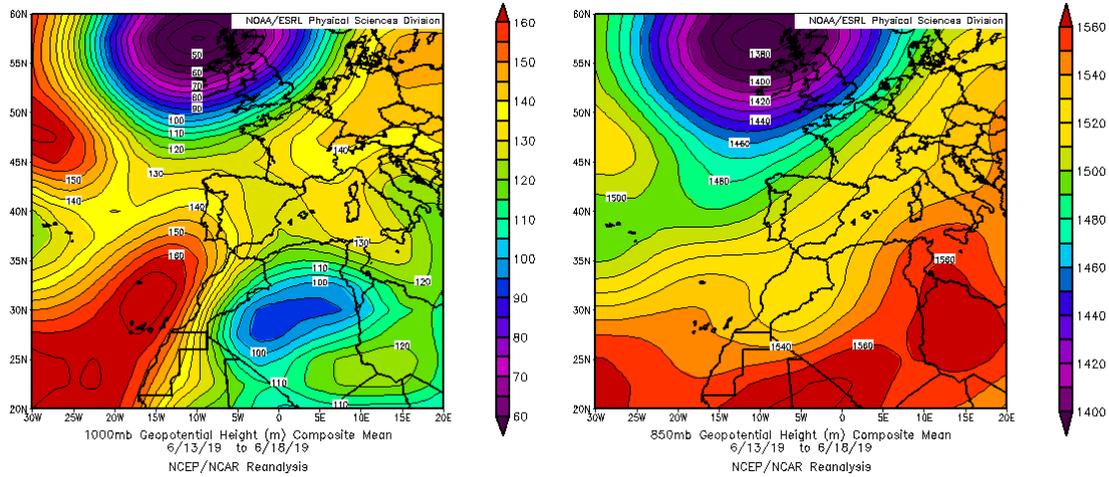
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 8 – 11 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



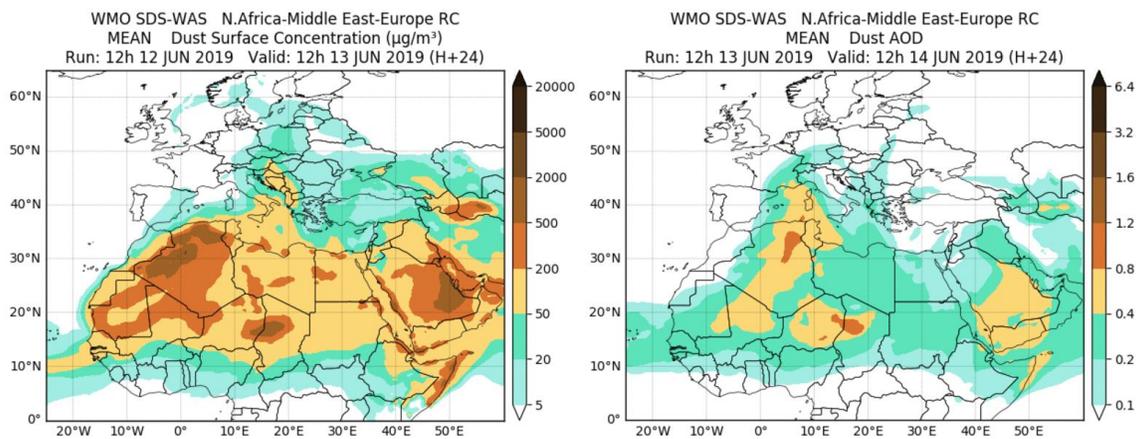
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 8–11 de junio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

13 – 18 de junio de 2019

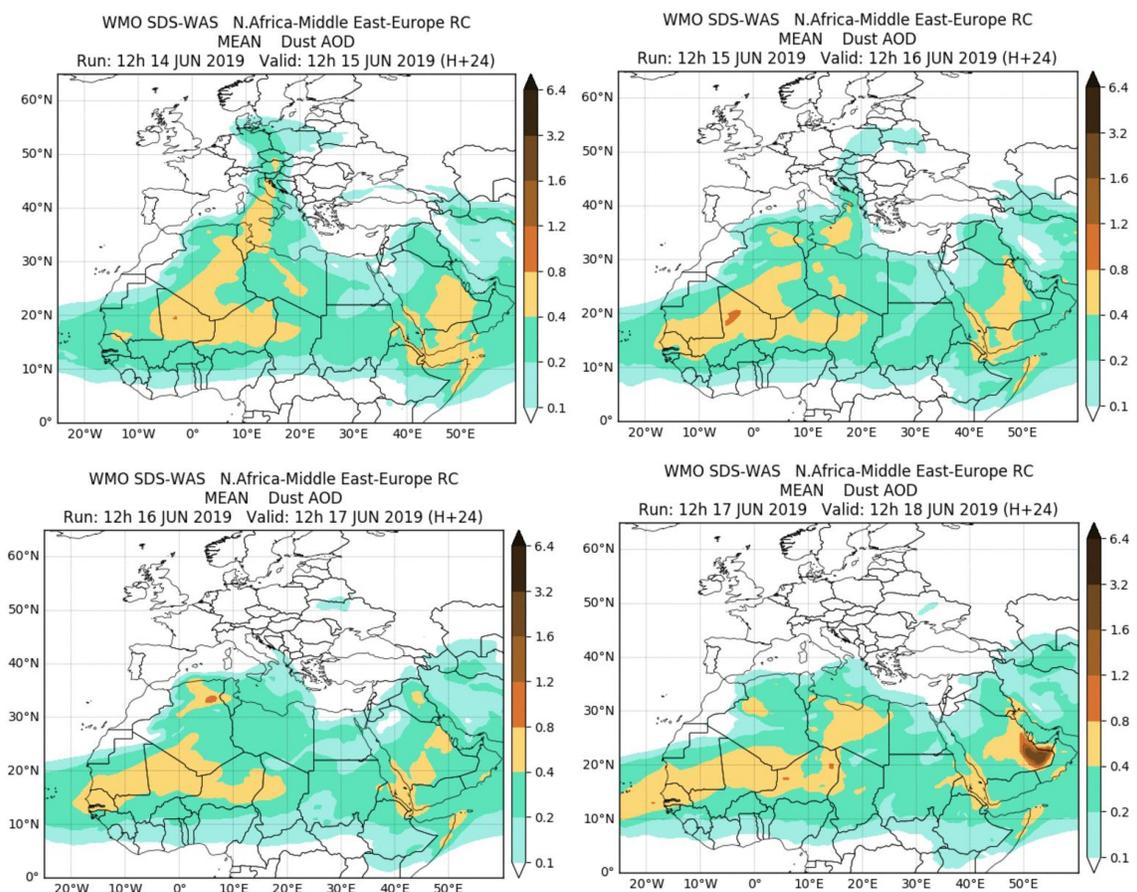
La presencia de una vaguada en el nivel de 850 mb sobre la vertical de Marruecos, favoreció probablemente el desarrollo de flujos de viento de componente SO sobre zonas del SE y Levante peninsular y sobre las islas Baleares. Dichos flujos generaron el transporte de masas de aire de origen africano, así como de polvo mineral hacia estas regiones concretas del territorio nacional.



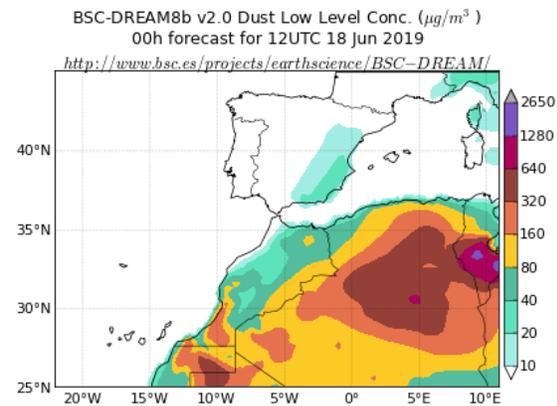
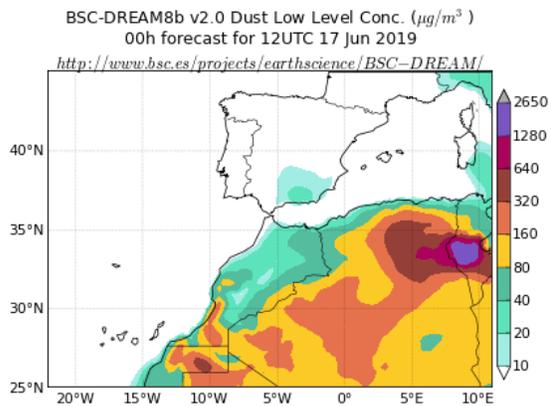
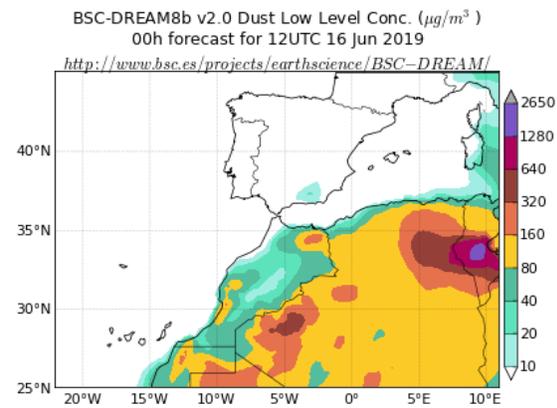
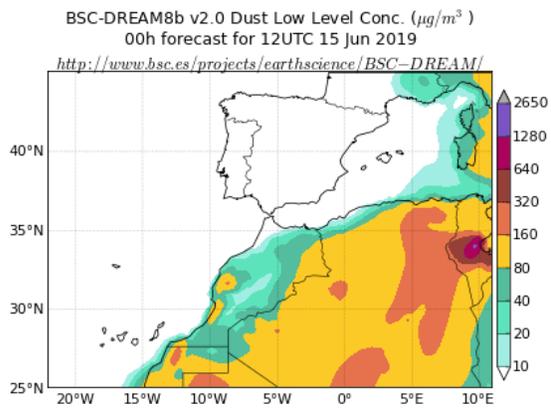
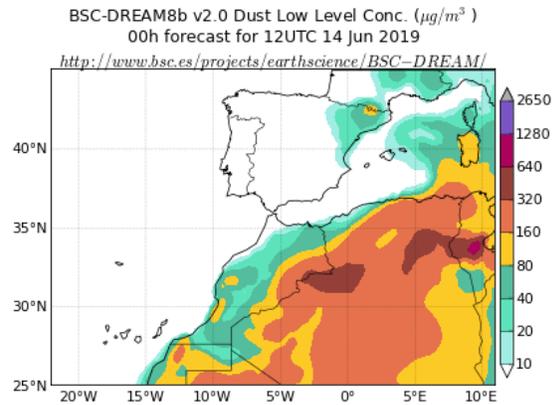
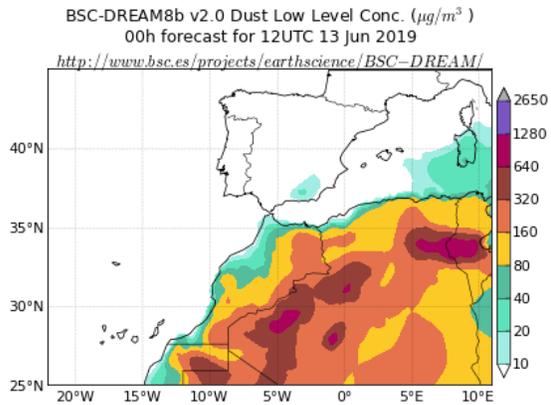
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 13 - 18 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



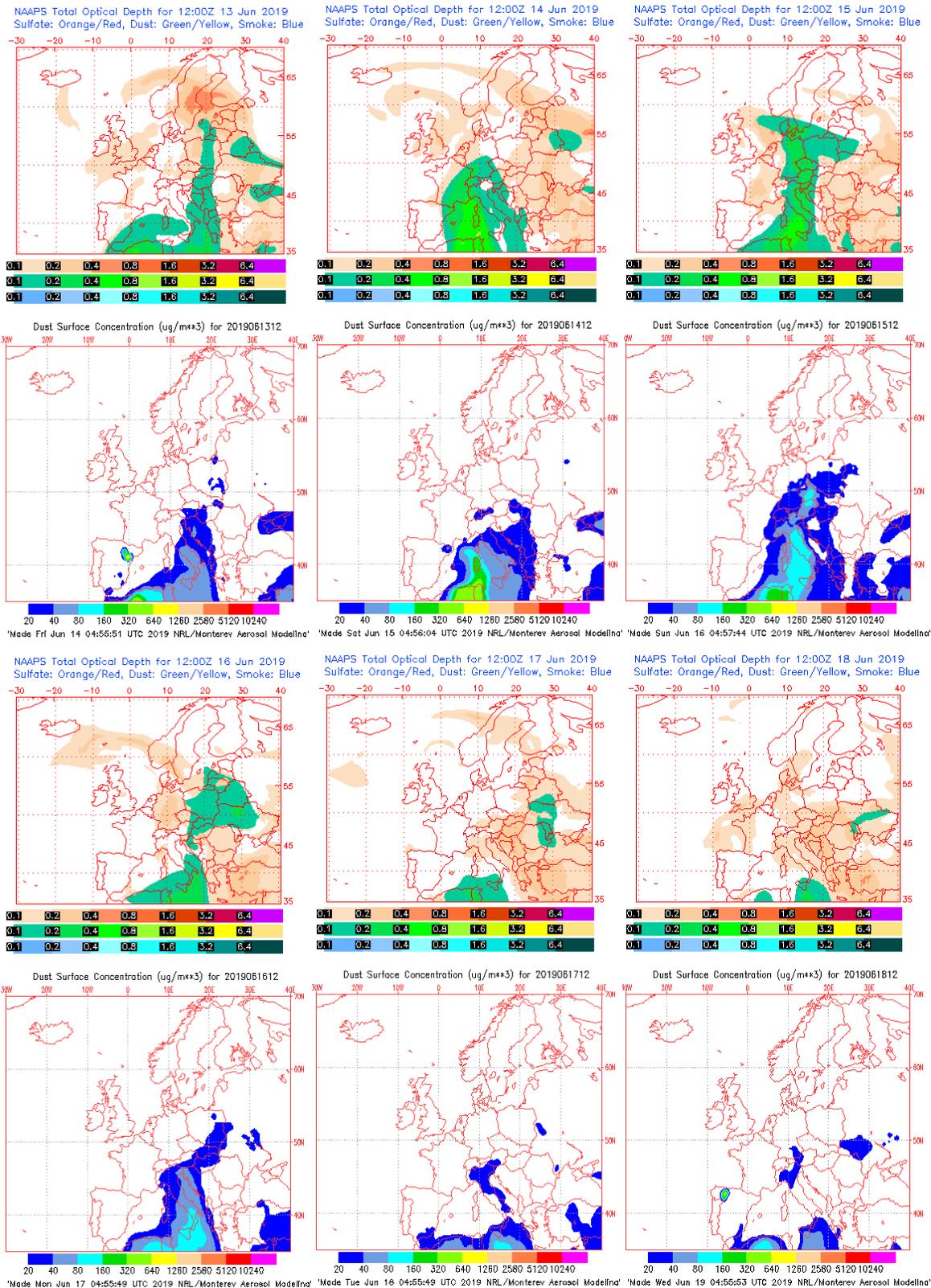
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 13 - 14 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



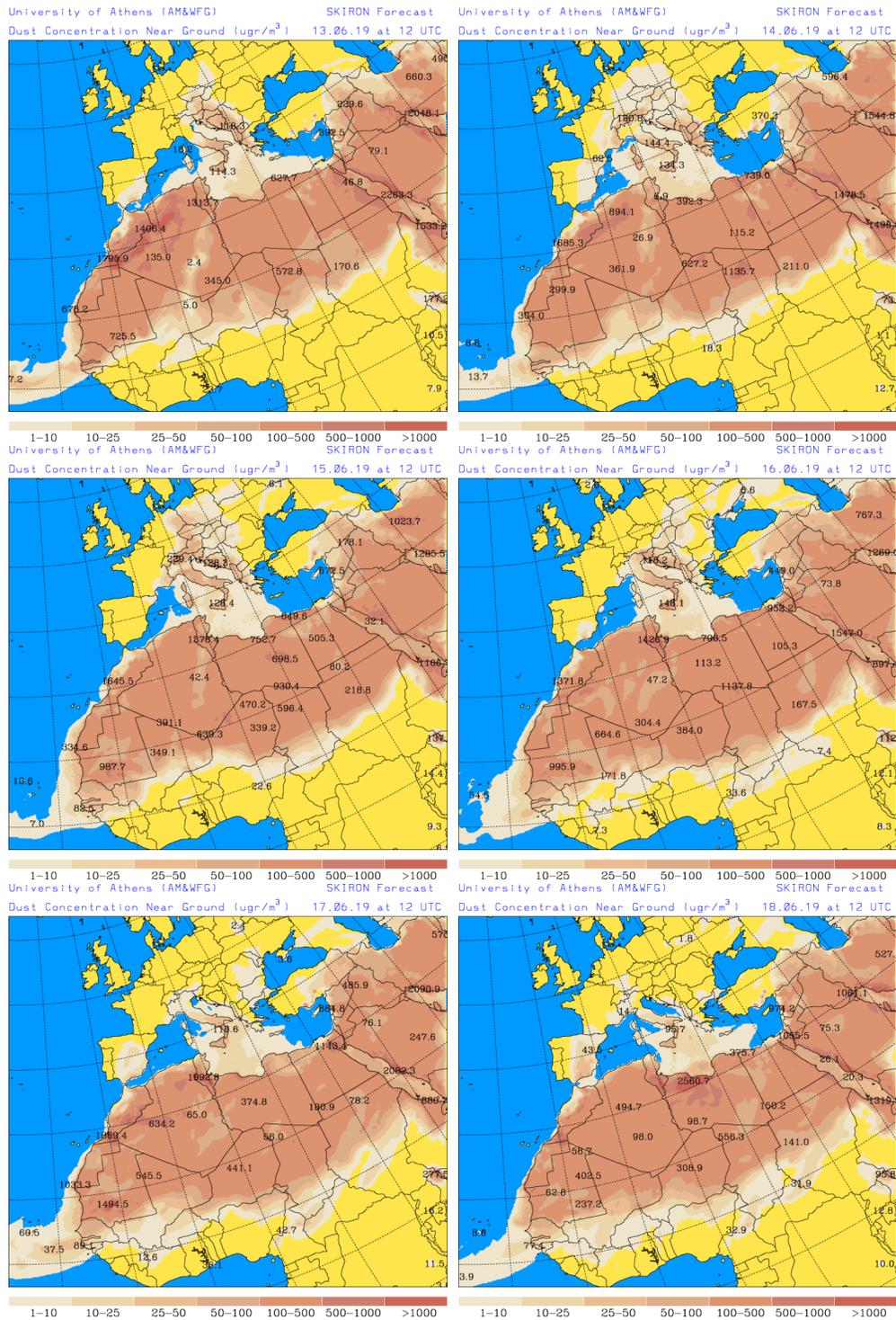
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 15 - 18 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 13 - 18 de junio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



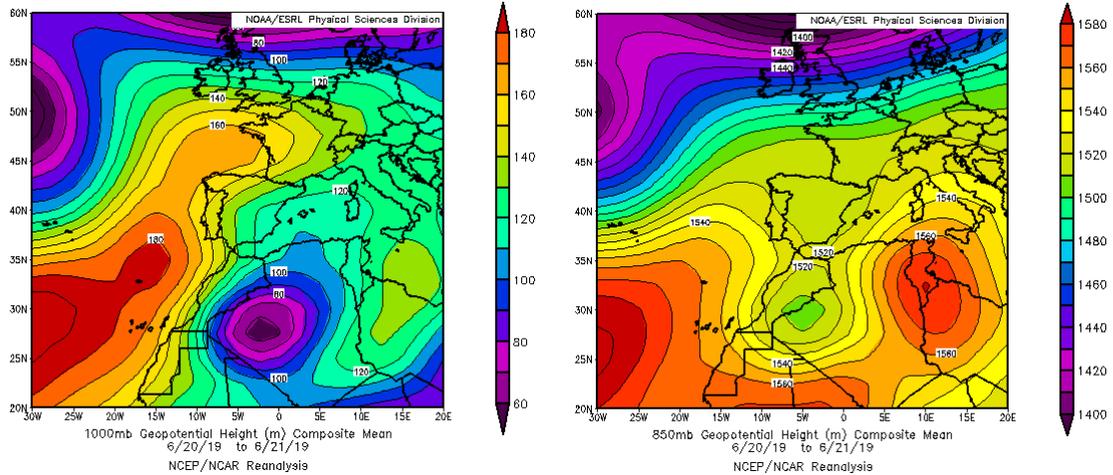
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 13 - 18 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



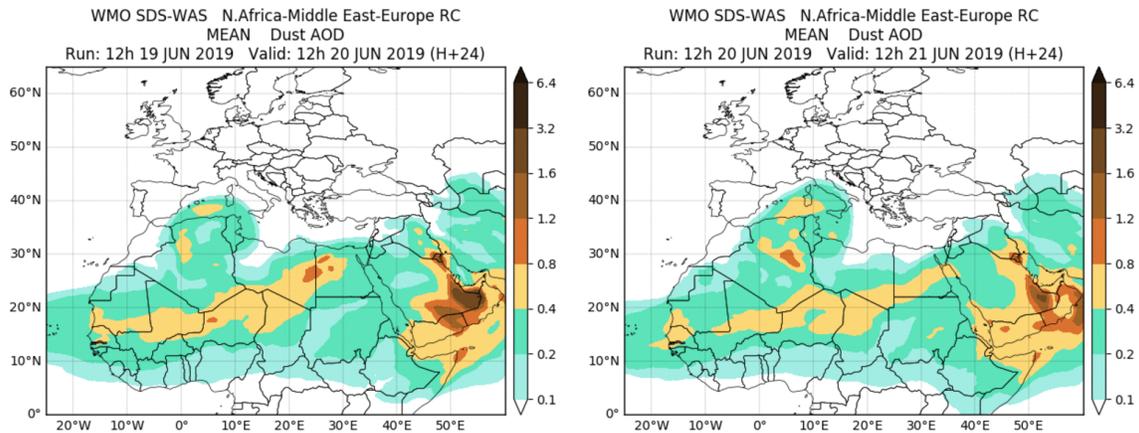
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 13 - 18 de junio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

20 – 21 de junio de 2019

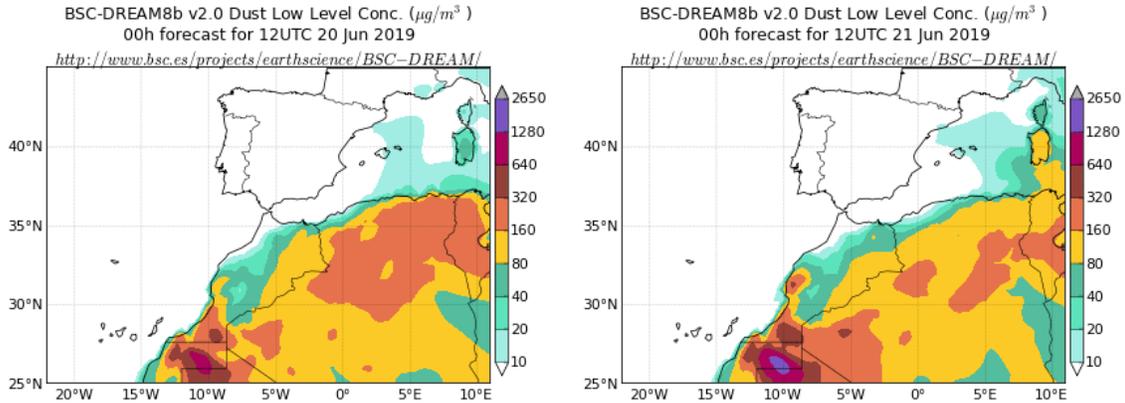
Durante este corto periodo de tiempo se produjo un episodio de intrusión de polvo africano sobre las islas Baleares, generado por la acción combinada de las bajas presiones generadas sobre el E de Argelia y Marruecos y de un centro de altas presiones localizado sobre Túnez y Libia.



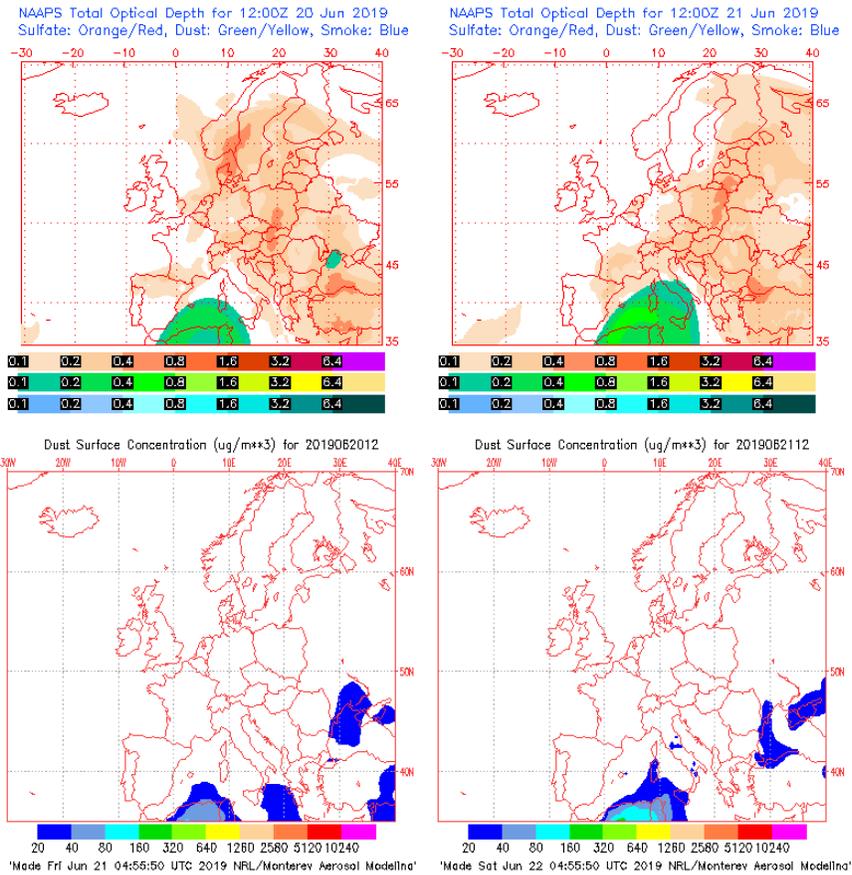
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 20 - 21 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



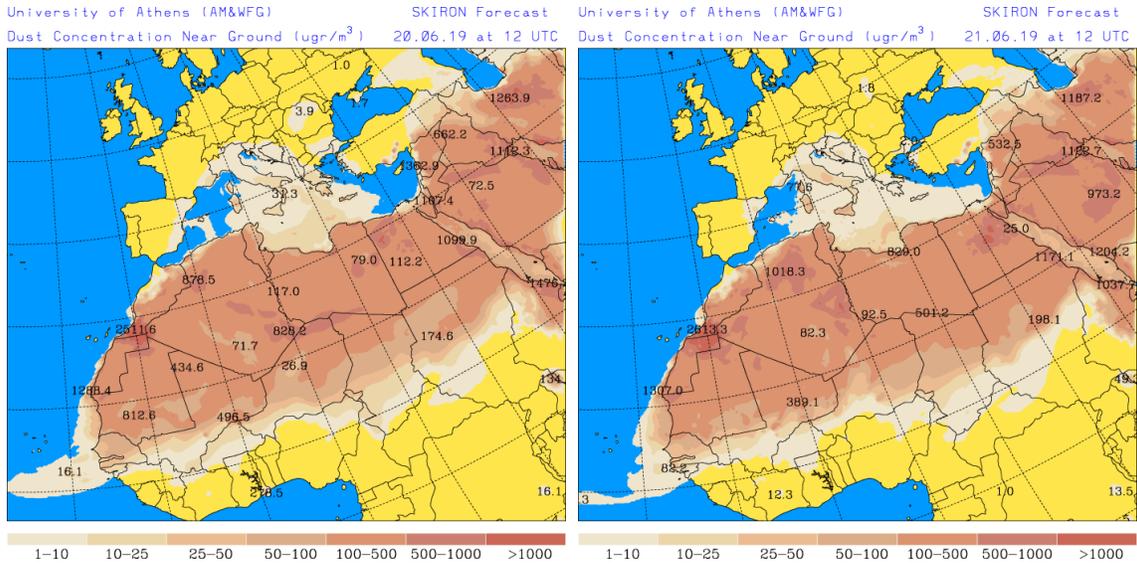
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 20 - 21 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 20 - 21 de junio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



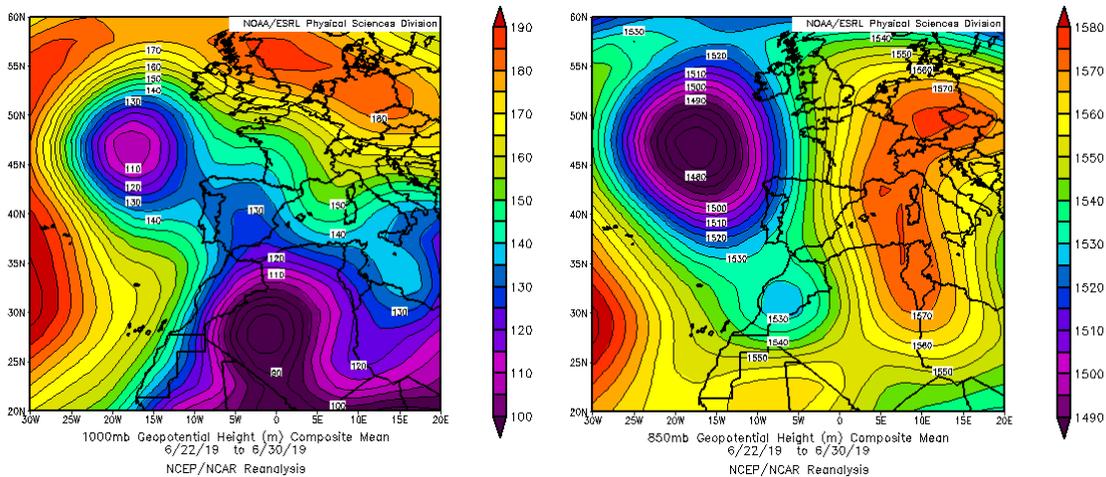
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 20 - 21 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



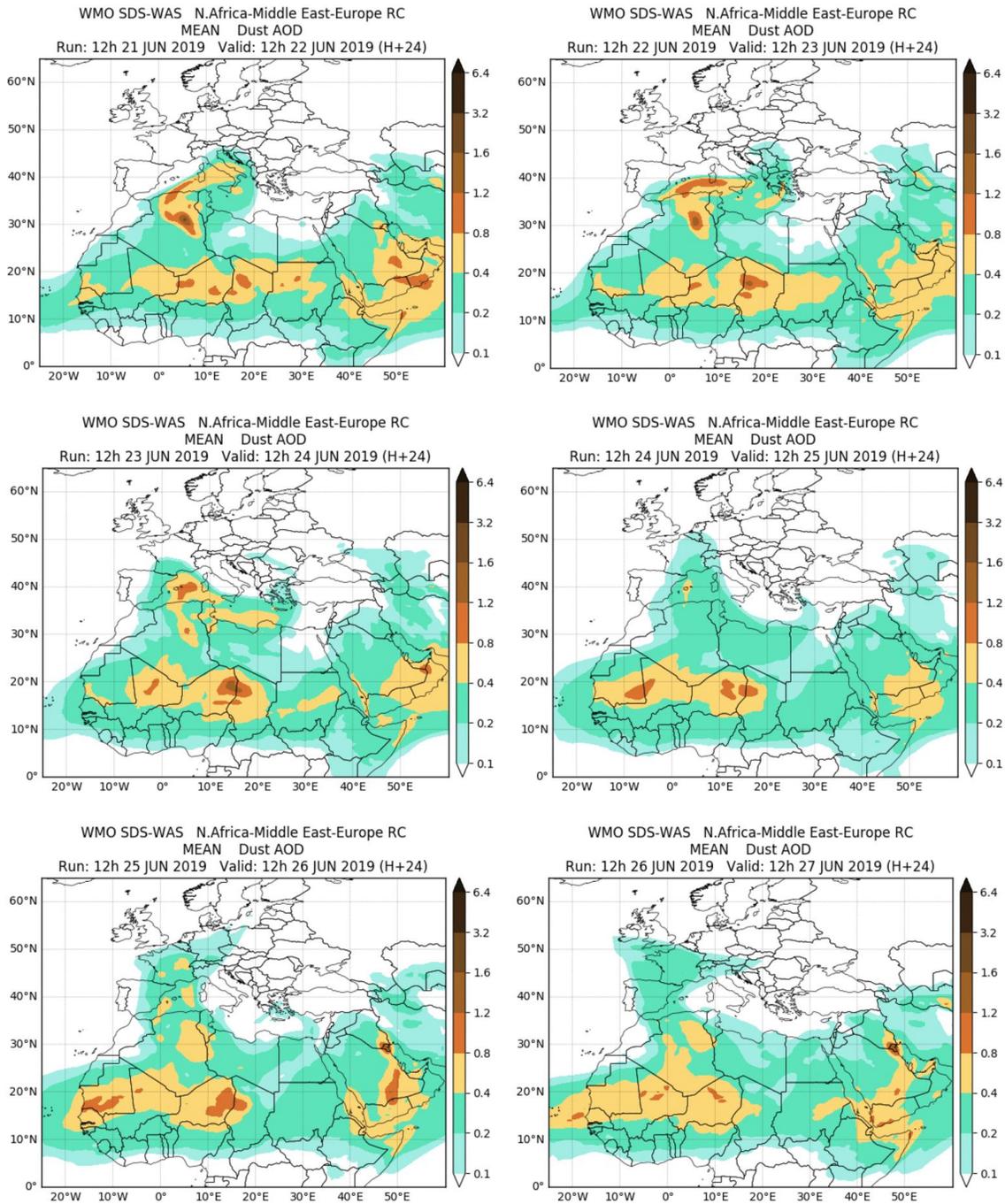
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 20 - 21 de junio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

22 – 30 de junio de 2019

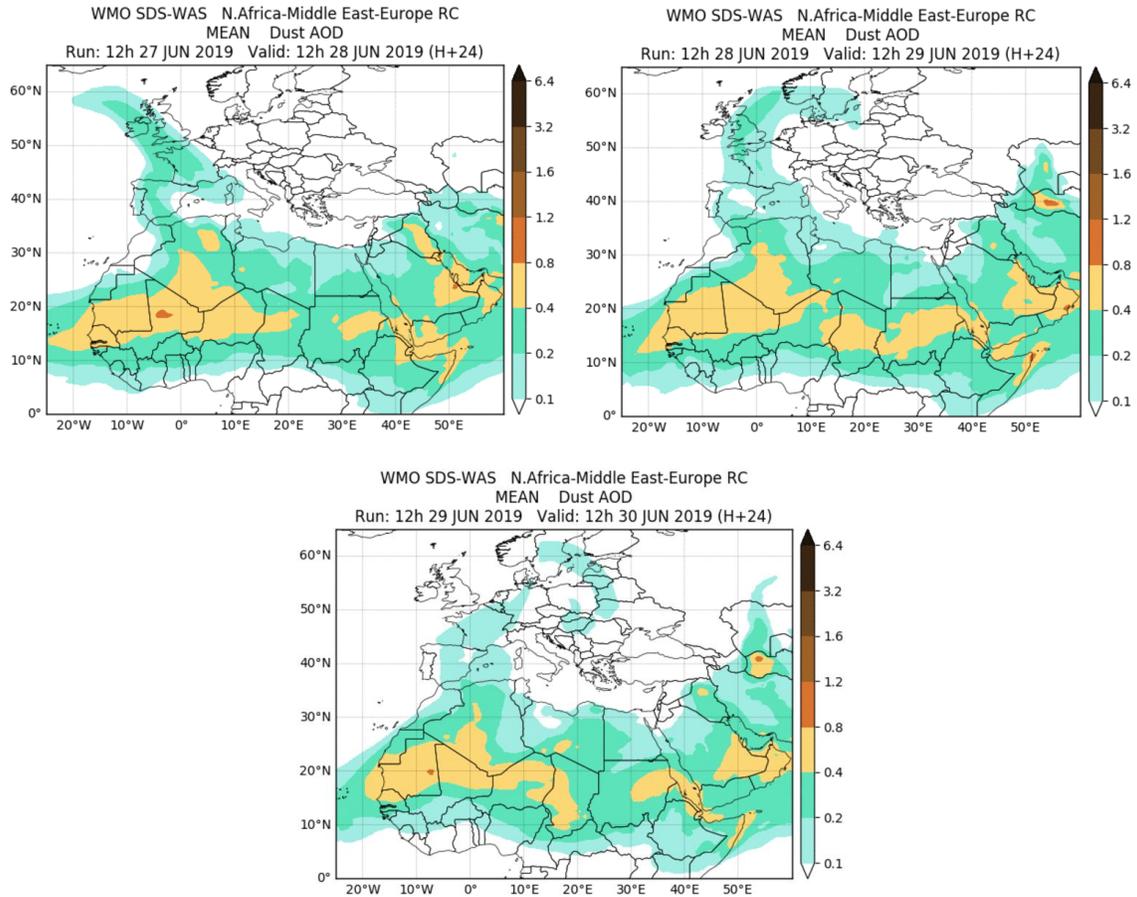
La presencia en el nivel de 850 mb de un centro de bajas presiones localizado sobre la vertical de Marruecos junto a la de un extenso centro de altas presiones situado sobre Túnez y el el mar Mediterráneo, dio lugar a los flujos de viento de componente S sobre la mitad oriental de la Península y las islas Baleares. Estas fueron las principales regiones afectadas por el polvo mineral transportado desde regiones desérticas del N de África.



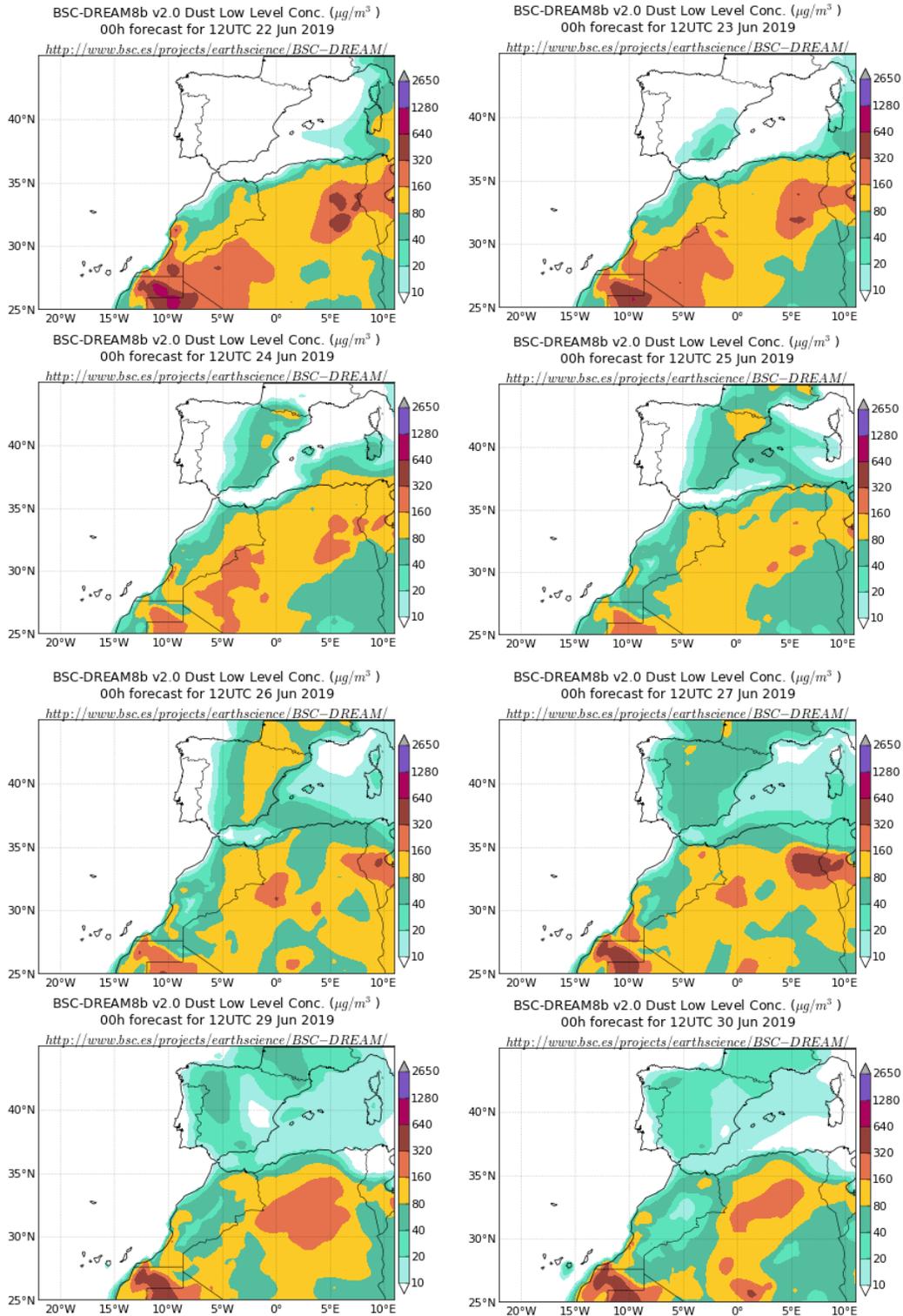
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 22 - 30 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



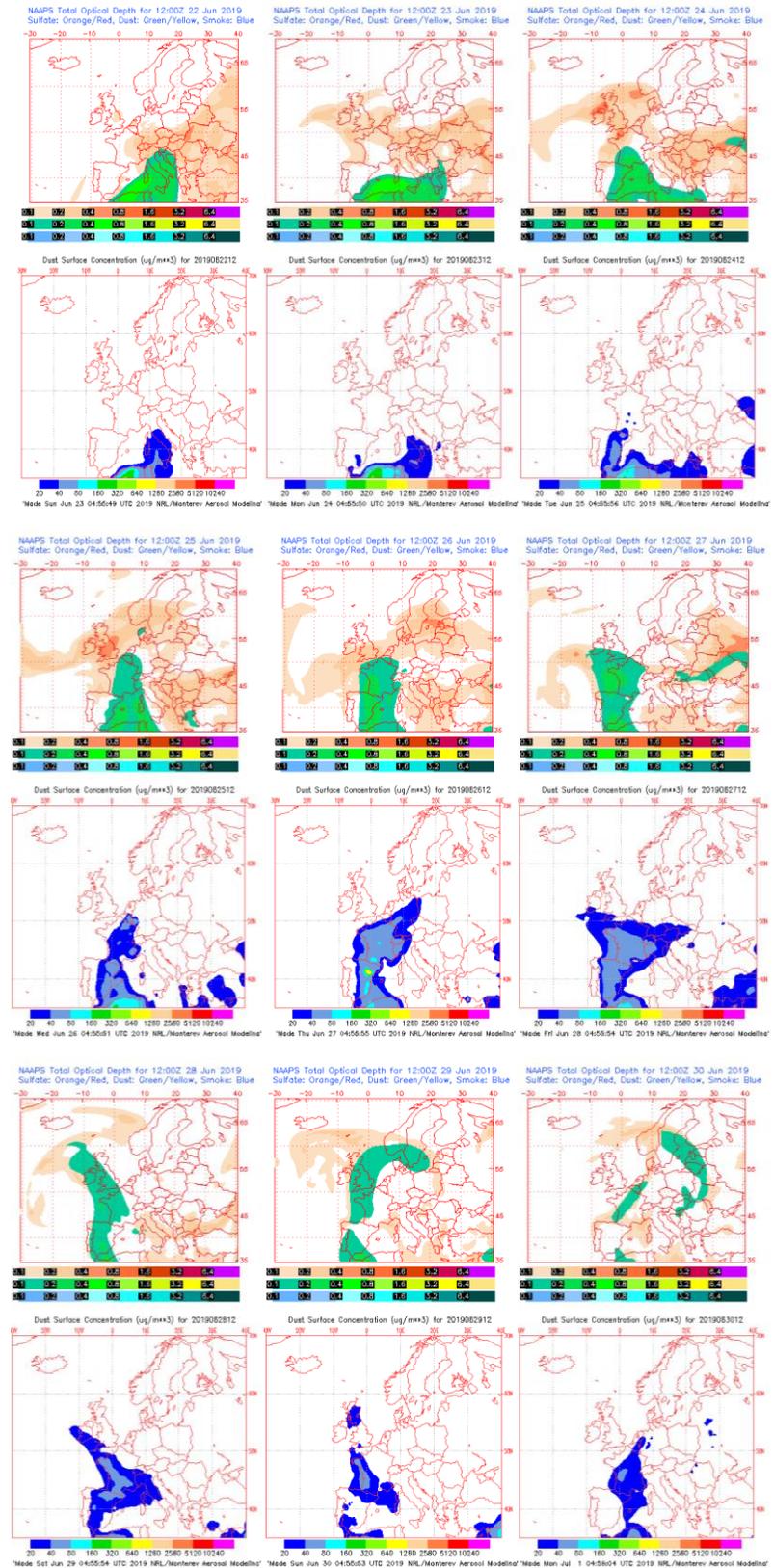
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 22 - 27 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



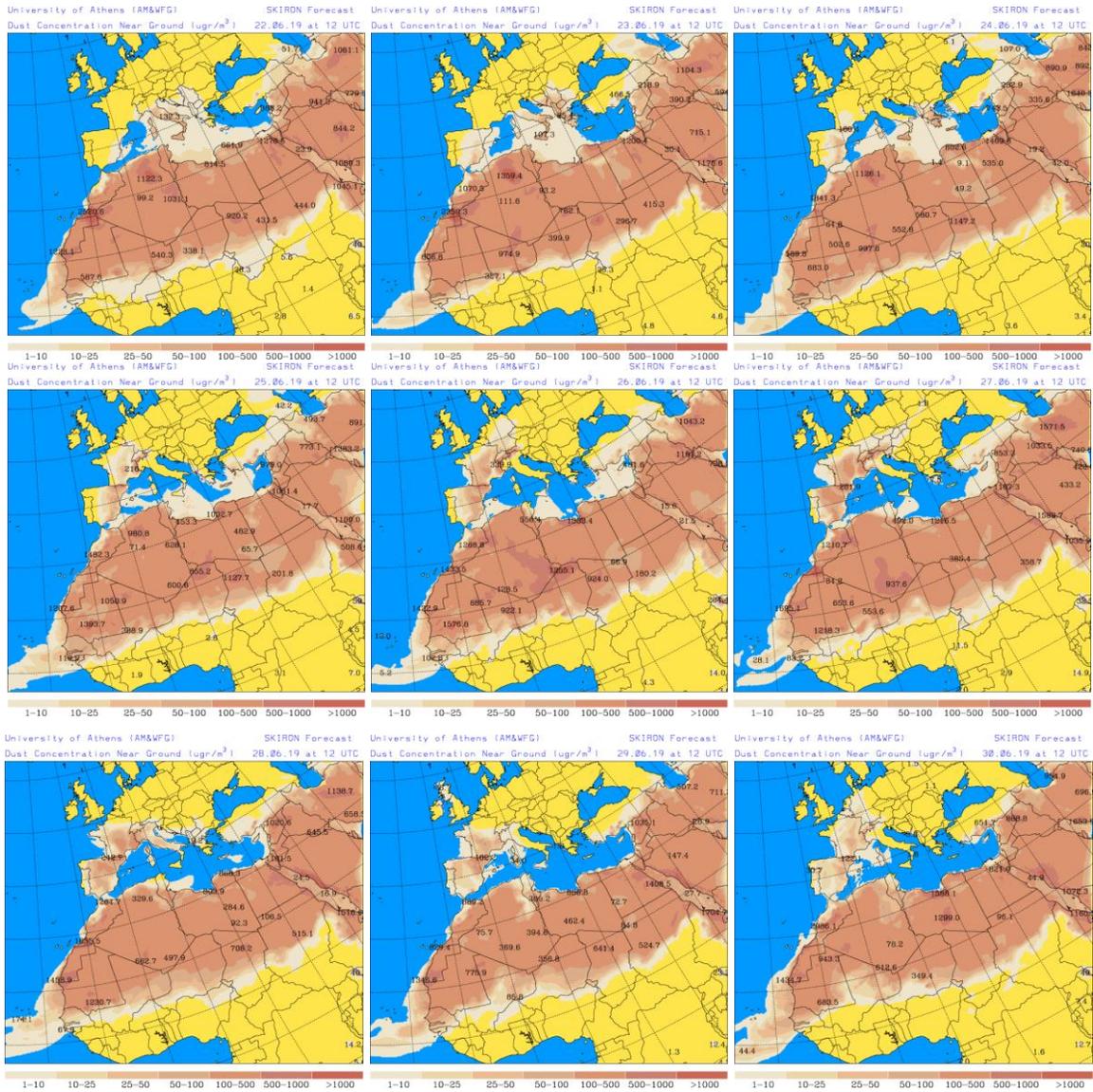
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 28 - 30 de junio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 22 - 30 de junio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



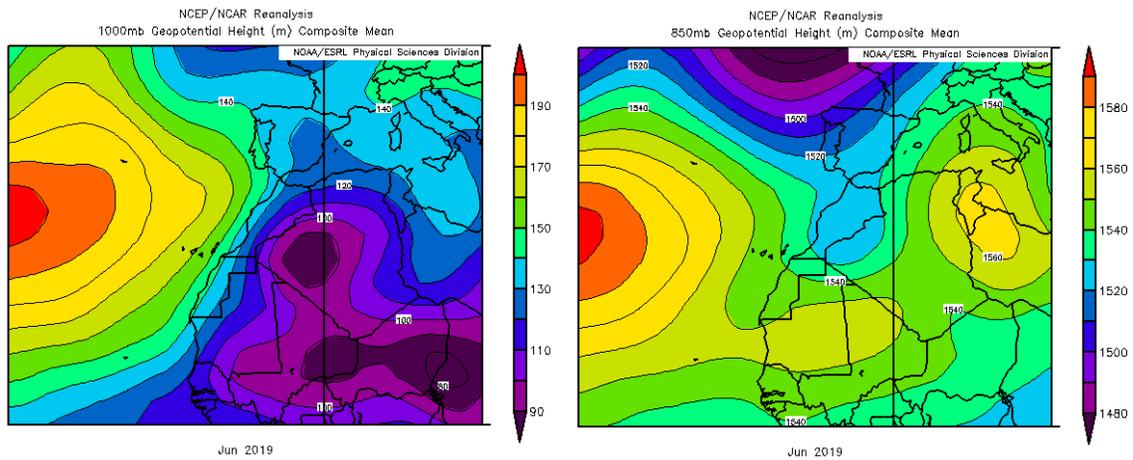
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 22 - 30 de junio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 22 - 30 de junio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

CANARIAS

El mes resultó en general muy cálido en Canarias e incluso extremadamente cálido en algunas zonas. En concreto, las anomalías térmicas se situaron mayoritariamente entre 1 y 2 °C, llegando a ser superiores a 3 °C en las zonas más altas de Canarias. En cuanto al porcentaje de precipitación acumulada, las precipitaciones no han alcanzado ni el 25% de los valores normales, al no superar los 5 mm en gran parte del archipiélago (fuente AEMet).



Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de junio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

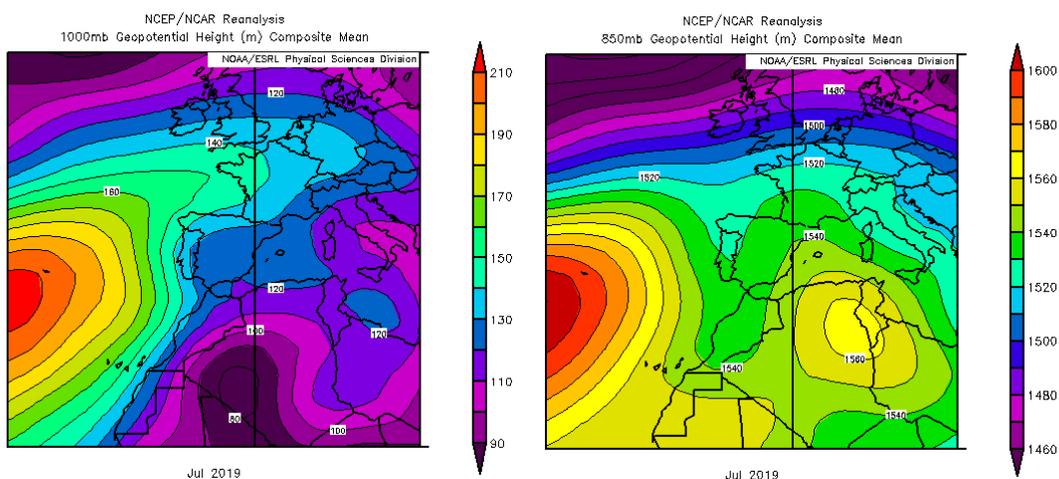
Durante el mes de junio de 2019 sólo se detectó un evento de intrusión de polvo africano sobre las islas Canarias, pero como tuvo su inicio en el mes de mayo ha sido descrito en la sección correspondiente a ese mes.

4.7. JULIO 2019

JULIO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA			14 23		14 20 22-24 31			21-22	
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	15-17 24-27	1 11-26 31	1-8 10-25 31	1-17 20-27	1-8 11-26 31	12-15 22-24	2-5 12-14 22-25	1-9 14 22-26	4-11 14

PENÍNSULA Y BALEARES

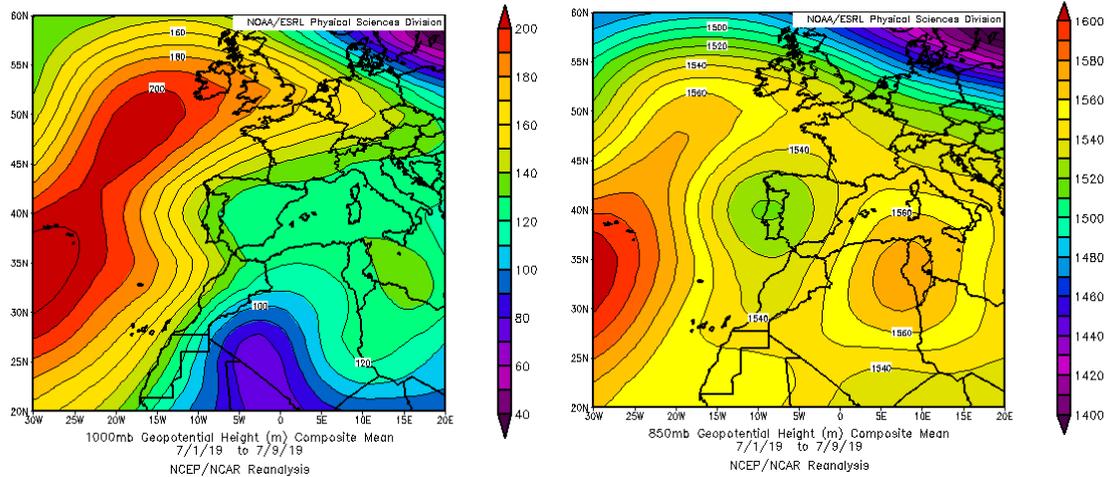
El mes de julio de 2019 ha sido muy cálido en el conjunto de España, con una temperatura media de 25.2 °C. Este valor supera en 1.2 °C el promedio del período de referencia 1981-2010. Se ha tratado del séptimo julio más cálido y el quinto más cálido del siglo XXI. Entre los días 21 y 24 se registró una ola de calor y se batieron algunos récords de temperatura en zonas del N de la Península. Las precipitaciones durante el mes de julio estuvieron en el conjunto de España por encima de lo normal para este mes: los 24 litros por metro cuadrado de media nacional superaron en un 20% el valor del período de referencia 1981-2010, por lo que el mes ha sido húmedo o muy húmedo. La mayor parte de las lluvias recogidas a lo largo del mes tuvieron carácter tormentoso, afectando a muchas zonas del interior peninsular, y especialmente a la mitad norte. En áreas de la meseta sur, Andalucía, Extremadura y del archipiélago balear, en cambio, apenas se recogieron precipitaciones (fuente AEMet).



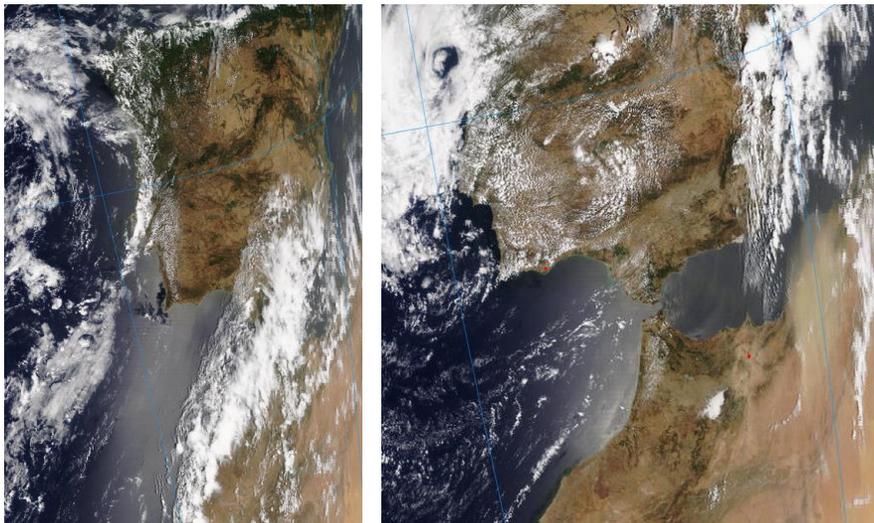
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1-9 de julio de 2019

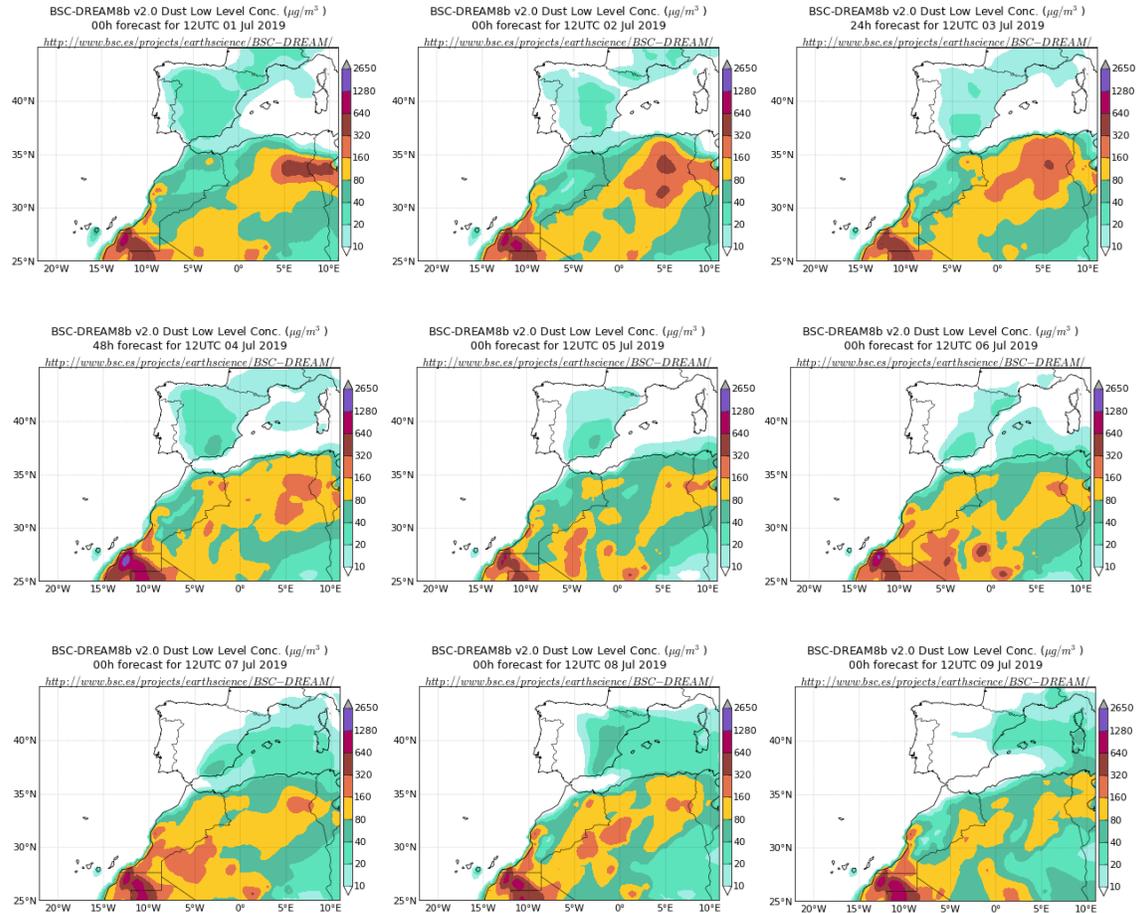
La presencia en el nivel de 850 mb de un centro de bajas presiones sobre el tercio occidental de la Península junto con la de altas presiones sobre la vertical de Túnez, dieron lugar a la advección de masas de aire de origen africano y de polvo mineral hasta todas las regiones de la mitad E peninsular y el archipiélago Balear.



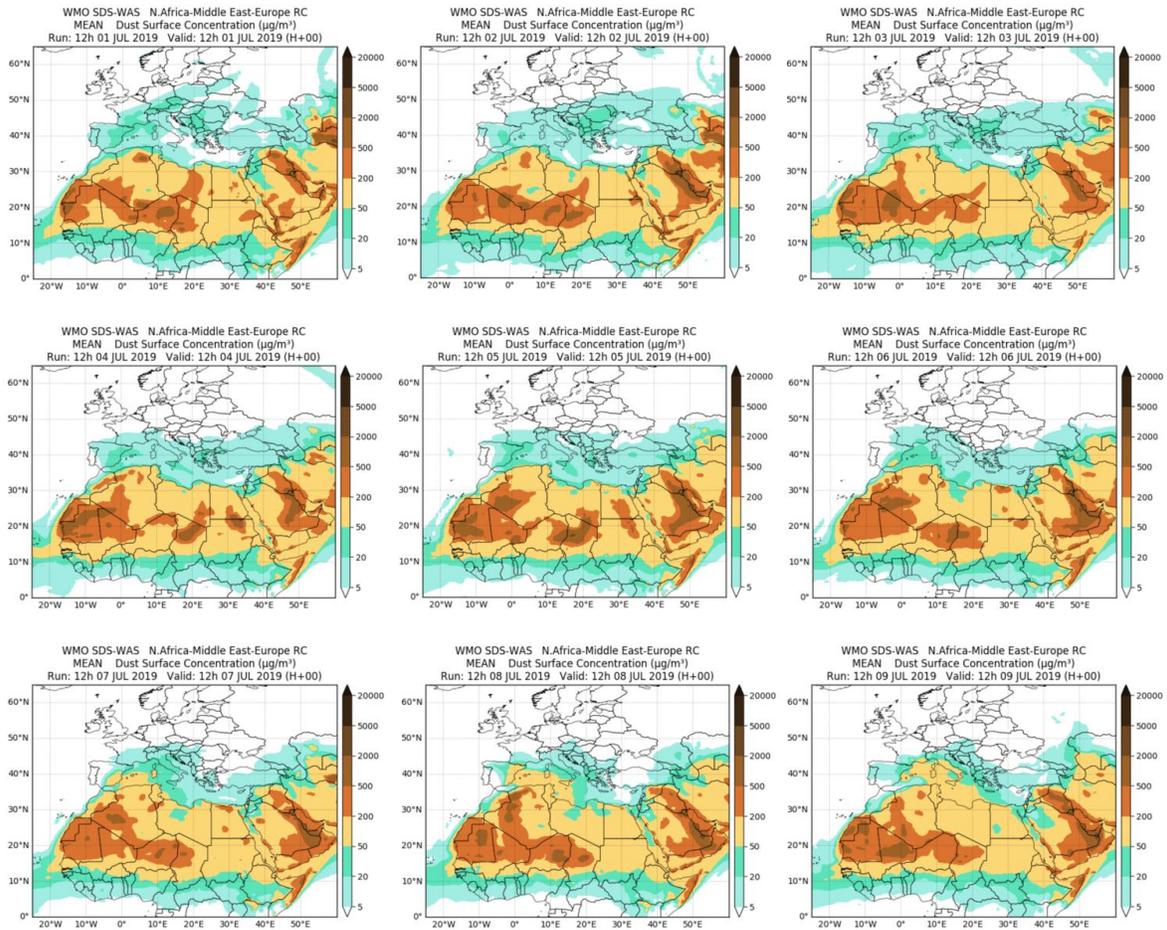
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-09 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



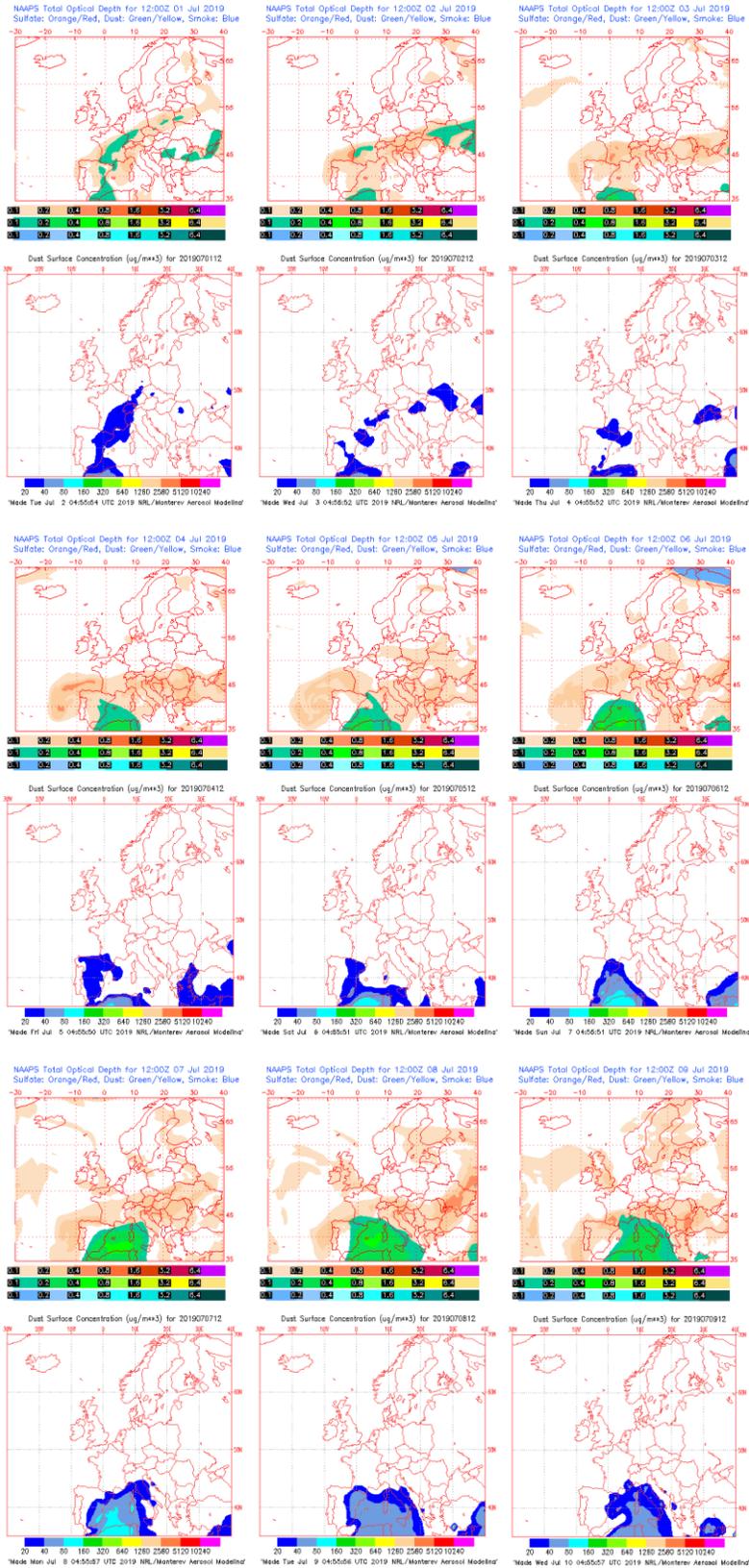
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 06 de julio de 2019 a las 11:35h UTC (izquierda) y 08 de julio de 2019 a las 11:25h UTC (derecha).



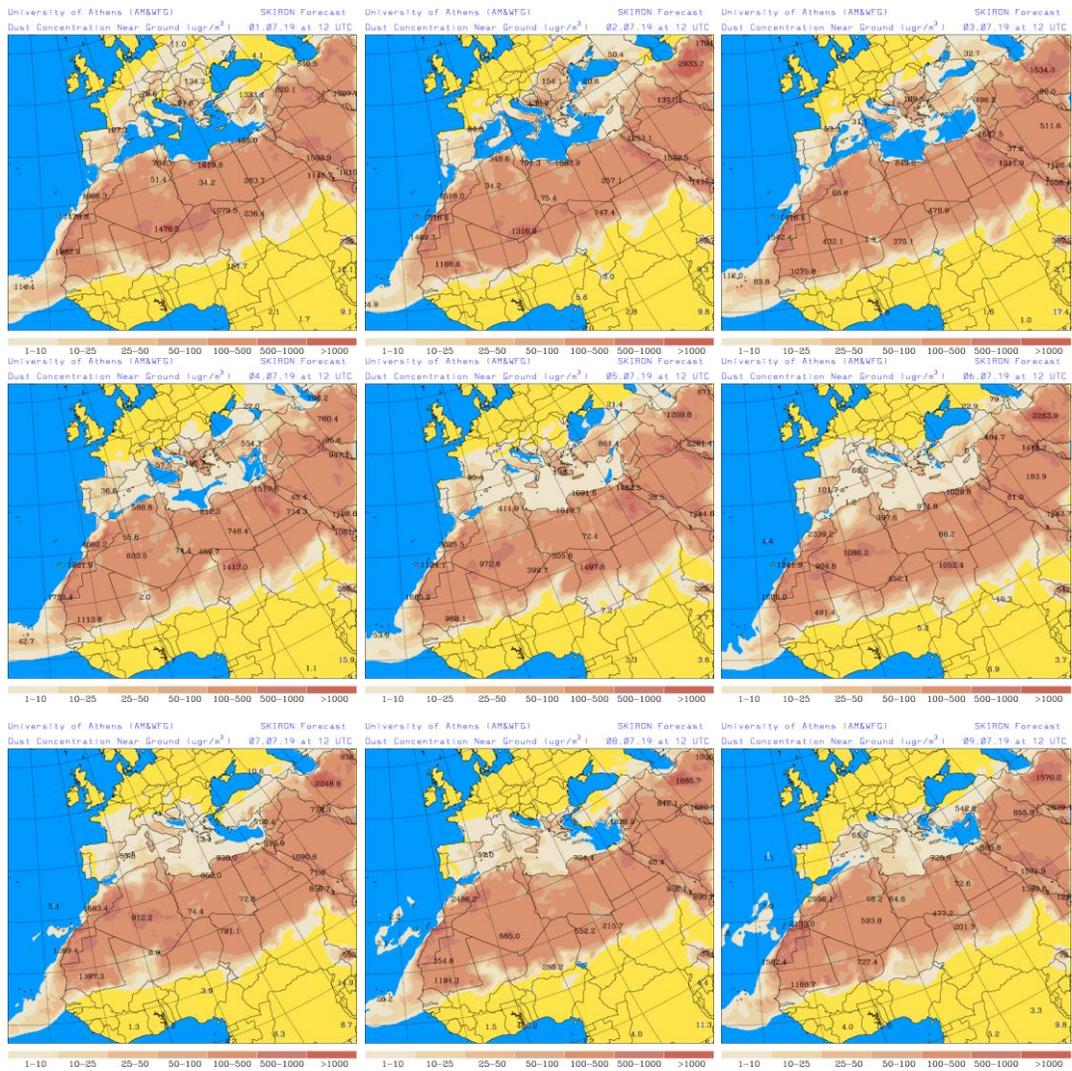
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 01-09 de julio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 01-09 de julio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



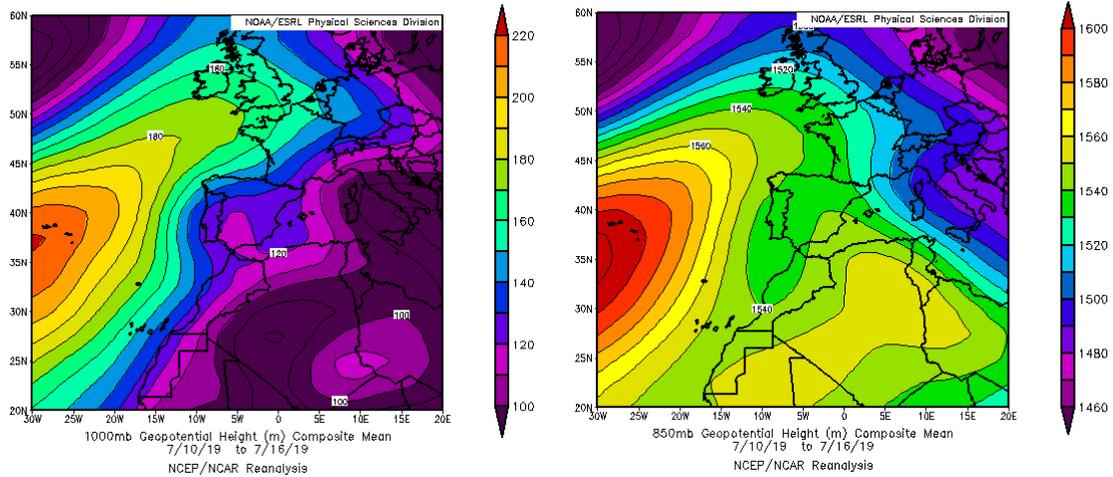
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 01-09 de julio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



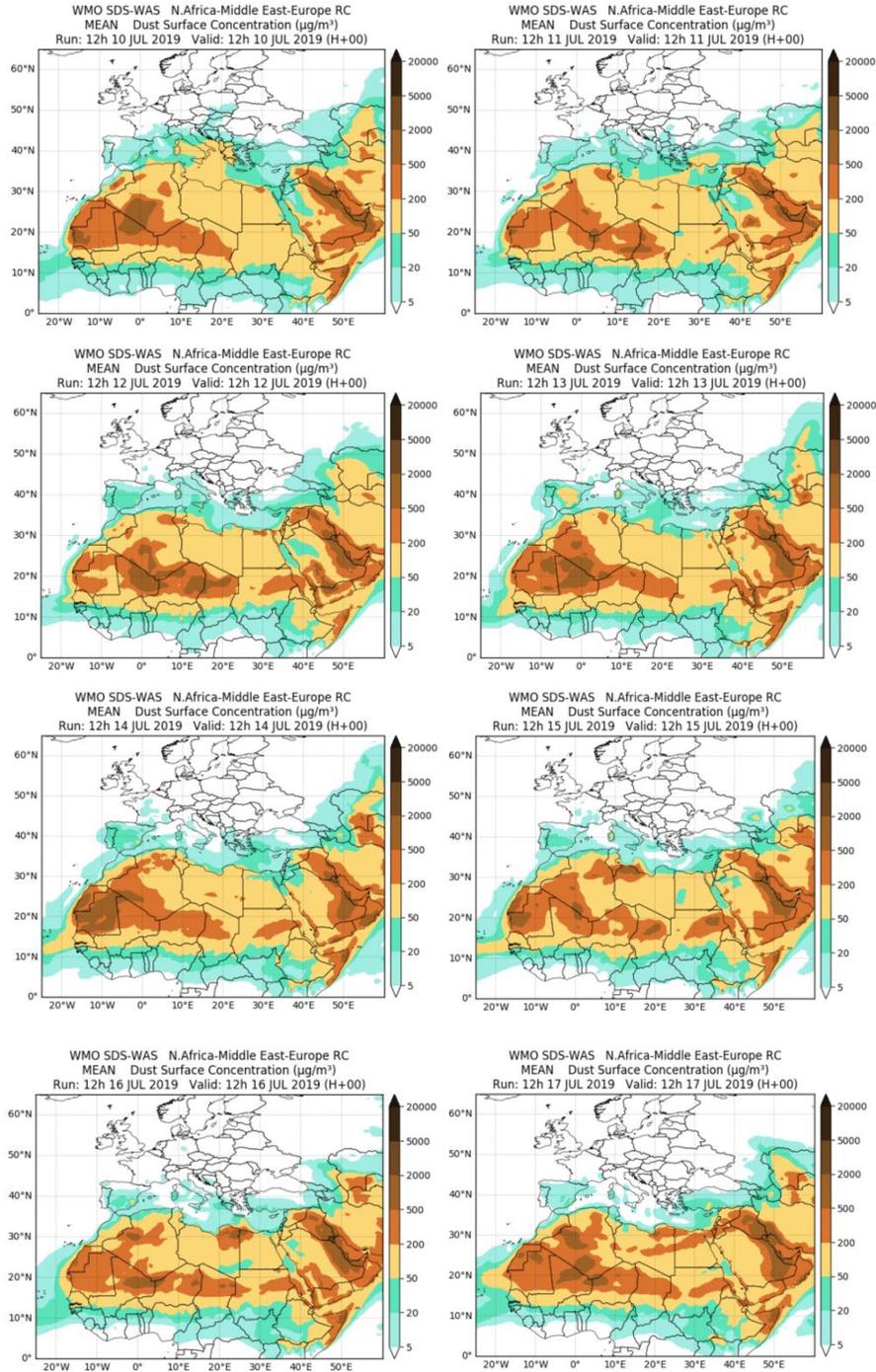
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 01-09 de julio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

10-17 de julio de 2019

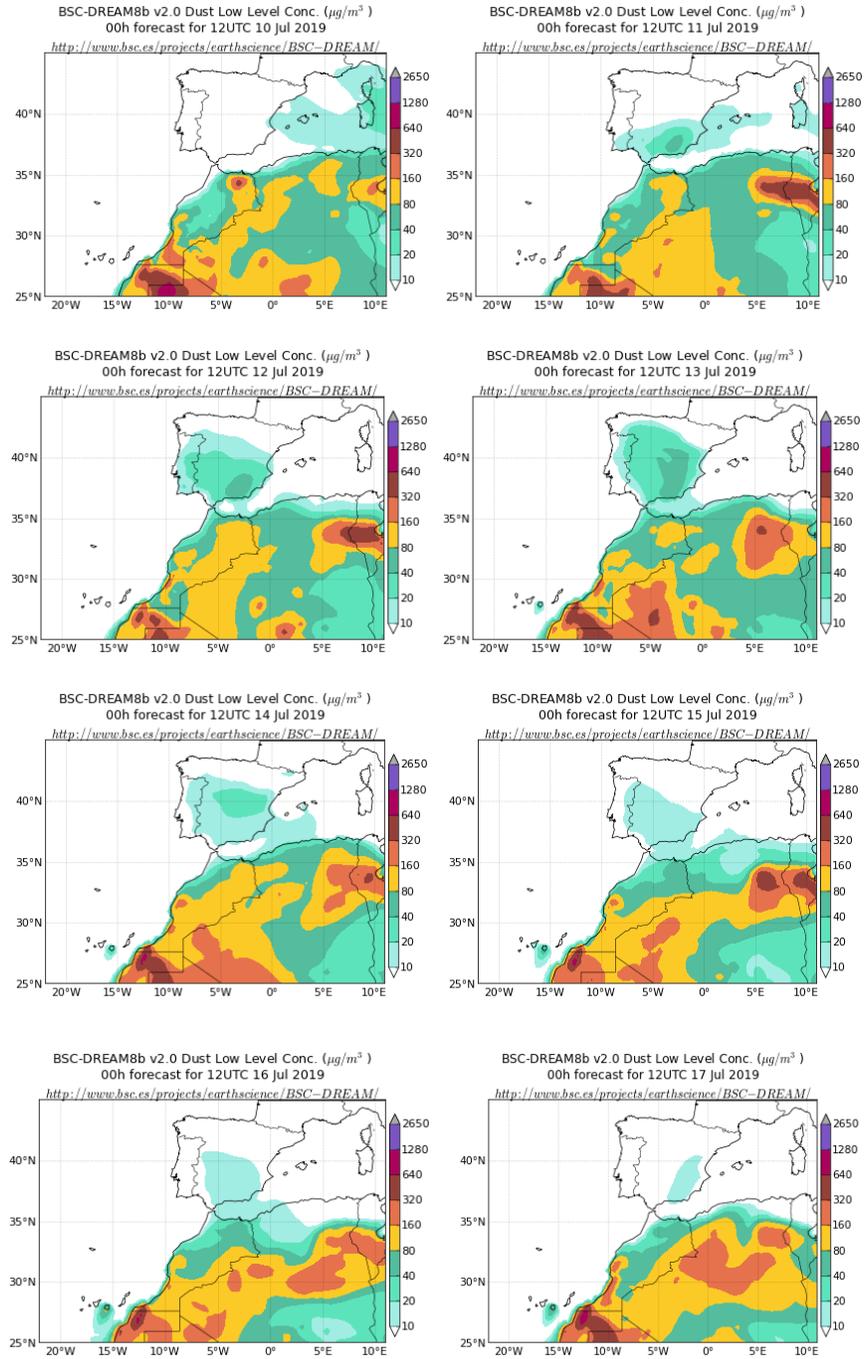
La formación de una vaguada en altura al SO de la Península Ibérica desencadenó un episodio de intrusión de polvo africano el cual en diferentes días tuvo impacto sobre los niveles de partículas atmosféricas registrados en todas las regiones de la Península Ibérica y de las islas Baleares.



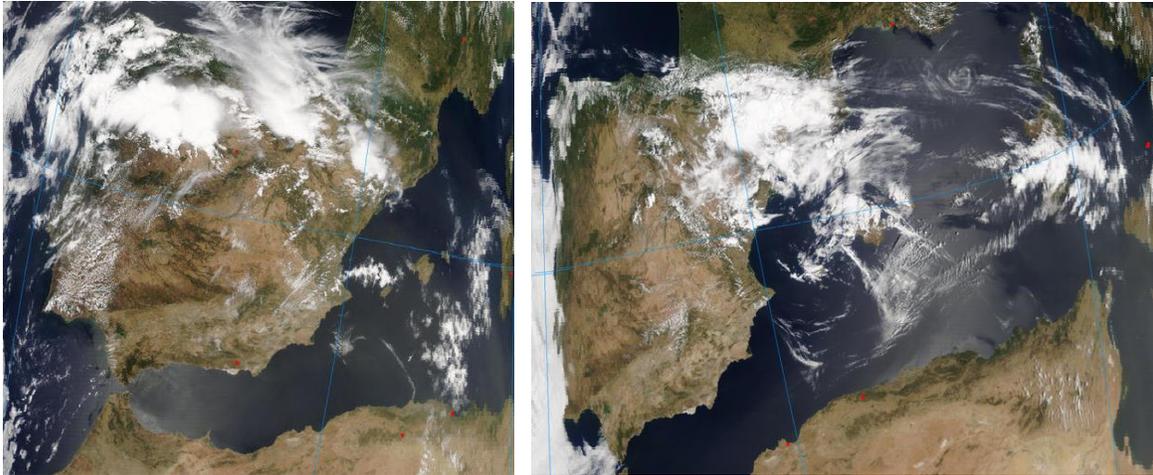
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 10-16 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



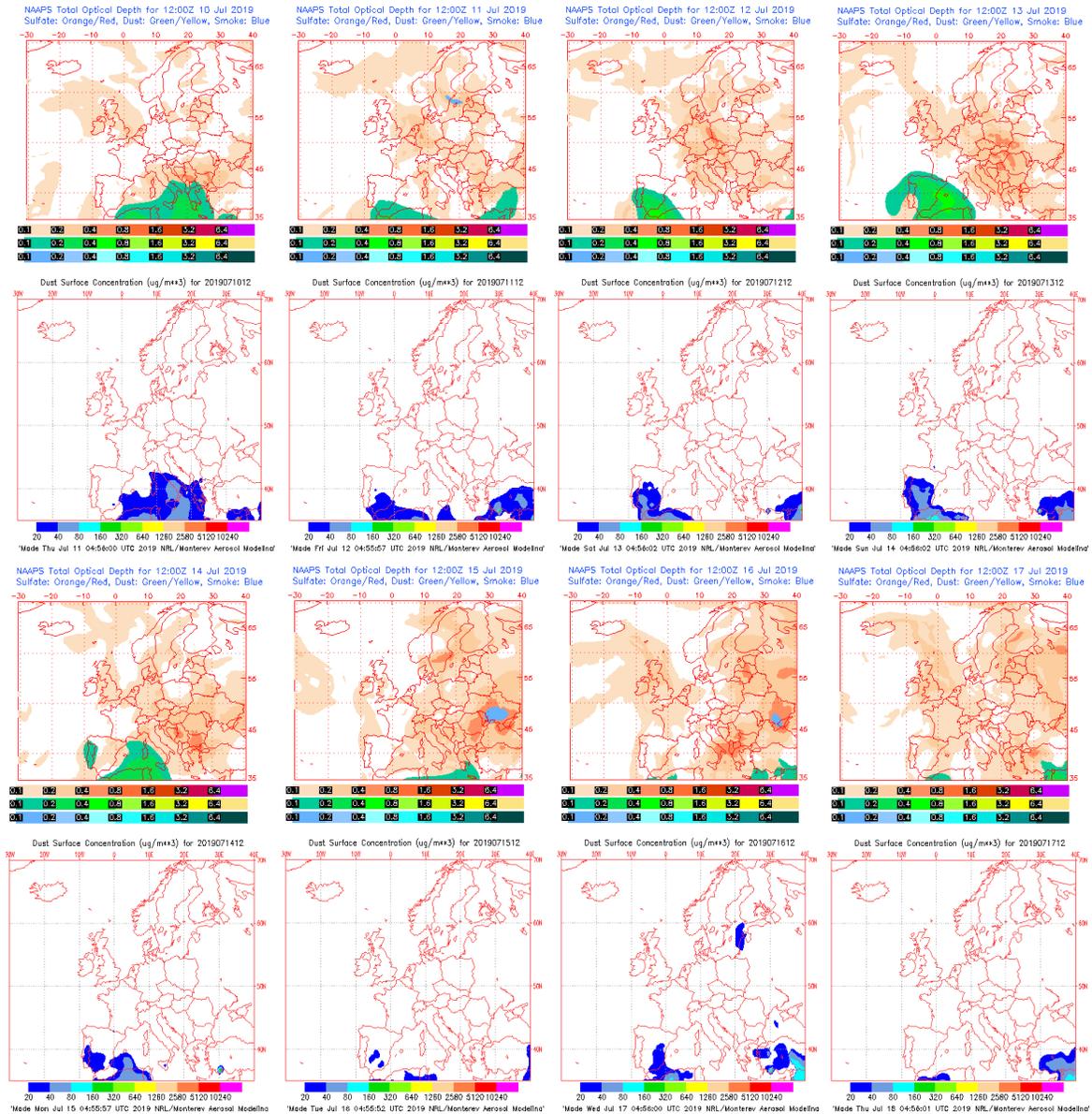
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 10-17 de julio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



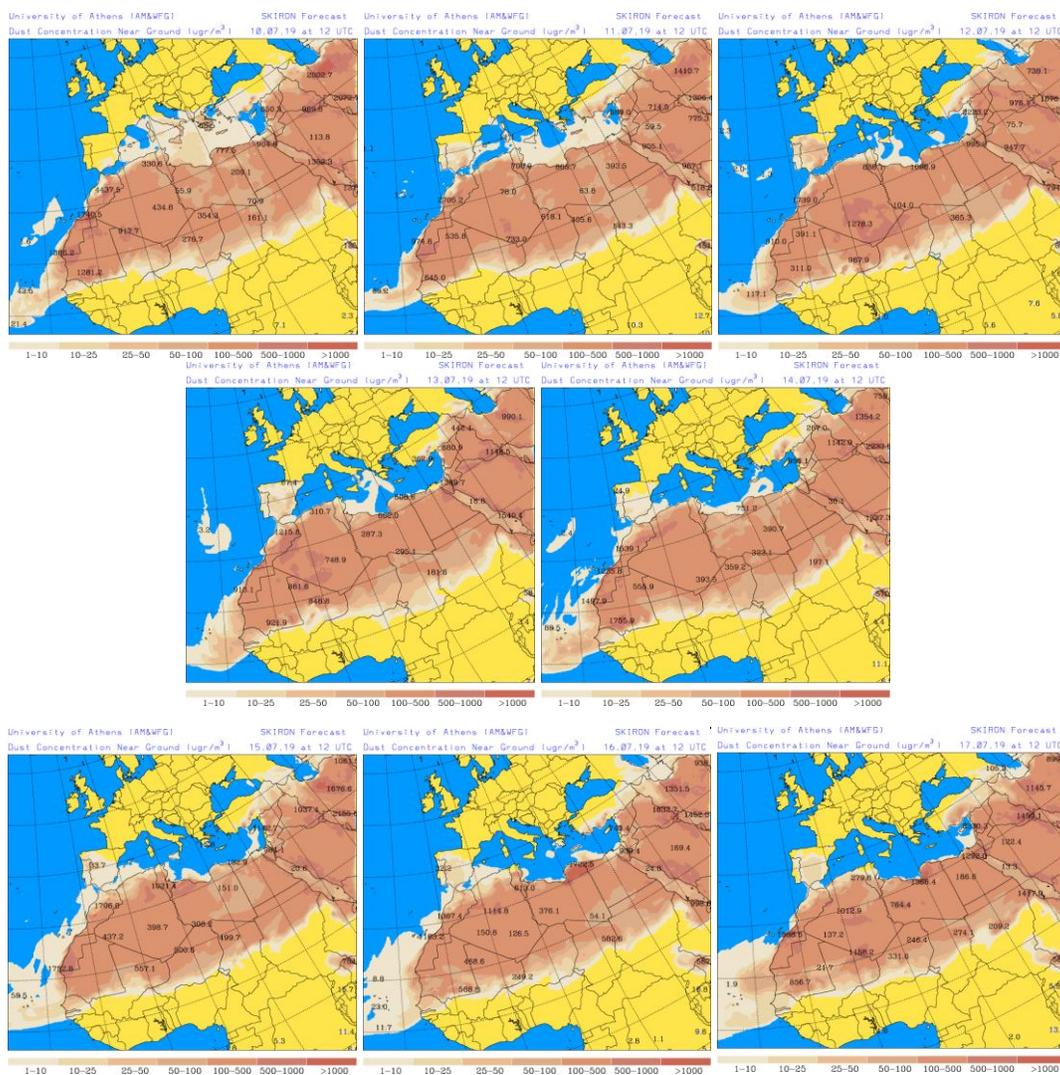
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 10-17 de julio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 06 de julio de 2019 a las 11:35h UTC (izquierda) y 08 de julio de 2019 a las 11:25h UTC (derecha).



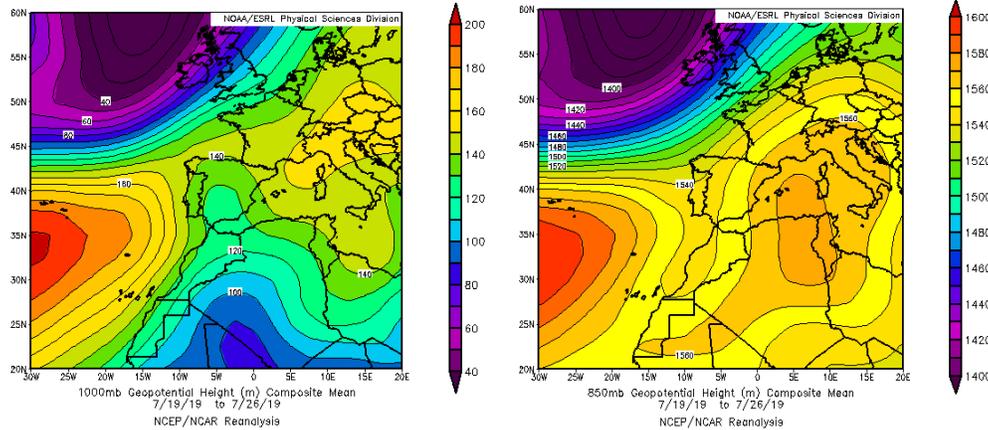
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 10-17 de julio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



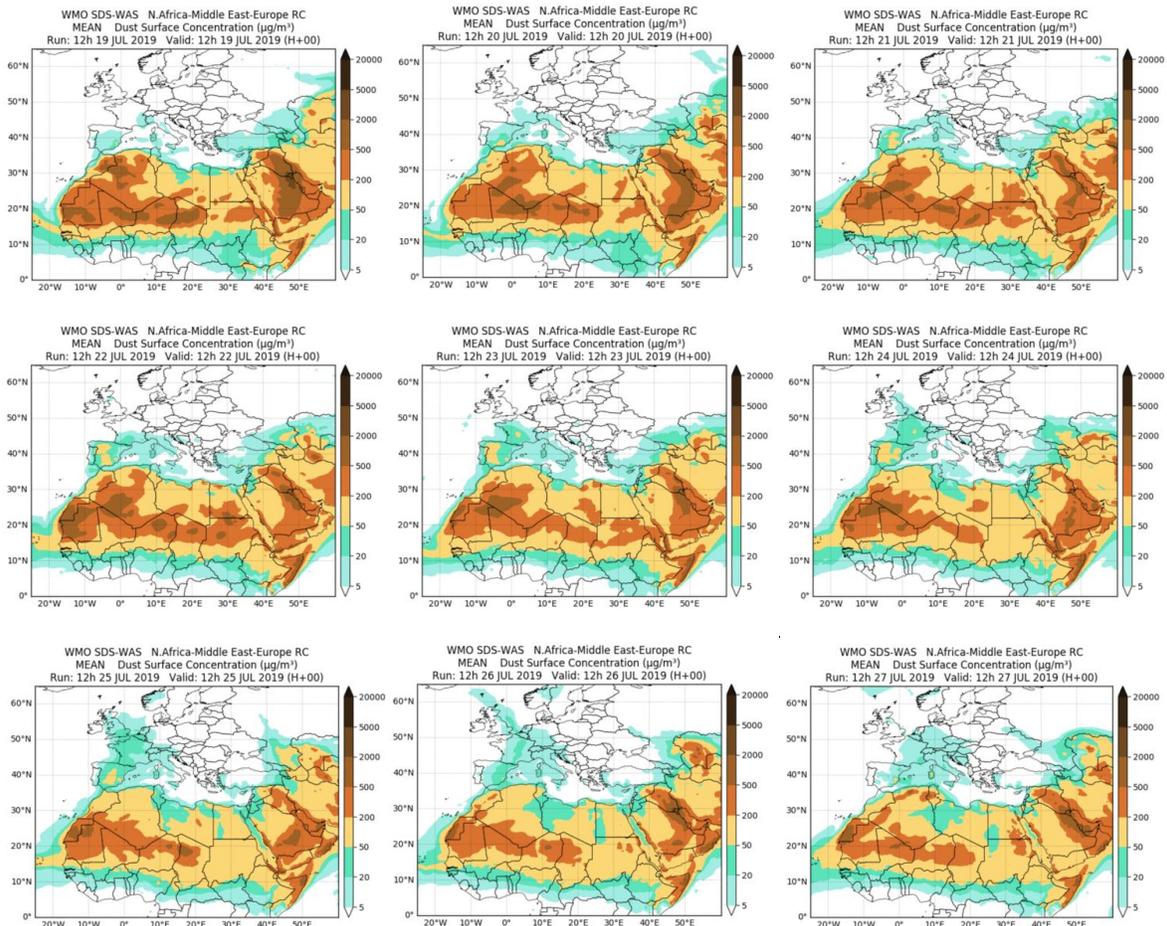
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 10-17 de julio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

19-27 de julio de 2019

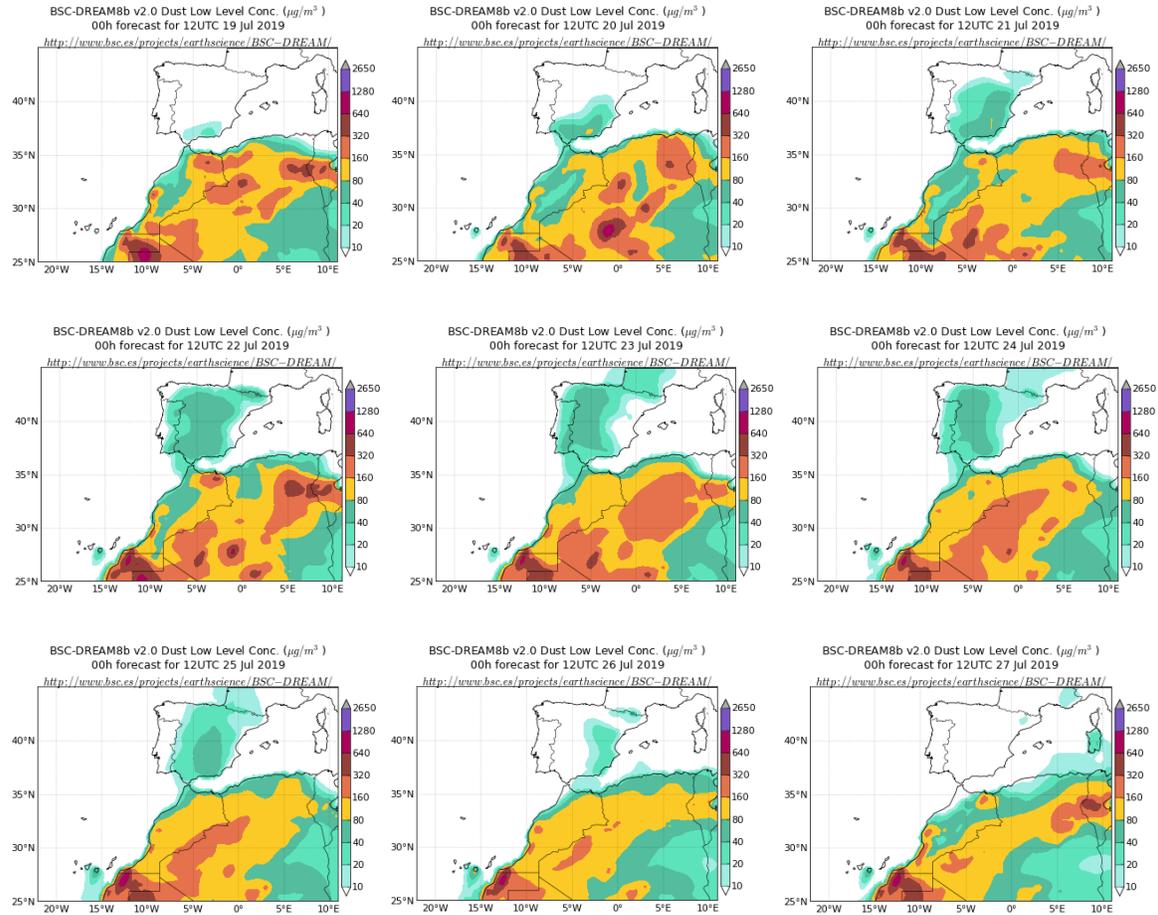
Durante este periodo que coincidió con la ola de calor registrada entre los días 21 y 24 de julio, se produjo un intenso evento de intrusión de polvo africano que afectó a todas las regiones de la Península. El patrón meteorológico sinóptico que dio lugar al transporte de polvo estuvo caracterizado de nuevo por la presencia de una vaguada o valle al SO de la Península y por altas presiones sobre el NE de Argelia y Túnez. Este tipo de configuración meteorológica favoreció la advección de masas de aire de componente S sobre la Península Ibérica.



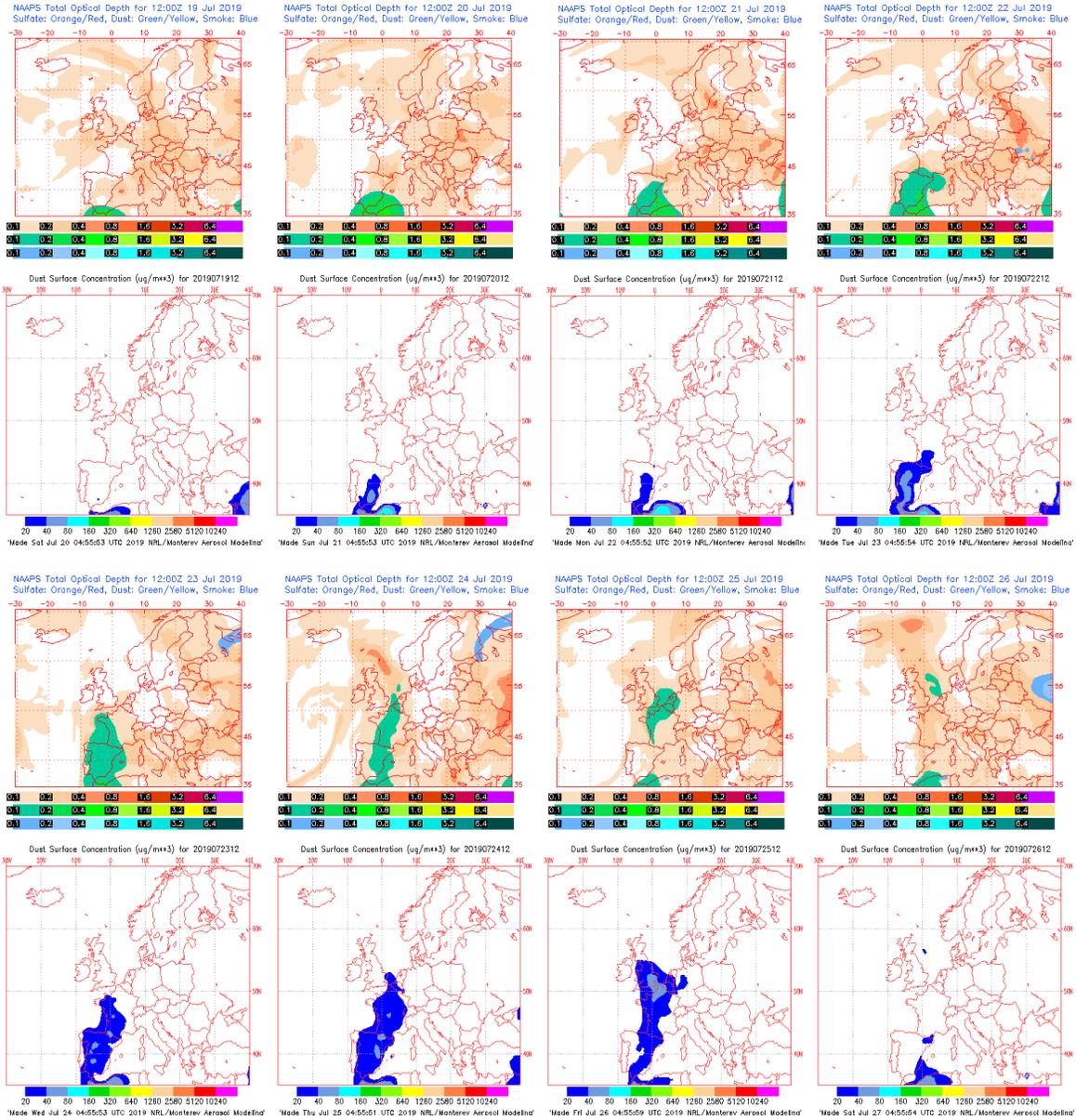
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 19-26 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



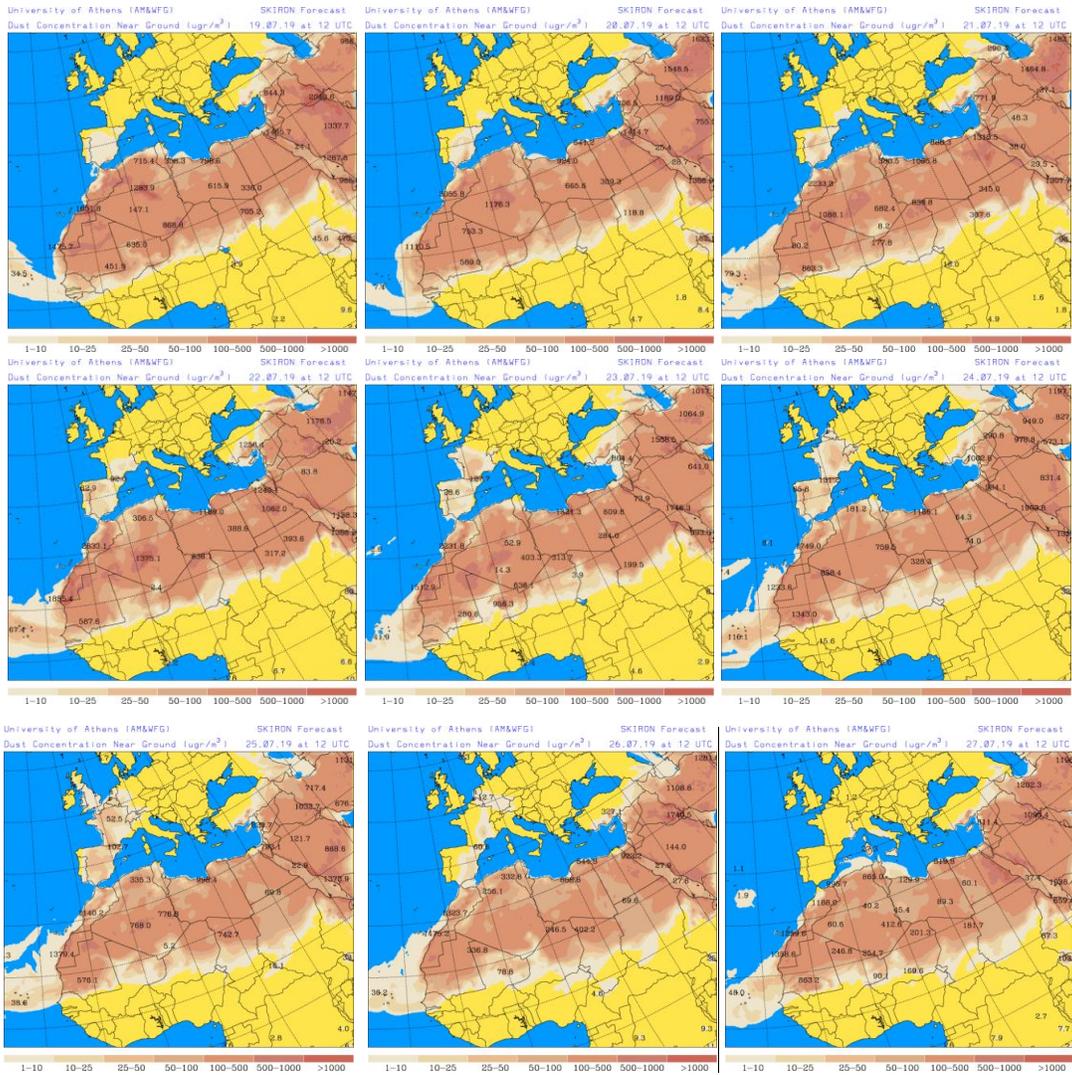
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 19-27 de julio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



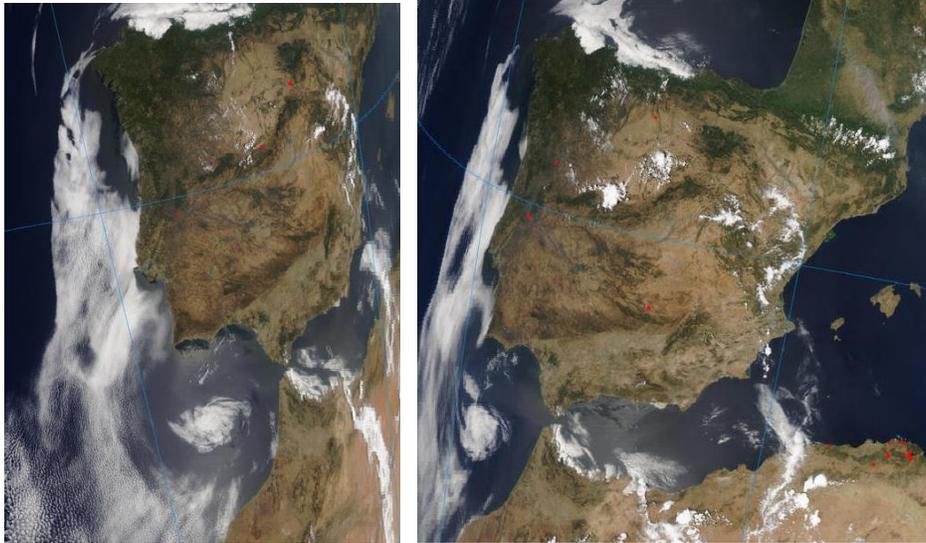
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 19-27 de julio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 19-26 de julio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 19-27 de julio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



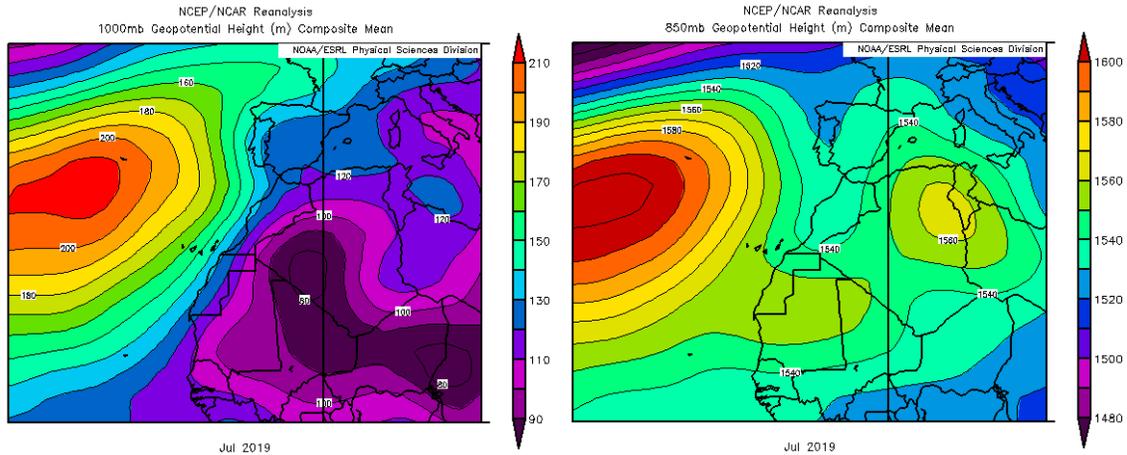
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) el día 22 de julio de 2019 a las 11:35h UTC (izquierda) y a las 13:15h UTC (derecha).

31 de julio de 2019

El día 31 de julio se observaron concentraciones altas de material particulado en las islas Canarias como consecuencia del evento de intrusión de masas de aire africano que ocurrió entre el 31 de julio y el 15 de agosto. Este evento está justificado en el capítulo correspondiente al mes de agosto.

CANARIAS

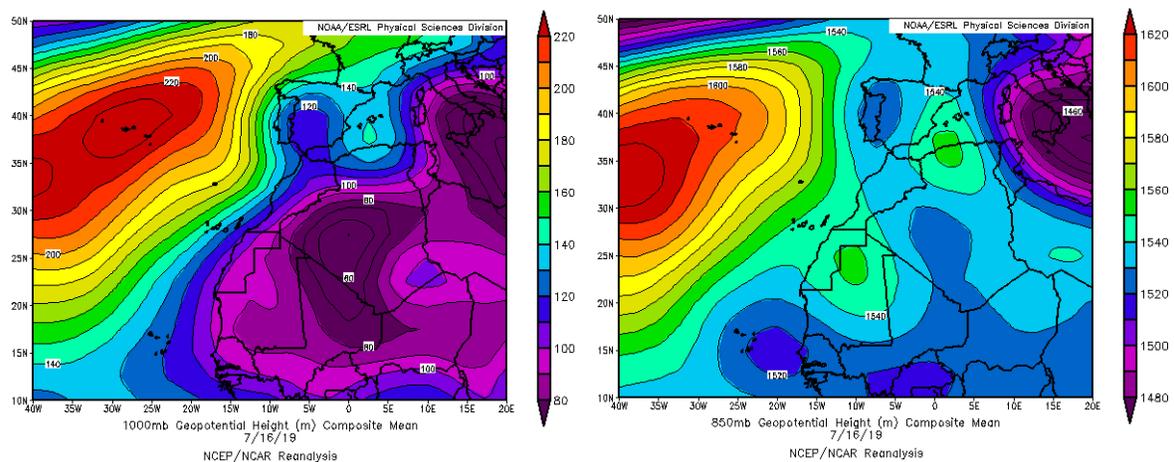
En Canarias, las anomalías térmicas fueron muy variables de unas zonas a otras, pero en su conjunto fue un julio normal. En amplias áreas del archipiélago canario, apenas se recogieron precipitaciones puesto que no alcanzaron ni el 25% de los valores normales (fuente AEMet).



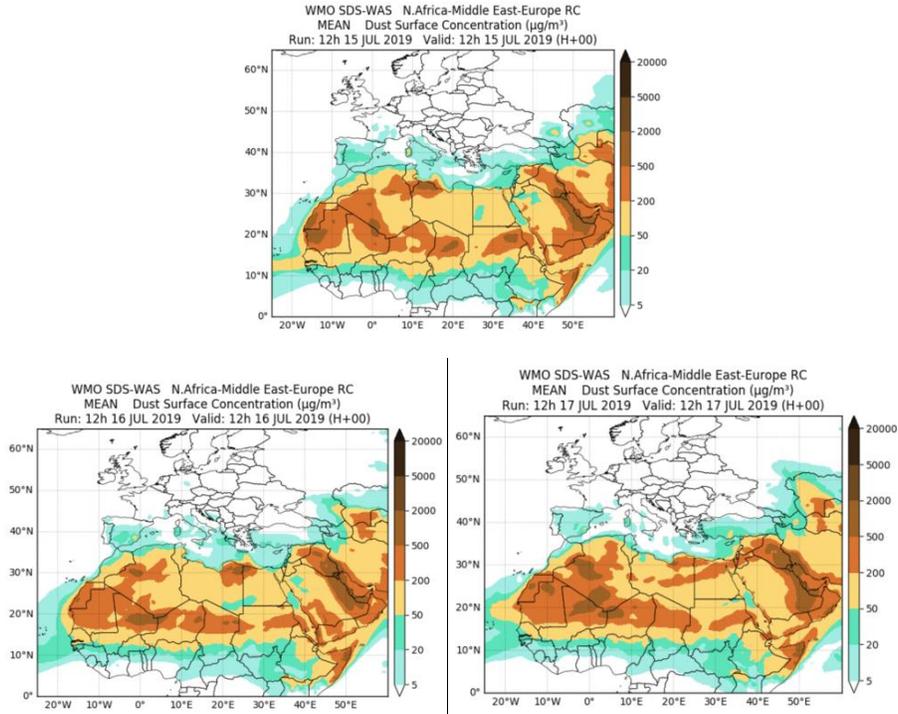
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

15-17 de julio de 2019

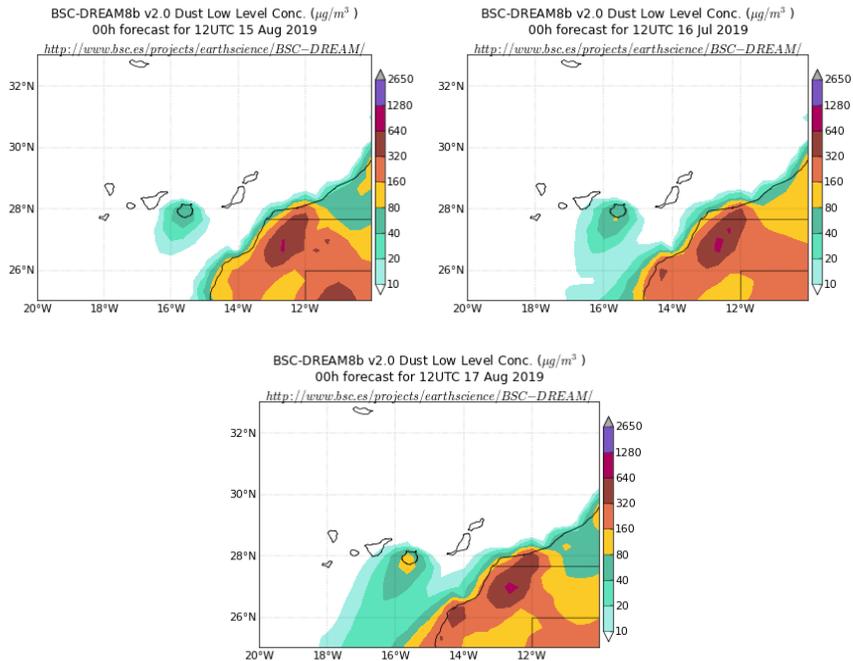
La advección de masas de aire de componente NE producidos sobre las islas Canarias, por efecto de las bajas presiones generadas sobre Argelia en superficie y sobre Mauritania en el nivel de 850 mb produjo un transporte de polvo mineral desértico africano en el archipiélago.



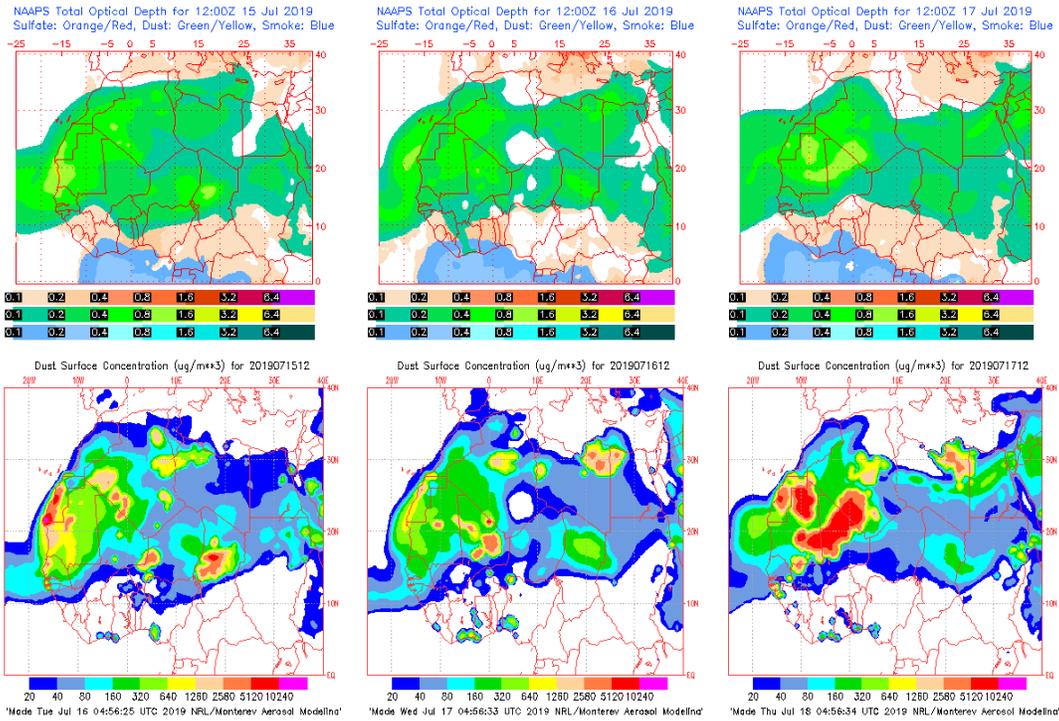
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 16 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



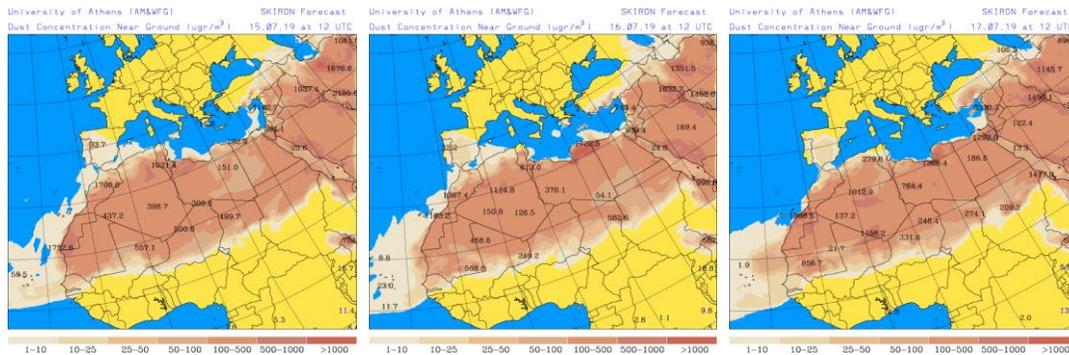
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 15-17 de julio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



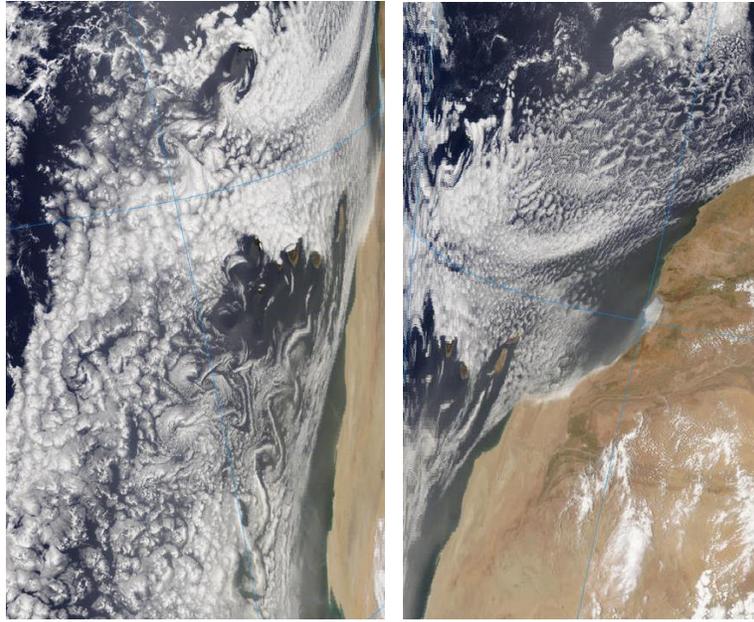
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 15-17 de julio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 15-17 de julio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



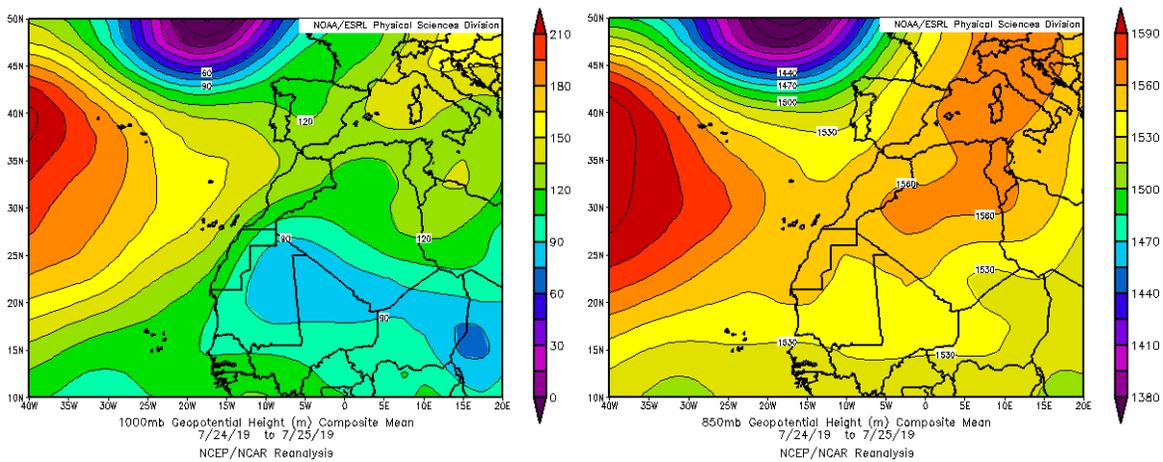
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 15-17 de julio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



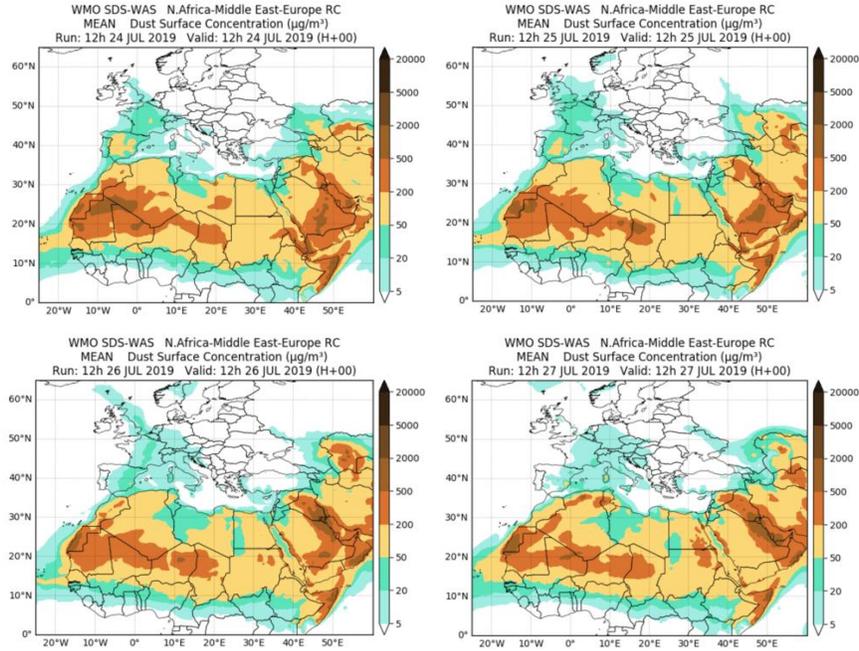
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) el día 16 de julio de 2019 a las 12:15h UTC (izquierda) y a las 13:50h UTC (derecha).

24-27 de julio de 2019

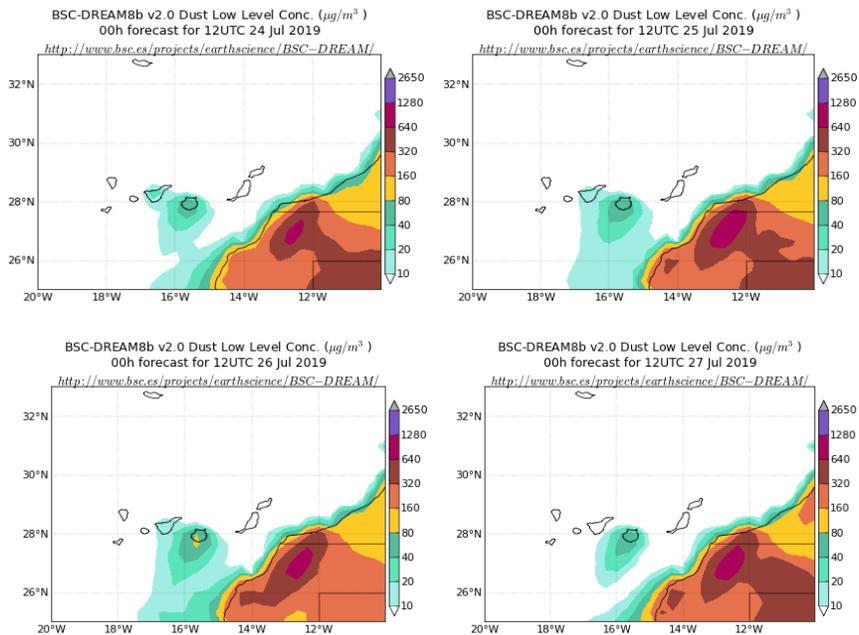
Las bajas presiones continentales, presentes en latitudes comprendidas entre 15°N y 25°N, favorecieron el transporte de las masas de aire de origen africano, así como de polvo de origen desértico hacia el archipiélago canario.



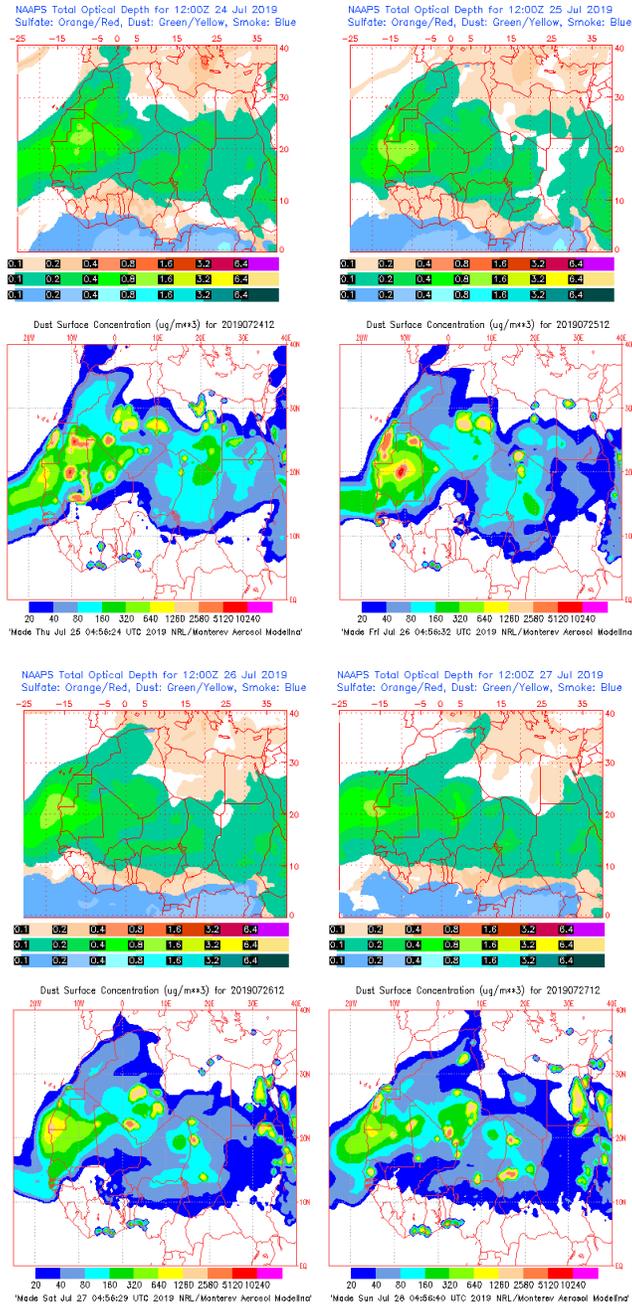
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 24-25 de julio de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



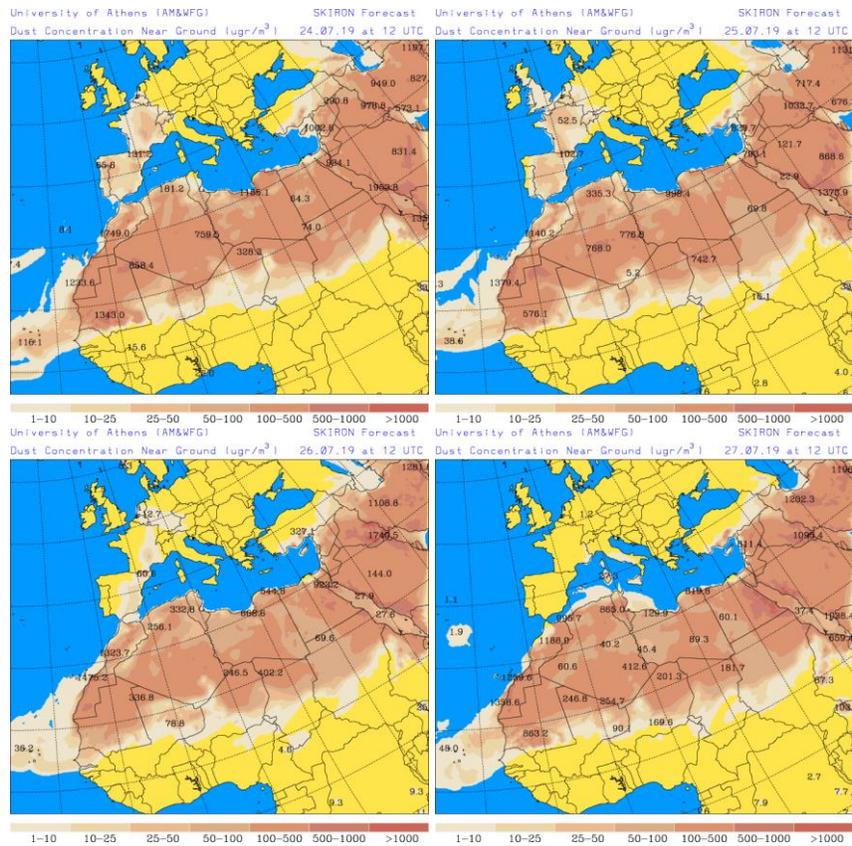
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 24-27 de julio de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMet y el Barcelona Supercomputing Center.



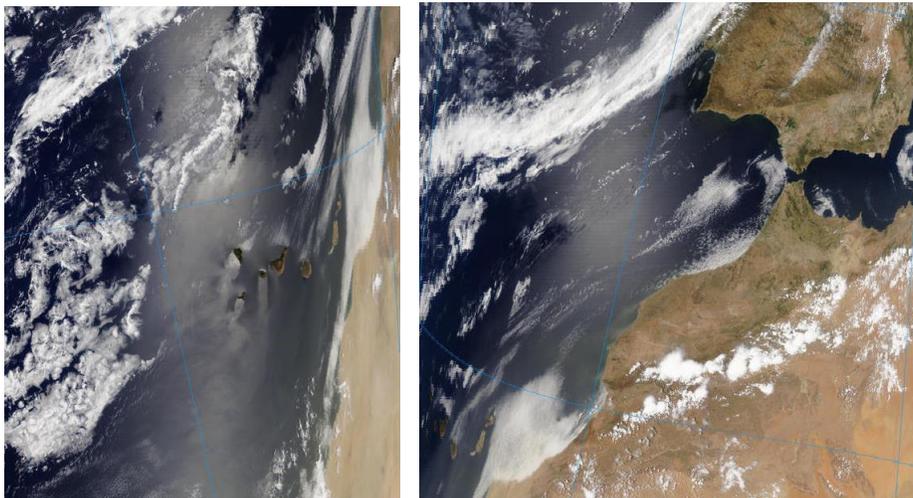
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 24-27 de julio de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 24-27 de julio de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 24-27 de julio de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



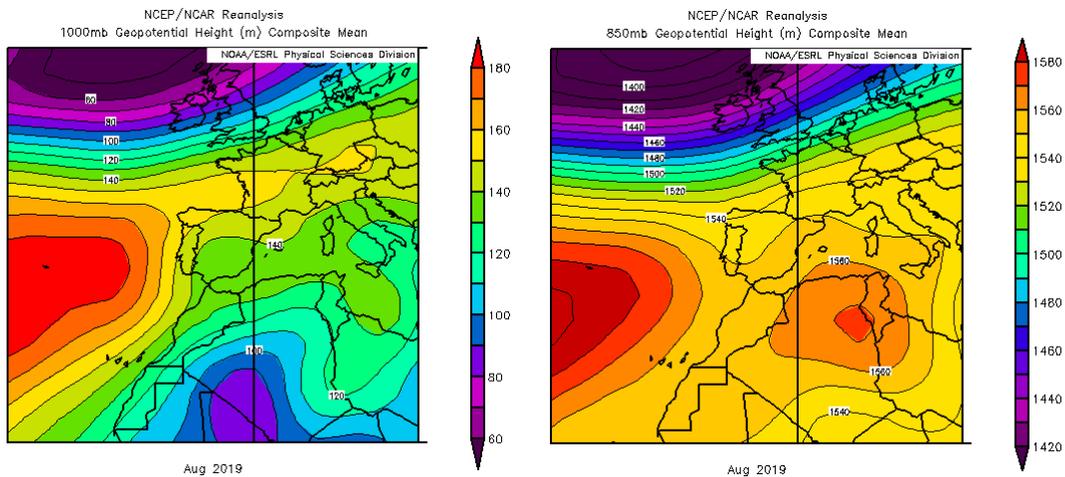
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) el día 25 de julio de 2019 a las 12:10h UTC (izquierda) y a las 13:45h UTC (derecha).

4.8. AGOSTO 2019

AGOSTO 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA	11 18-21	3-4 19-21 27		31	3 5-7 13 21 31	2 29	24	2 25 31	
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	16-31	1-4 21-31	1-11 13-15 18 20-22 28-31	1-12 19 27-31	1-6 24-31	26 31	26-28 31	1-9	6-11 28

PENÍNSULA Y BALEARES

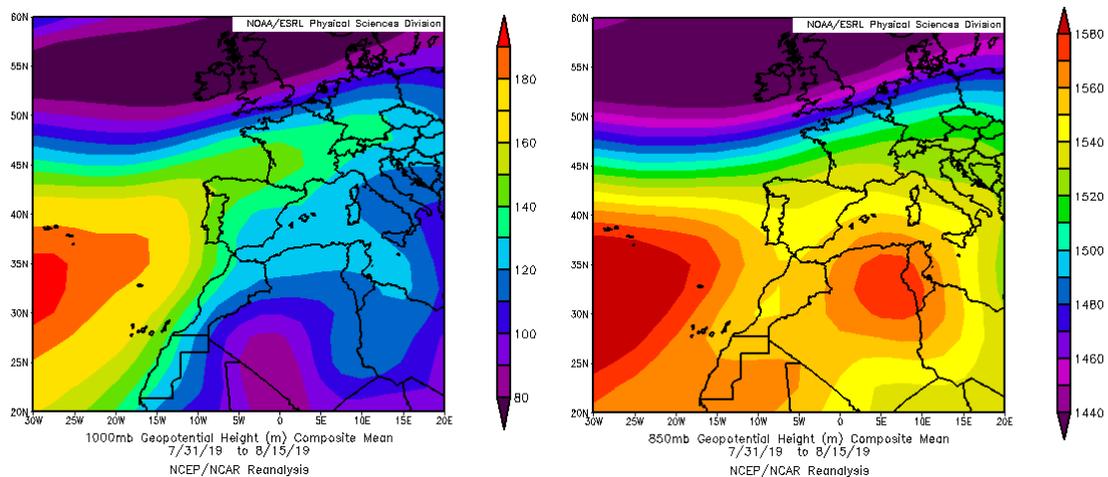
Agosto de 2019 ha sido cálido o muy cálido en la mayor parte de la Península y el archipiélago balear. Incluso se puede catalogar como extremadamente cálido (es decir, uno de los agostos más calurosos desde que hay registros) en algunos puntos del norte de Cataluña y Aragón y del cuadrante sureste peninsular. Tan solo algunas zonas del tercio oeste peninsular registraron un agosto con temperaturas cercanas a los valores normales. Con una temperatura media 0.9 °C superior al promedio del período 1981-2010, se ha tratado del octavo mes de agosto más cálido del siglo XXI y el décimo más cálido desde 1965. Durante este mes se ha registrado una precipitación media para España de 23 litros por metro cuadrado, lo que le confiere un carácter ligeramente húmedo. El valor coincide exactamente con la media del período de referencia 1981-2010. Ese promedio, no obstante, ha encerrado marcadas diferencias en la distribución espacial y temporal de las lluvias, que en la mayor parte de los casos se han debido a episodios de chubascos acompañados de tormenta y que han afectado con mayor intensidad a zonas del centro peninsular, sur de la Comunidad Valenciana, Murcia y sur de Baleares (fuente AEMet).



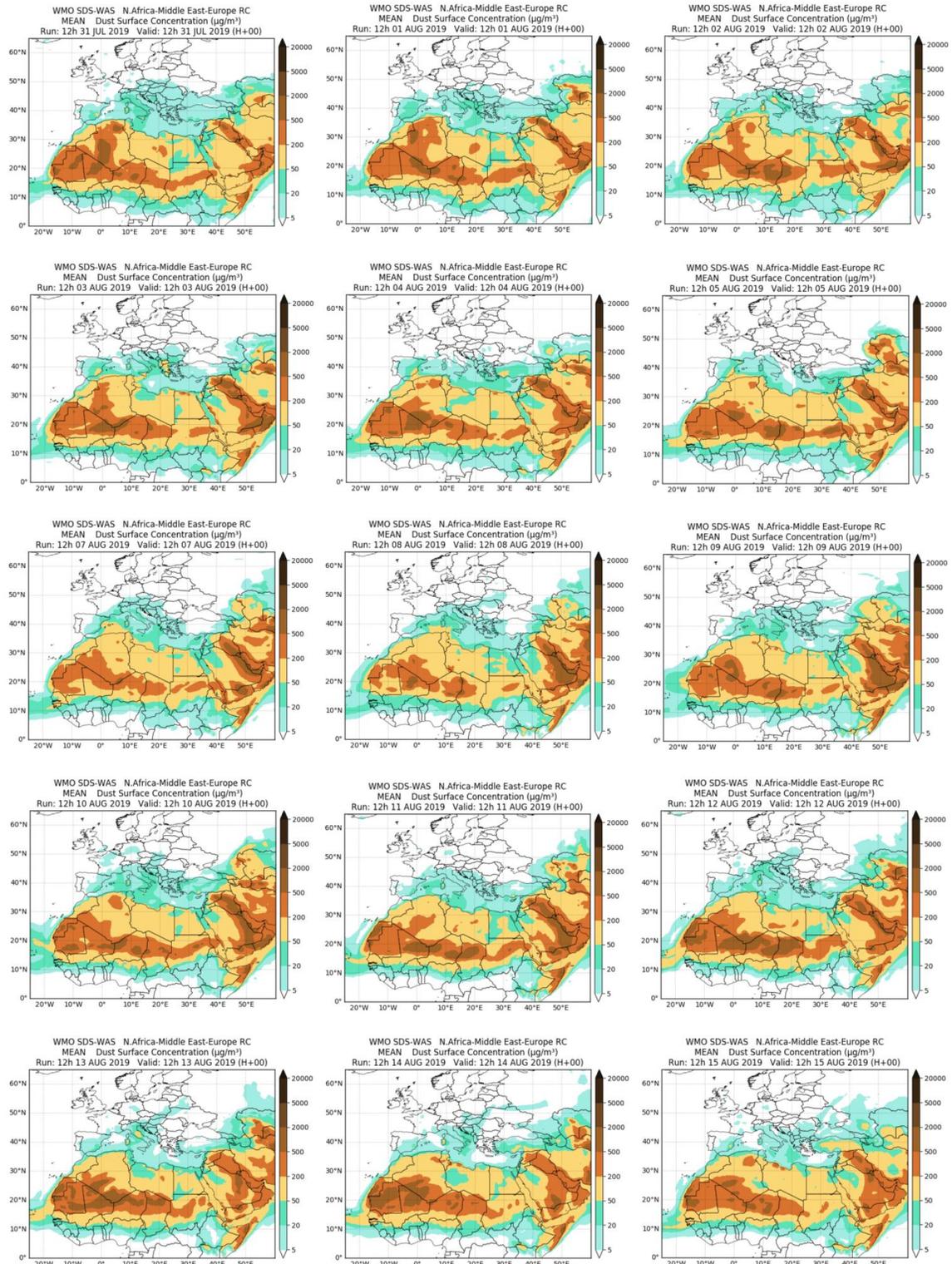
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de agosto de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

31 de julio - 15 de agosto de 2019

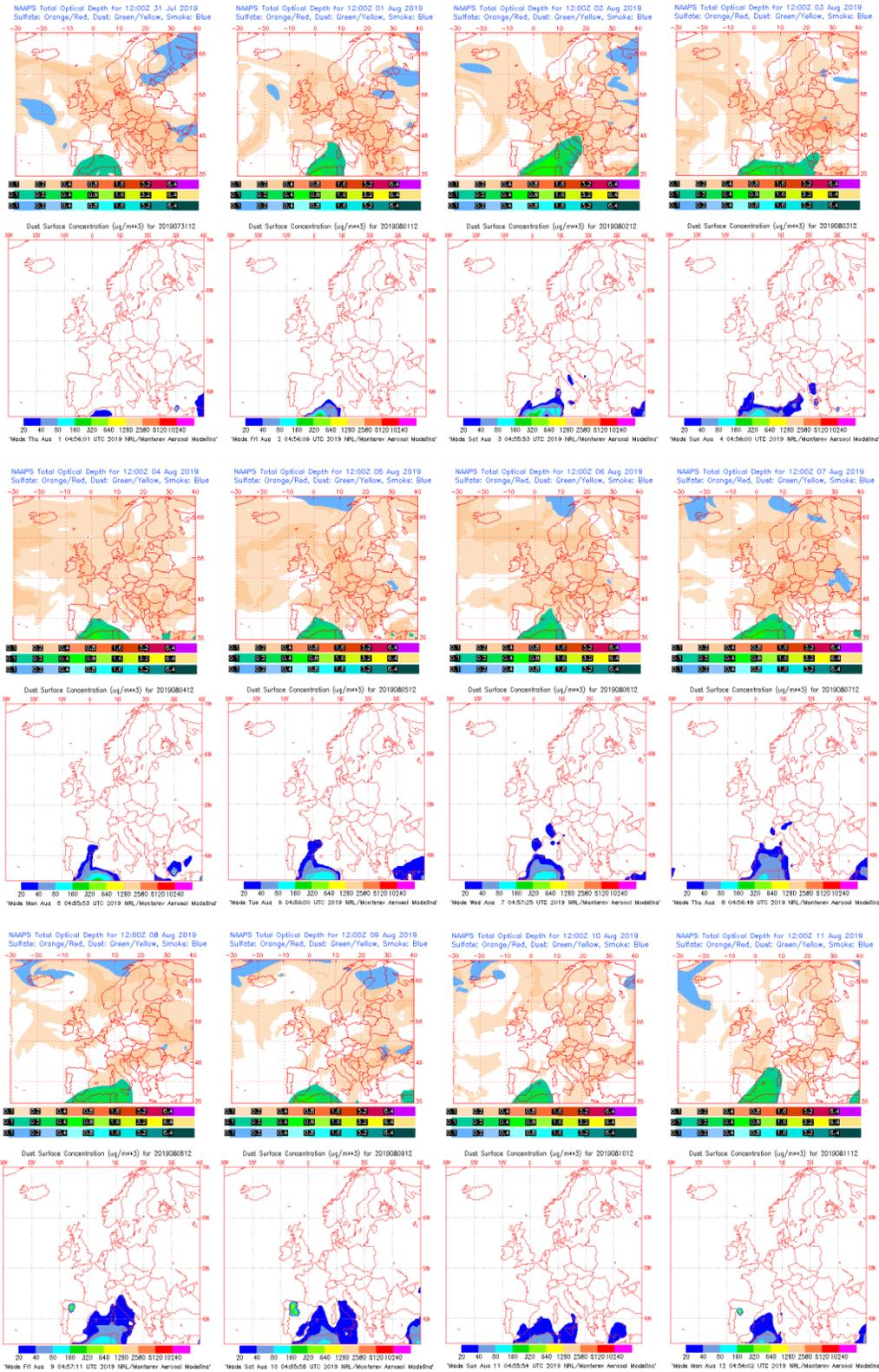
El mes de agosto comenzó con un largo episodio cálido, con temperaturas máximas y mínimas por encima de las normales, situación que se extendió hasta el día 10 (Fuente AEMet). Durante este periodo se generó uno de los más habituales patrones meteorológicos sinópticos que dan lugar a las intrusiones de polvo africano en los meses de verano. Este patrón está caracterizado por la presencia en el nivel de 850 mb de un centro de altas presiones sobre el NE de Argelia y Túnez y generó una intrusión que afectó en diferentes días al archipiélago Balear y a todas las regiones de Península, excepto a las localizadas al N y NE peninsular.



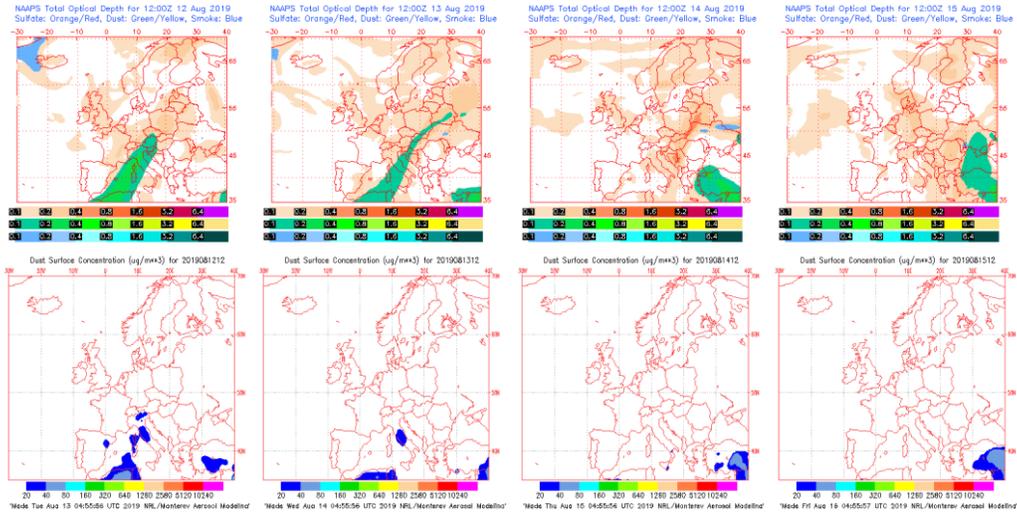
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 31 de julio-15 de agosto de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



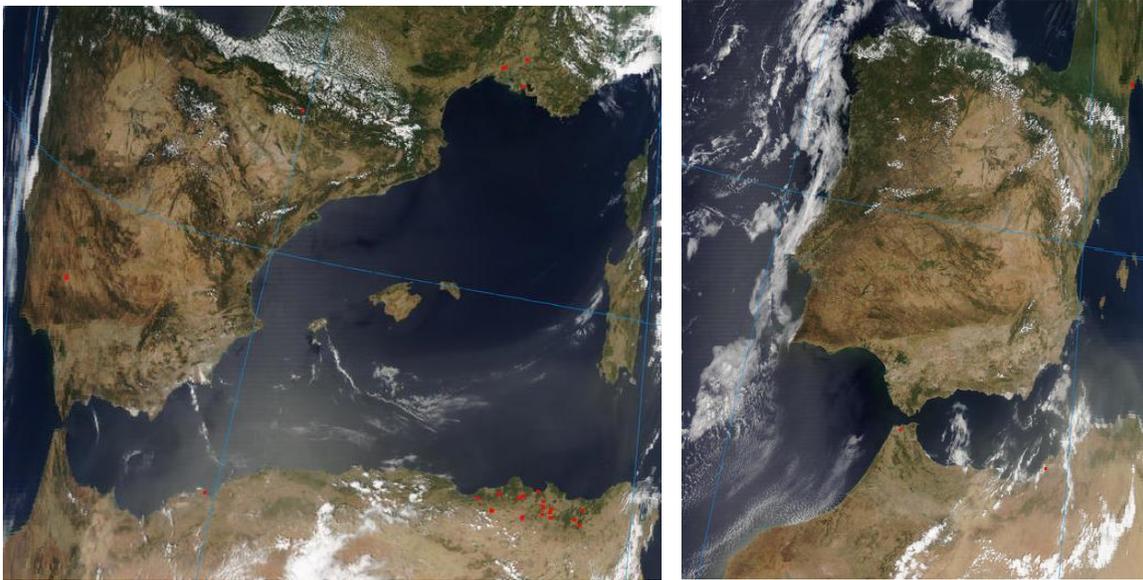
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 31 de julio-15 de agosto de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



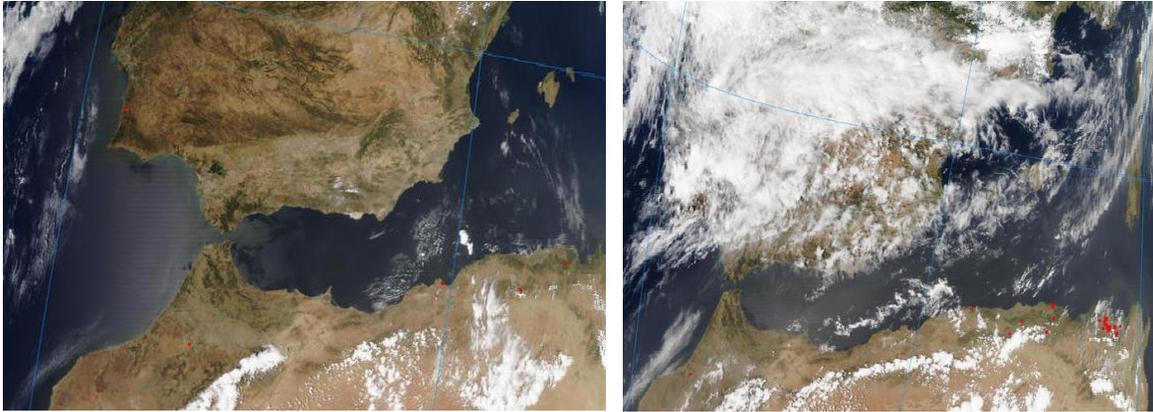
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 31 de julio-11 de agosto de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



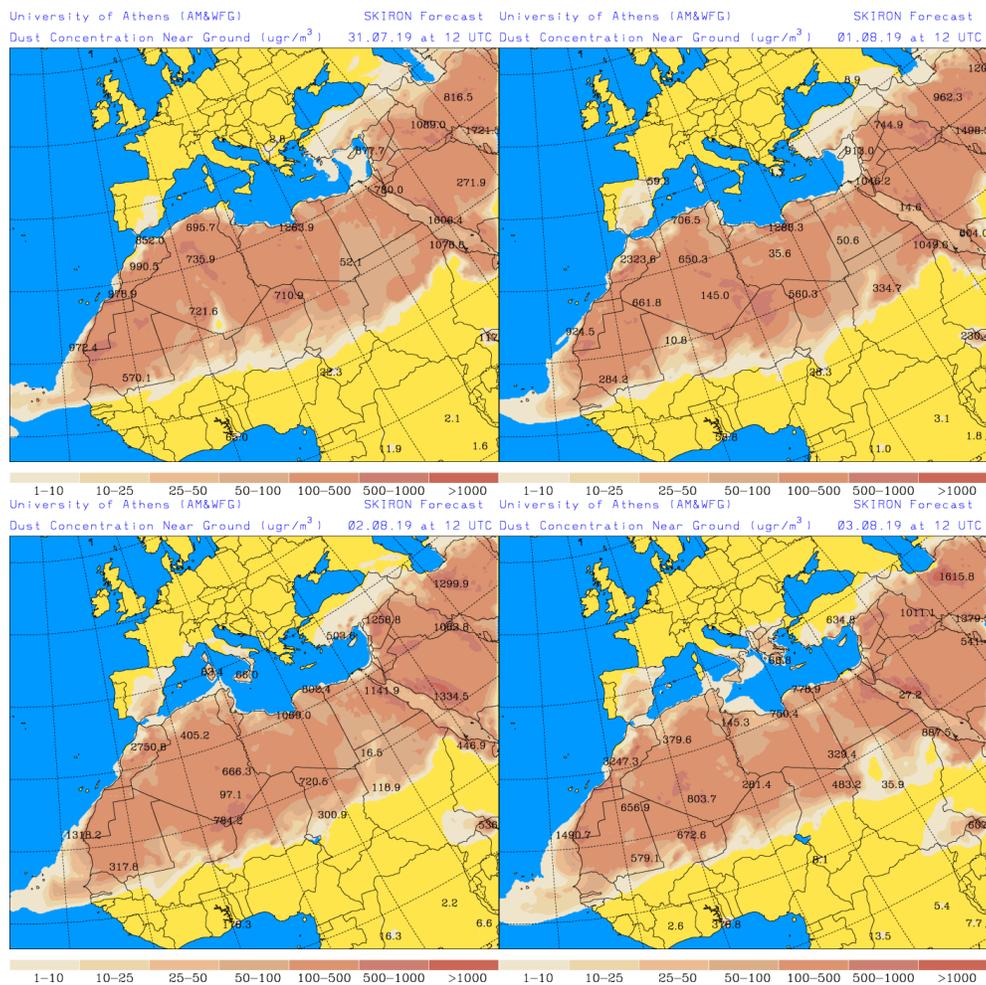
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 12-15 de agosto de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



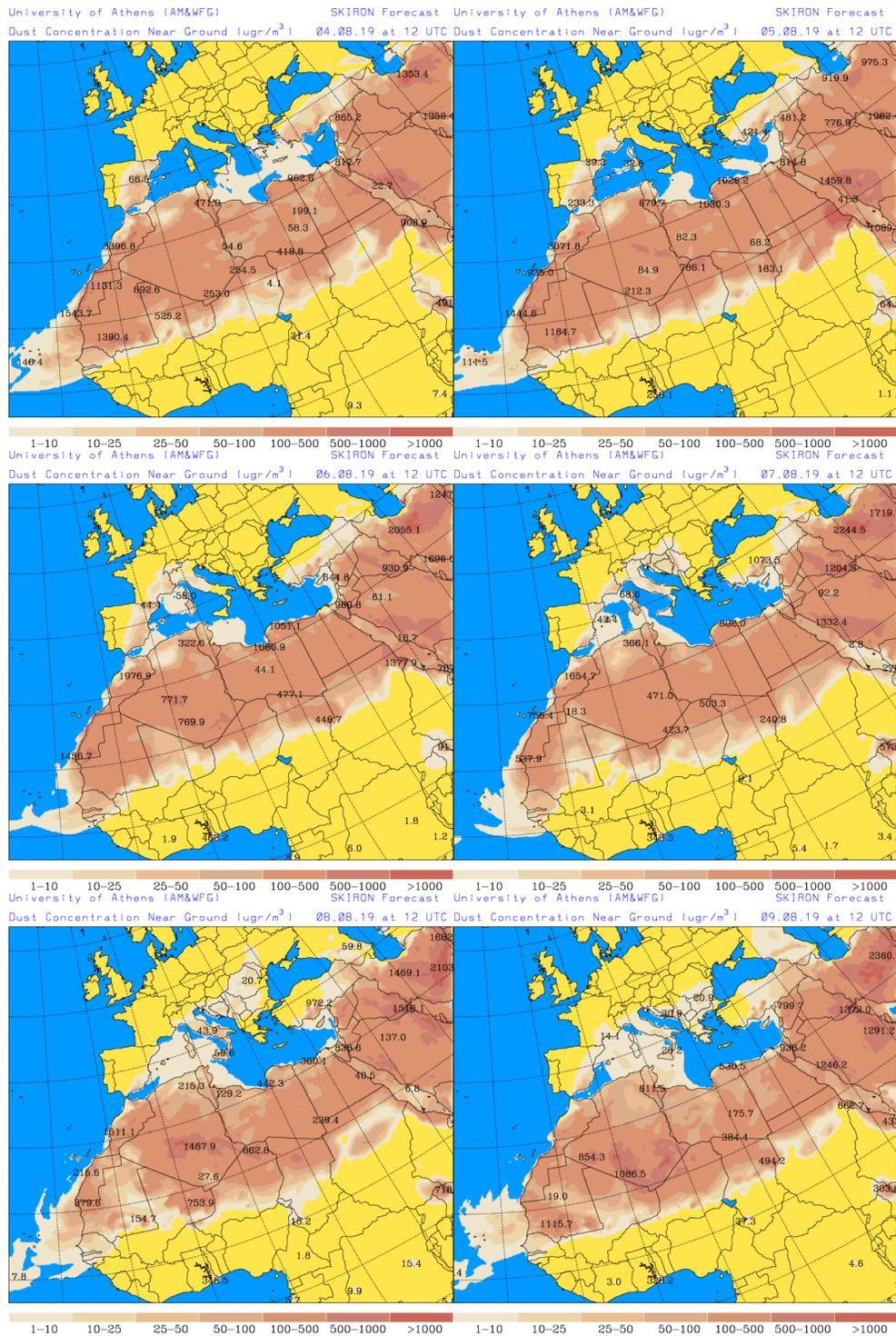
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 02 de agosto de 2019 a las 12:55h UTC (izquierda) y 03 de agosto de 2019 a las 13:40h UTC (derecha).



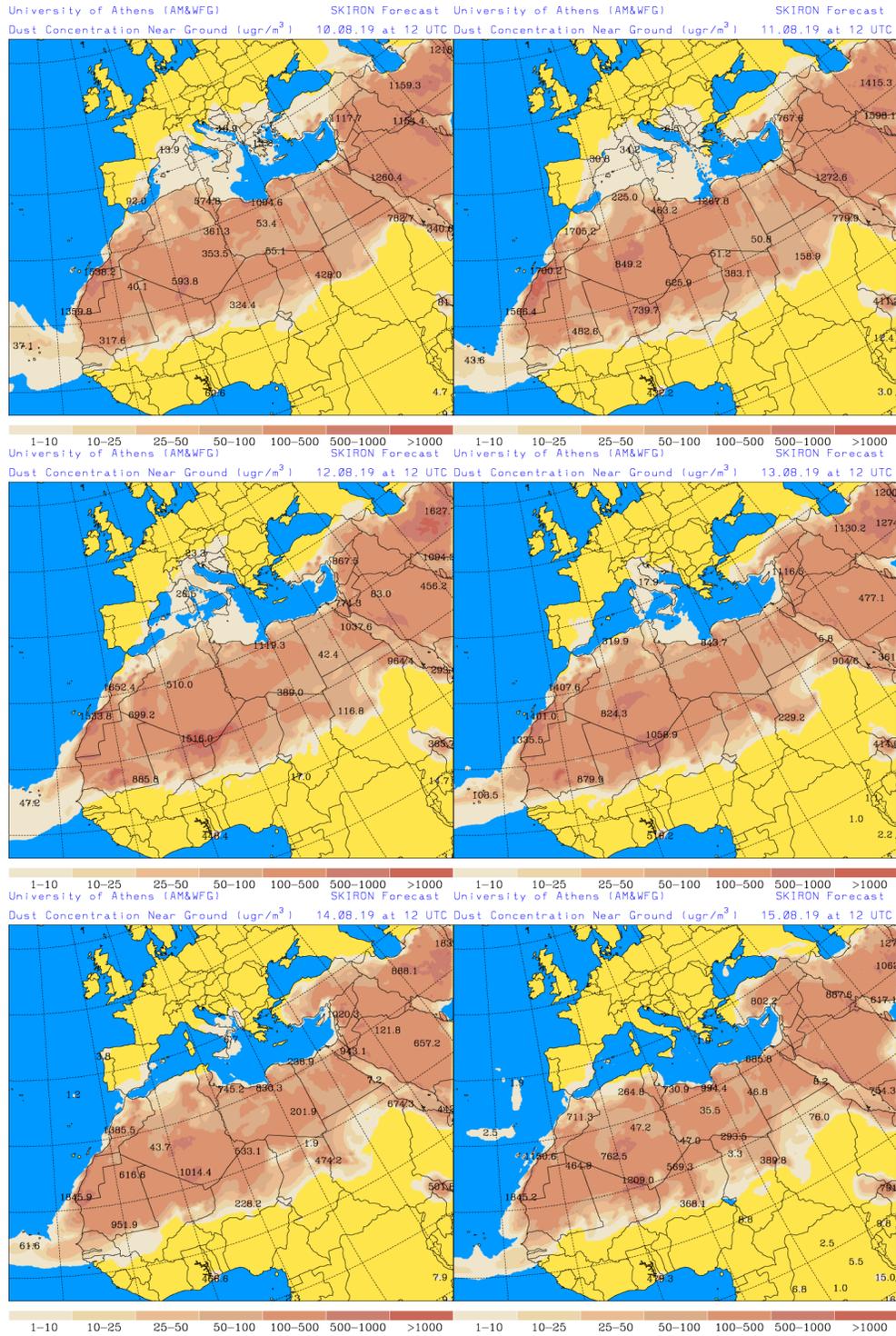
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 05 de agosto de 2019 a las 13:25h UTC (izquierda) y 07 de agosto de 2019 a las 13:15h UTC (derecha).



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 31 de julio-03 de agosto de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



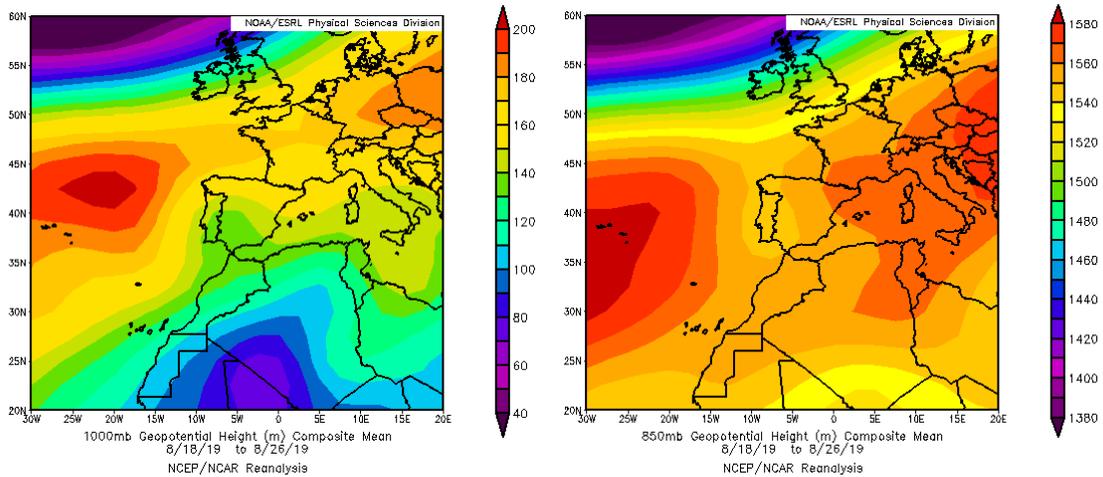
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 04-09 de agosto de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



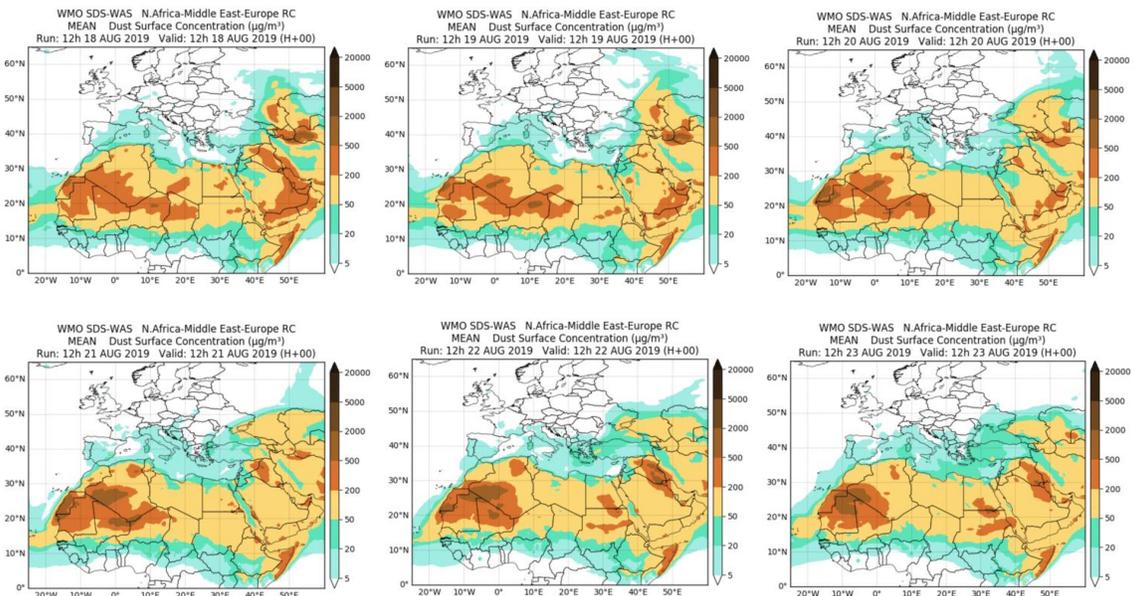
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 10-15 de agosto de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

18-26 de agosto de 2019

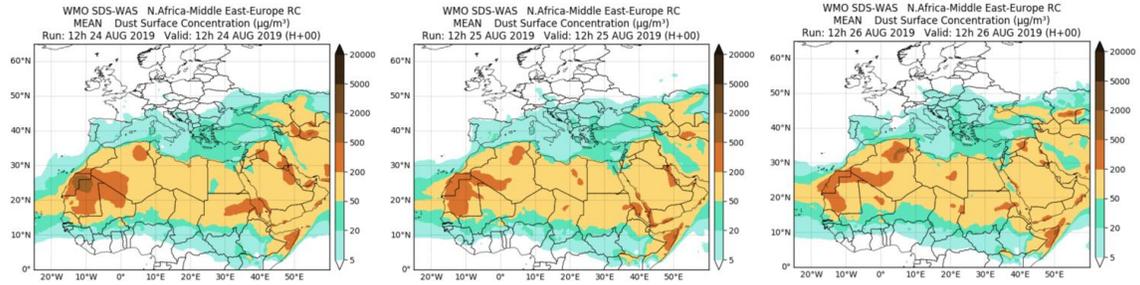
La formación de una vaguada en altura al SO de la Península Ibérica junto a la presencia de altas presiones sobre el S de Europa y el sector occidental del mar Mediterráneo, dio lugar al transporte de masas de aire africano y de polvo mineral sobre diferentes zonas de la Península Ibérica a lo largo de los días que componen este periodo.



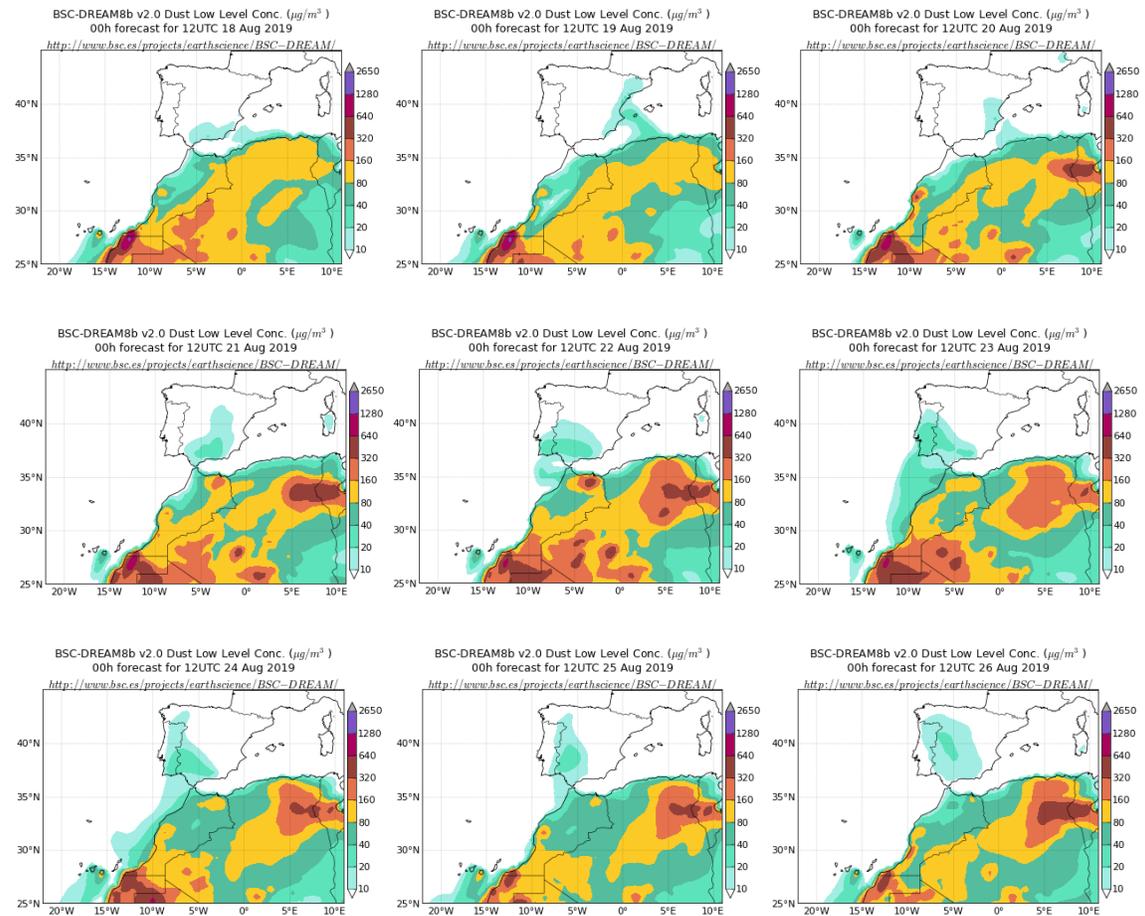
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 18-26 de agosto de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



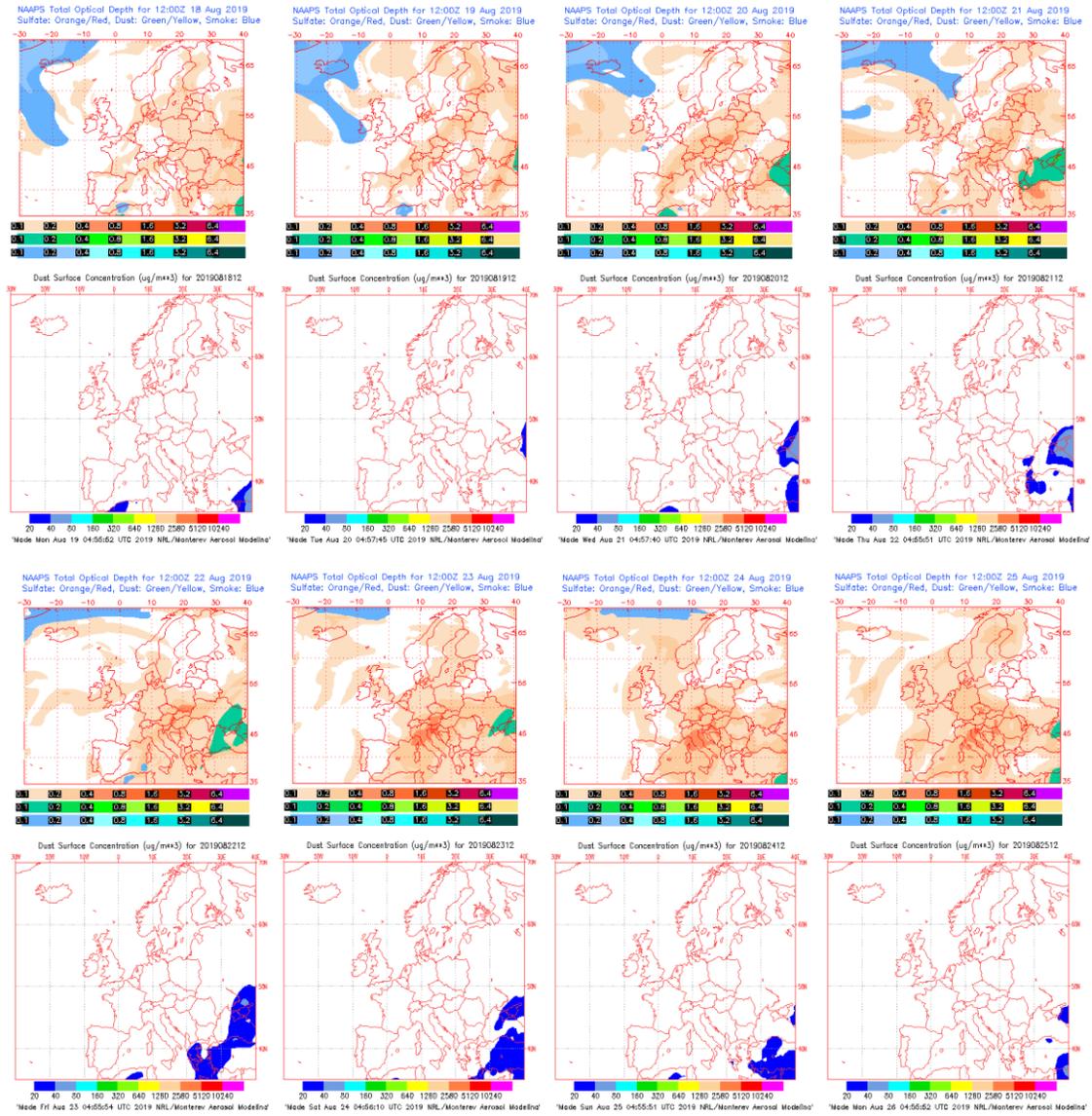
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 18-23 de agosto de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



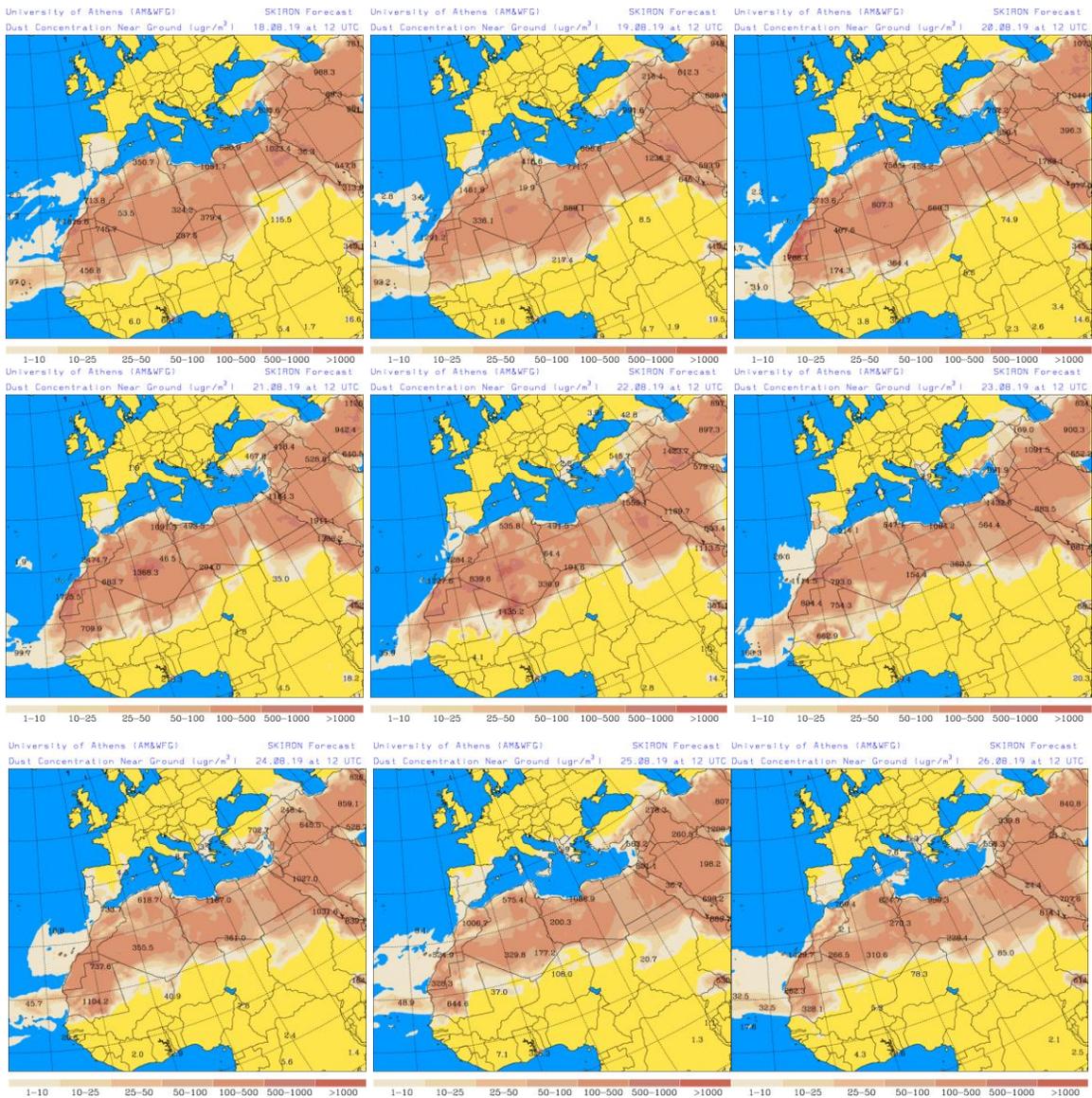
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 24-26 de agosto de 2019 a las 12h UTC. © OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 18-26 de agosto de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



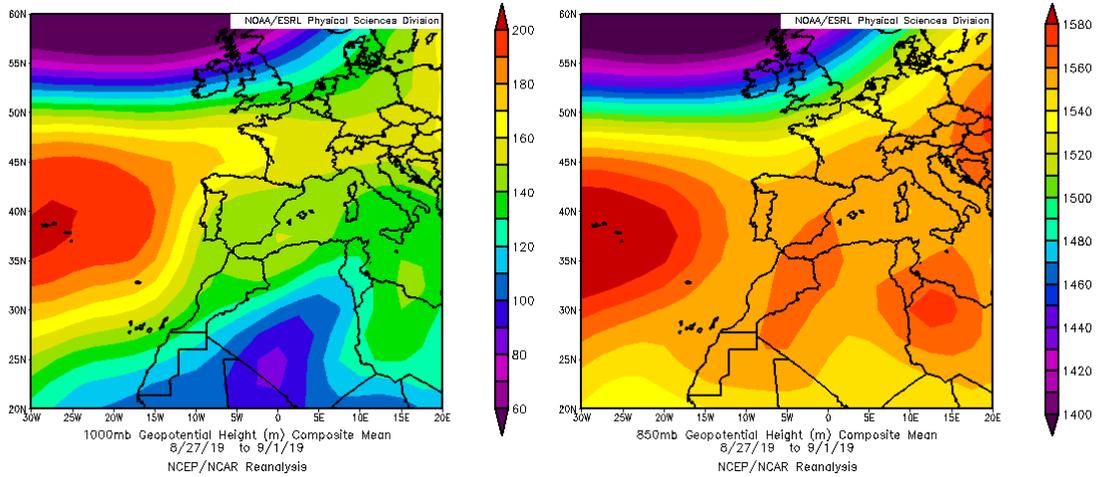
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 18-25 de agosto de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



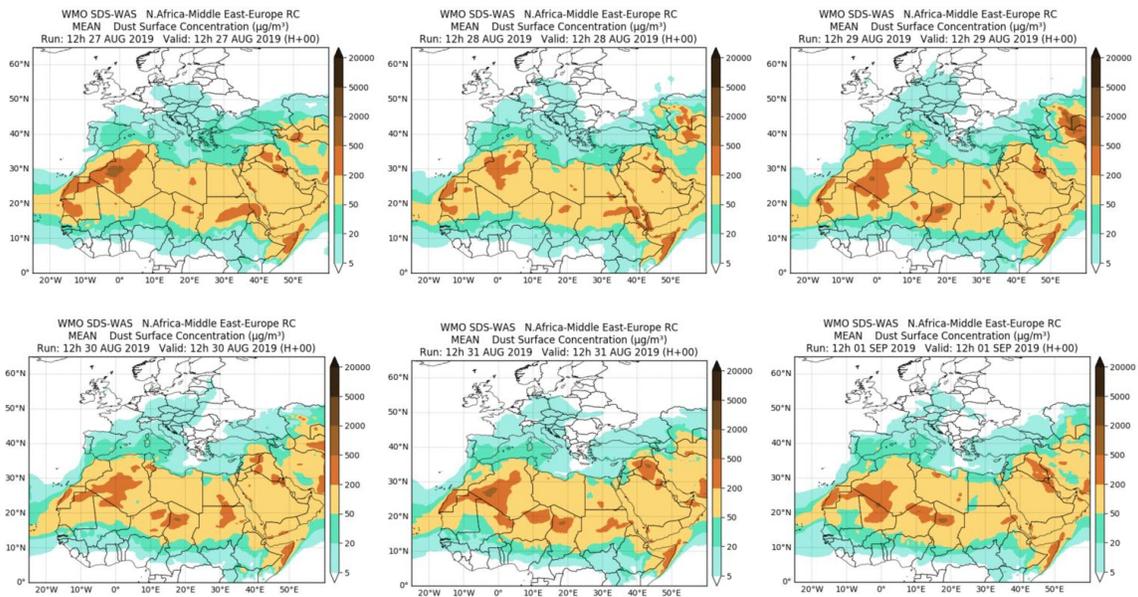
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 18-26 de agosto de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

27 de agosto - 01 de septiembre 2019

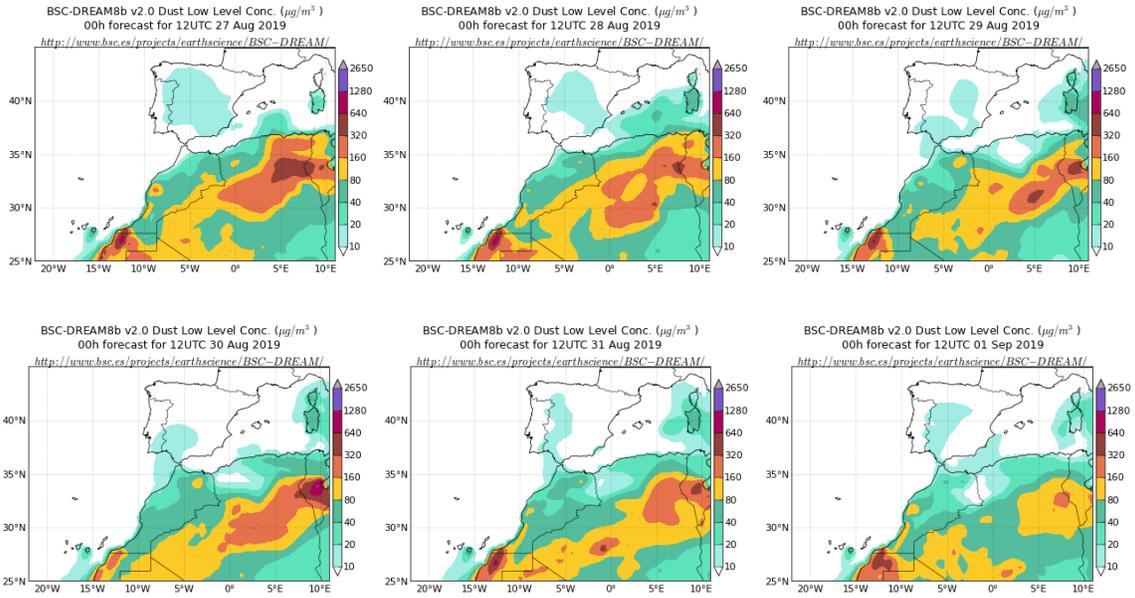
Durante este periodo se produjo un episodio de intrusión de polvo mineral africano en las regiones del SE, Levante y NE de la Península, así como del archipiélago Balear por efecto de las altas presiones generadas en altura sobre Marruecos y el O de Argelia.



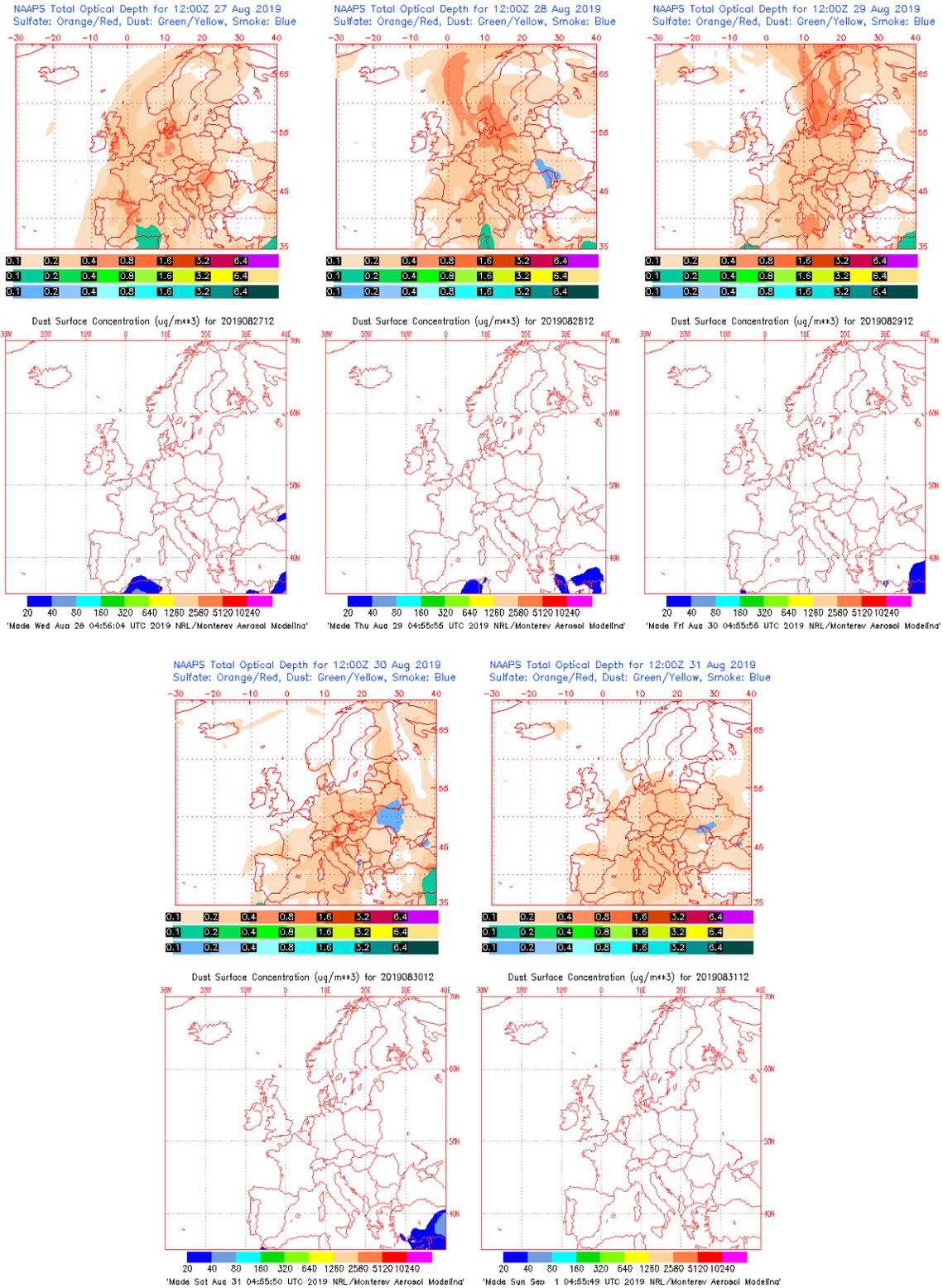
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 27 de agosto – 01 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



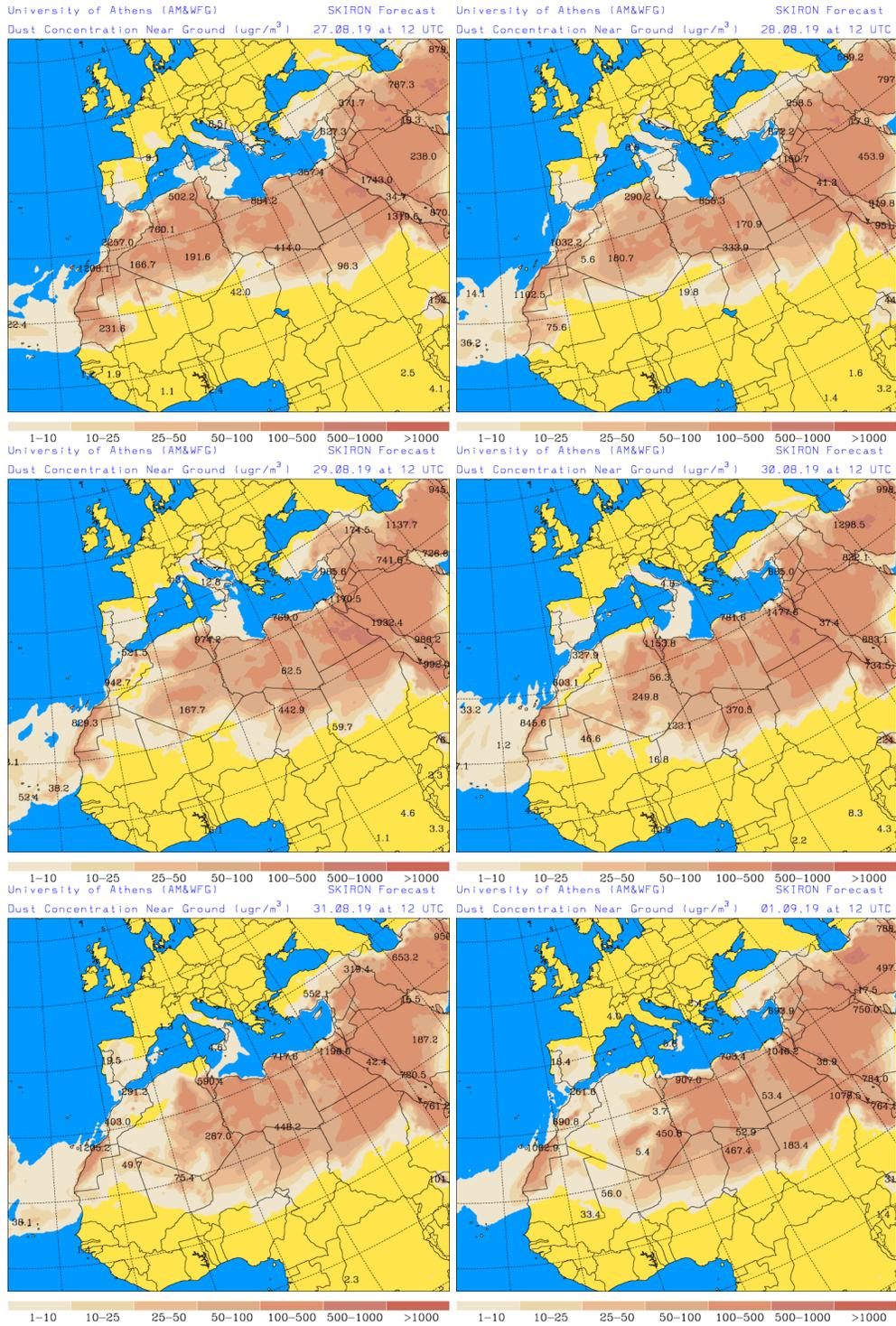
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 27 de agosto – 01 de septiembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 27 de agosto – 01 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



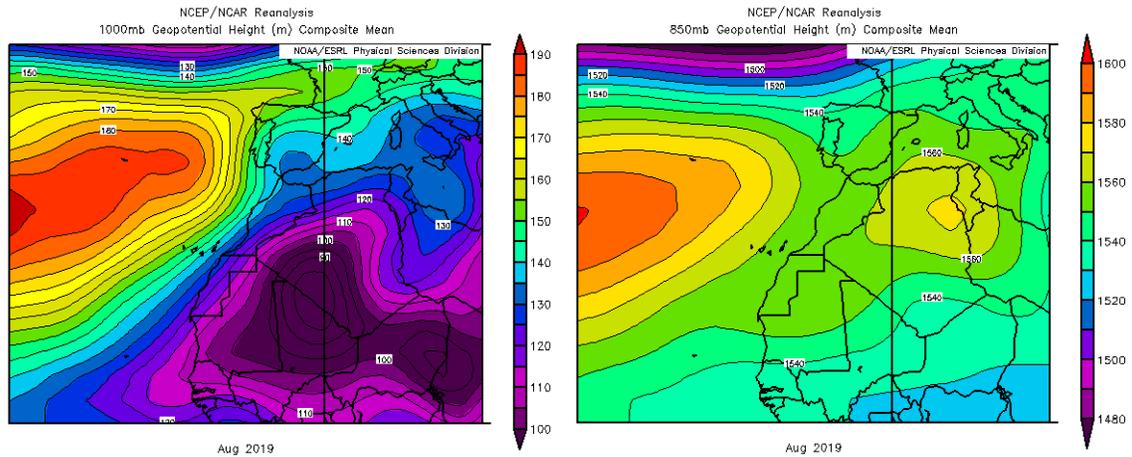
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 27 de agosto – 01 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 27 de agosto – 01 de septiembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

CANARIAS

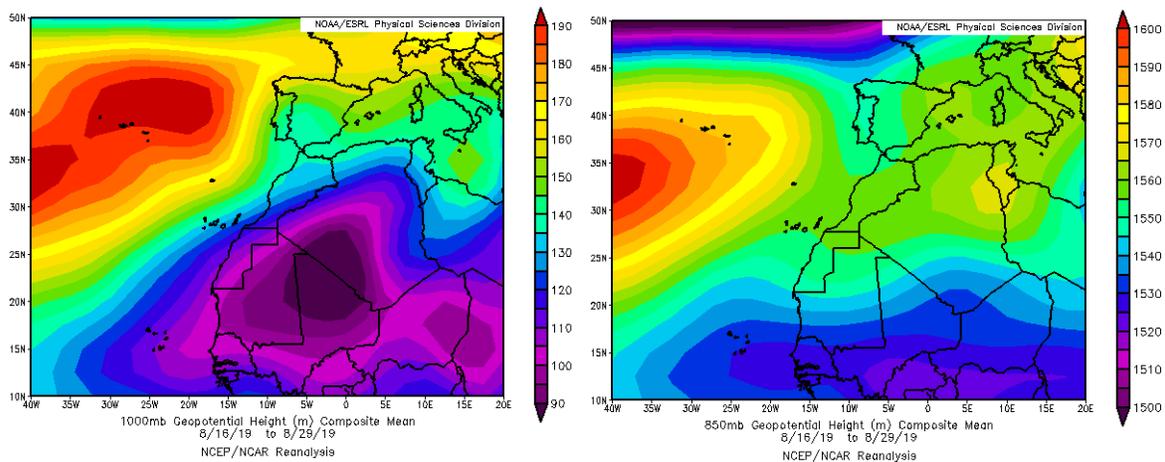
En el archipiélago canario el mes de agosto de 2019 fue entre cálido y muy cálido. Se observaron anomalías térmicas mayoritariamente entre 1 y 2 °C, alcanzándose valores por encima de 3 °C en algunos puntos de este archipiélago. En cuanto a las precipitaciones, no alcanzaron ni el 25% de los valores normales en todo el archipiélago canario (fuente AEMet).



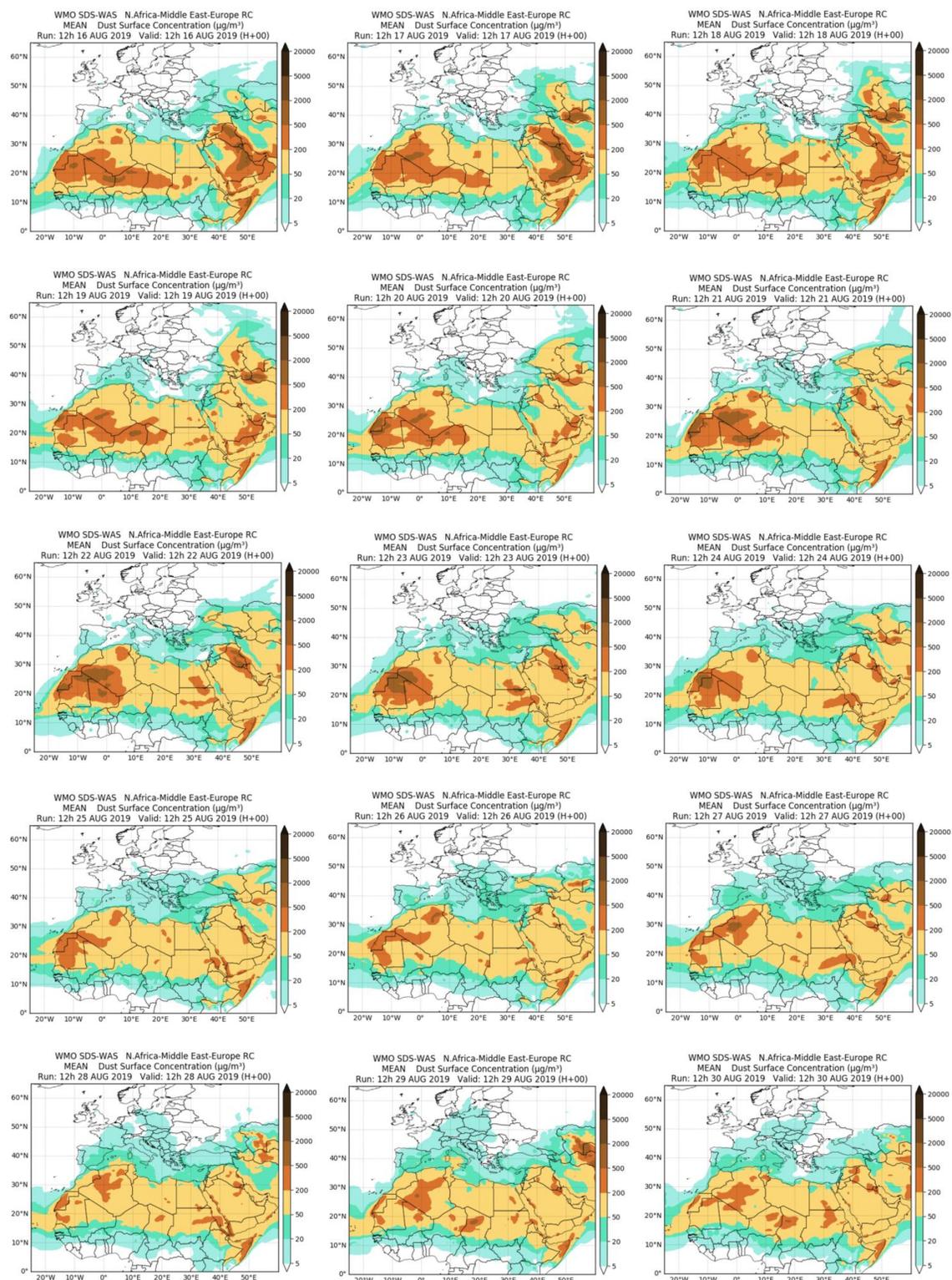
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de agosto de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

16-31 de agosto de 2019

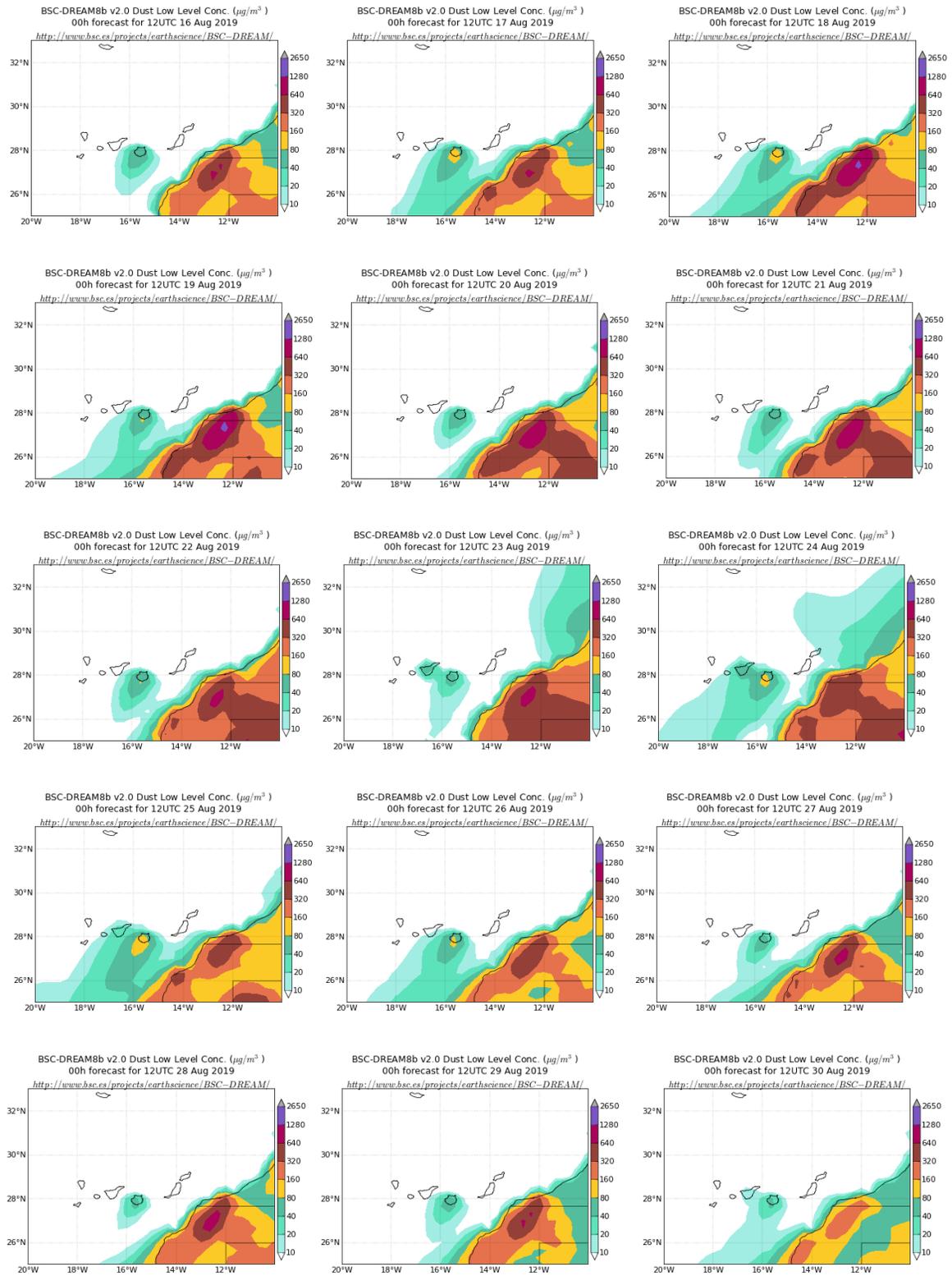
Las bajas presiones continentales, presentes en latitudes comprendidas entre 15°N y 25°N, favorecieron el transporte de las masas de aire de origen africano, así como de polvo de origen desértico hacia el archipiélago canario.



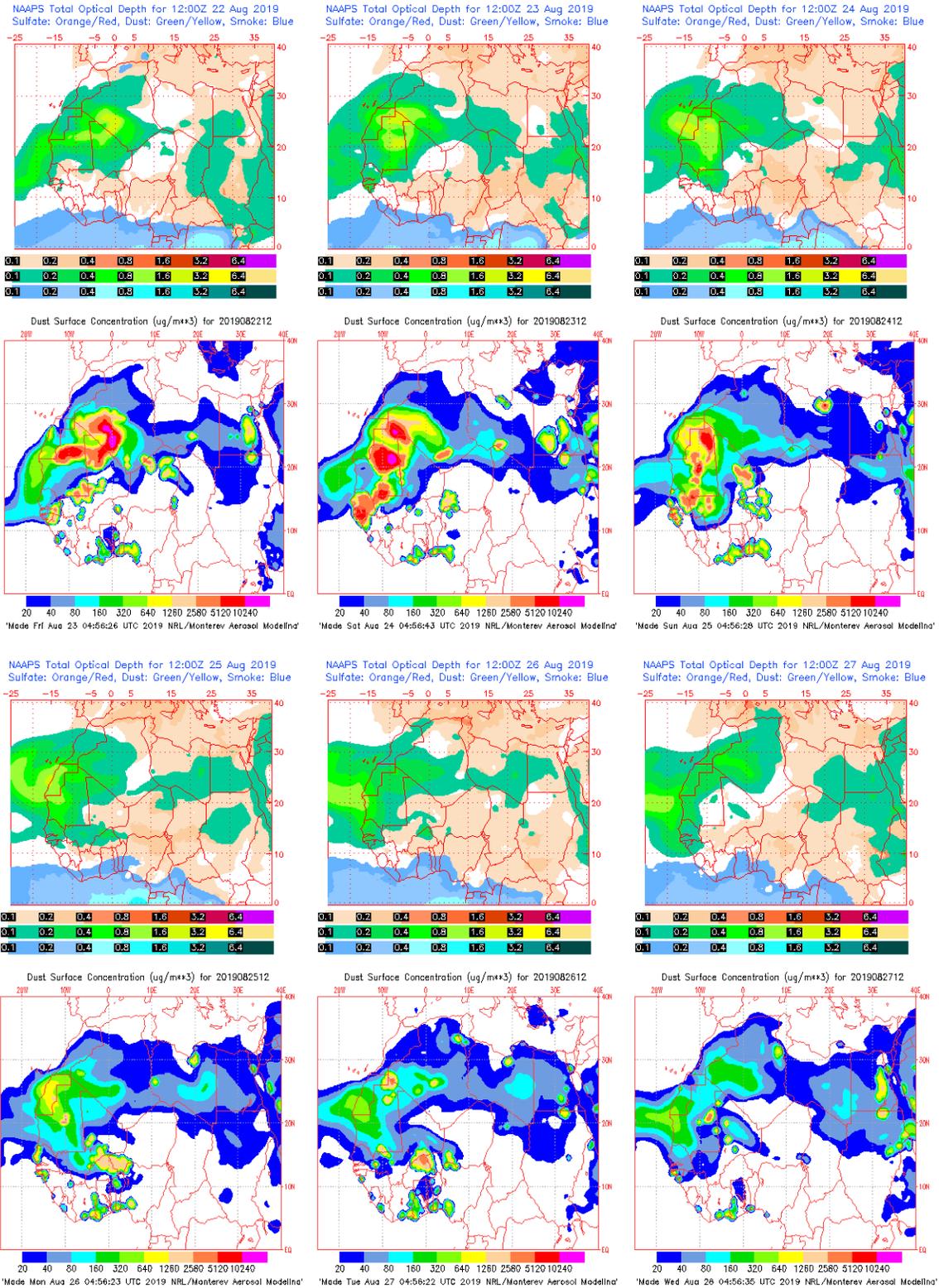
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 16-29 de agosto de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



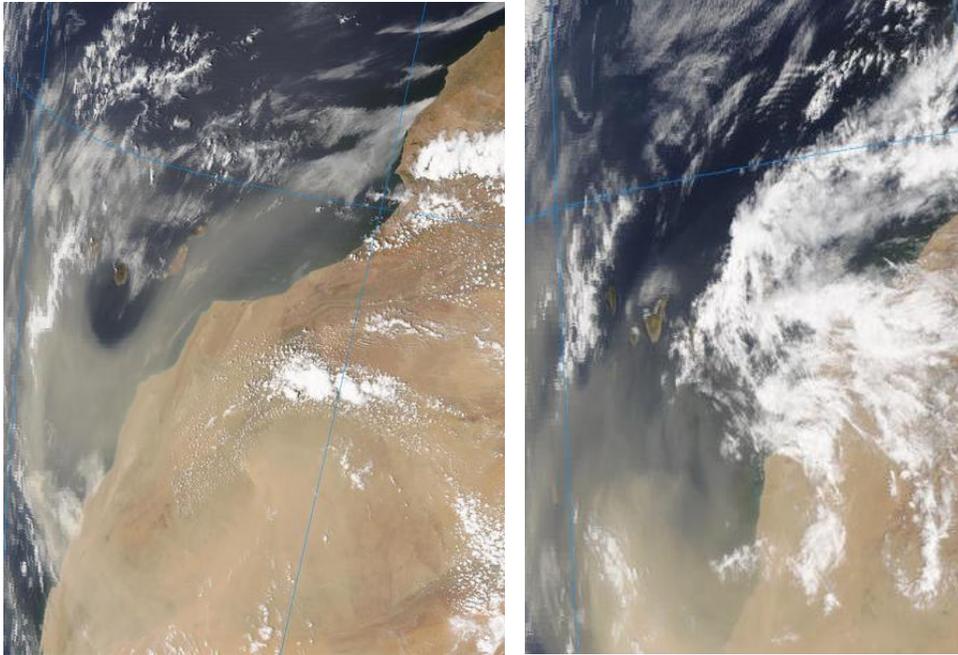
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 16-30 de agosto de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



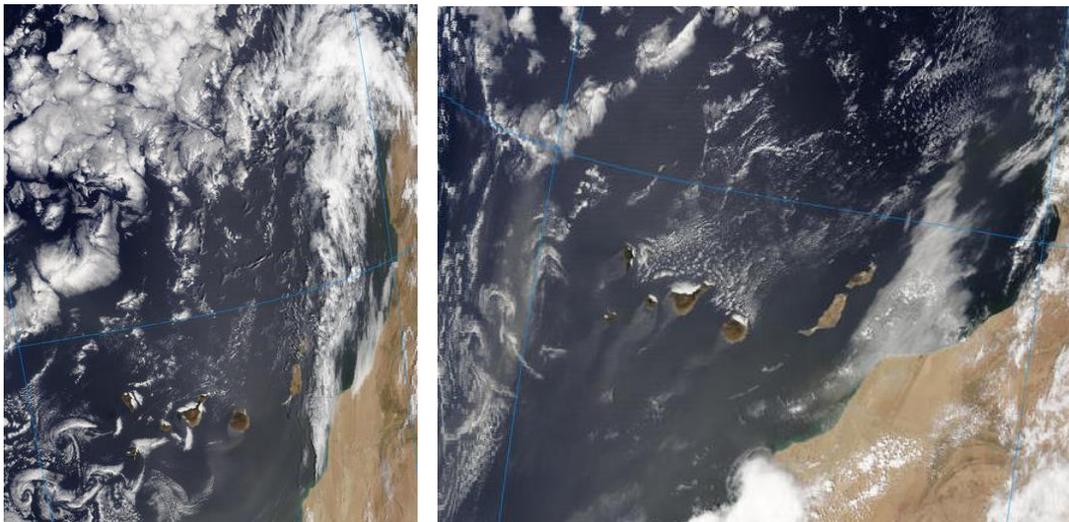
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 16-30 de agosto de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



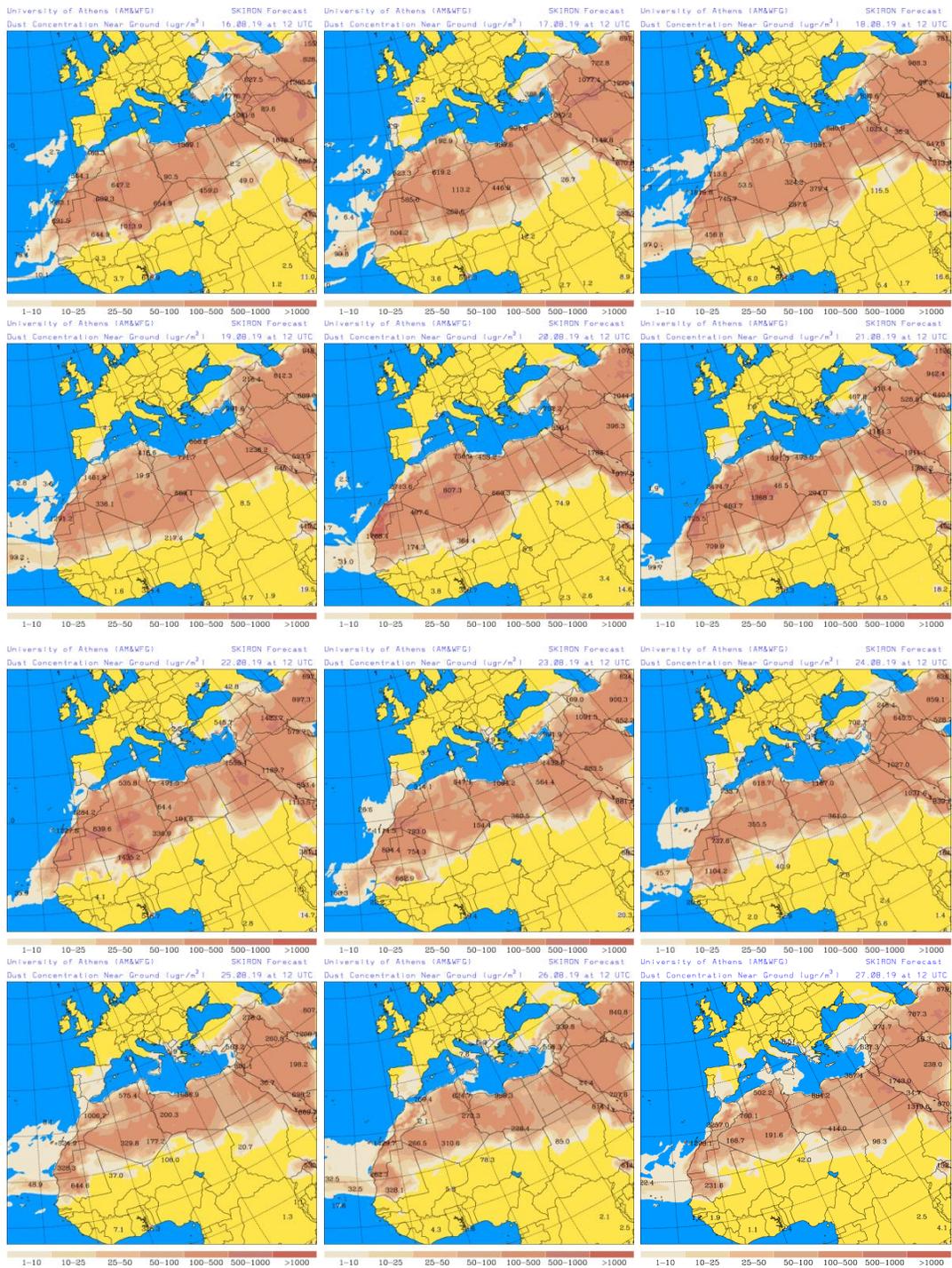
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 22-27 de agosto de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



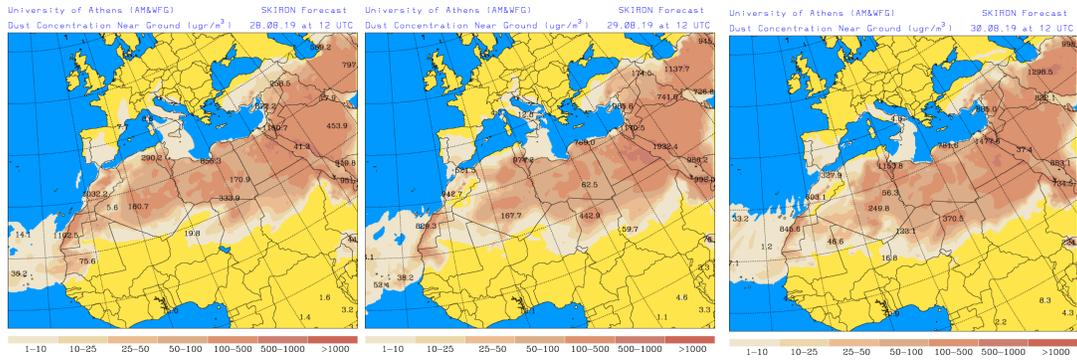
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 24 de agosto de 2019 a las 13:55h UTC (izquierda) y 25 de agosto de 2019 a las 11:25h UTC (derecha).



Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 28 de agosto de 2019 a las 11:55h UTC (izquierda) y 29 de agosto de 2019 a las 14:15h UTC (derecha).



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 16-27 de agosto de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



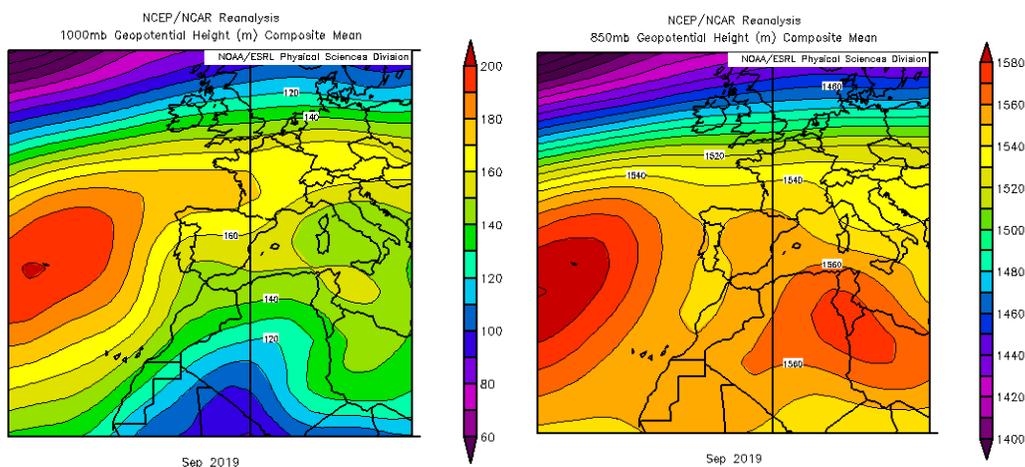
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 28-30 de agosto de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

4.9. SEPTIEMBRE 2019

SEPTIEMBRE 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA	7-8	9-11 28		10	9-12 26 30	2-9 12 16 19			
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	14-20 29-30	1 14-21 28-30	13-21 29-30	13-21 30	1-3 12-21 30	13-20	14-20	13-20	10-22

PENÍNSULA Y BALEARES

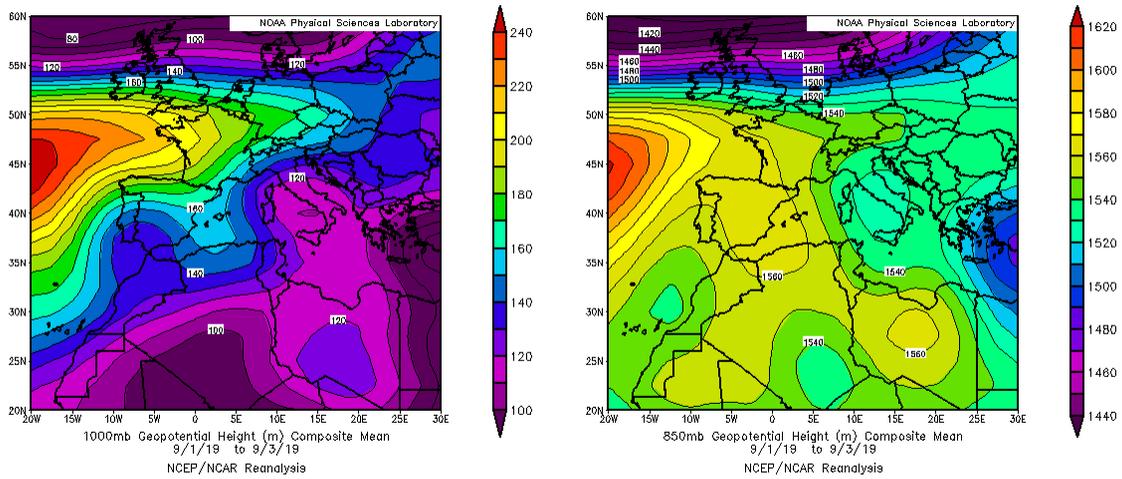
El mes de septiembre ha sido en conjunto cálido, con una temperatura media en España de 21.3 °C, 0.7 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia 1981-2010). Se ha tratado del decimoctavo septiembre más cálido desde 1965 y del octavo más cálido desde el comienzo del siglo XXI. En concreto, septiembre resultó cálido o muy cálido en la mayor parte de la España peninsular. Las anomalías térmicas más destacadas, cercanas a los 2 °C, se produjeron en puntos de Cataluña, Aragón, Galicia, Extremadura y sur de Andalucía. Septiembre ha resultado ser húmedo en su conjunto, con una precipitación media en España de 52 mm, valor que supera en un 16% al valor normal de este mes, que es de 45 mm (periodo de referencia 1981-2010). Sin embargo, la distribución espacial y temporal de las precipitaciones acumuladas en el mes ha sido muy desigual, afectando con mucha intensidad al cuadrante sureste peninsular. Especialmente durante el episodio de intensas precipitaciones que tuvo lugar desde el día 10 al día 15 del mes en esta zona (fuente AEMet).



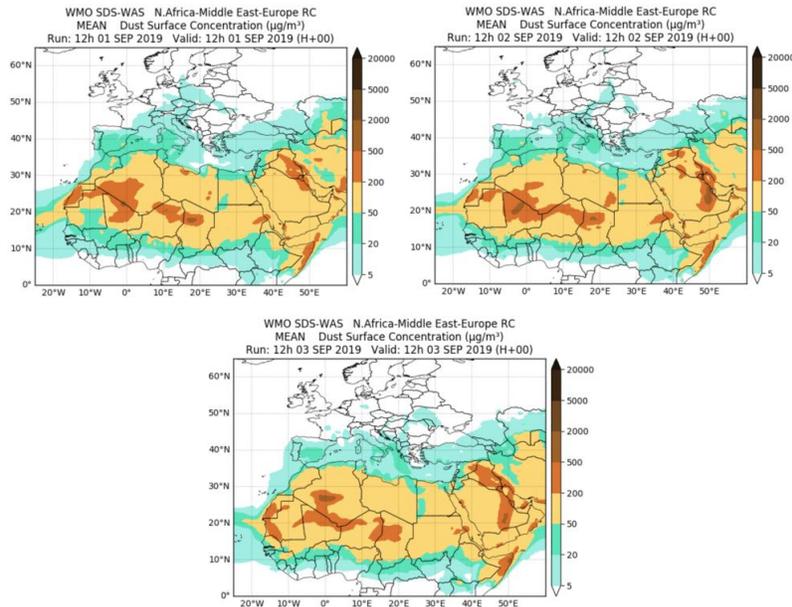
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1-3 de septiembre de 2019

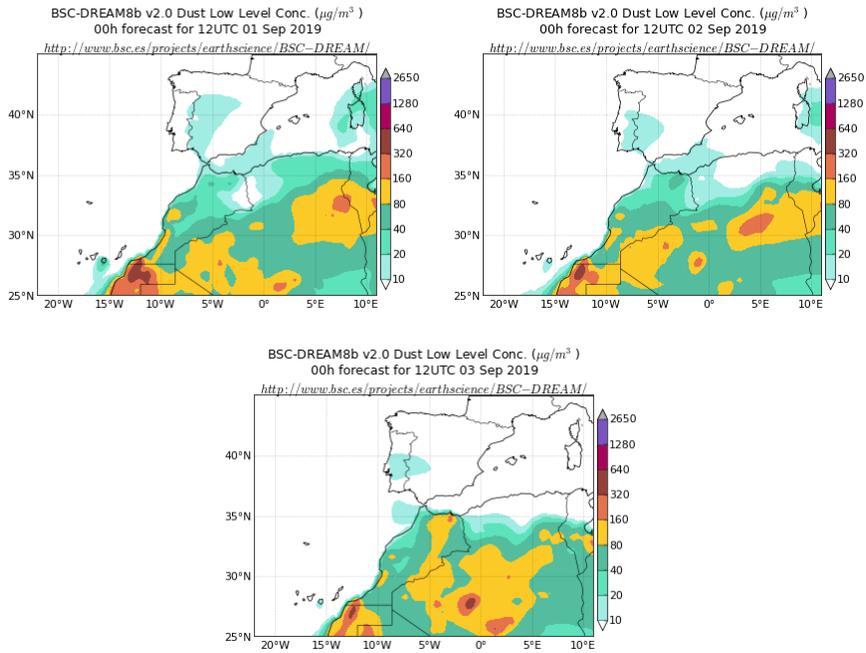
Durante los días 1 y 3 de septiembre las concentraciones de PM10 se mantuvieron altas en el centro de la Península, como continuación del evento iniciado el 27 de agosto por efecto de las altas presiones generadas en altura sobre el noroeste de África.



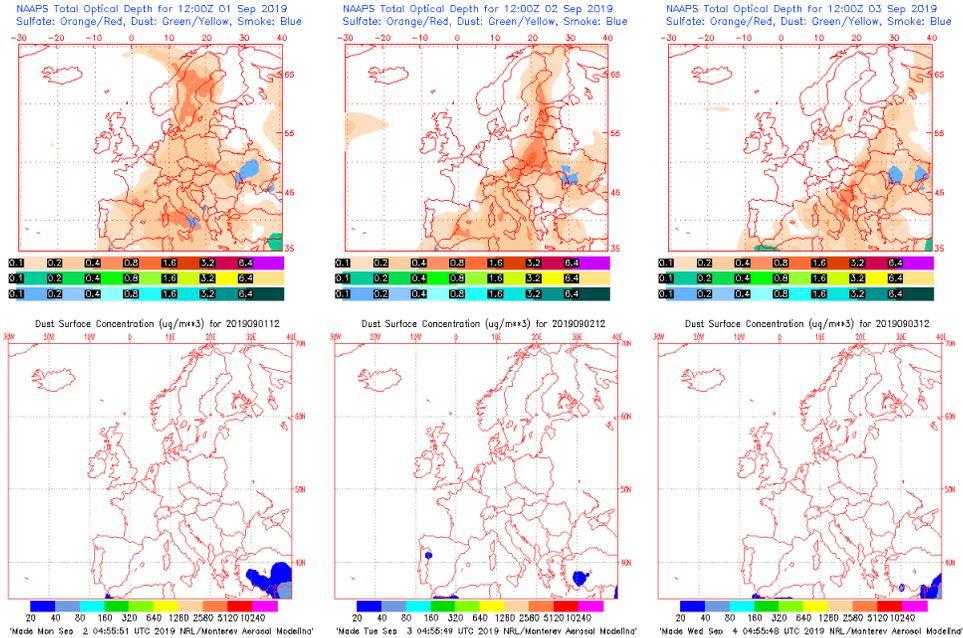
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 1-3 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



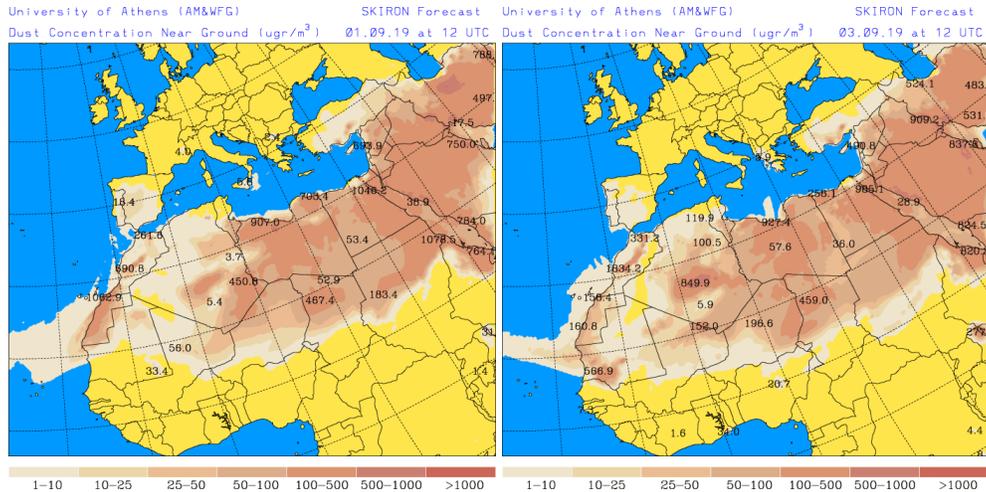
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 1-3 de septiembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 1-3 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



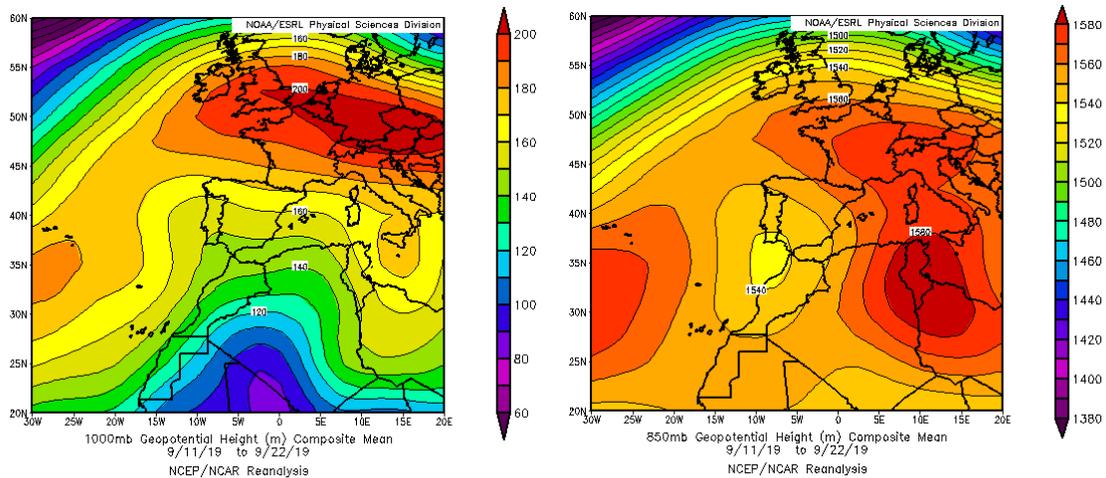
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 1-3 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



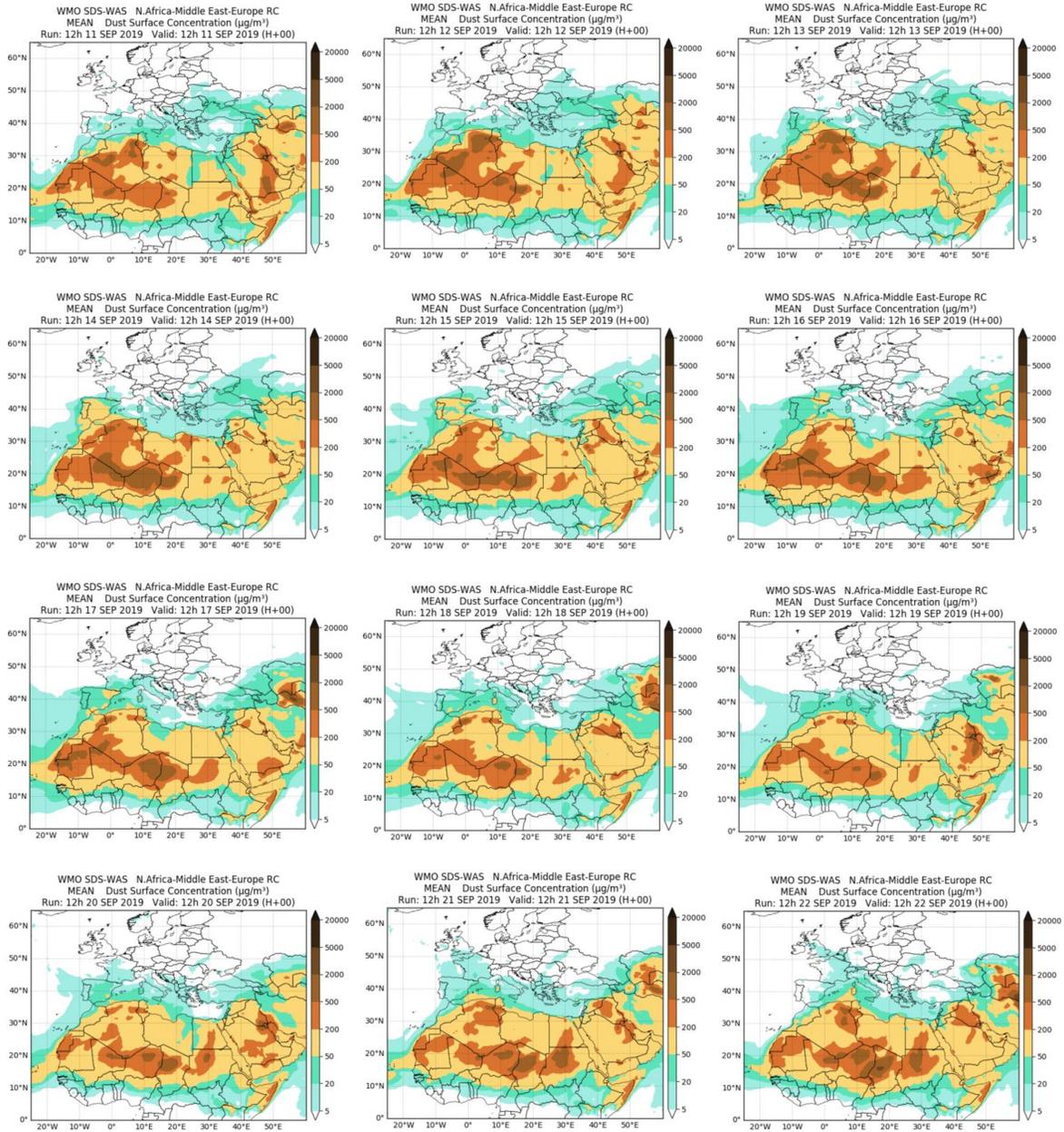
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 1-3 de septiembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

10 - 22 de septiembre de 2019

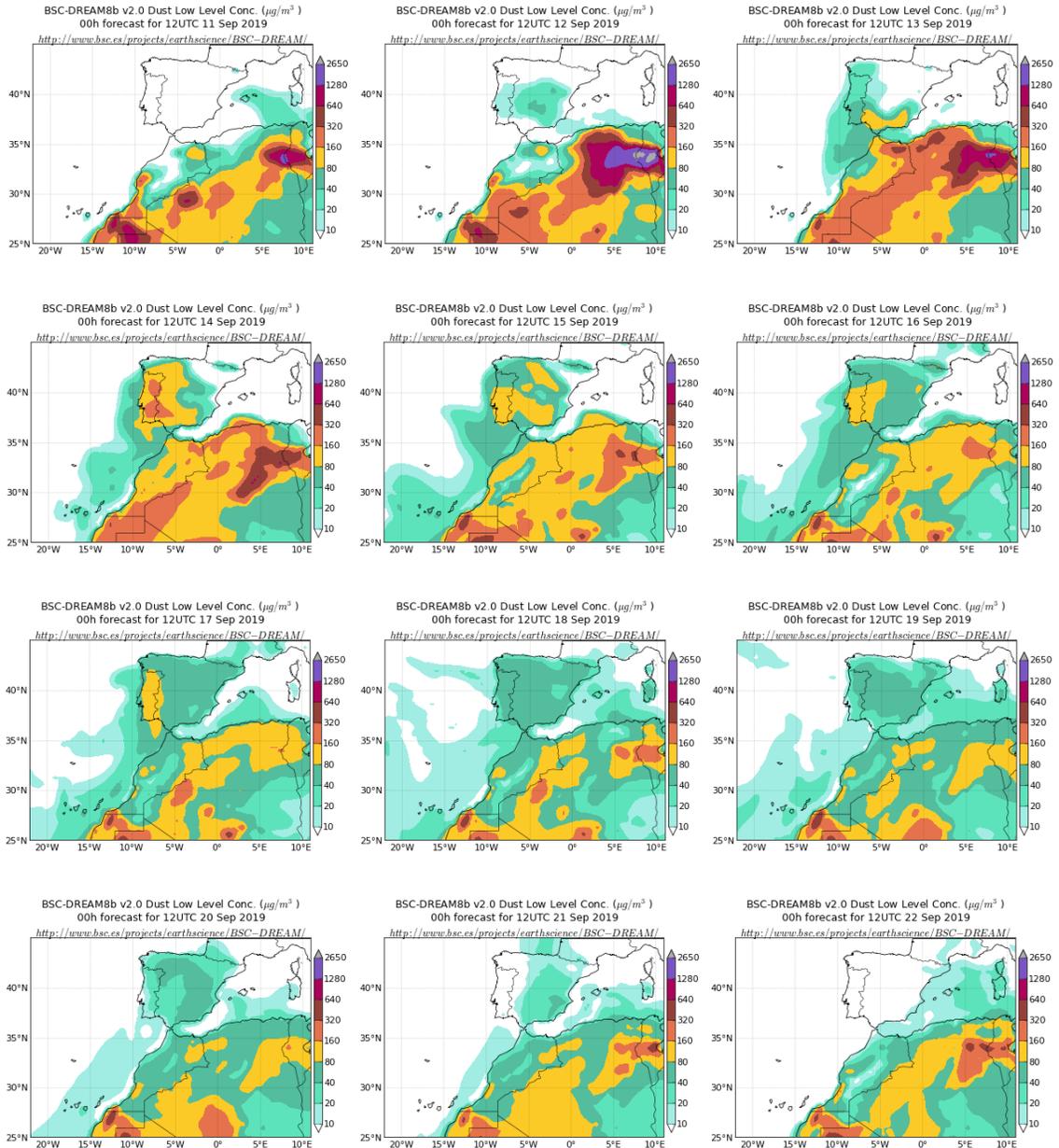
Durante este periodo se generó un patrón meteorológico sinóptico característico que favoreció el transporte de masas de aire de componente S sobre la Península Ibérica y las islas Baleares. Este patrón estaba caracterizado por la presencia en altura de un centro de bajas presiones al SO de la Península y por la de altas presiones sobre Túnez. Esta situación sinóptica permaneció estacionaria durante varios días y generó un evento de intrusión de polvo africano que afectó a todas las regiones de la Península y del archipiélago balear en diferentes días del periodo.



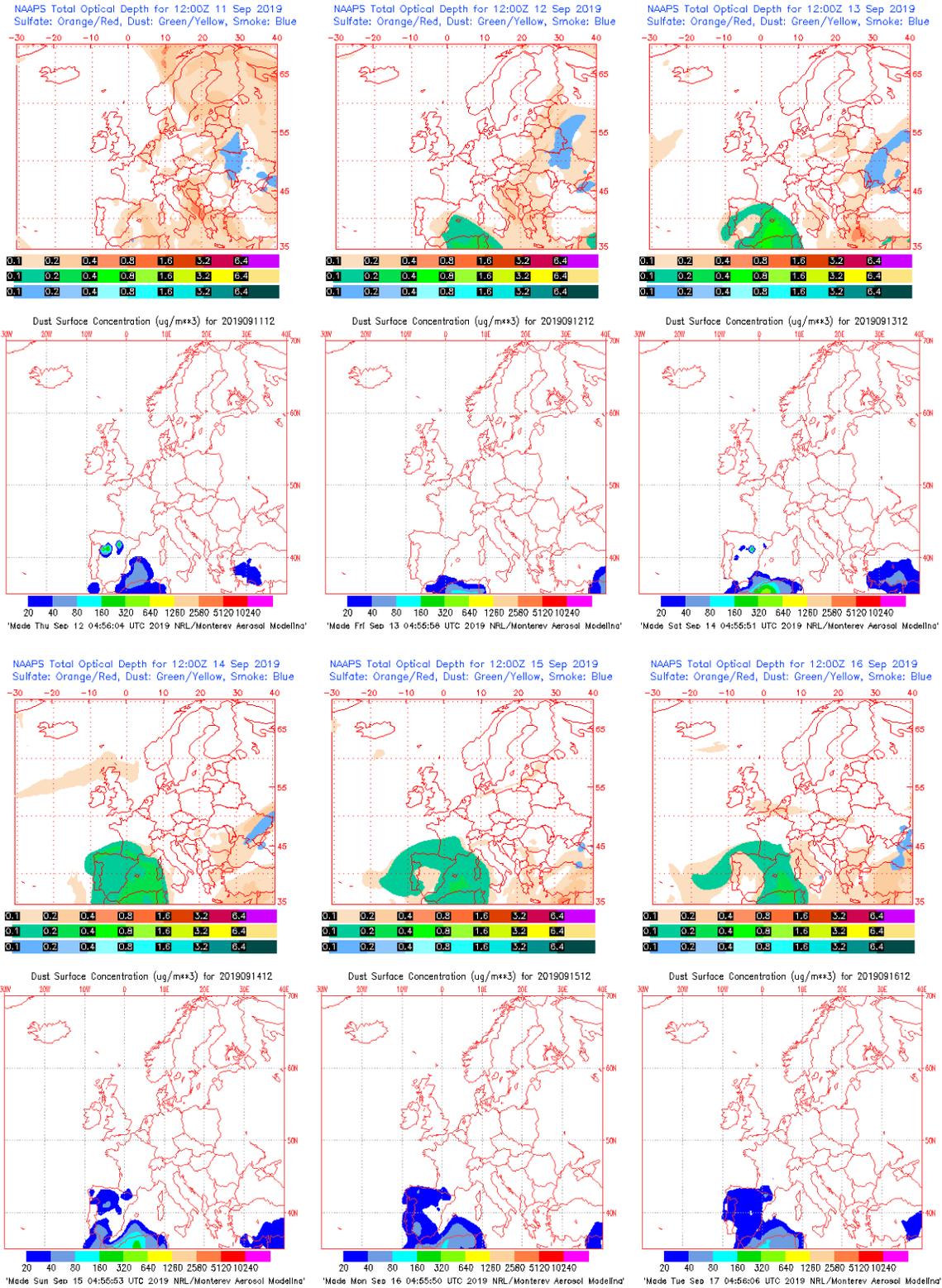
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 11 – 22 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



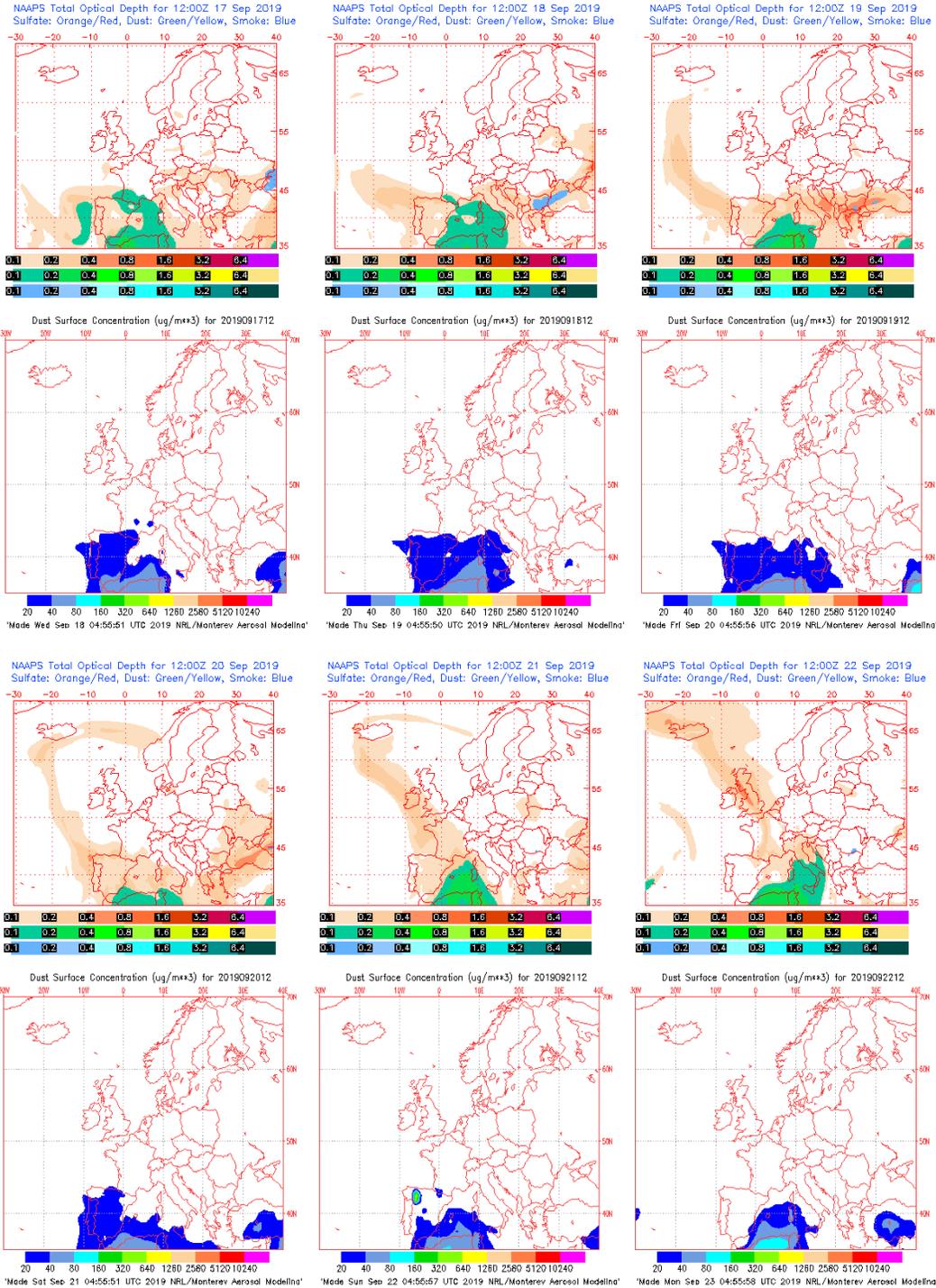
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 11 – 22 de septiembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



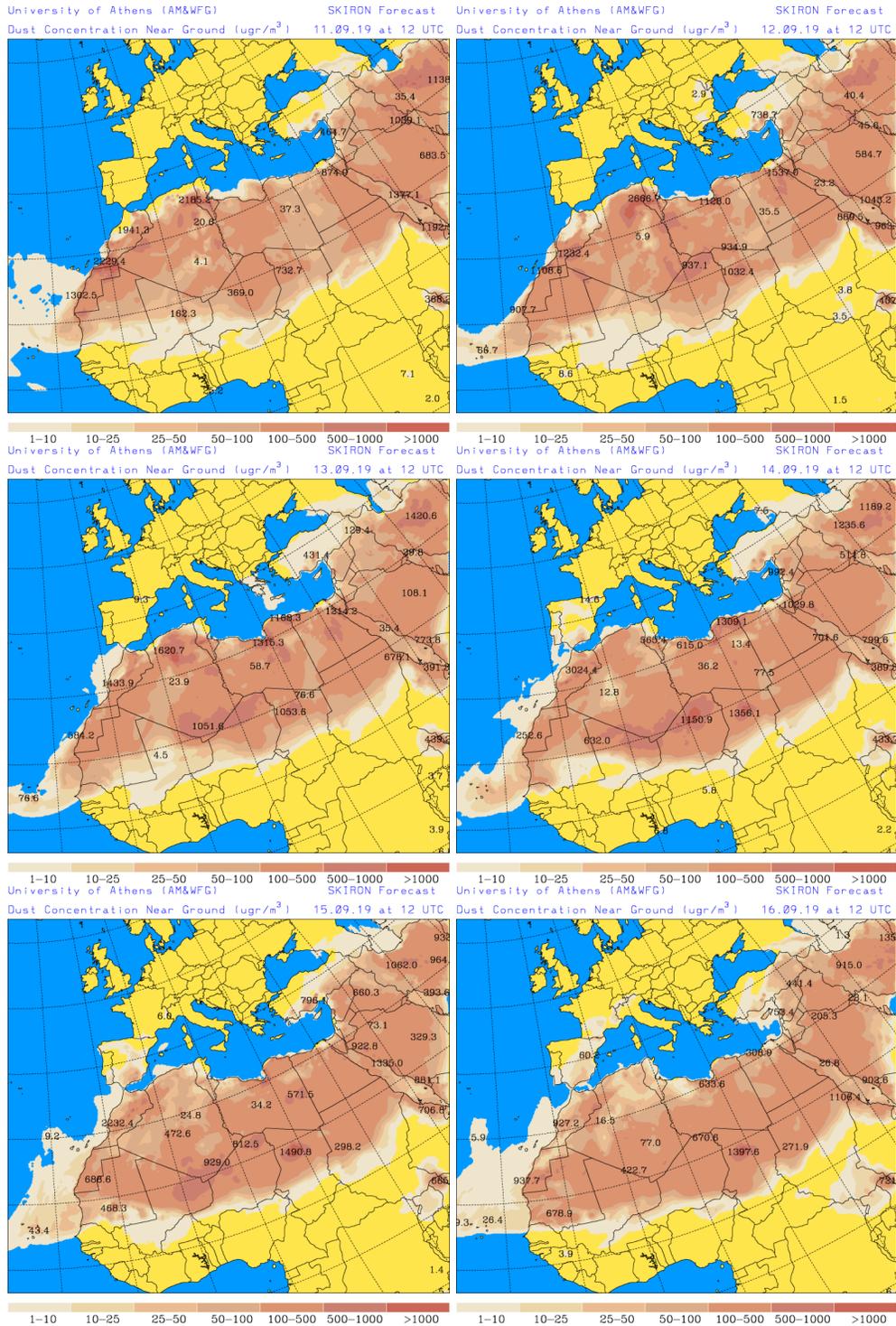
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 11 – 22 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



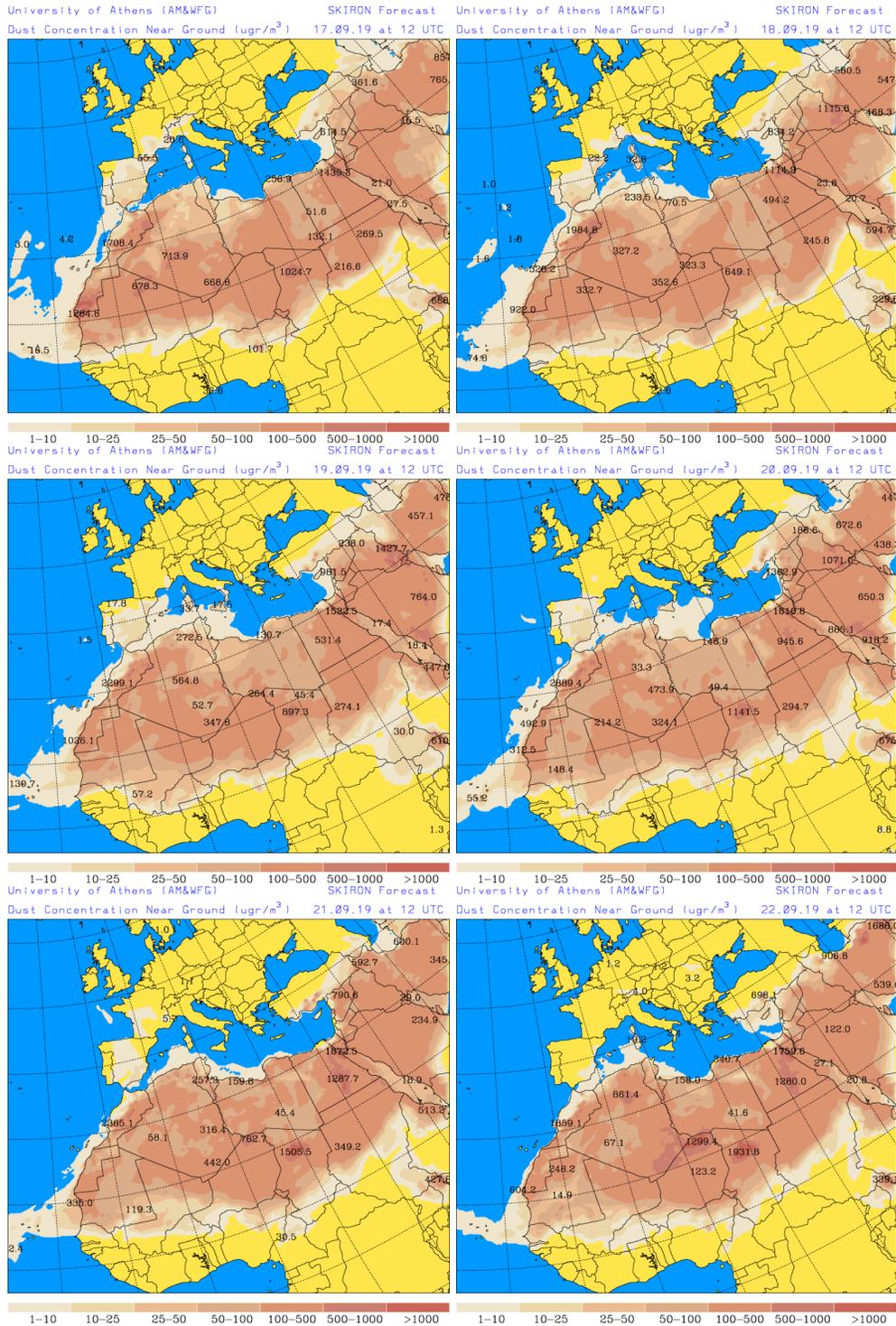
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 11 – 16 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



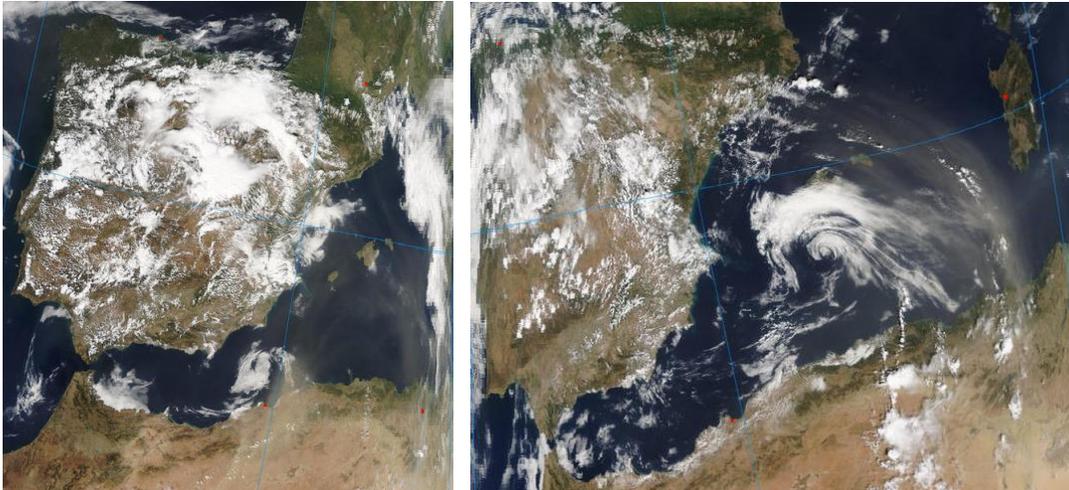
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 17 – 22 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 11 – 16 de septiembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



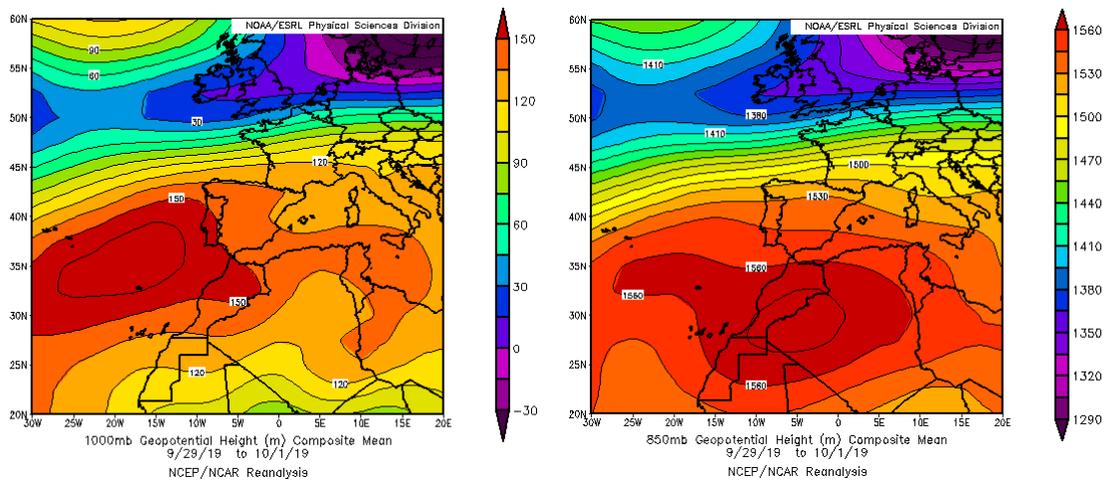
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 17 – 22 de septiembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



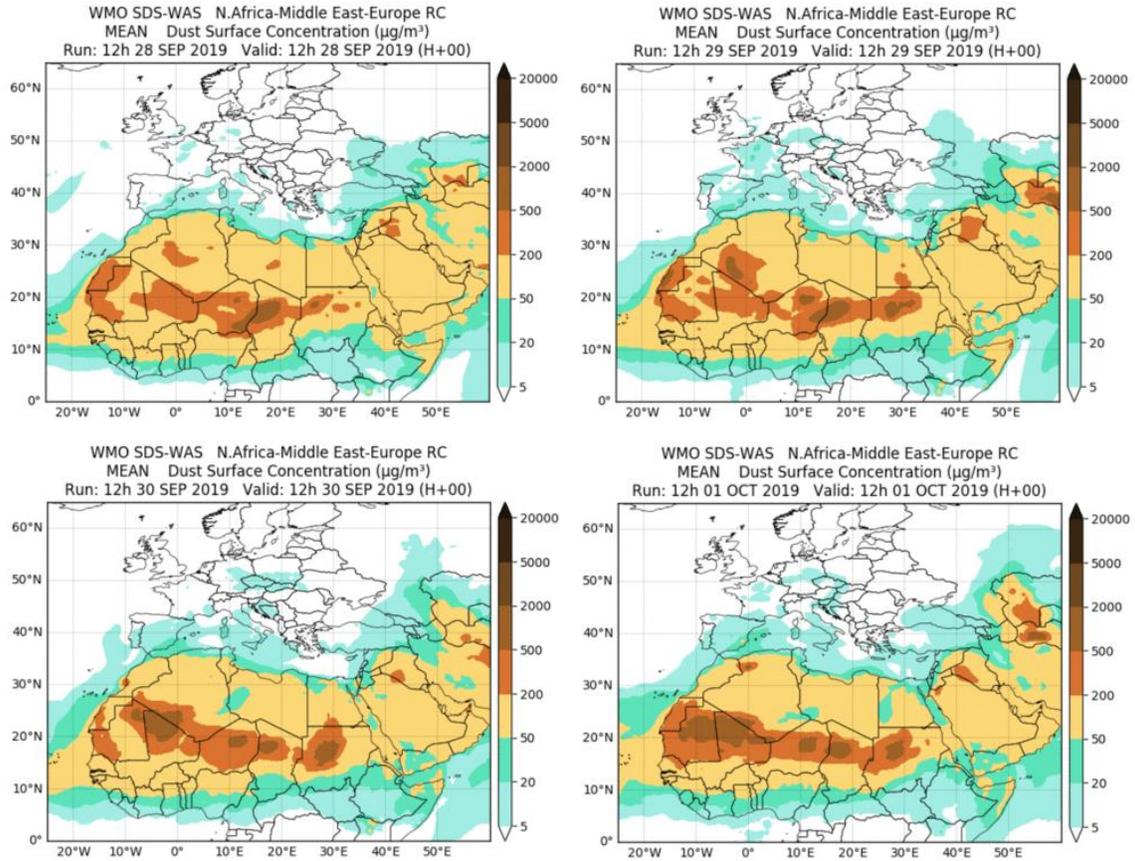
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 15 de septiembre de 2019 a las 13:20h UTC (izquierda) y 16 de septiembre de 2019 a las 10:45h UTC (derecha).

28 de septiembre - 01 de octubre de 2019

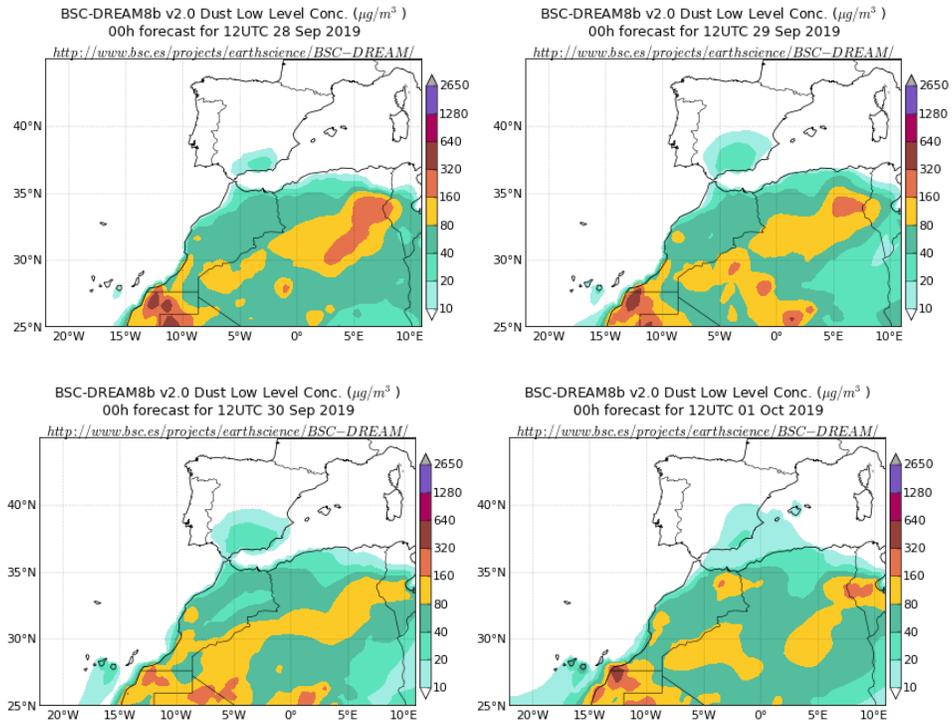
La presencia en este periodo de altas presiones en el nivel de 850 mb sobre Marruecos y el O de Argelia dio lugar al transporte de masas de aire africano y de polvo mineral sobre el cuadrante SE SE peninsular y al área de Levante.



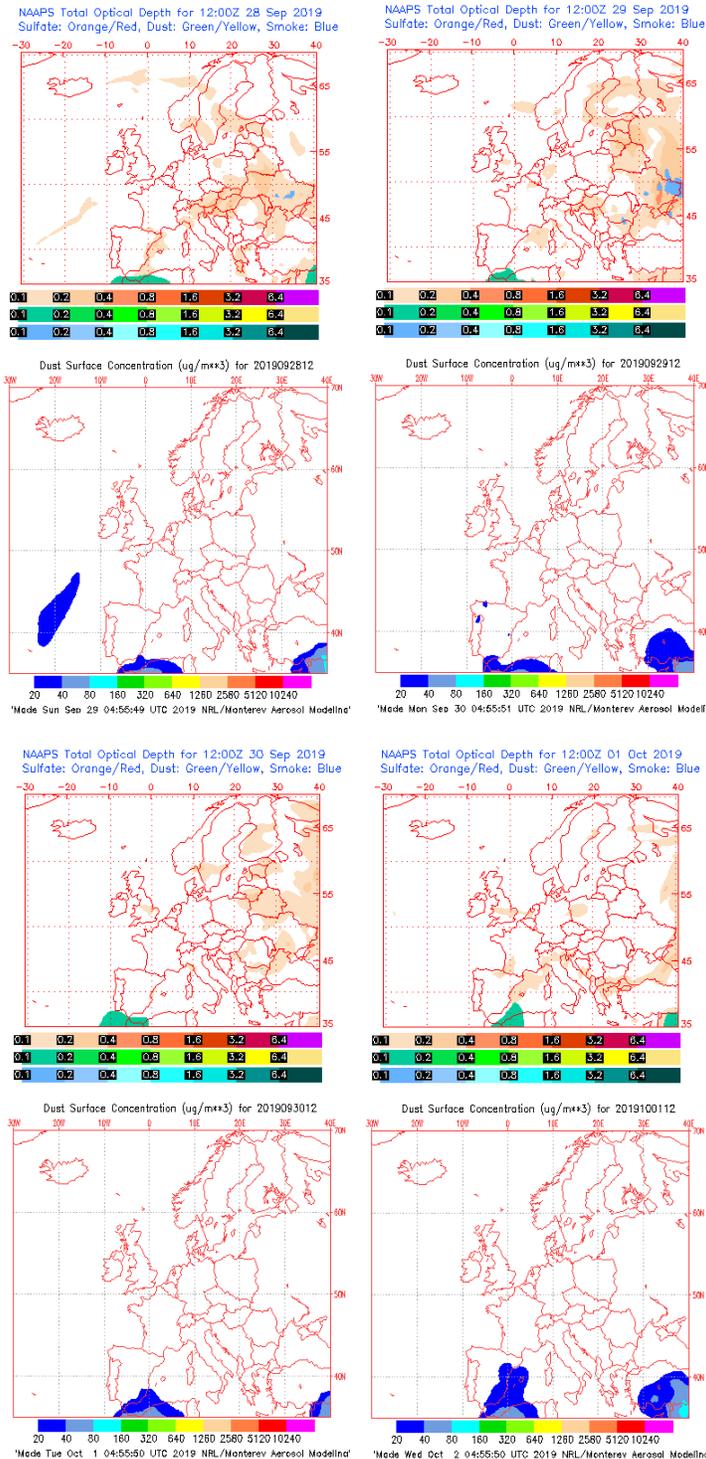
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 29 de septiembre – 01 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



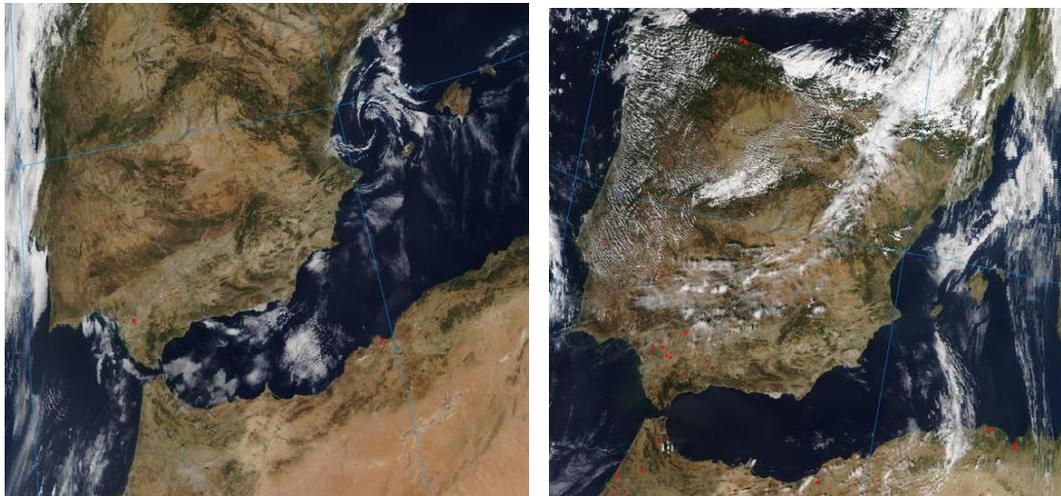
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 28 de septiembre – 01 de octubre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



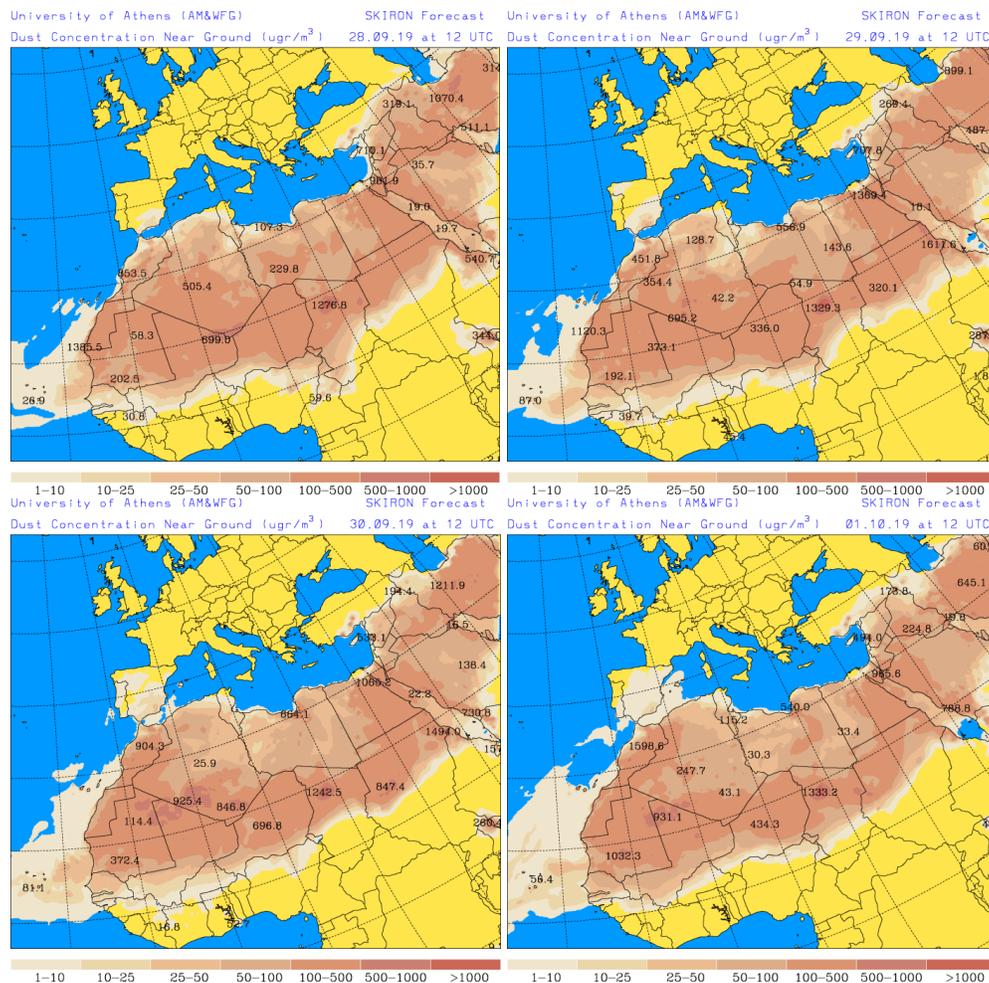
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 28 de septiembre – 01 de octubre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 28 de septiembre – 01 de octubre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



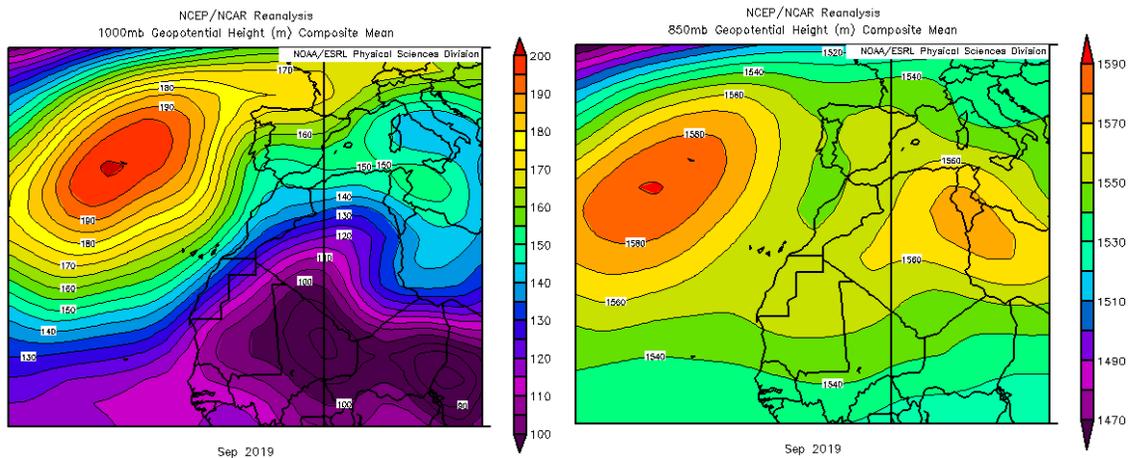
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 06 de septiembre de 2019 a las 11:35h UTC (izquierda) y 08 de septiembre de 2019 a las 11:25h UTC (derecha).



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 28 de septiembre – 01 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

CANARIAS

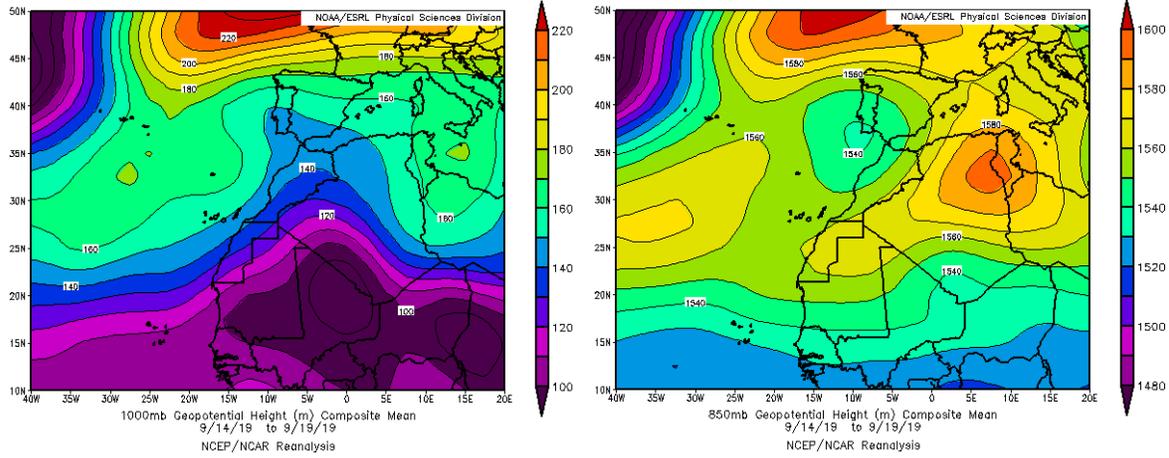
En las islas Canarias el mes de septiembre de 2019 mostró un comportamiento muy variable de unos puntos a otros, pero resultó en conjunto cálido. Las anomalías térmicas observadas se situaron mayoritariamente entre 0 y 1 °C. En cuanto a las precipitaciones acumuladas, fueron inferiores al 25% del valor normal en gran parte del archipiélago. Por el contrario, las cantidades acumuladas en el mes al S de la isla de Tenerife y en la isla de El Hierro, superaron los valores normales (fuente AEMet).



Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

14-20 de septiembre de 2019

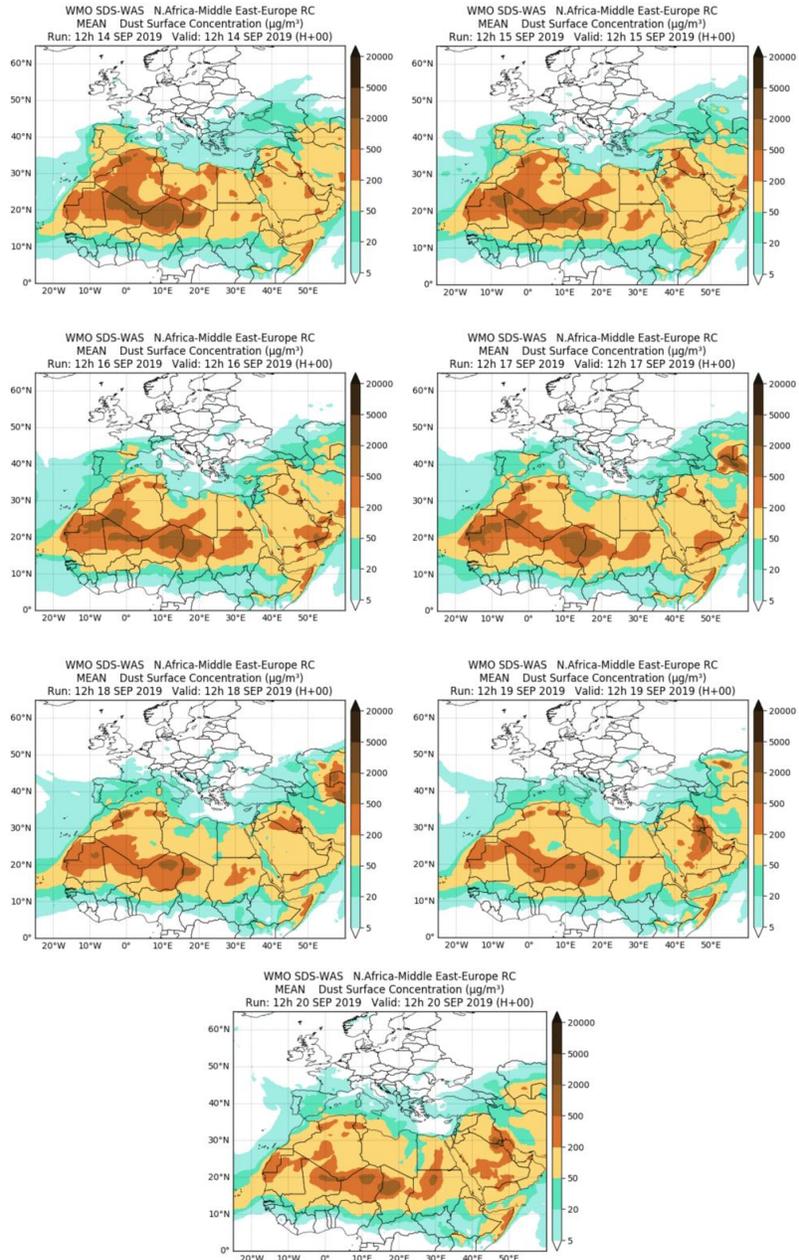
Las bajas presiones presentes en latitudes comprendidas entre 15°N y 30°N sobre el continente africano, favorecieron el transporte de las masas de aire de componente NE hacia el archipiélago canario. Dicho transporte dio lugar a un episodio de intrusión de polvo africano en las islas Canarias durante este periodo.



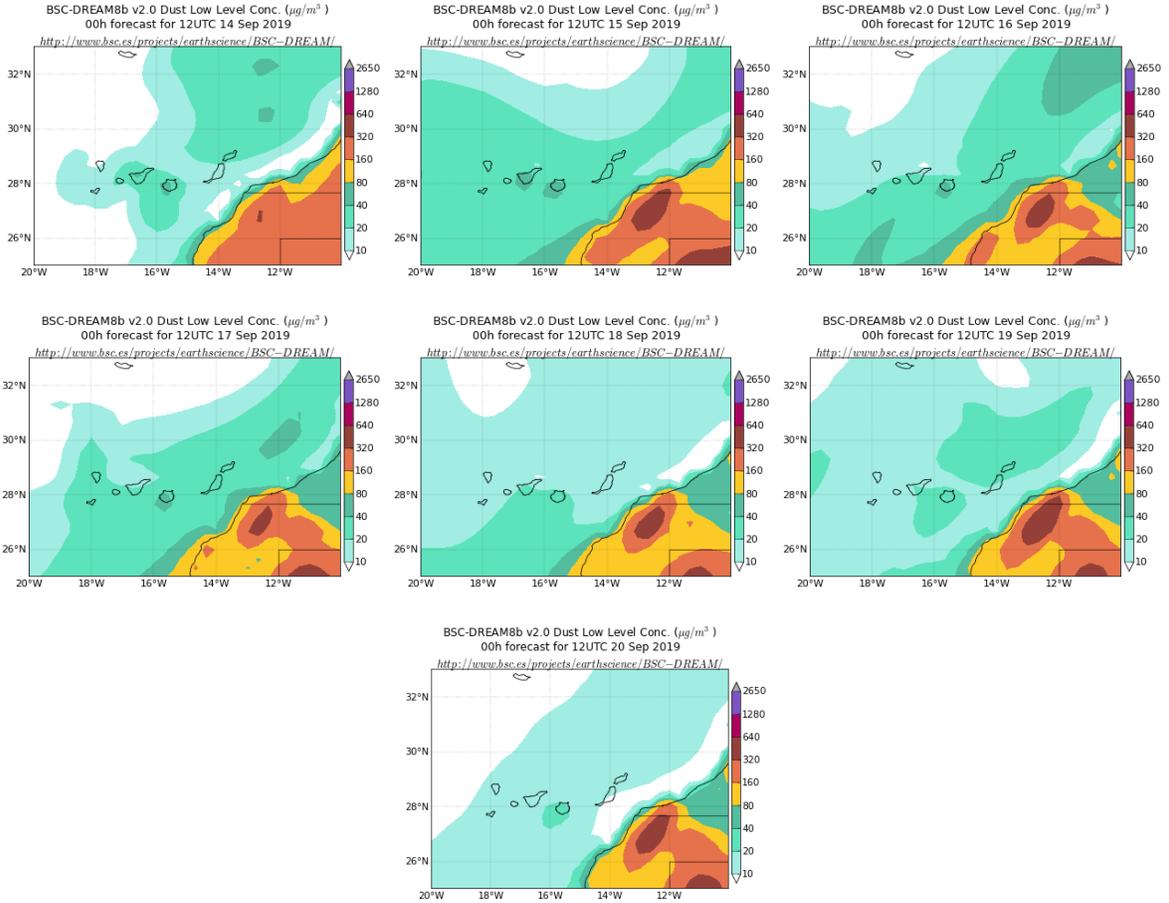
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 14-19 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



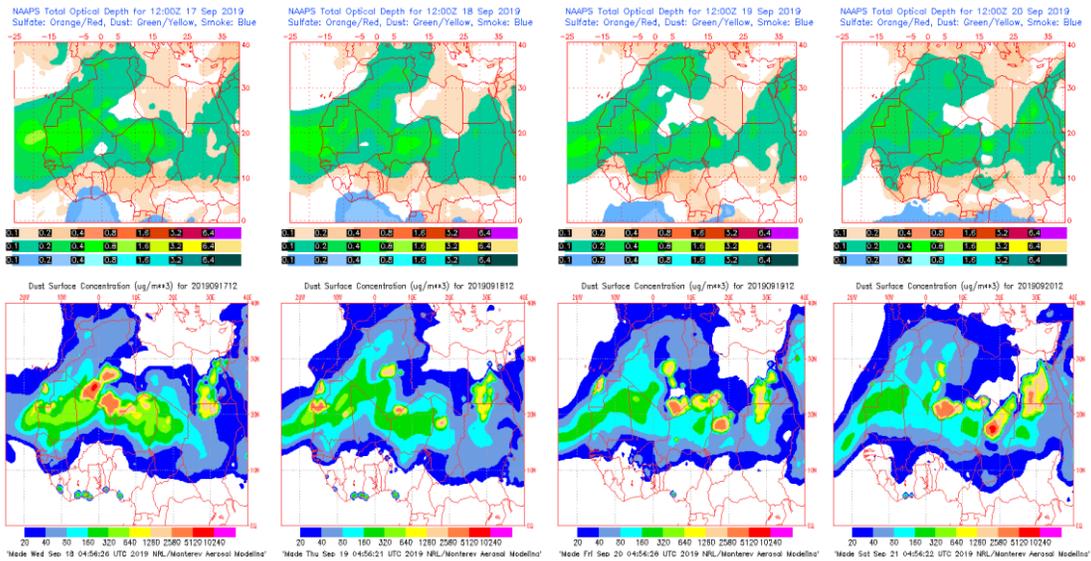
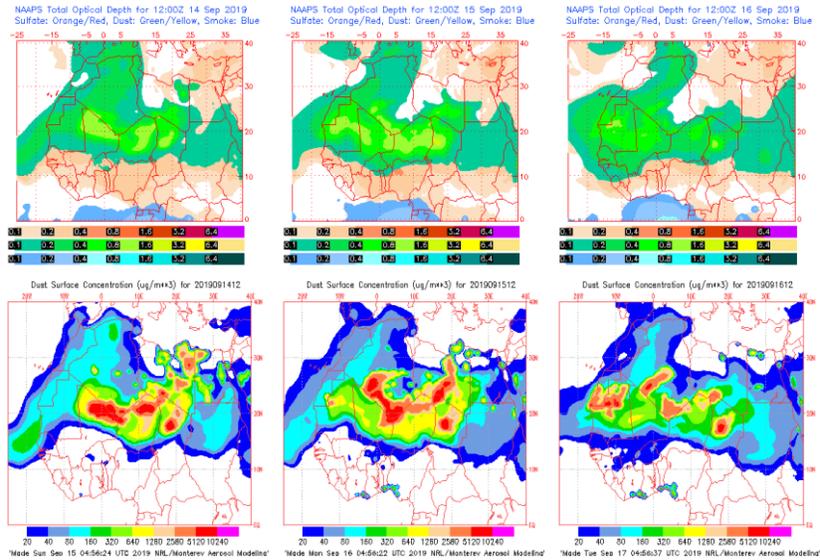
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 14 de septiembre de 2019 a las 14:15h UTC (izquierda) y 18 de septiembre a las 13:50h UTC (derecha).



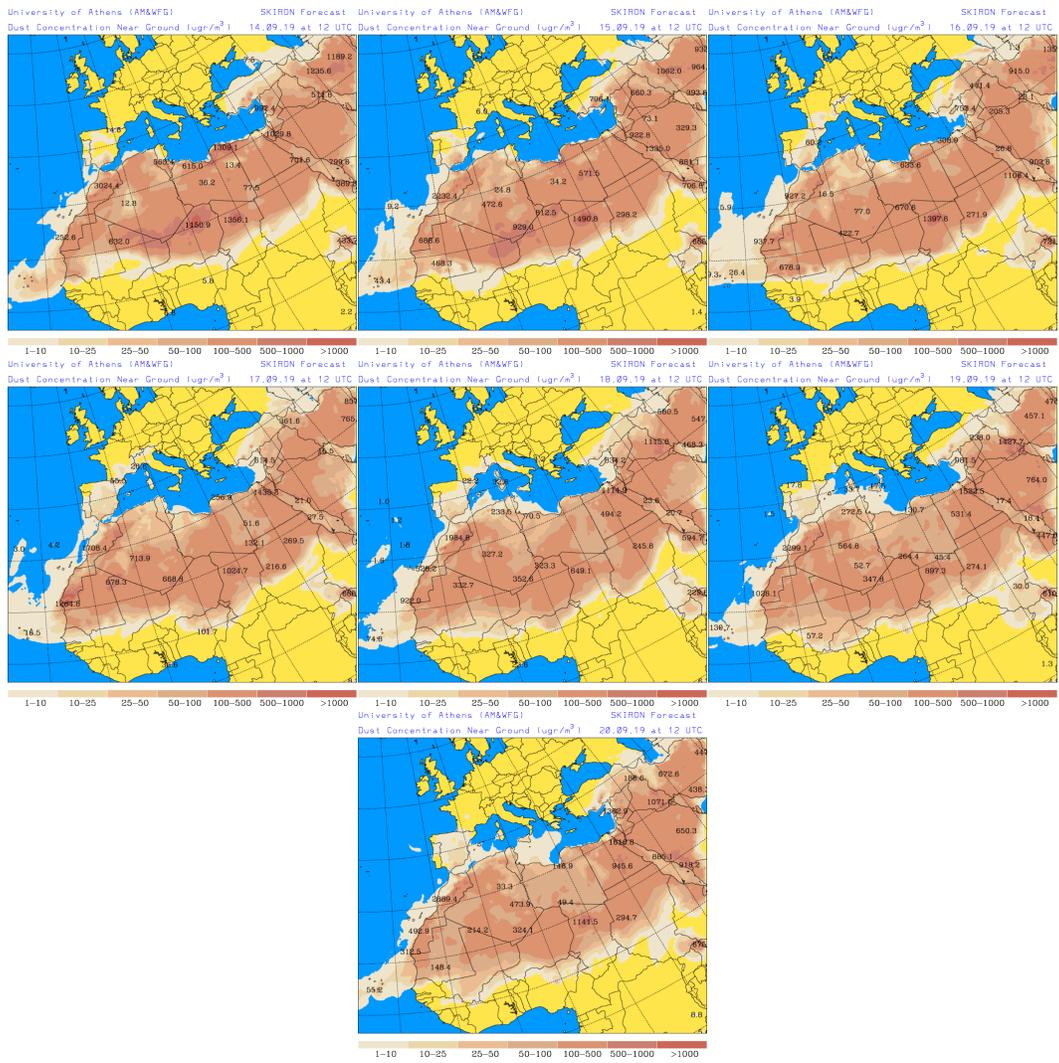
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 14-20 de septiembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 14-20 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



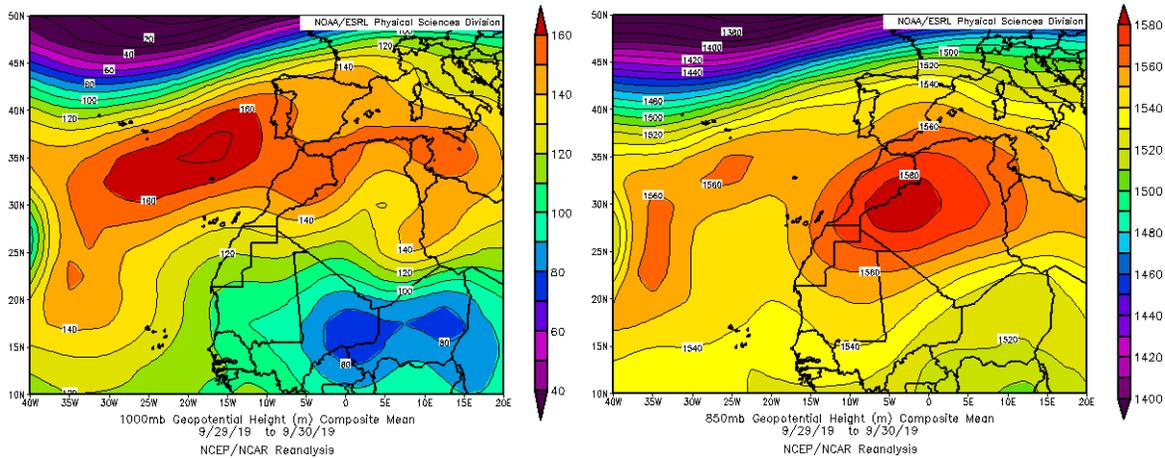
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 14-20 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



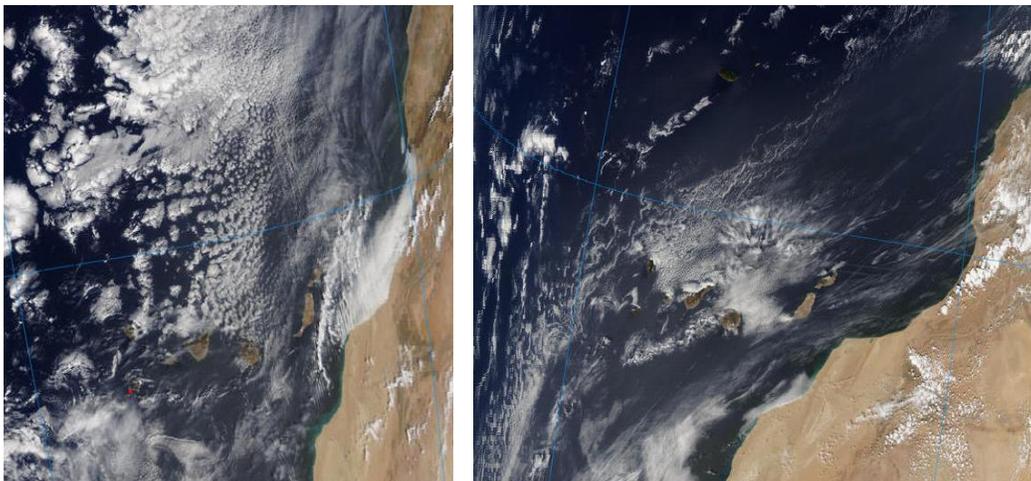
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 14-20 de septiembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

29-30 de septiembre de 2019

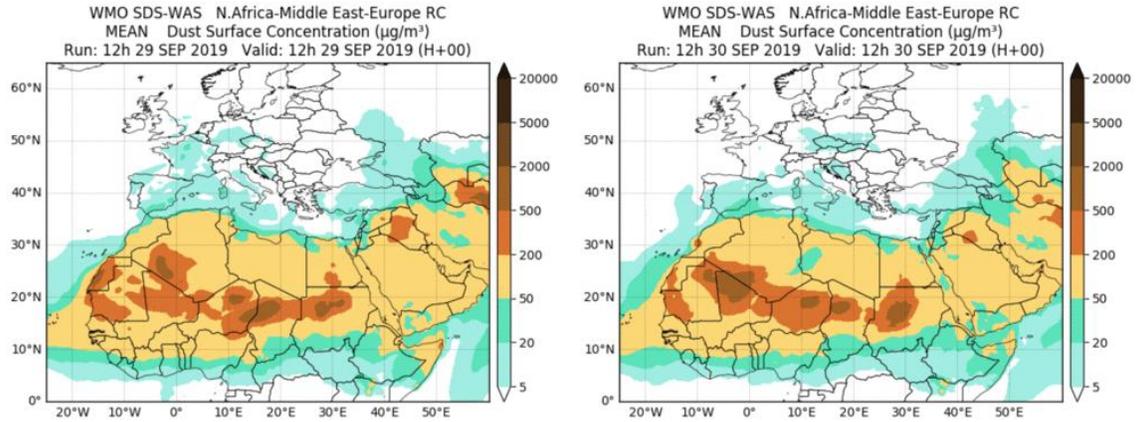
Las altas presiones continentales, presentes en altura sobre Argelia y Marruecos, favorecieron la advección de masas de aire de componente SE y de polvo de origen desértico hasta las islas Canarias.



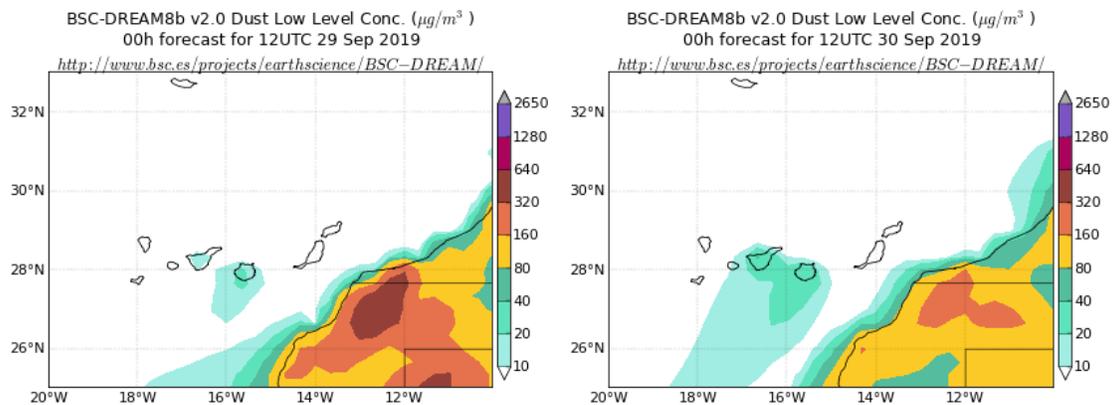
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 29-30 de septiembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



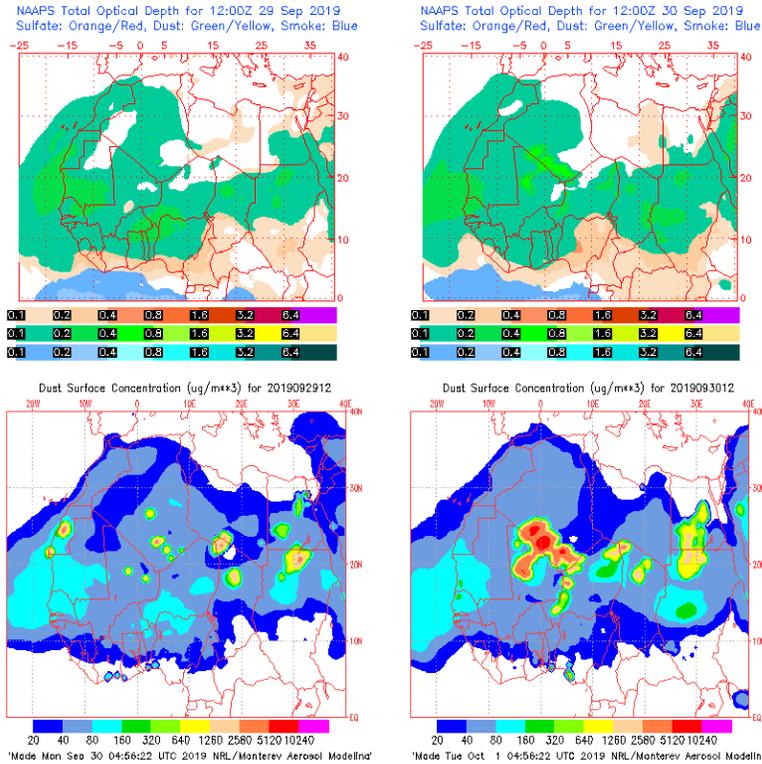
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 29 de septiembre de 2019 a las 11:55h UTC (izquierda) y 30 de septiembre a las 14:15h UTC (derecha).



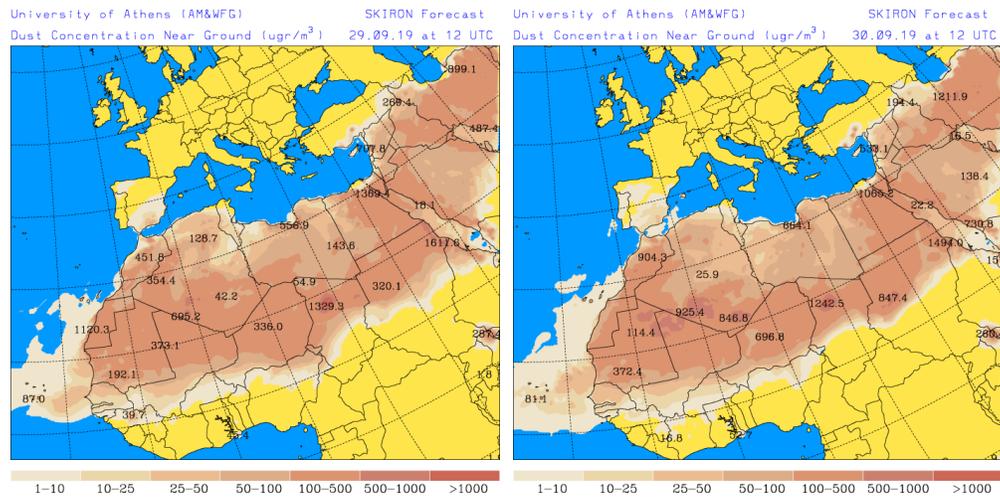
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 29-30 de septiembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 29-30 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 29-30 de septiembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



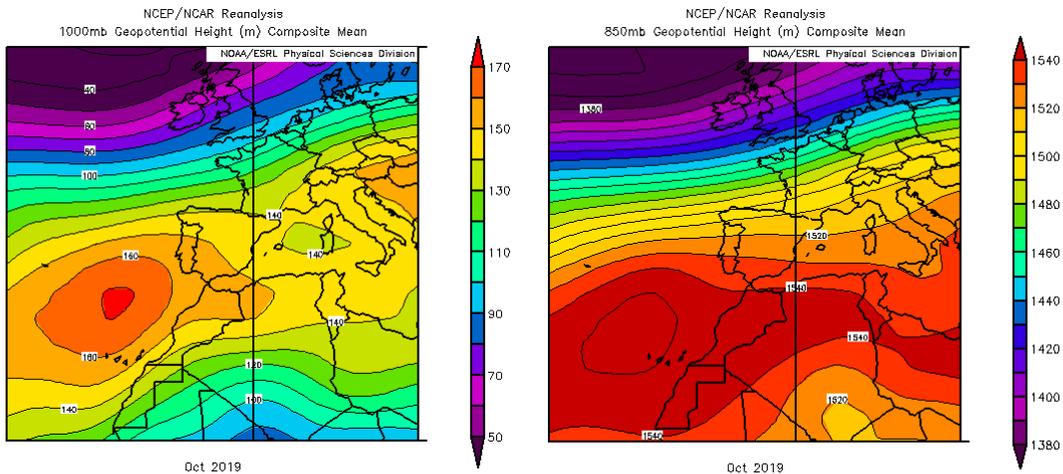
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 29-30 de septiembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

4.10. OCTUBRE 2019

OCTUBRE 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA		2-3 7 9-10 12 25			4 21 25 27 30	1 7 12	1 3-4 7		
EUROPEO SULFATOS							30		
AFRICANOS	1-4 6-8 25-31	1 12-13 26-28	1 12-14 27-29	1 12-14	11-14 27-29	12	11-14 28	14 22-23	1 13-14 20-23

PENÍNSULA Y BALEARES

El mes de octubre fue en conjunto muy cálido, con una temperatura media en España de 17.2 °C, valor 1.3 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia 1981-2010). Se observaron anomalías térmicas cercanas a 2 °C en zonas del este de Cataluña, sur de Aragón, este de Castilla y León y en puntos de Castilla-La Mancha y del centro y este de Andalucía. Octubre resultó en su conjunto seco, con una precipitación media sobre España de 63 mm, valor que supone el 81 % del valor normal de este mes, que es de 78 mm (fuente AEMet).



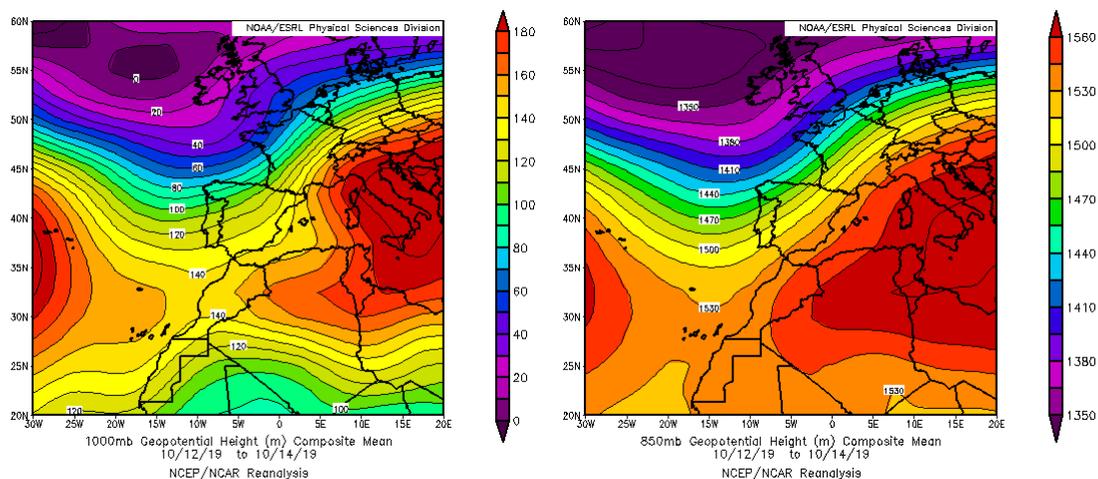
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1 de octubre de 2019

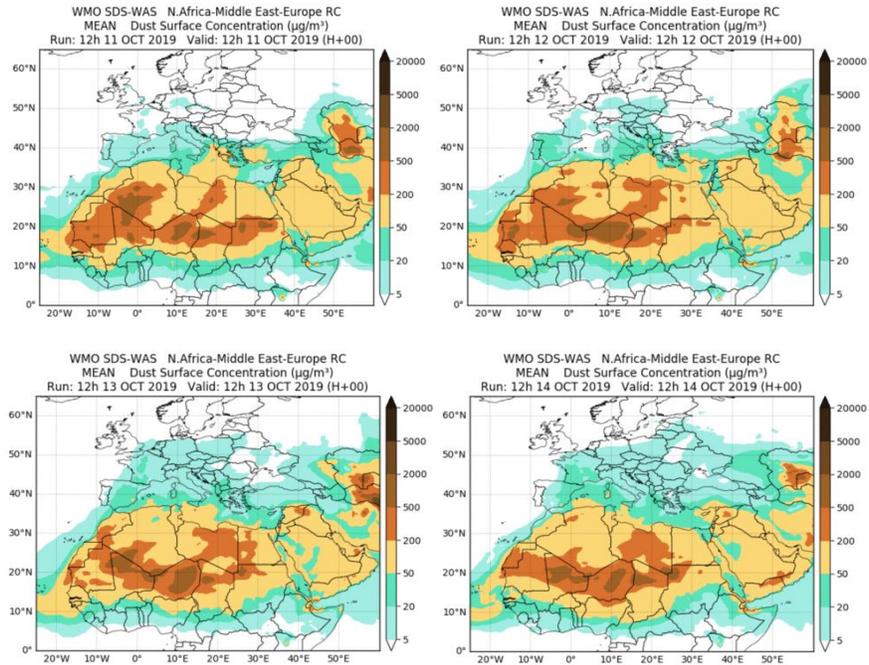
El día 1 de octubre se observó la presencia de polvo mineral de origen africano sobre el sur y levante peninsular y las islas Baleares, como continuación del evento que se inició el día 28 de septiembre. Este evento está justificado en la sección correspondiente al mes de septiembre.

11 - 14 de octubre de 2019

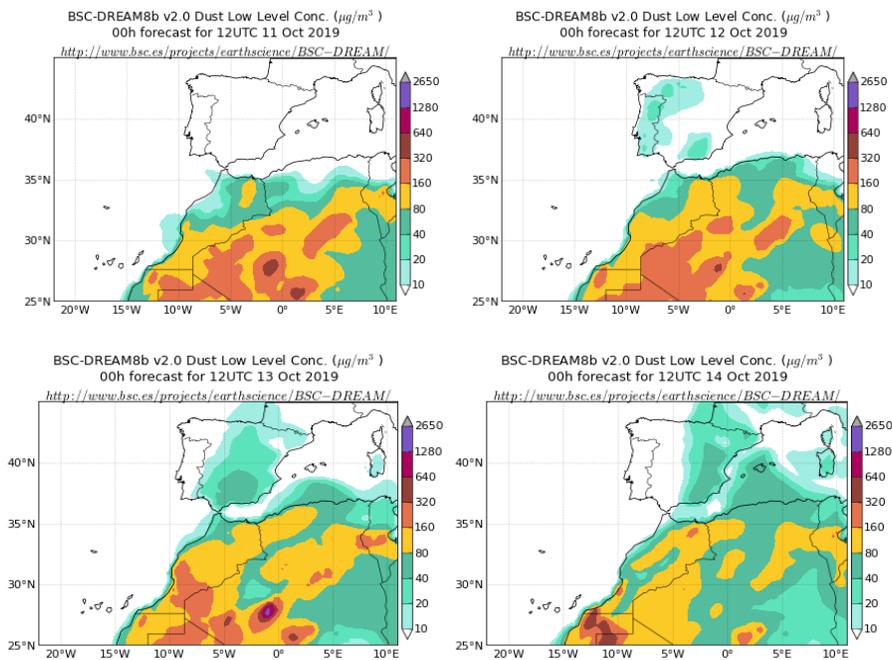
Durante este periodo se generó una vaguada junto a la costa occidental de la Península Ibérica lo que, unido a la presencia de altas presiones extendidas desde el centro de la cuenca mediterránea hasta el N de Argelia, Túnez y Libia, favoreció el desarrollo de un evento de intrusión de polvo africano que afectó a regiones del tercio S, centro, Levante, NE y N de la Península y del archipiélago balear durante diferentes días del periodo.



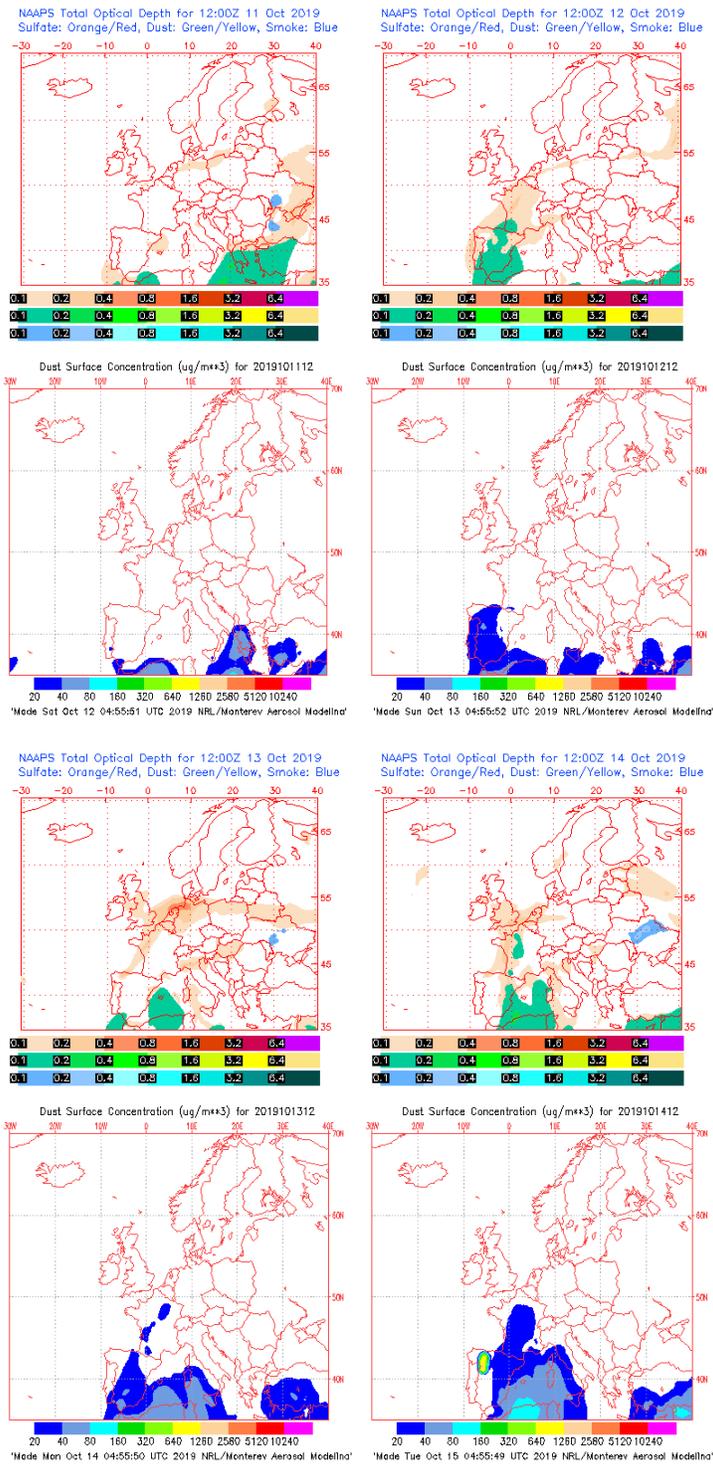
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 12 - 14 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



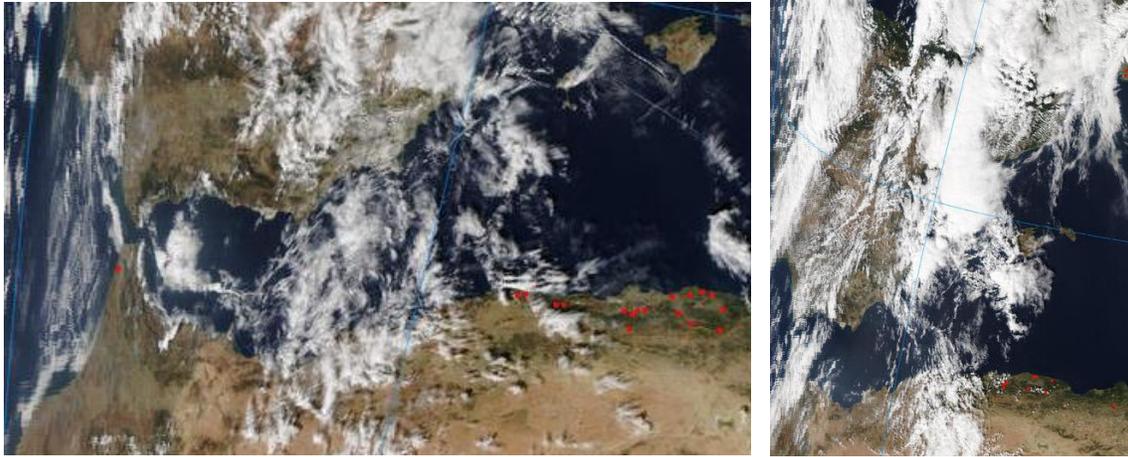
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 11 – 14 de octubre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



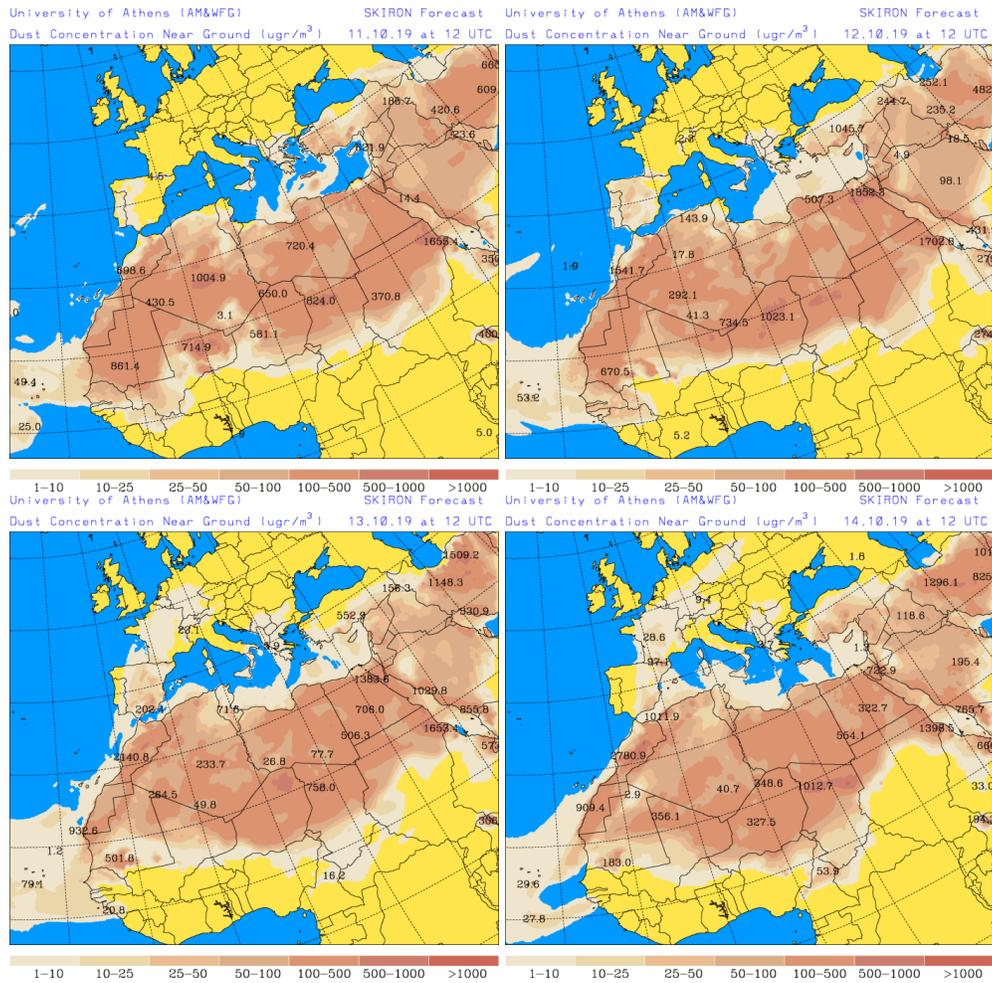
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 11- 14 de octubre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 11 - 14 de octubre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



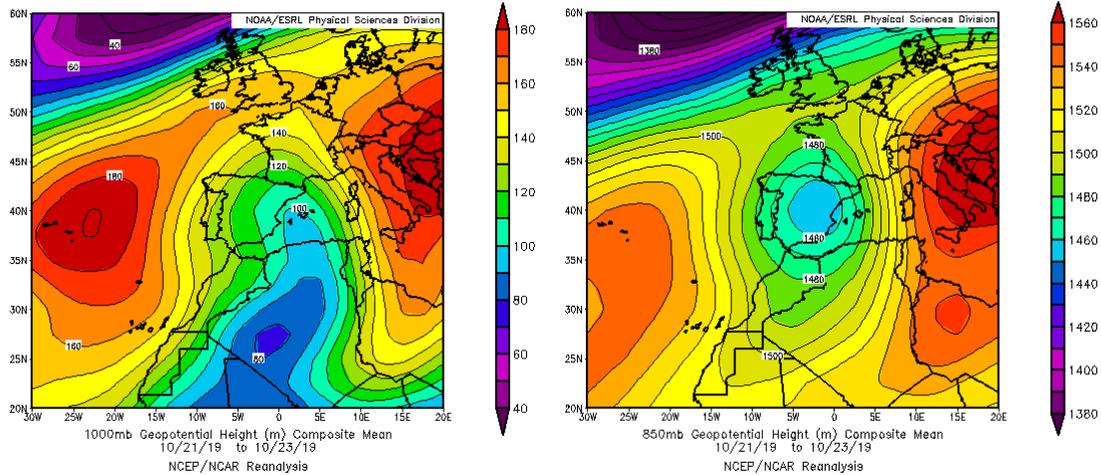
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 12 de octubre de 2019 a las 13:00h UTC (izquierda) y 14 de octubre de 2019 a las 12:50h UTC (derecha).



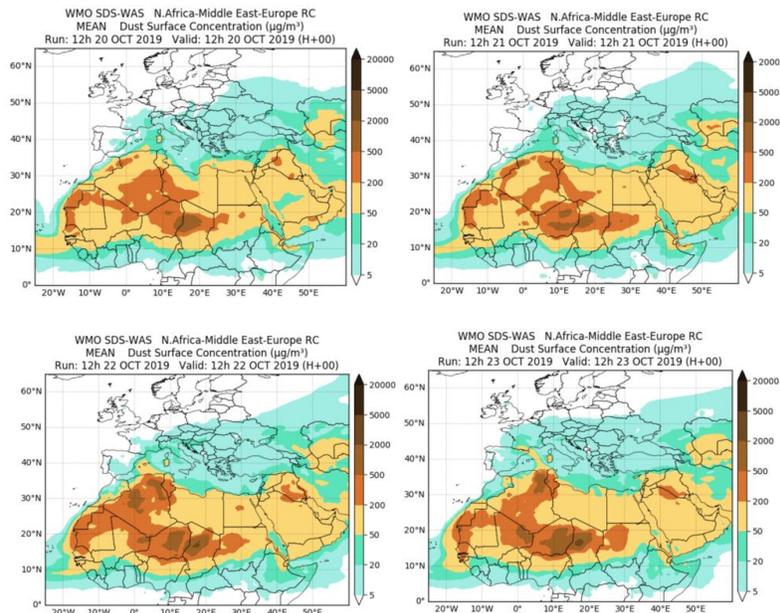
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 11 - 14 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

20 - 23 de octubre de 2019

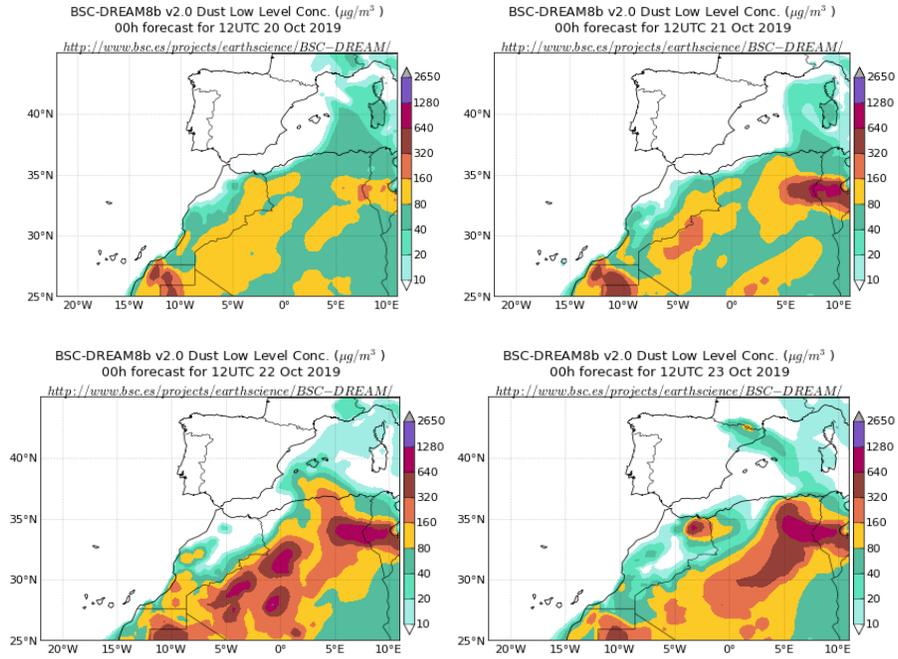
La intensa circulación ciclónica generada sobre la Península Ibérica y el sector occidental de la cuenca mediterránea durante este periodo, favoreció el transporte de masas de aire de componente SE sobre las islas Baleares y el sector NE de la Península.



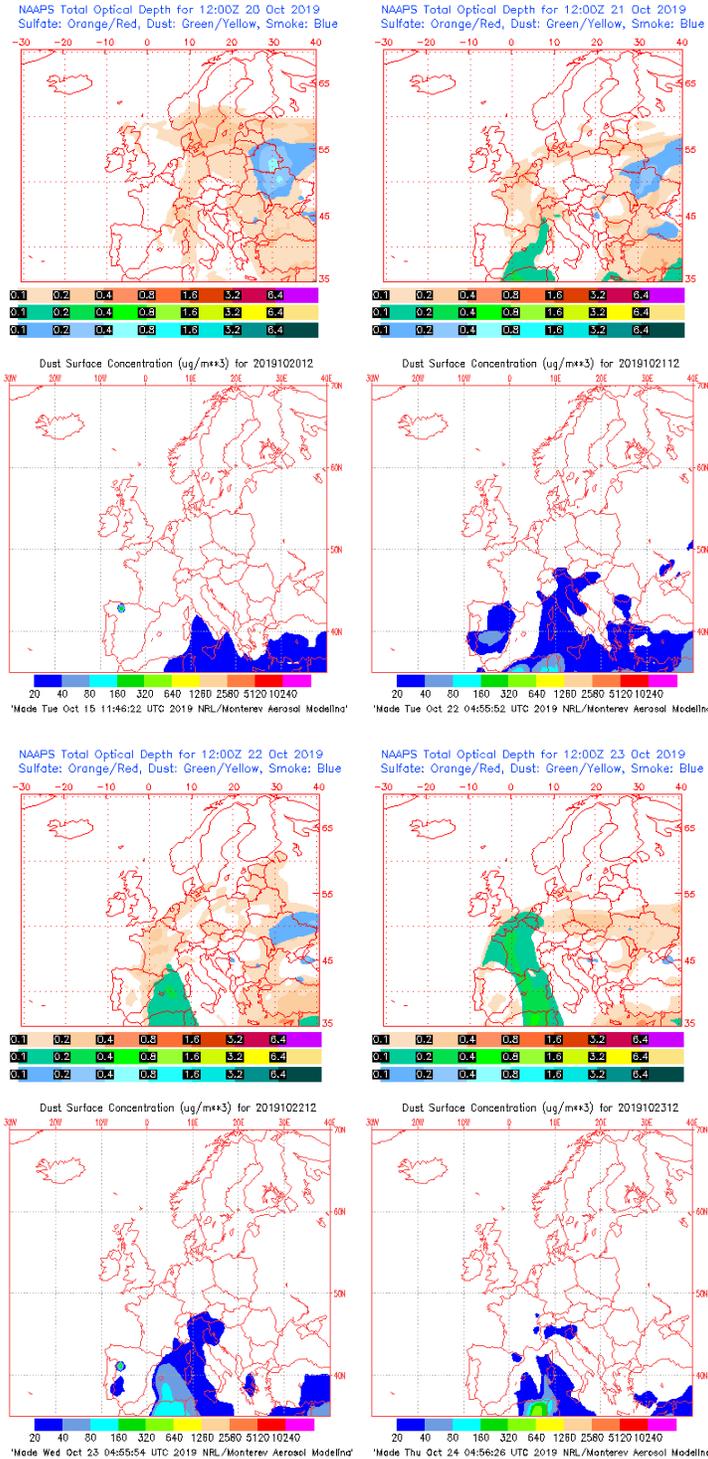
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 21 – 23 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



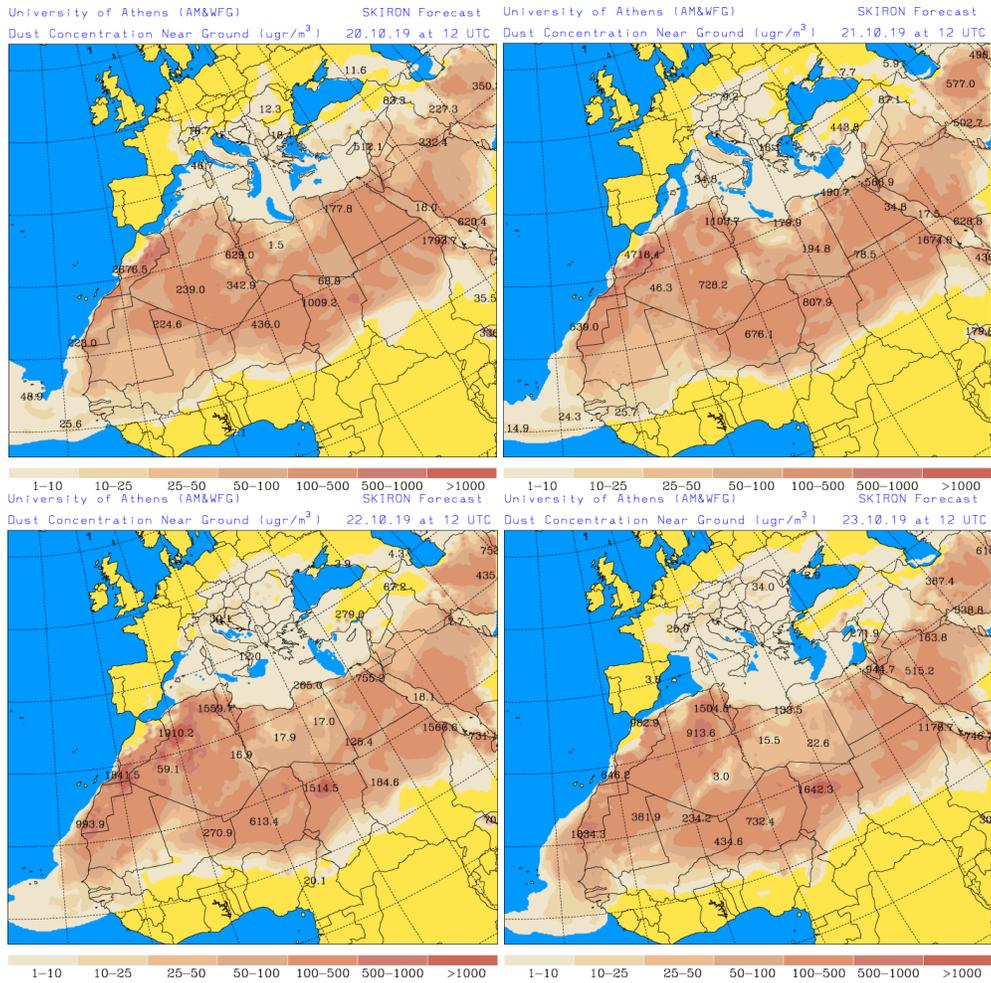
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 20 – 23 de octubre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 20–23 de octubre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



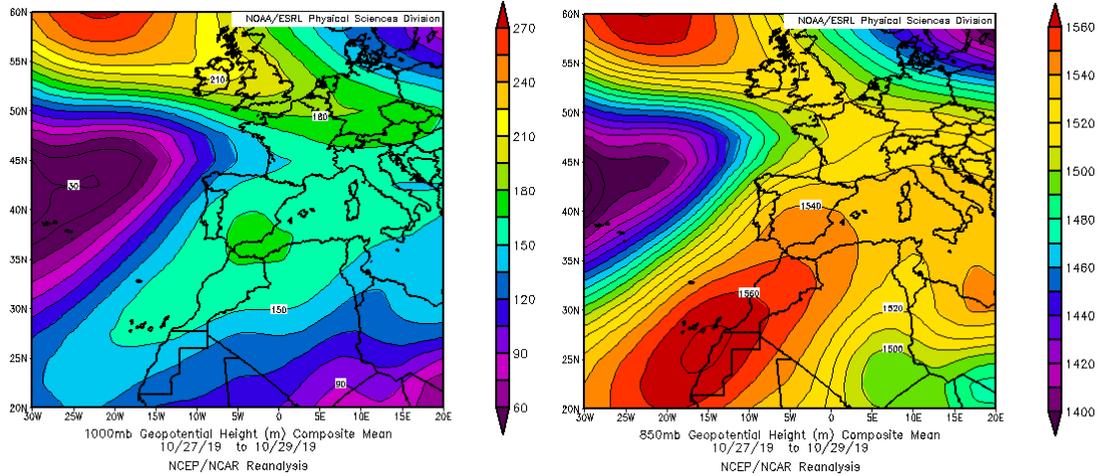
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 20 – 23 de octubre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



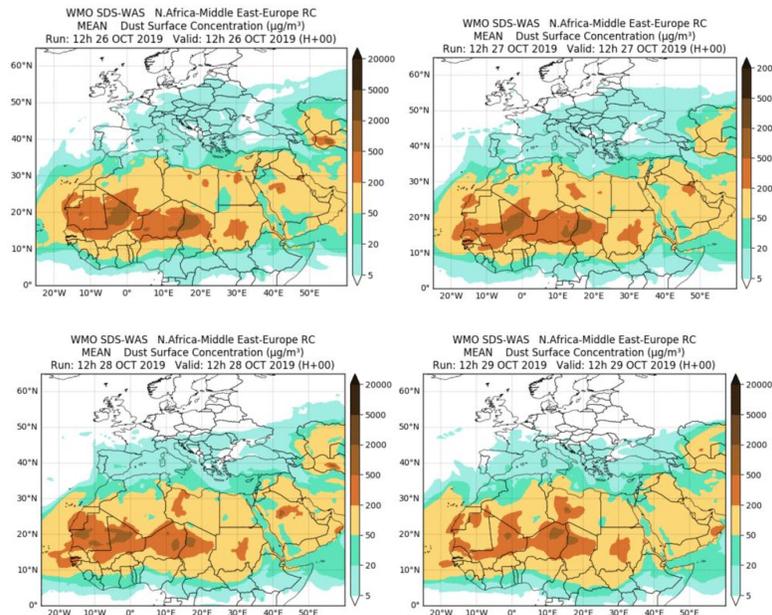
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 20–23 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

26 - 29 de octubre de 2019

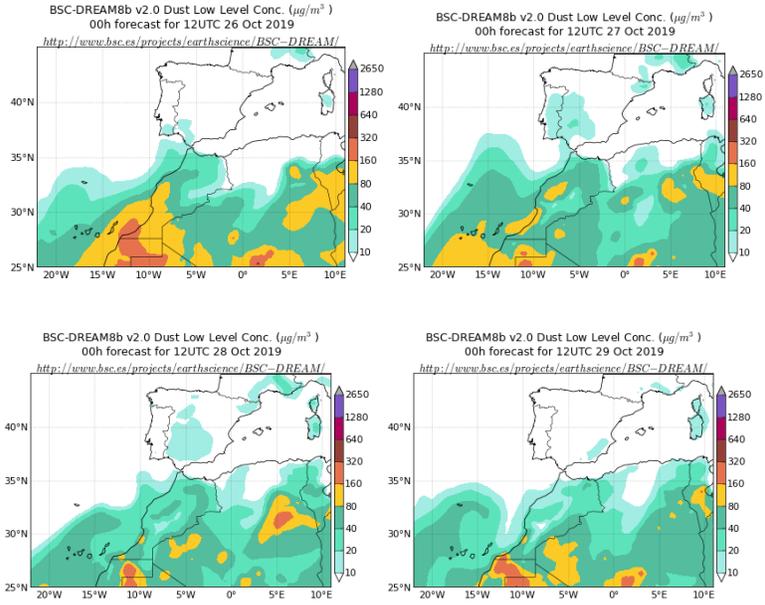
El desplazamiento hacia el SE del anticiclón de las Azores con respecto a su posición habitual durante los últimos días del mes de octubre de 2019, generó flujos de aire de componente SO sobre la Península Ibérica. Pese a que la trayectoria de los mismos siguió una ruta atlántica a lo largo de la costa africana, pudieron transportar polvo mineral africano hasta zonas del tercio S de la Península.



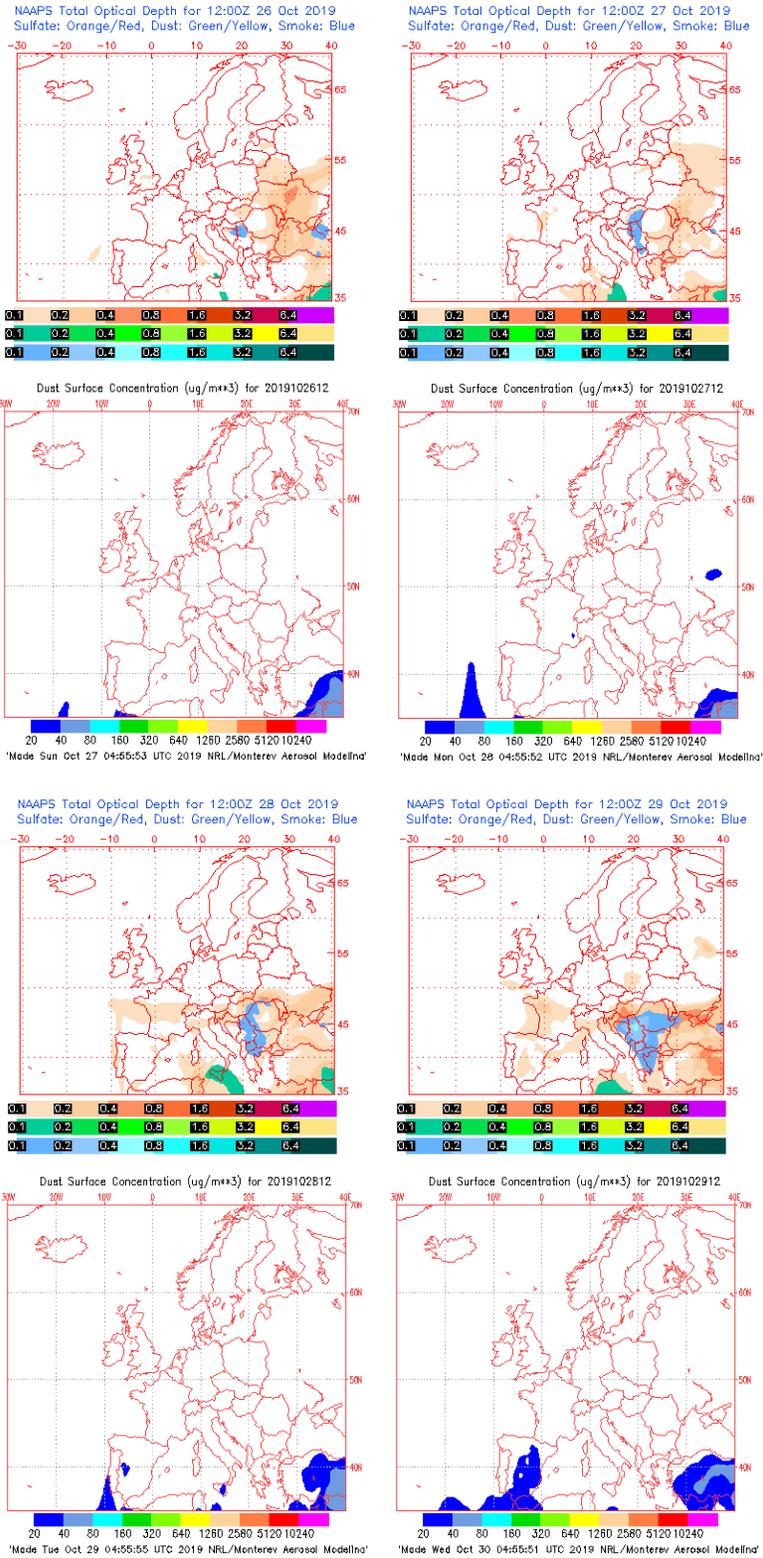
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 27 – 29 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



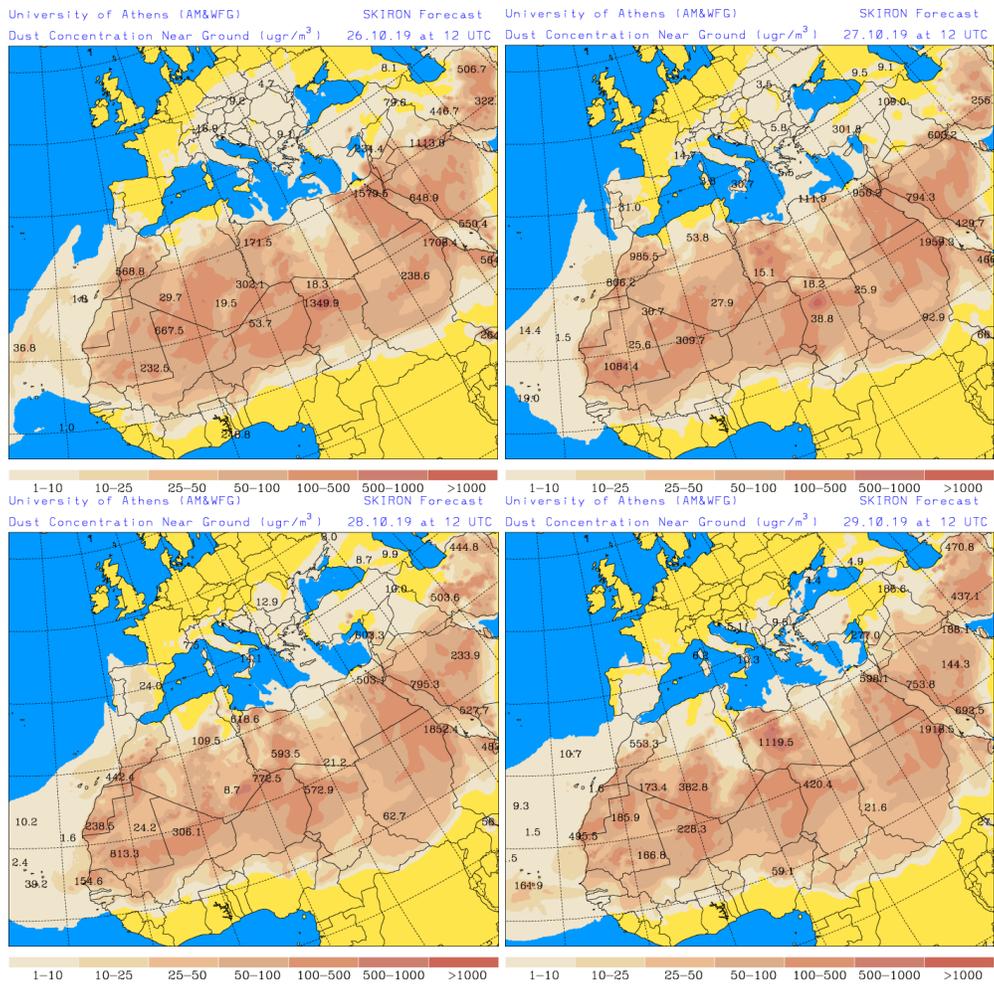
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 26 – 29 de octubre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 26 – 29 de octubre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



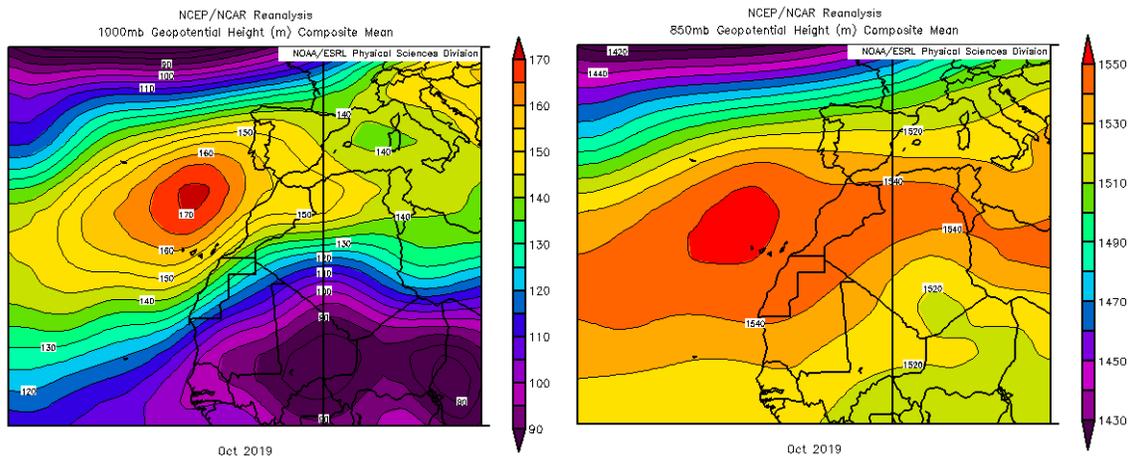
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 26 – 29 de octubre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 26–29 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

CANARIAS

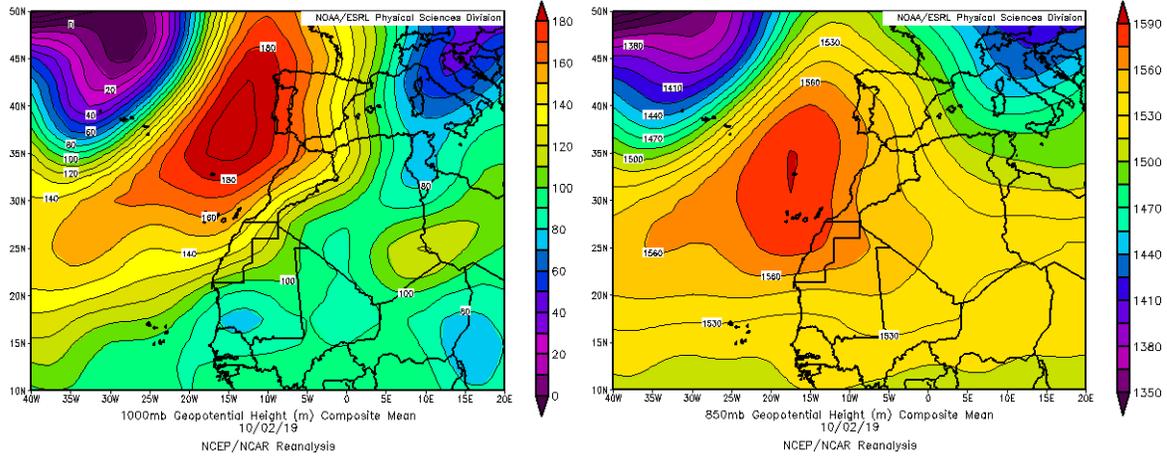
En las islas Canarias el mes de octubre de 2019 fue en conjunto también muy cálido. De hecho, en el observatorio principal de Izaña se registró el día 1 una temperatura máxima record de 24.6 °C, la cual superó en 0.3 °C el anterior valor más alto de la serie de temperaturas máximas diarias de octubre, con datos desde 1920. La distribución espacial y temporal de las precipitaciones acumuladas en octubre, ha sido muy desigual en las islas Canarias. Las cantidades acumuladas en el mes superaron los valores normales en áreas de sector occidental de las islas, mientras que no se alcanzaron ni el 75% de los valores normales en gran parte del resto del archipiélago, siendo en zonas del este de Canarias y en la isla de El Hierro, donde no se alcanzaron ni el 25% de los valores normales (fuente AEMet).



Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1-4 de octubre de 2019

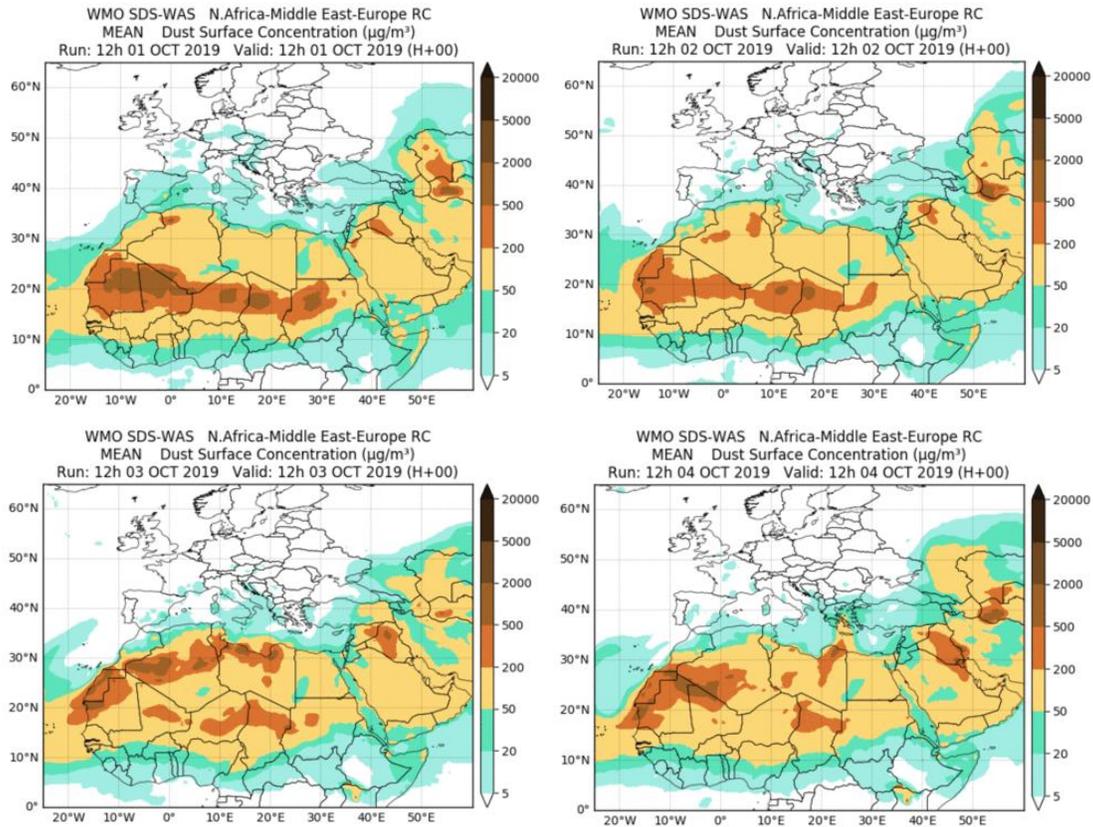
El desplazamiento hacia el E del anticiclón de las Azores, respecto de su posición habitual, favoreció la advección de masas de aire de componente NE hacia el archipiélago canario. Dicho transporte dio lugar a un episodio de intrusión de polvo africano en las islas Canarias.



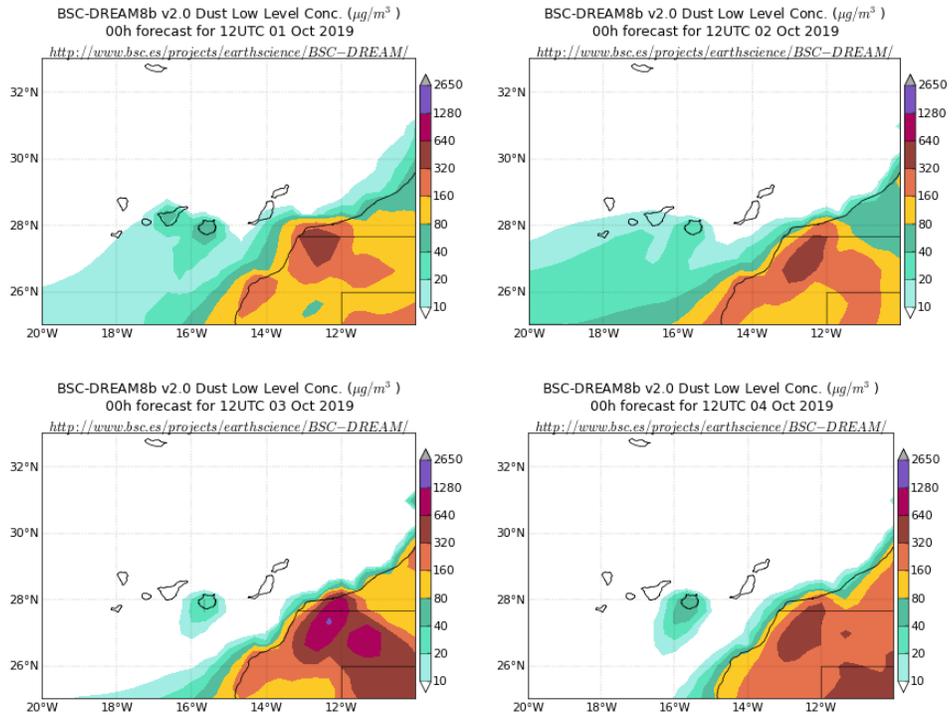
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 02 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



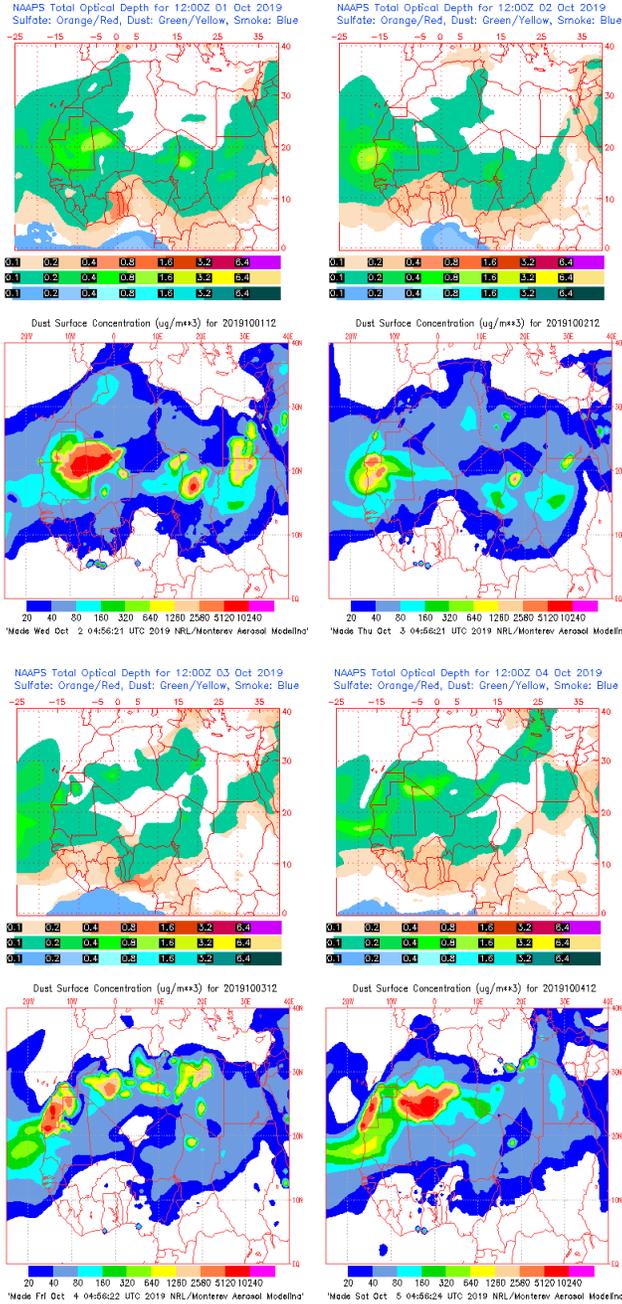
Imagen de satélite tomada por MODIS (NASA) el día 02 de octubre de 2019 a las 14:00h UTC.



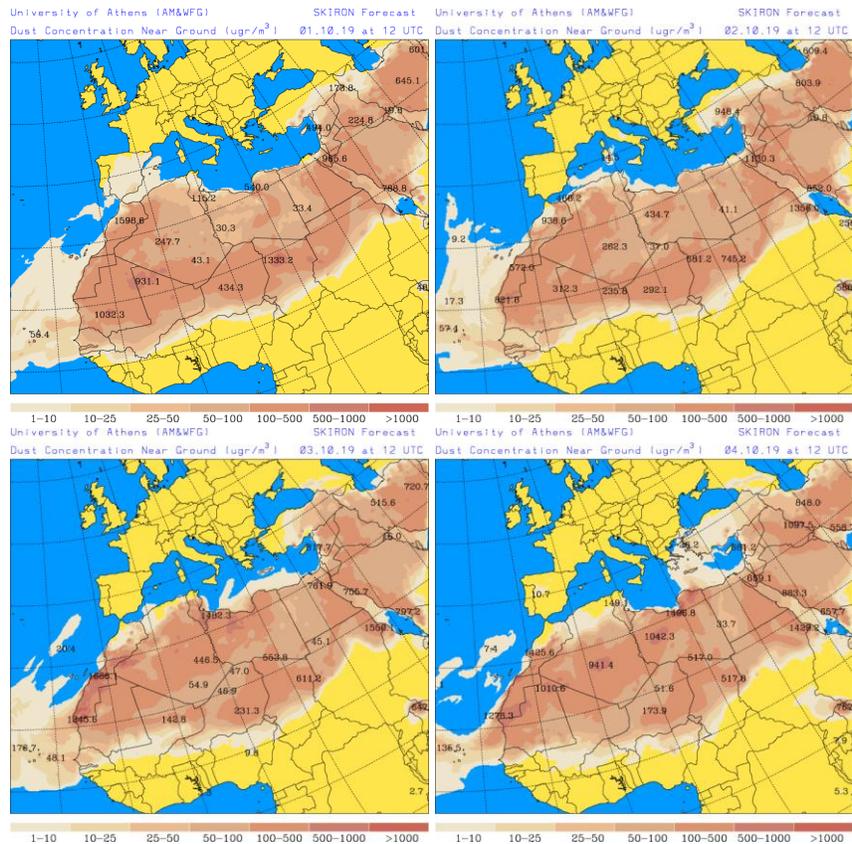
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 1-4 de octubre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 1-4 de octubre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



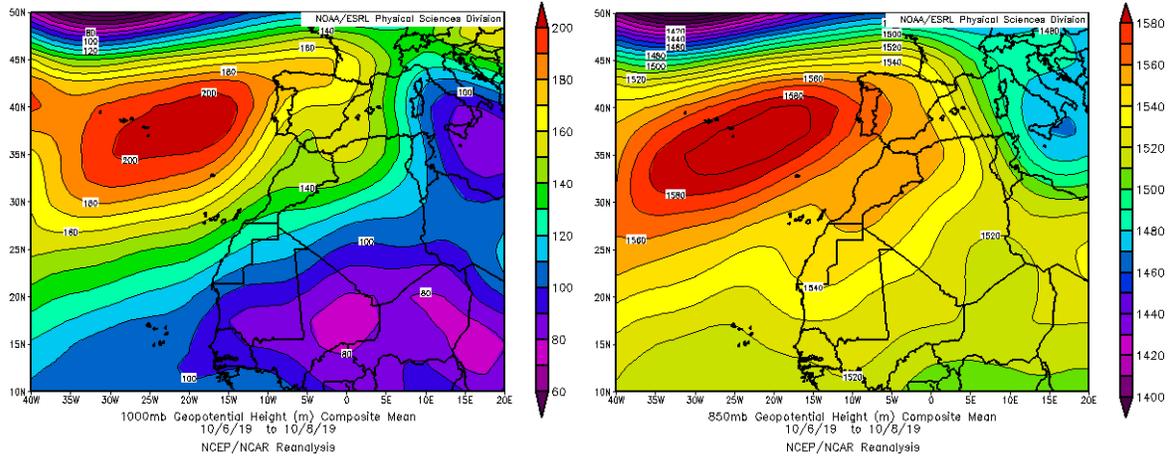
Mapas NRL mostrando el espesor óptico (izquierda) y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, derecha), para el periodo 1-4 de octubre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



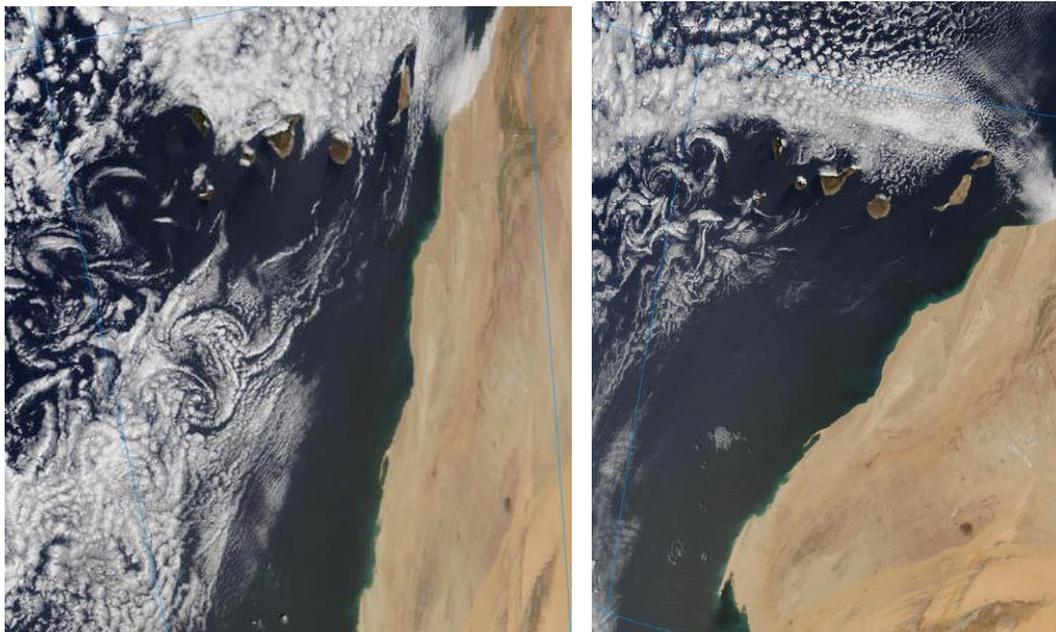
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 1-4 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

6-8 de octubre de 2019

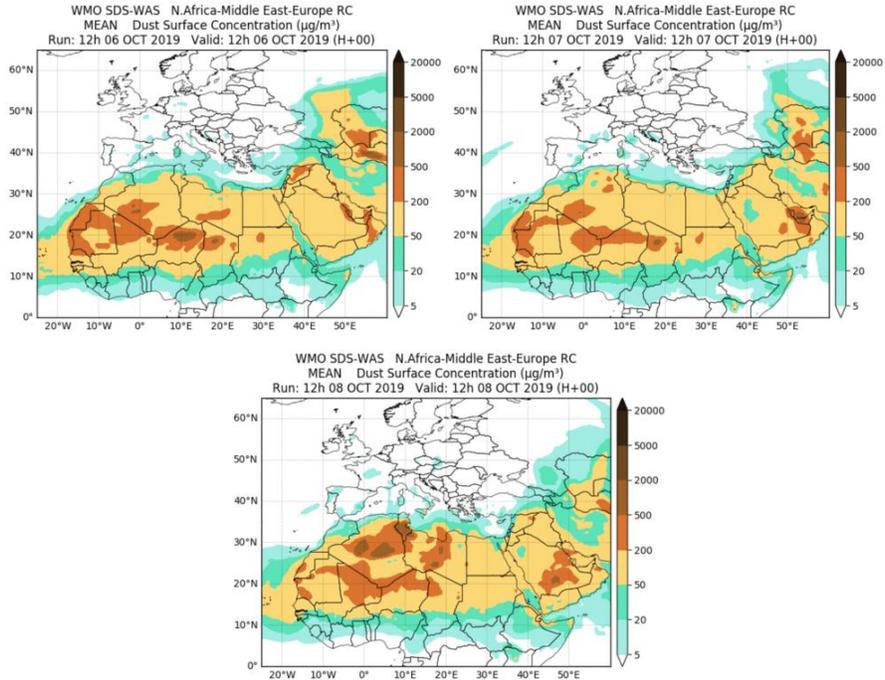
Durante este periodo prevalecieron las circulaciones de viento de componente NE-E sobre las islas Canarias, lo cual favoreció el transporte de polvo mineral africano sobre el archipiélago.



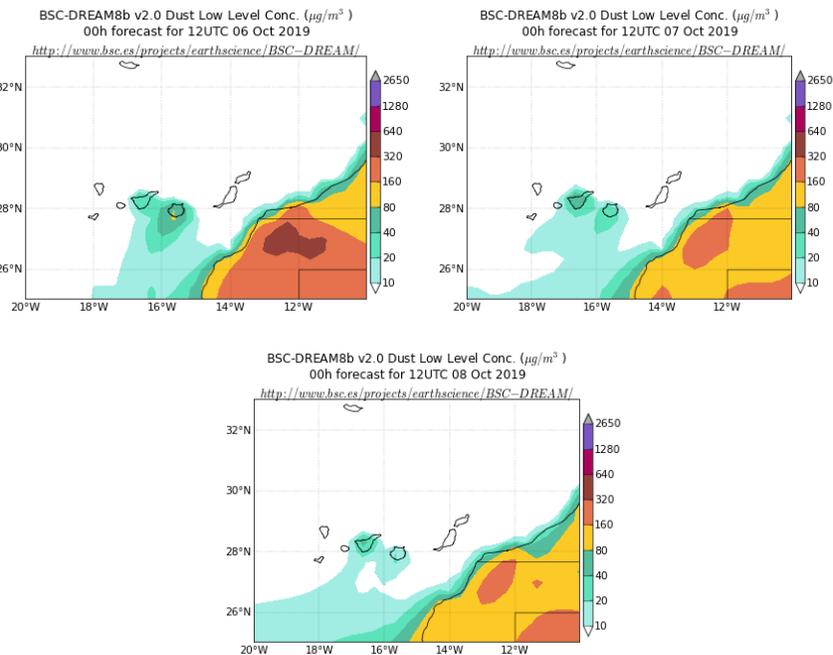
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 06-08 de octubre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



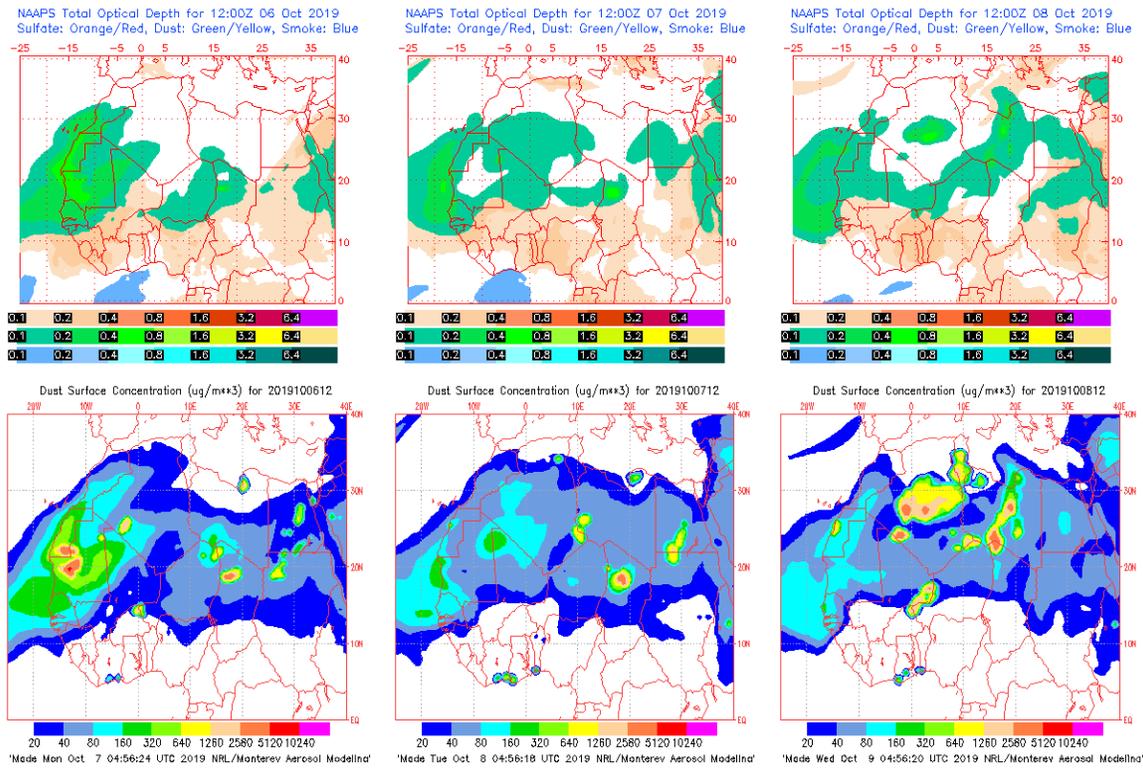
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 06 de octubre de 2019 a las 12:05h UTC (izquierda) y 07 de octubre a las 14:20h UTC (derecha).



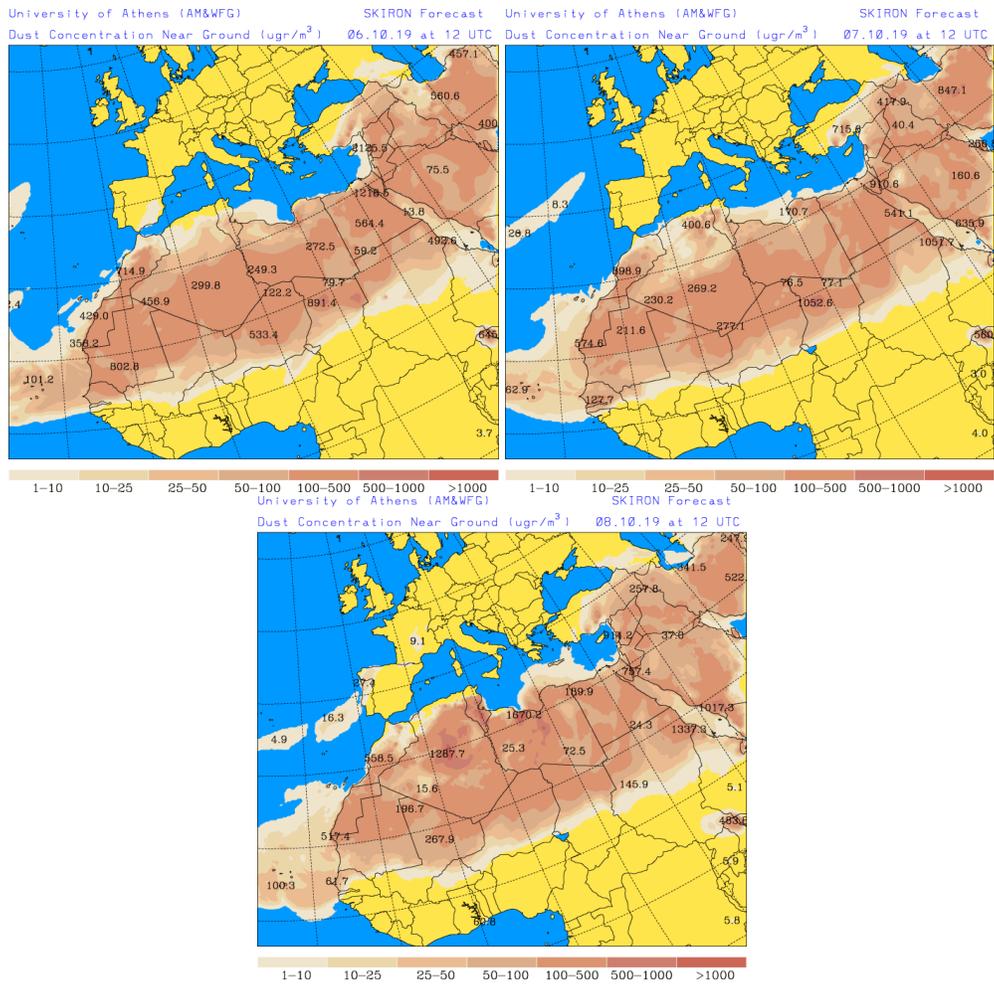
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 06-08 de octubre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 06-08 de octubre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



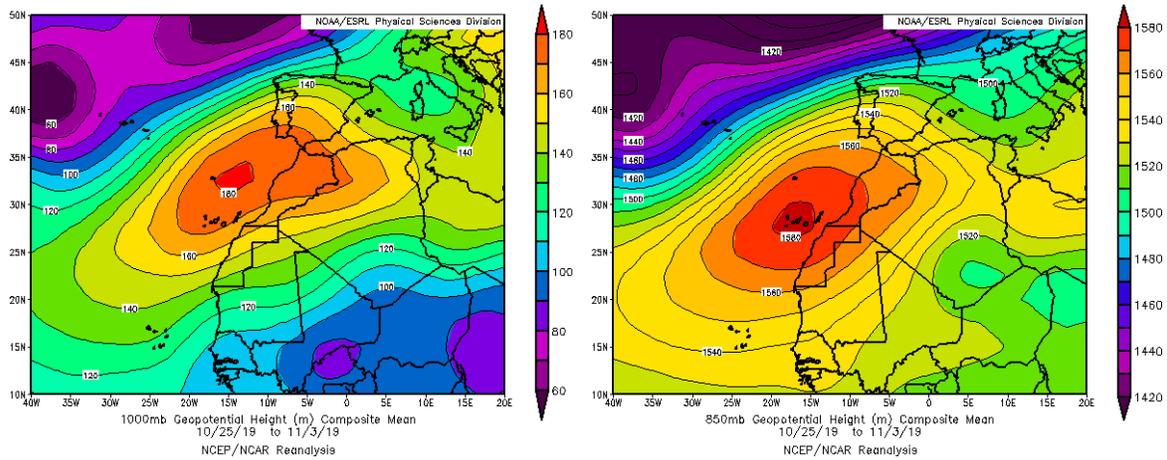
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 06-08 de octubre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



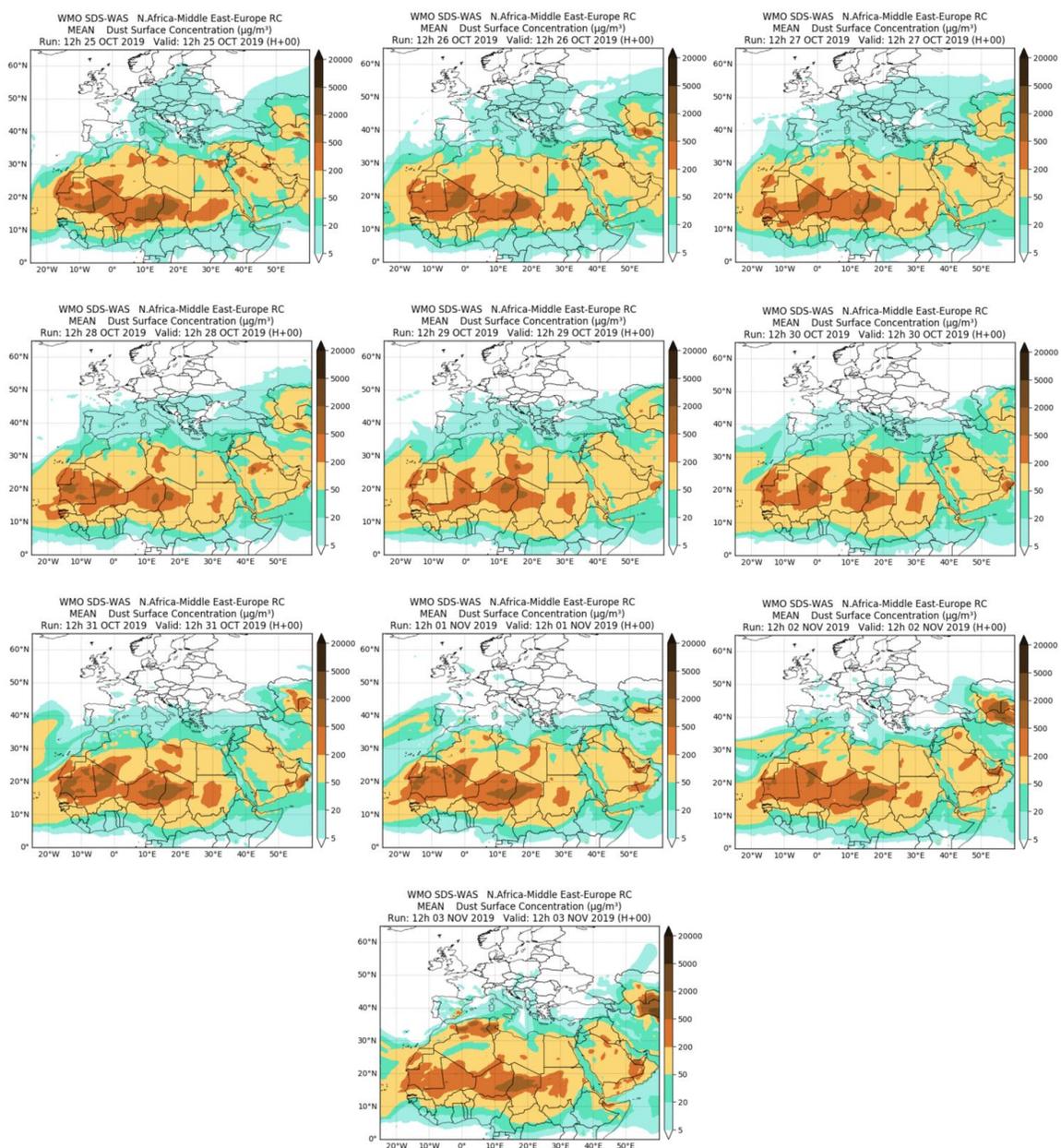
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 06-08 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

25 de octubre - 3 de noviembre de 2019

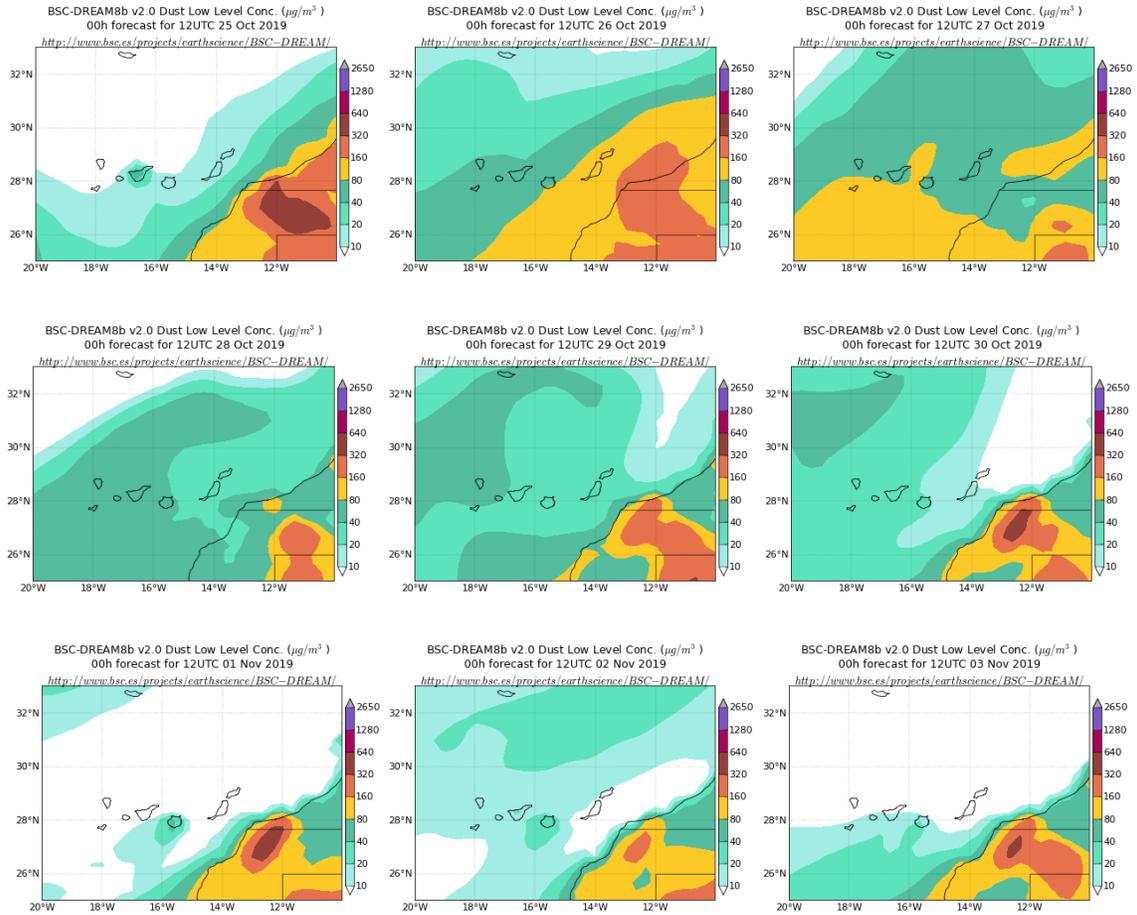
En los últimos días del mes de octubre y el comienzo del mes de noviembre de 2019, el anticiclón de las Azores permaneció estacionario sobre las islas Canarias, al haberse desplazado al SE de su posición más habitual. Este patrón meteorológico generó el transporte de polvo mineral africano hacia el archipiélago canario, siguiendo una trayectoria en forma de arco atlántico desde el S y el SE del mismo.



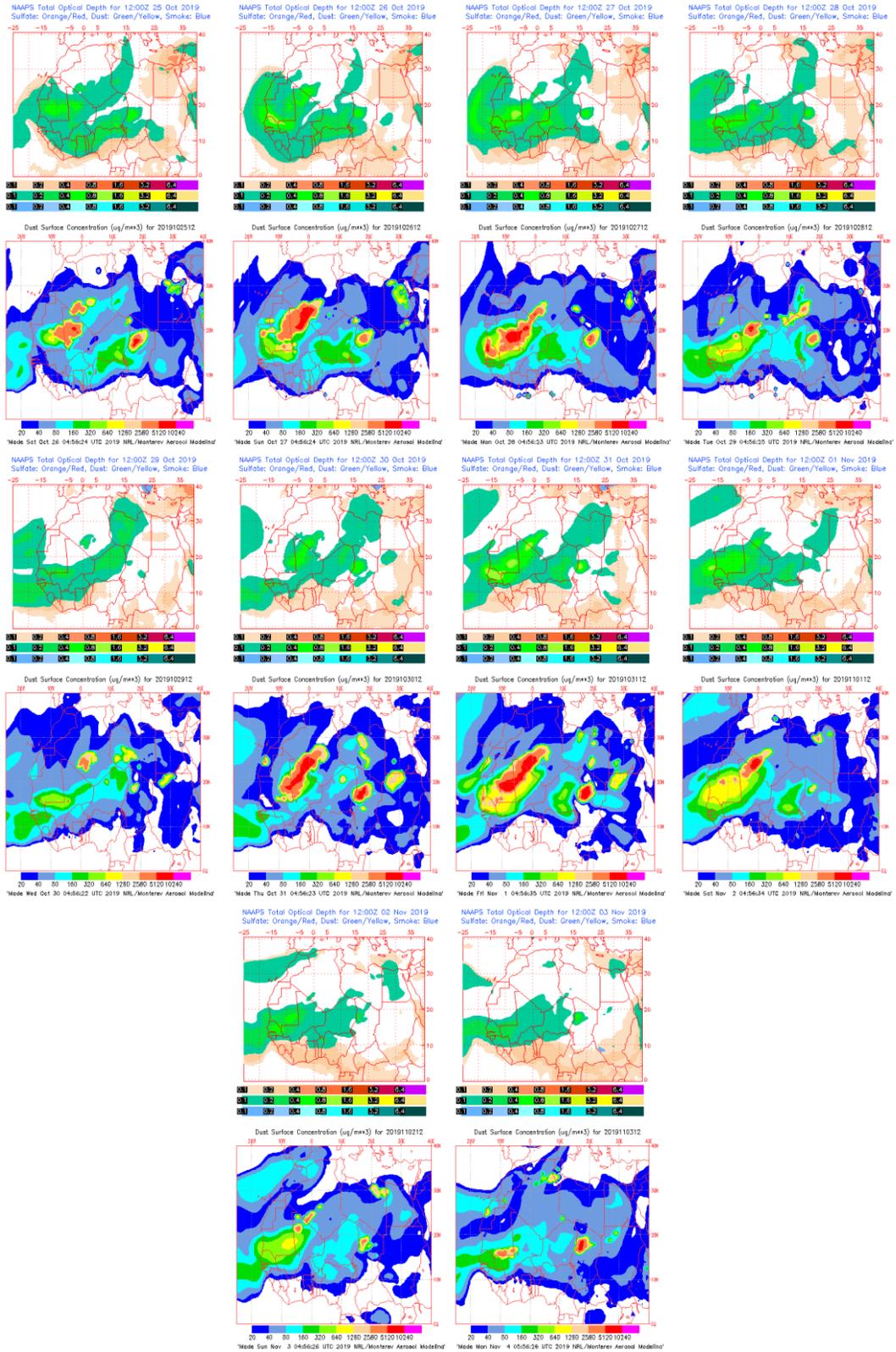
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 25 de octubre – 3 de noviembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



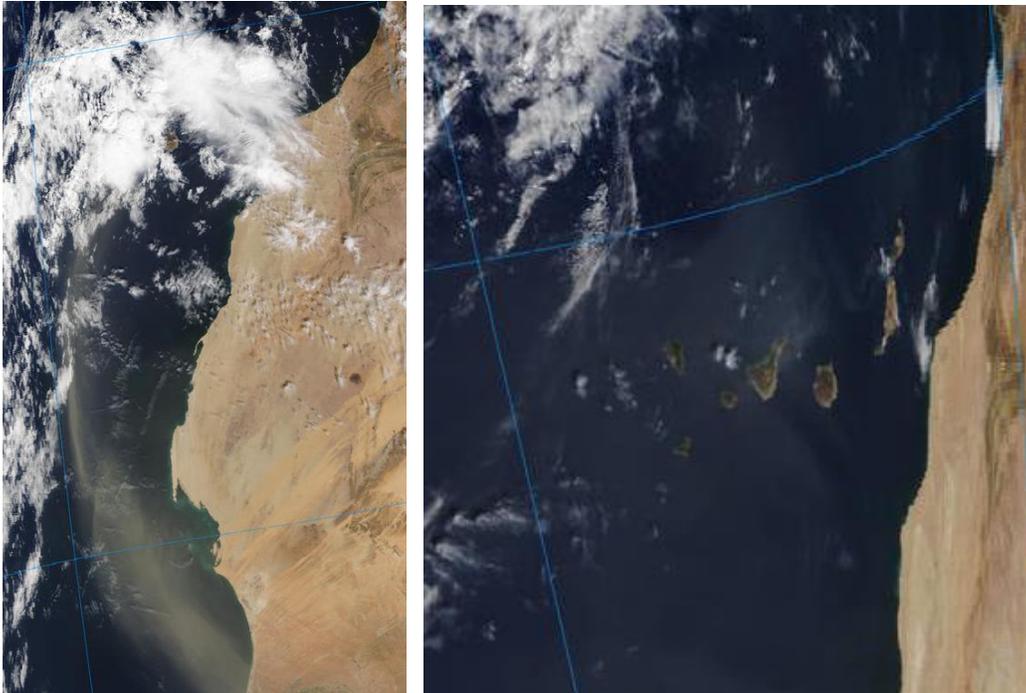
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 25 de octubre – 3 de noviembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



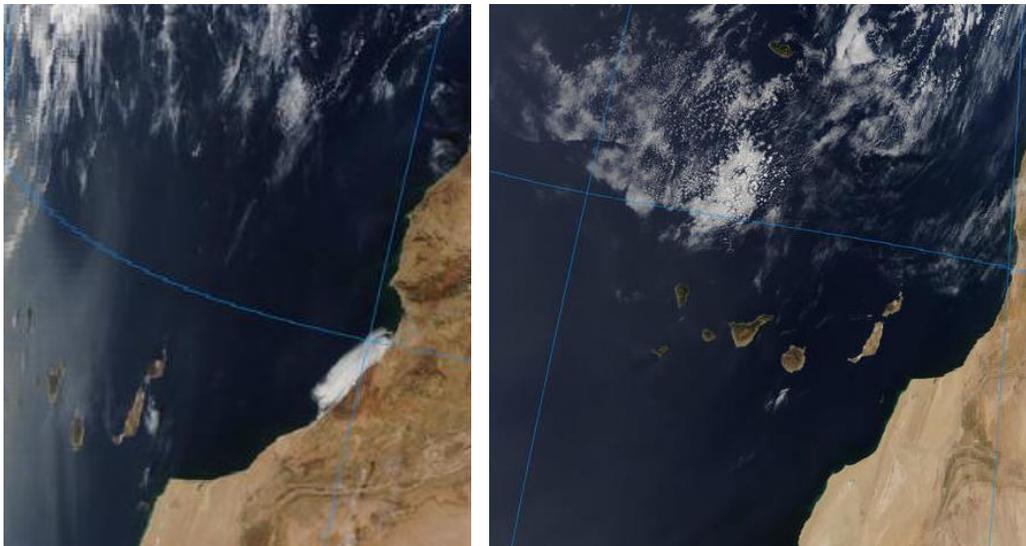
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 25 de octubre – 3 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



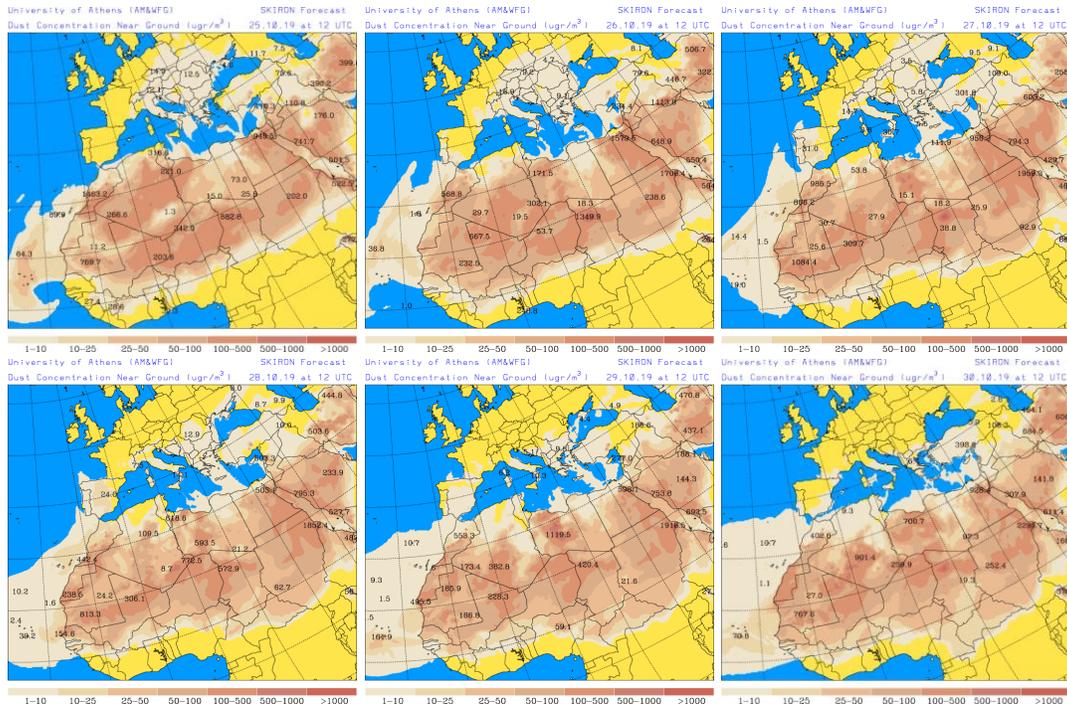
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 31 de octubre – 3 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 26 de octubre de 2019 a las 11:40h UTC (izquierda) y 29 de octubre de 2019 a las 12:10h UTC (derecha).



Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 29 de octubre de 2019 a las 13:45h UTC (izquierda) y 30 de octubre de 2019 a las 14:25h UTC (derecha).



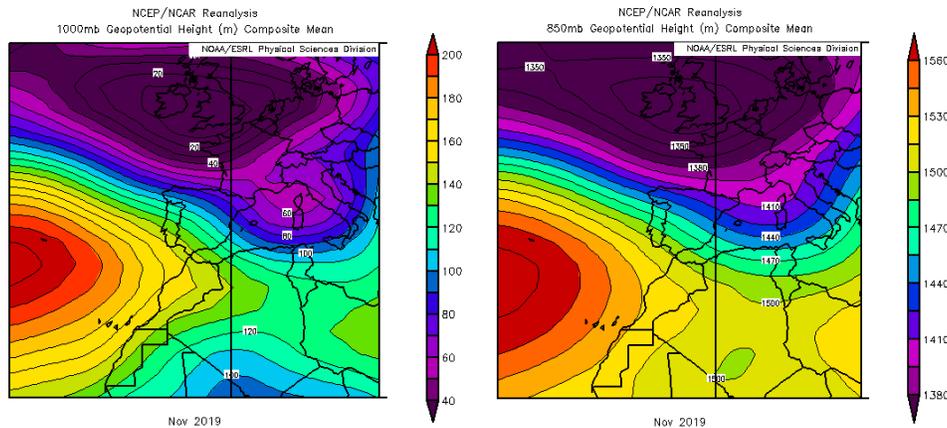
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 25-30 de octubre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

NOVIEMBRE 2019

NOVIEMBRE 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA		6		26-29	8 13				
EUROPEO SULFATOS							29		
AFRICANOS	1-3 18 27-30	1-2	2	2-3	2	1		1-2	2

PENÍNSULA Y BALEARES

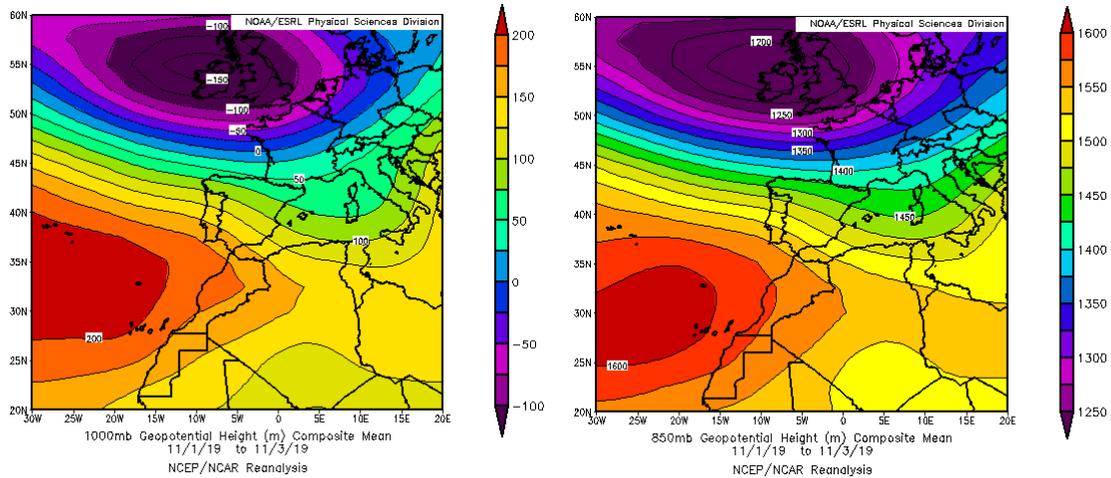
Noviembre ha resultado en su conjunto muy húmedo, con una precipitación media sobre España de 119 mm, valor que supera en un 48% al valor normal que es de 80 mm (periodo de referencia 1981-2010). Las cantidades acumuladas en el mes han superado los valores normales en gran parte del área peninsular y este de Baleares, siendo superiores en más de un 50% a los valores normales en el centro de Andalucía, noreste de Castilla-La Mancha, oeste de Aragón, norte y este de Castilla y León, y algunas zonas del Sistema Central. El mes de noviembre ha sido en conjunto normal, con una temperatura media sobre España de 11.1 °C, valor que queda 0.1 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia 1981-2010). Noviembre resultó frío o muy frío en gran parte de los Pirineos, cordillera cantábrica, sistema Central, montes de Toledo, sierra Morena y cordilleras Béticas, así como en el este de Castilla-La Mancha, con anomalías térmicas que se situaron en general en torno a -1 °C en estas zonas y que alcanzaron valores cercanos a -2 °C en algunos puntos de los Pirineos, cordillera Cantábrica, sistema Central, sureste de Castilla-La Mancha y sistemas montañosos de Andalucía. En cambio, el mes fue cálido en la costa de la Comunidad Valenciana, parte central del valle del Ebro y en puntos del oeste de Castilla y León y Extremadura, con anomalías positivas cercanas a +1 °C (fuente AEMet).



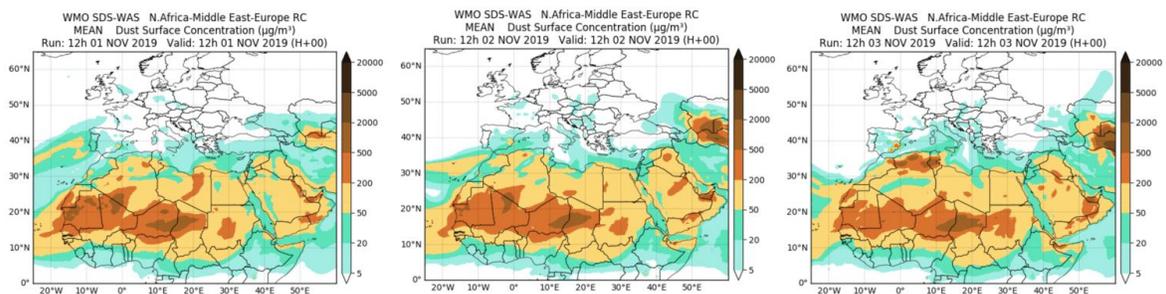
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de noviembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1 - 3 de noviembre de 2019

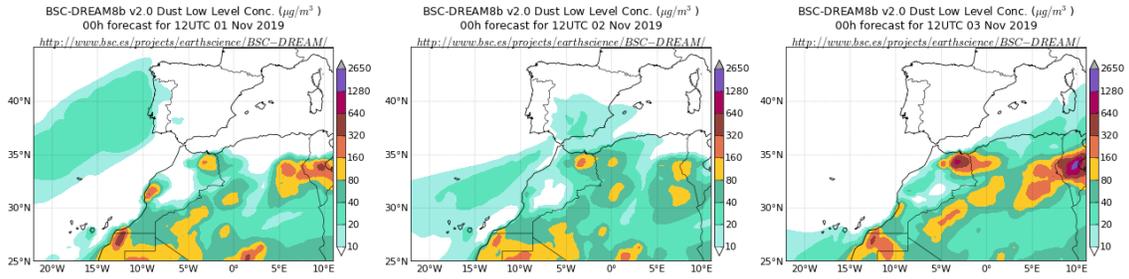
Durante los primeros días del mes de noviembre, una masa de aire de origen africano localizada sobre el atlántico al N de las islas Canarias, se desplazó hacia la Península Ibérica por efecto de la advección predominante de flujos de viento de componente O-NO. Dicha masa de aire africano cruzó la península de O a E, alcanzando a continuación al archipiélago balear, contribuyendo de esta manera a aumentar los niveles de concentración de partículas en todas estas regiones.



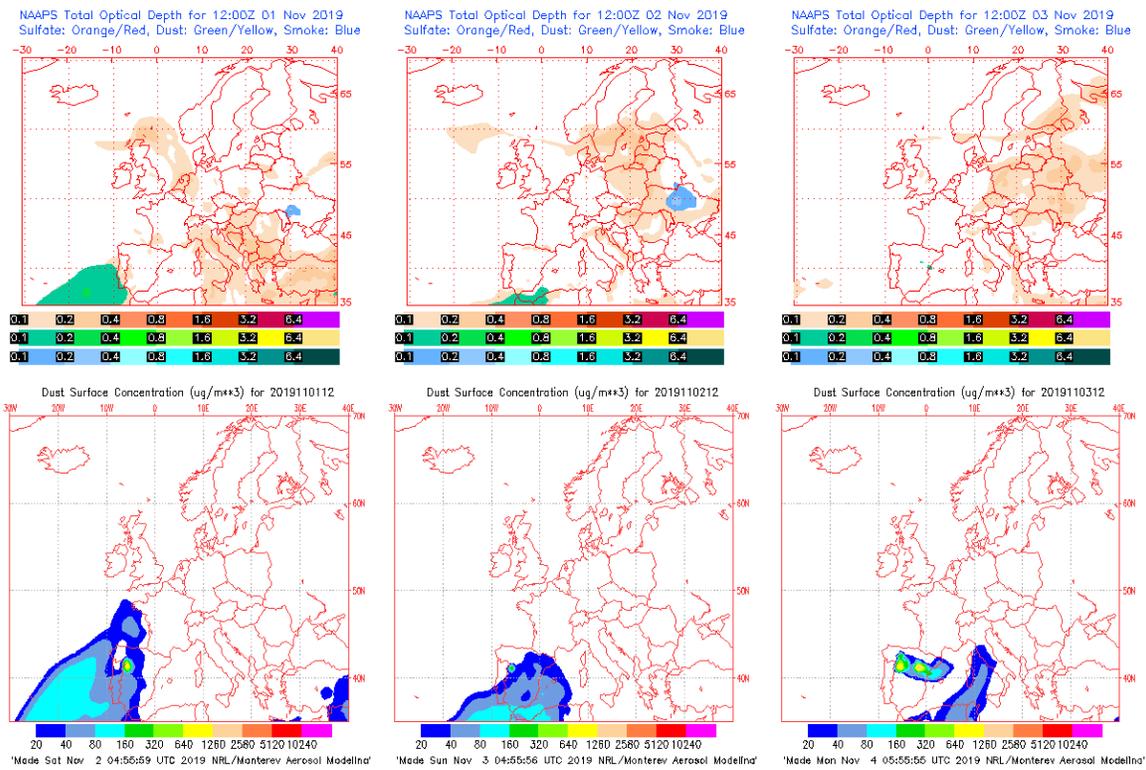
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01 - 03 de noviembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 01 – 03 de noviembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



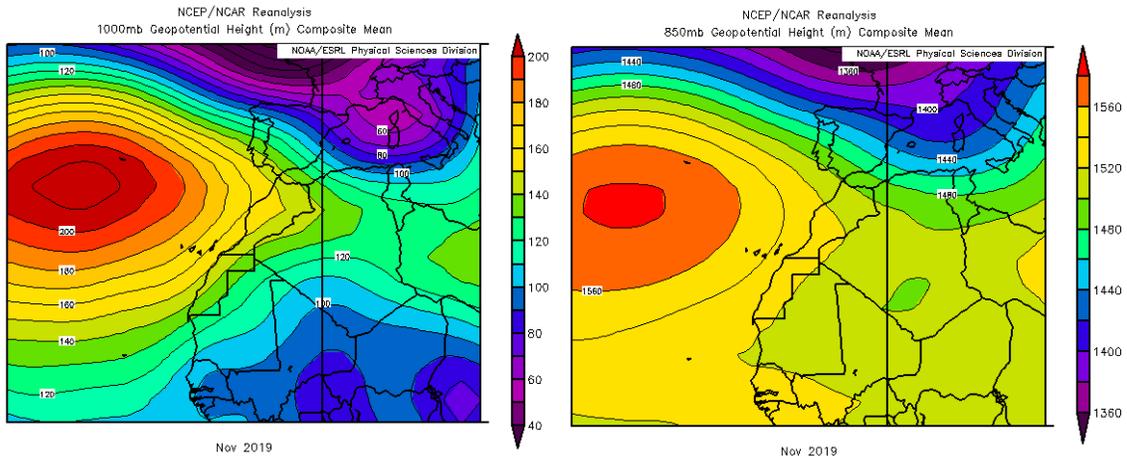
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 01 – 03 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 01 – 03 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

CANARIAS

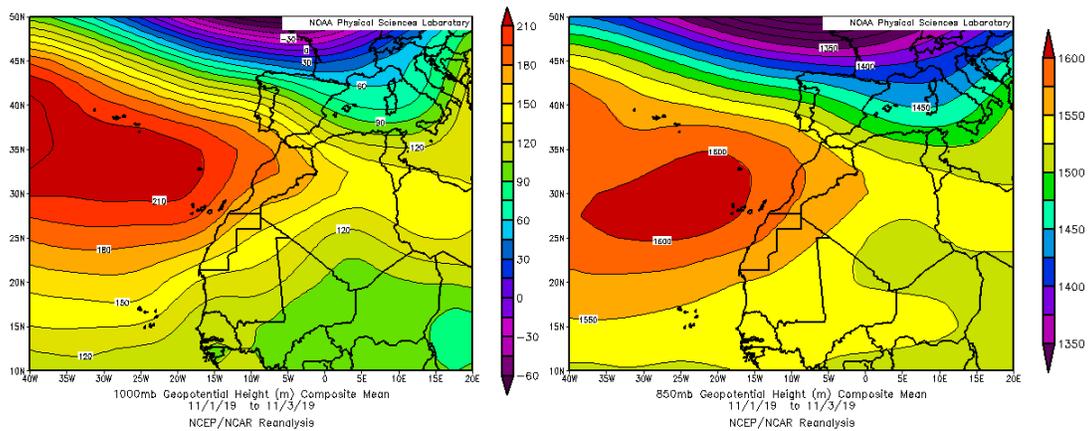
En las islas Canarias el mes de noviembre de 2019 mostró un carácter variable de unos puntos a otros, en relación con las temperaturas siendo en su conjunto normal, con anomalías térmicas que se situaron en general entre $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. En cuanto a las precipitaciones el mes resultó seco puesto que en gran parte de las islas Canarias apenas se acumularon 20 mm, lo que representa menos del 25 % del valor normal. En la isla de Tenerife, el mes resultó muy seco (fuente AEMet).



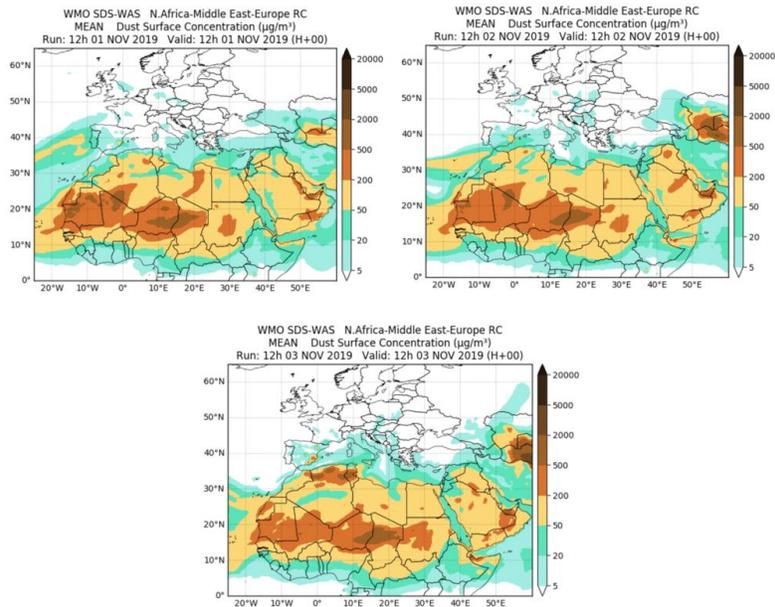
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-30 de noviembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1 - 3 de noviembre de 2019

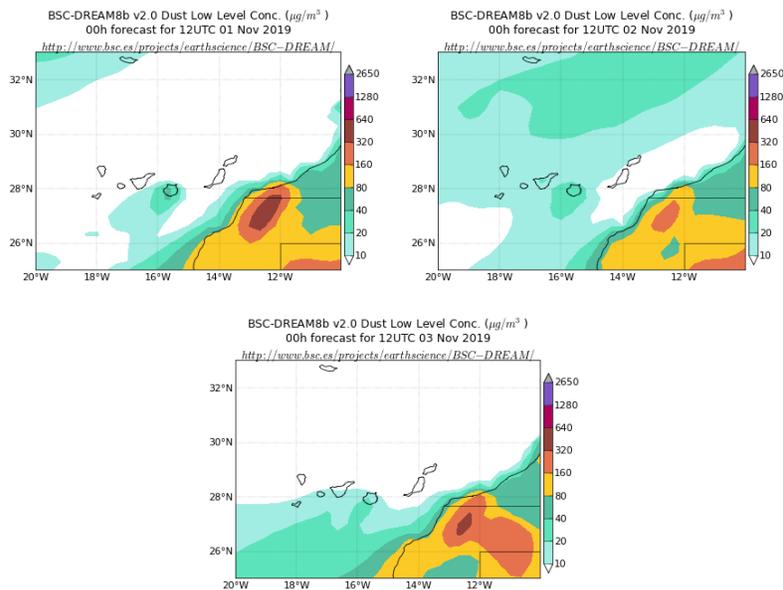
Durante el periodo comprendido entre el 1 y 3 de noviembre se produjo transporte de masas de aire africano sobre las islas Canarias, favorecido por el anticiclón situado al oeste del archipiélago.



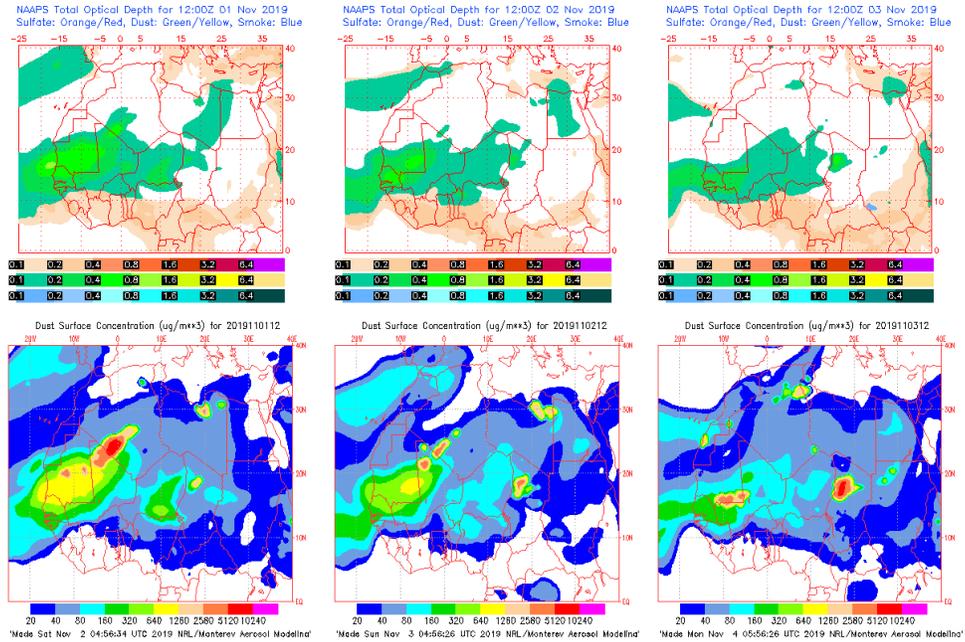
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01 - 03 de noviembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 01 – 03 de noviembre de 2019 a las 12h UTC. © OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



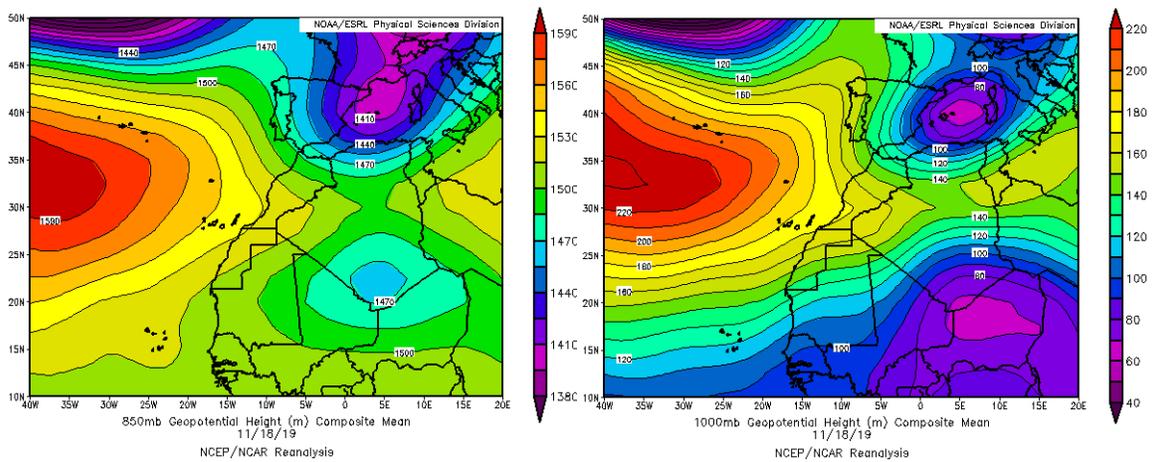
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 1-3 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 01 – 03 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

18 de noviembre de 2019

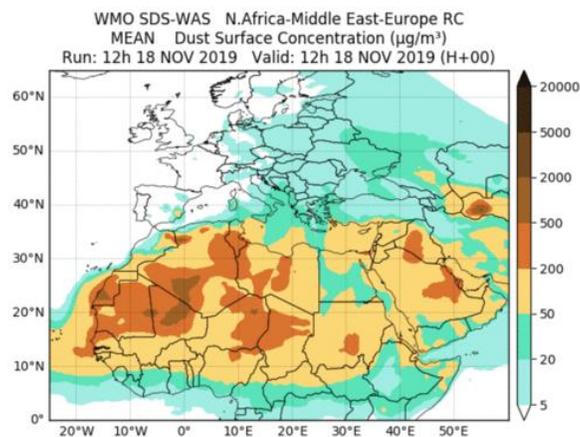
El desplazamiento hacia el SE del anticiclón de las Azores, respecto de su posición habitual, favoreció el transporte de las masas de aire de aire de origen africano y de componente NE hacia el archipiélago canario. En consecuencia se produjo un episodio de intrusión de polvo africano en las islas Canarias de sólo un día de duración.



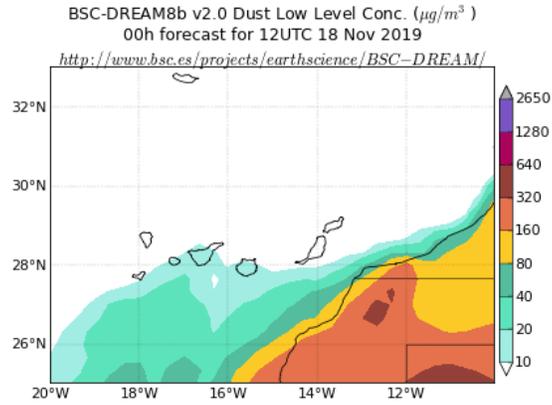
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 18 de noviembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



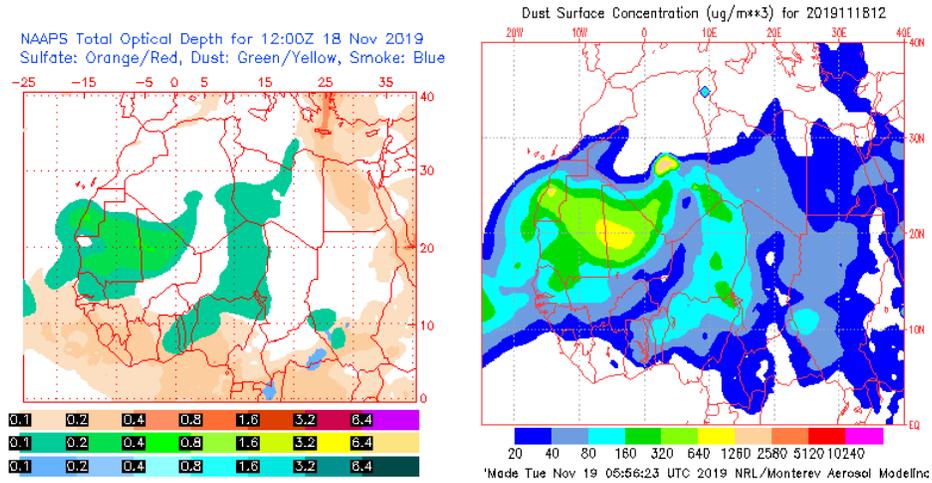
Imágen de satélite tomada por MODIS (NASA) el día 18 de noviembre de 2019 a las 11:45h UTC.



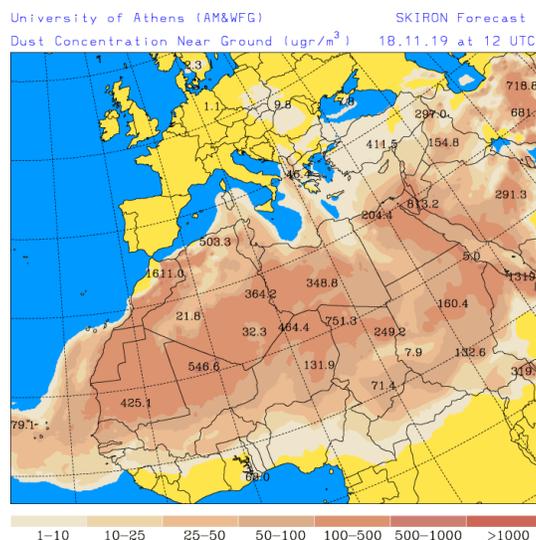
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el día 18 de noviembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el día 18 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



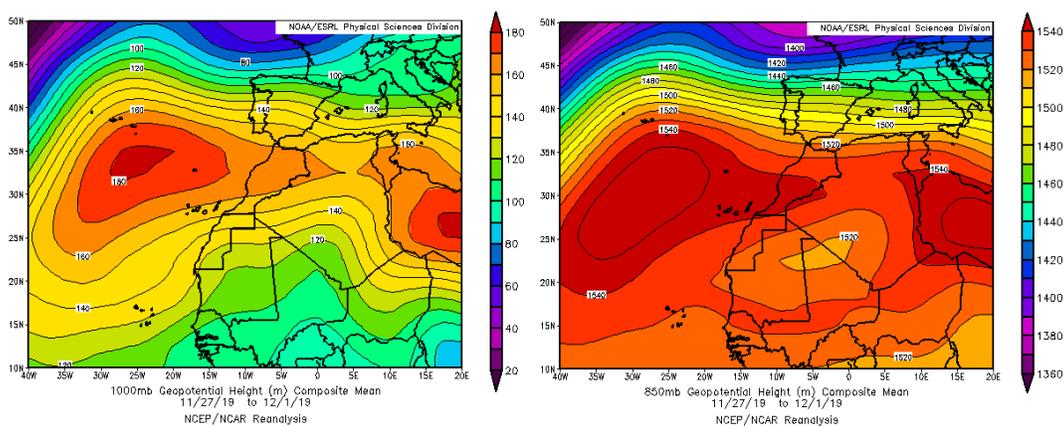
Mapas NRL mostrando el espesor óptico (izquierda) y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, derecha), para el día 18 de noviembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



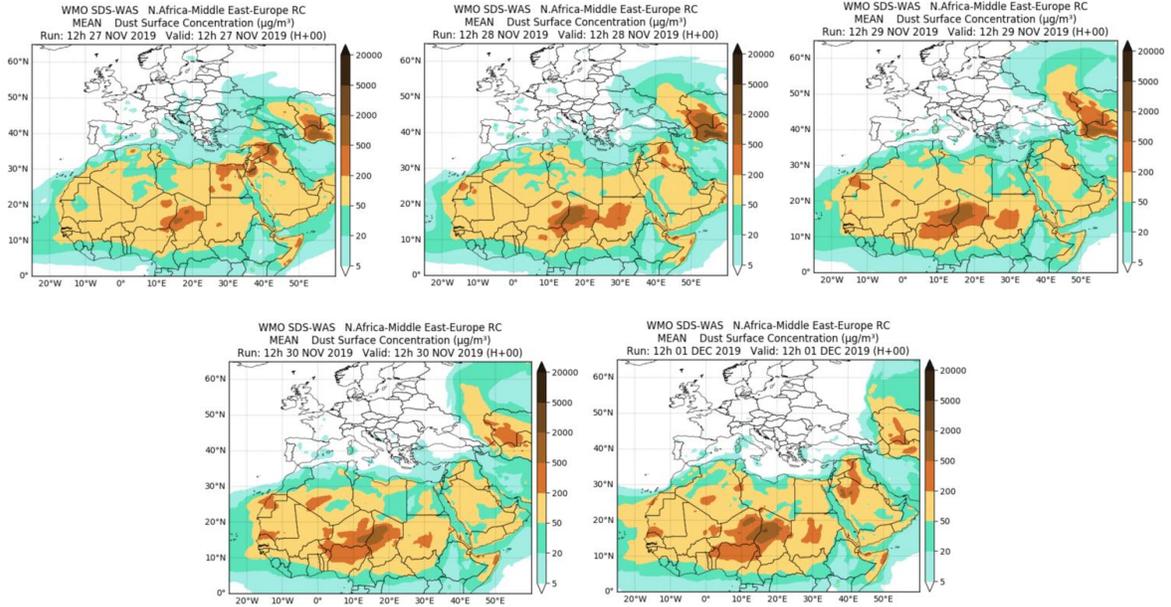
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el día 18 de noviembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

27 de noviembre - 1 de diciembre de 2019

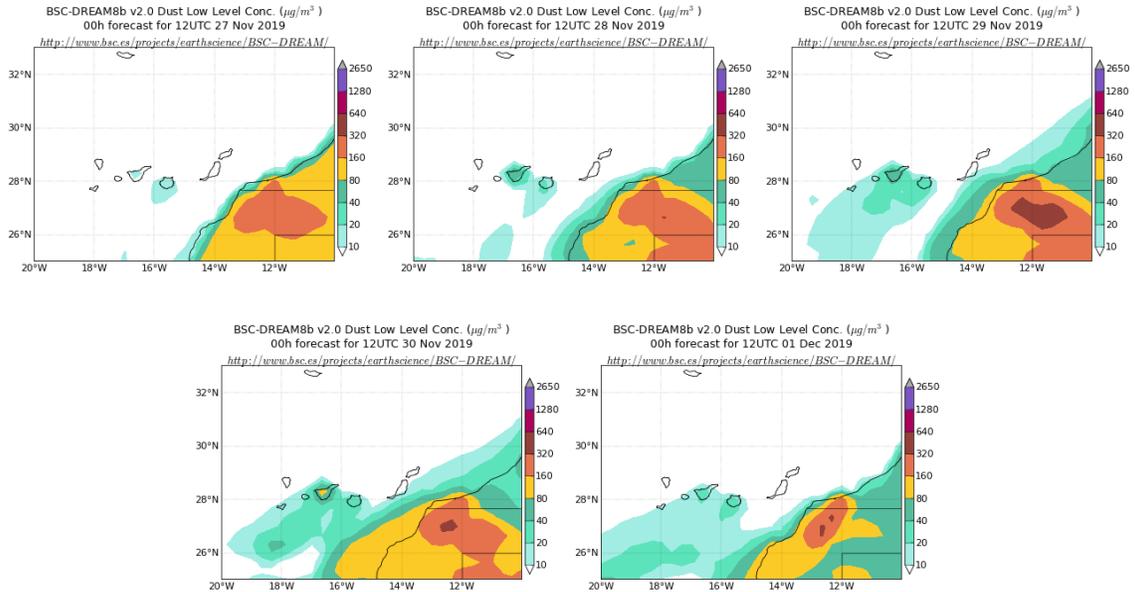
Las altas presiones localizadas sobre el atlántico en latitudes comprendidas entre 25°N y 35°N se extendieron sobre zonas del N de Marruecos y el O de Argelia, favoreciendo las circulaciones de viento de componente E y el transporte de polvo mineral africano sobre el archipiélago canario.



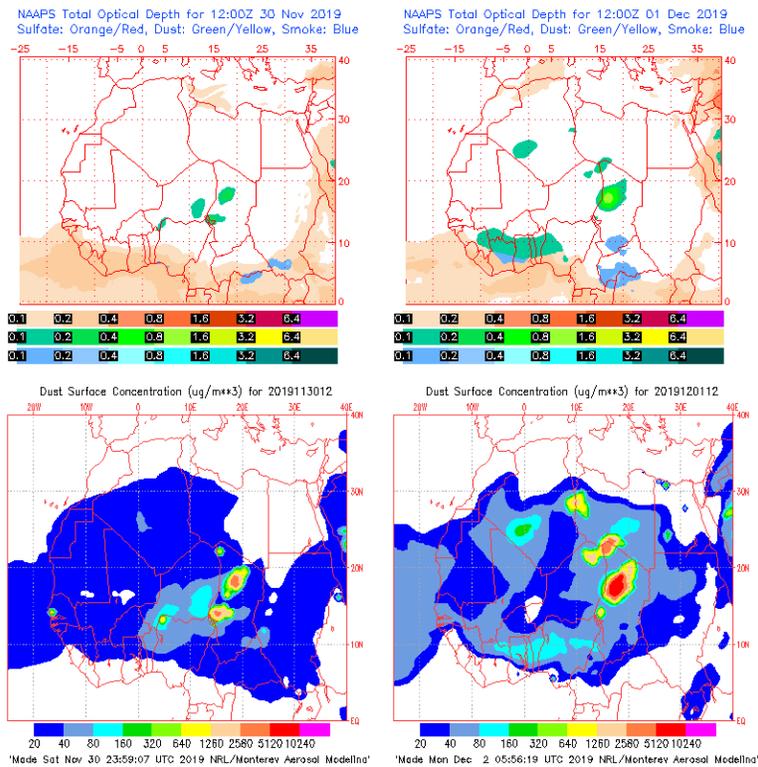
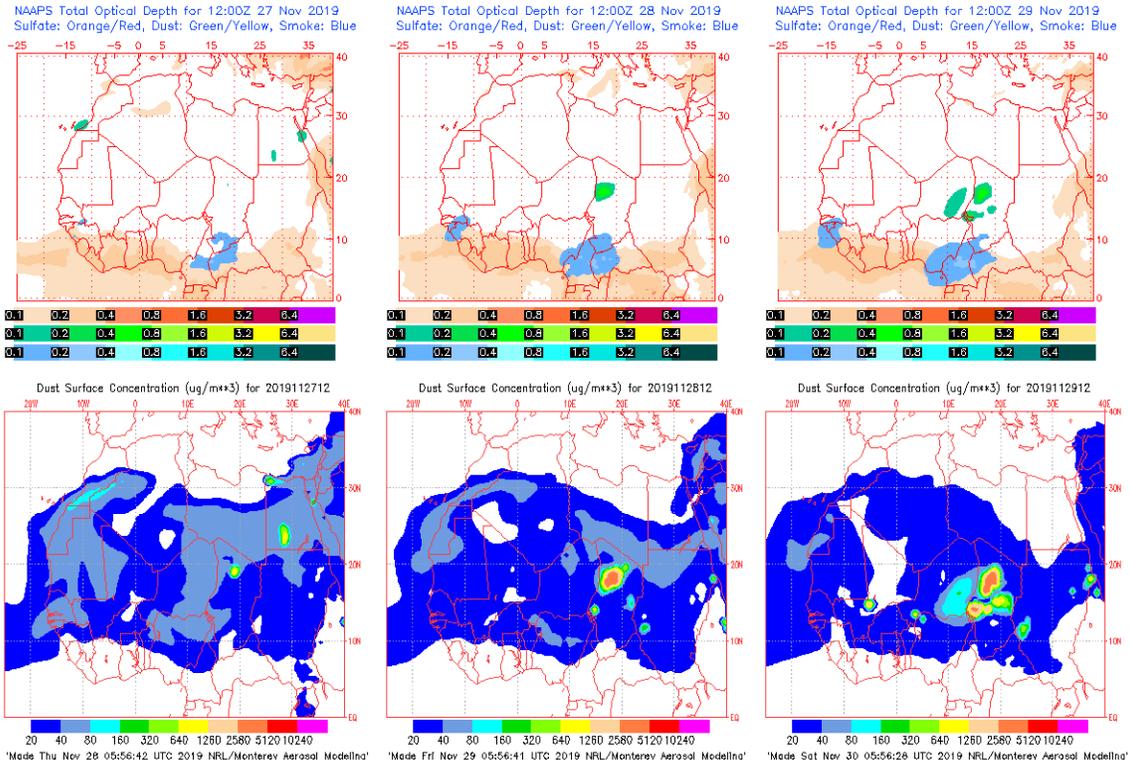
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 27 de noviembre – 01 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



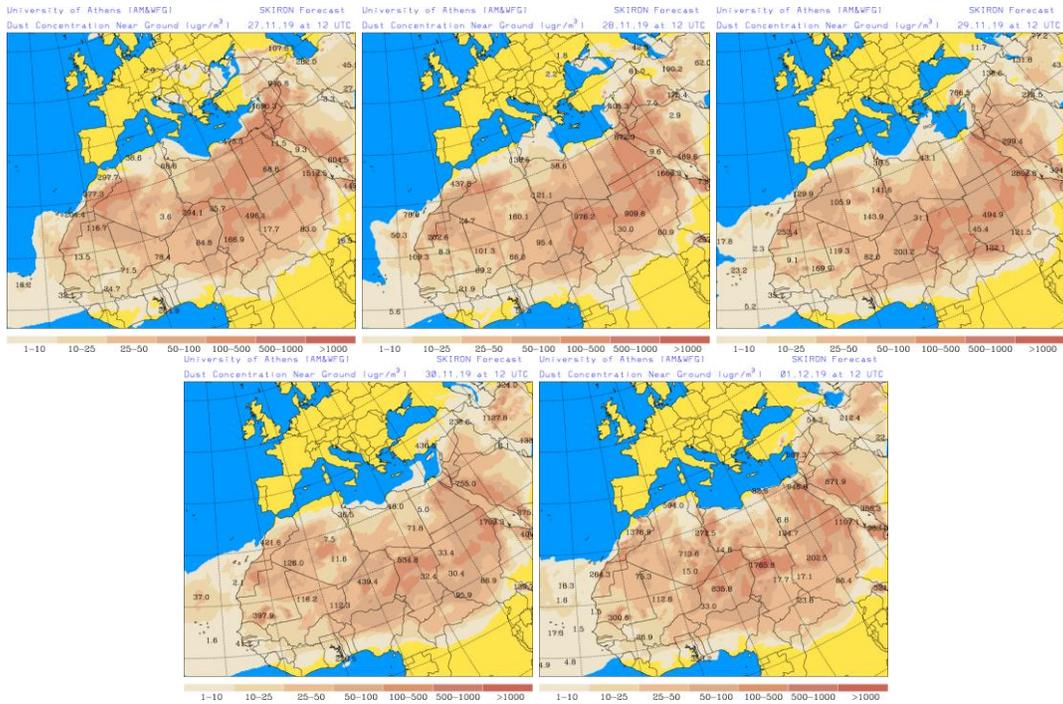
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 27 de noviembre – 01 de diciembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 27 de noviembre – 01 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 27 de noviembre – 01 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



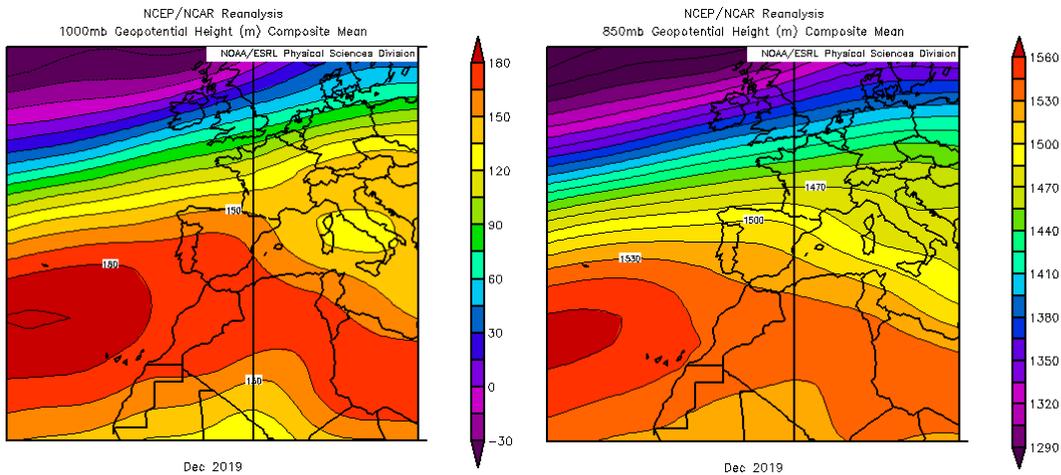
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 27 de noviembre – 01 de diciembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

DICIEMBRE 2019

DICIEMBRE 2019									
	CANARIAS	SUROESTE	SURESTE	LEVANTE	CENTRO	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA		28		23	28				
EUROPEO SULFATOS									
AFRICANOS	1 8-10 23-31	6-9 26-27	6-8 16 26-27	7-8 17-18 26-27	7-8 26-27	6		16-19 26-27	4-8 16-21

PENÍNSULA Y BALEARES

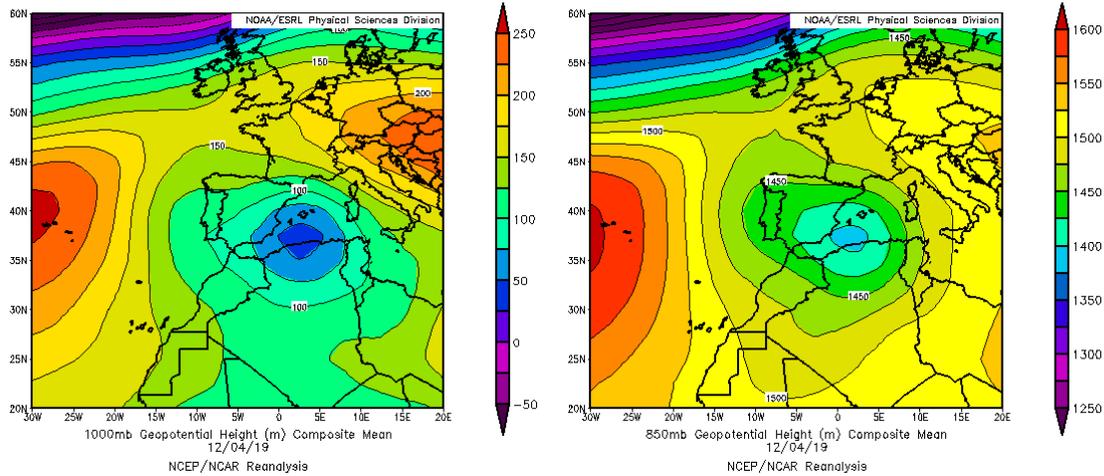
El mes de diciembre de 2019 ha sido en conjunto muy cálido, con una temperatura media sobre España de 9.9 °C, valor que queda 1.9 °C por encima de la media de este mes y húmedo, con una precipitación media sobre España de 112 mm, valor que supera en un 37% al valor normal que es de 82 mm (periodo de referencia 1981-2010). El mes resultó cálido en el cuadrante noroeste de la península y muy cálido en el resto de la España peninsular, llegando a ser extremadamente cálido en algunos puntos. En Baleares fue muy cálido. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado húmedo en extensas áreas de la península y en Ibiza, y muy húmedo en Asturias, noroeste de Castilla y León, algunas zonas del suroeste peninsular y de Mallorca, así como en un área que abarca parte de las provincias de Castellón y Teruel, resultando seco tan sólo al este de La Rioja, este de Menorca, Ceuta y Melilla (fuente AEMet).



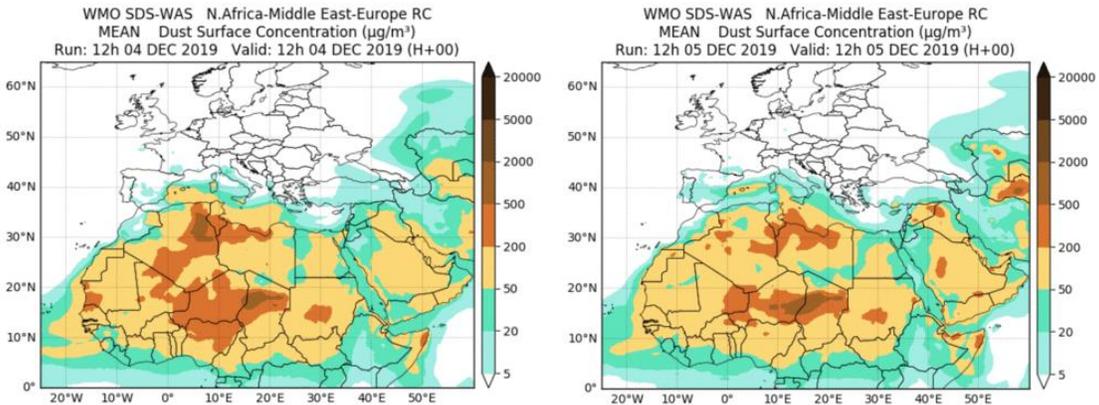
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

4-5 de diciembre de 2019

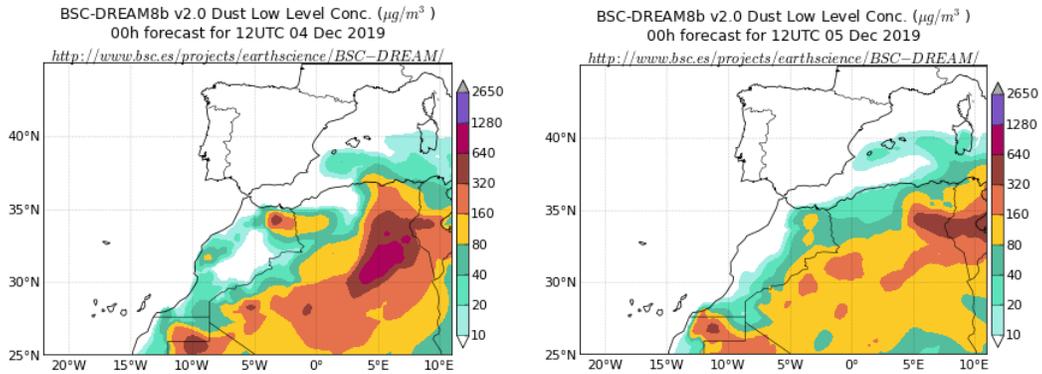
La presencia de un centro de bajas presiones junto a la costa SE de la península dio lugar a un episodio de transporte de polvo africano que afectó principalmente a la zona de levante y a las islas Baleares.



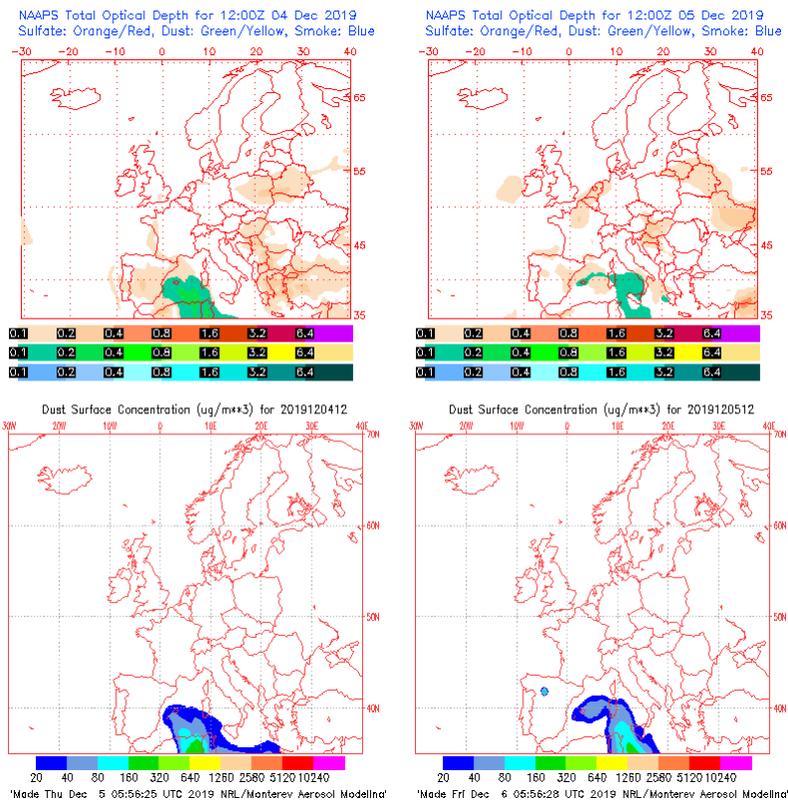
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 04 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



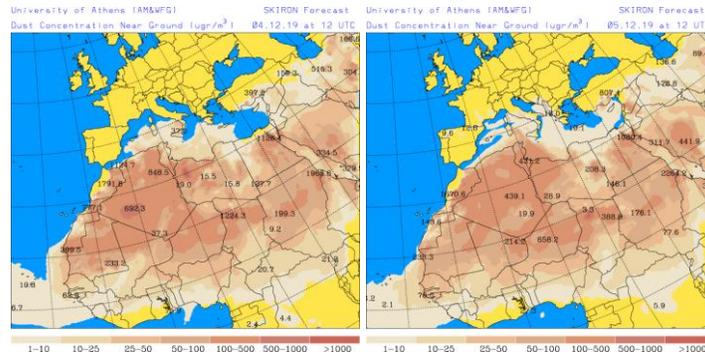
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para los días 4 y 5 de diciembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 4 y 5 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



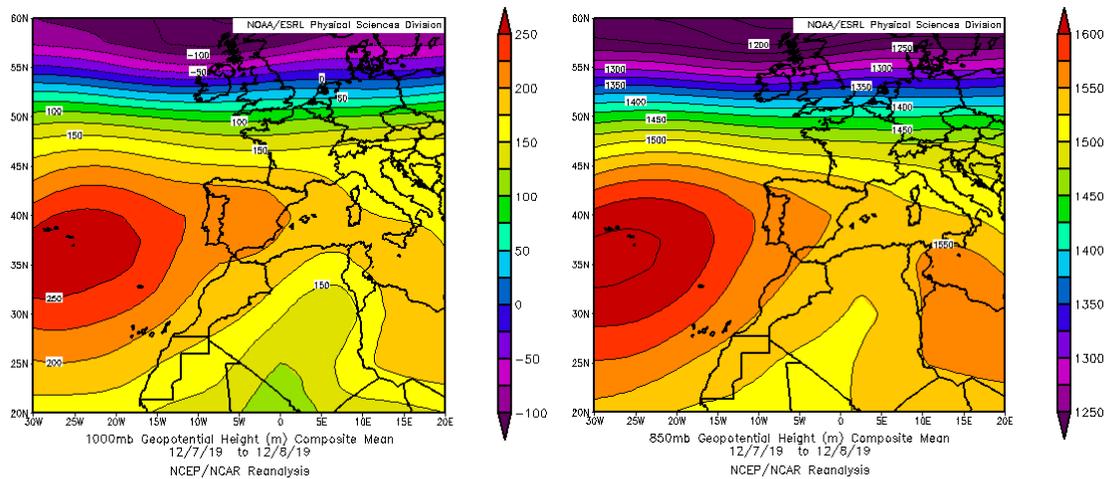
Mapas NRL mostrando el espesor óptico (izquierda) y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, derecha), para los días 4 y 5 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



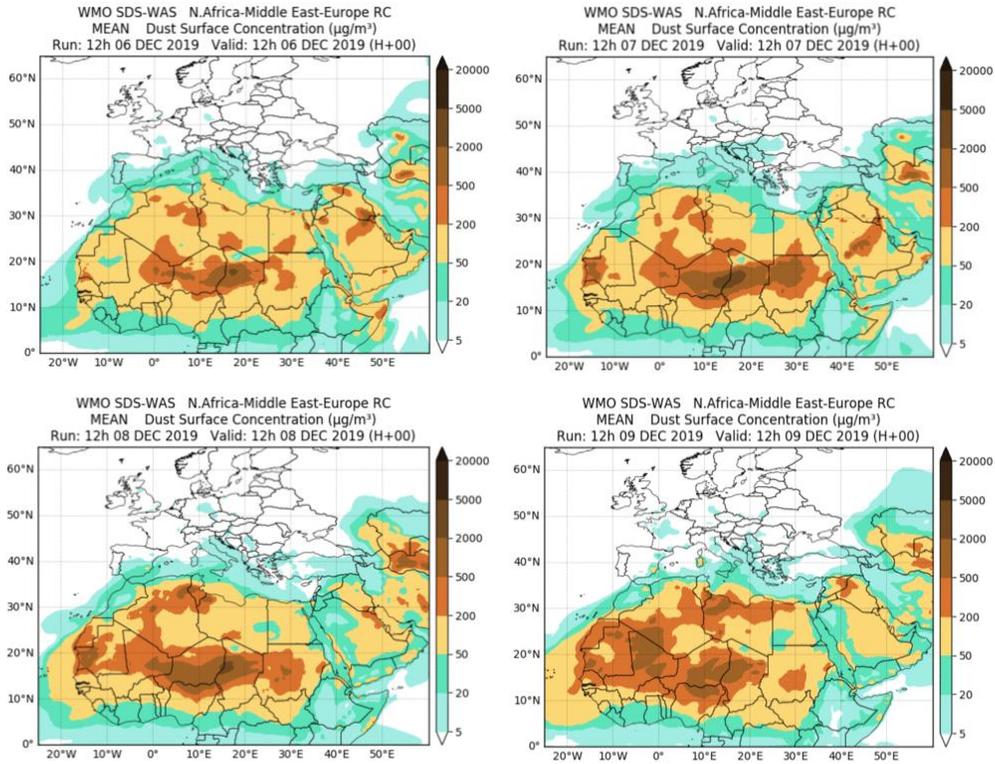
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para los días 4 y 5 de diciembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

6-9 de diciembre de 2019

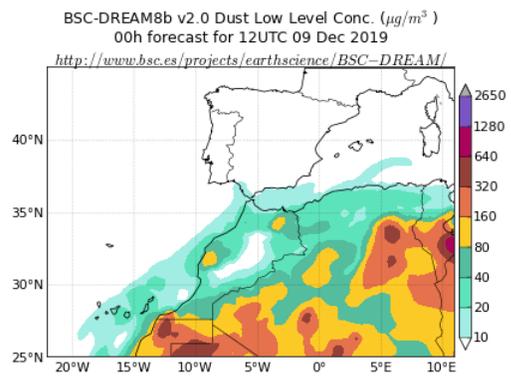
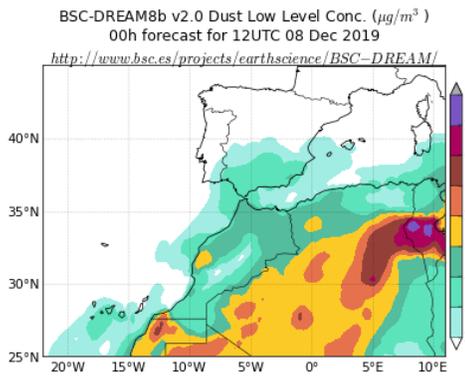
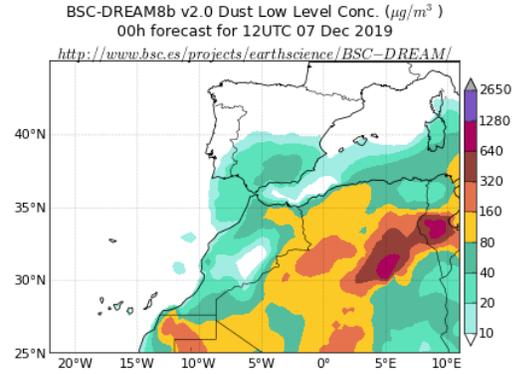
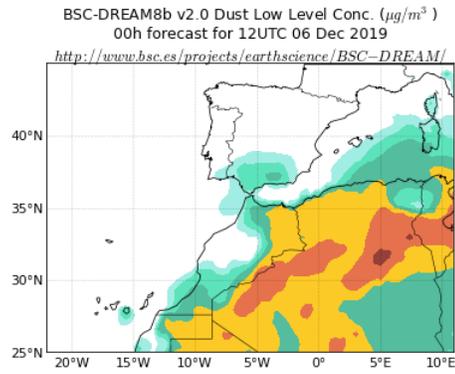
El área SE de la Península Ibérica y el archipiélago balear registraron aportes de polvo mineral africano asociados a los flujos de viento de componente SE que generaron las bajas presiones relativas generadas sobre la superficie de Argelia.



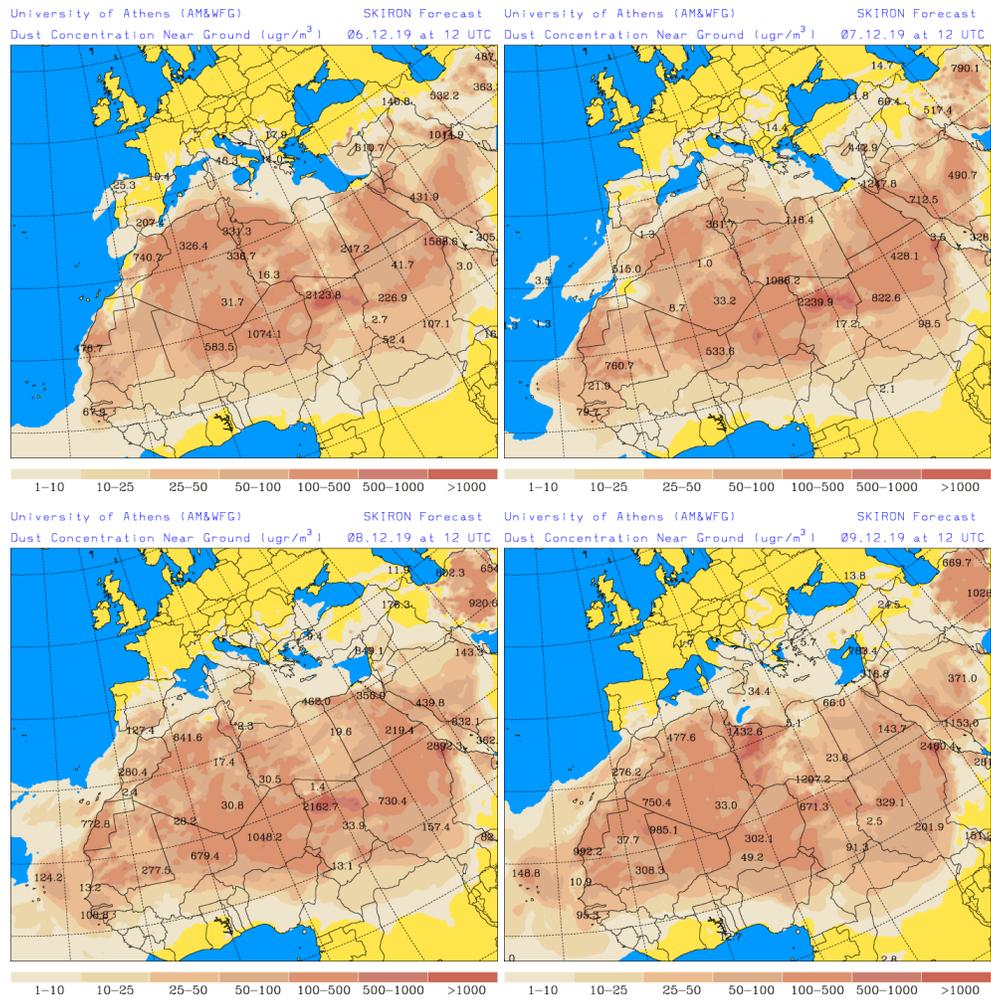
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 07 – 08 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



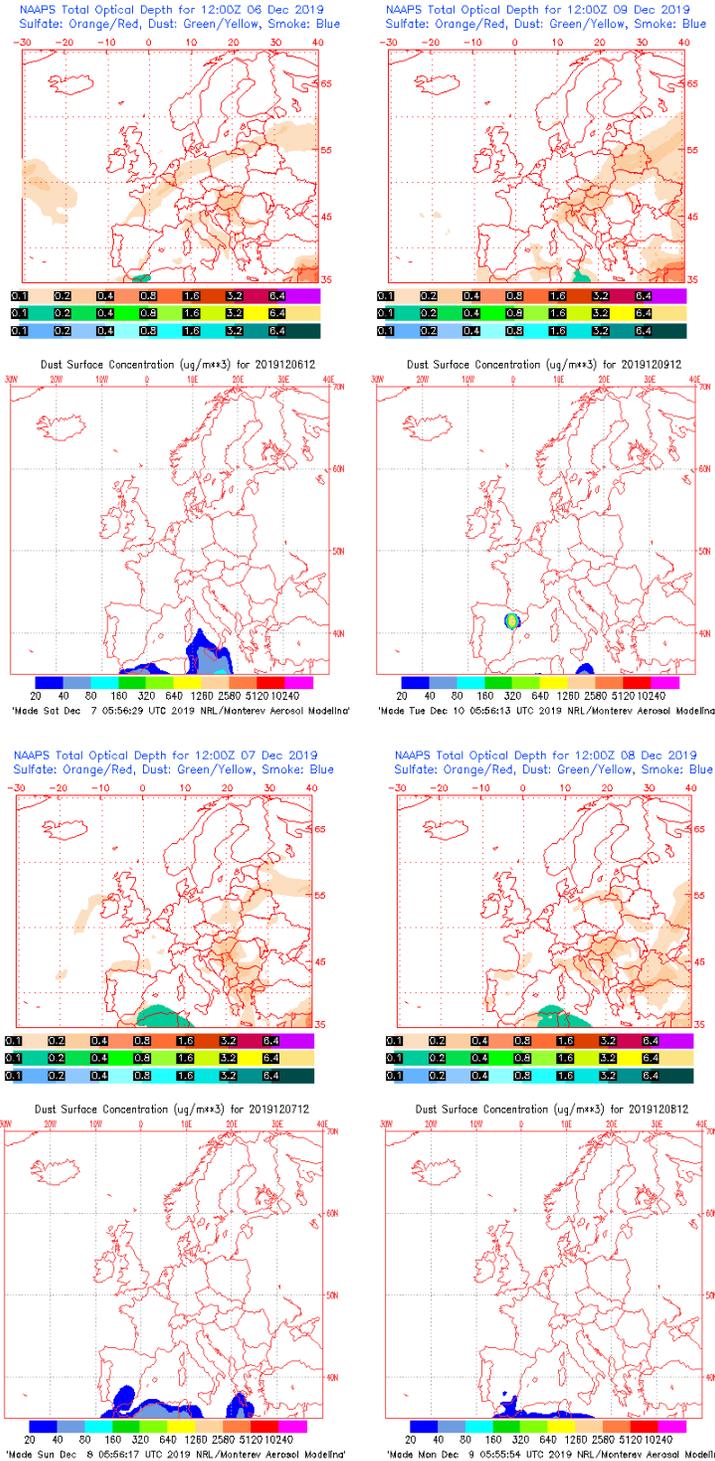
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 6-9 de diciembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 6-9 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



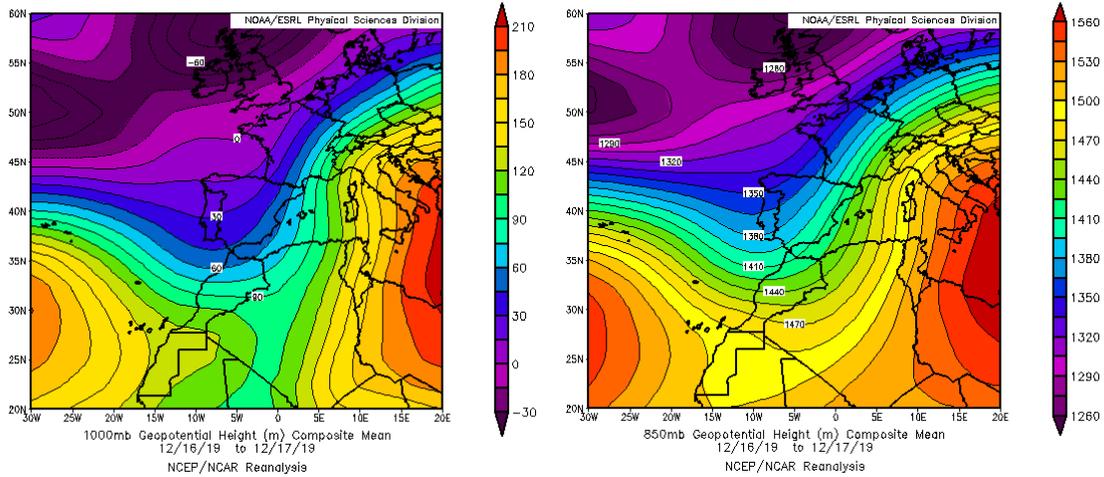
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 6-9 de diciembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



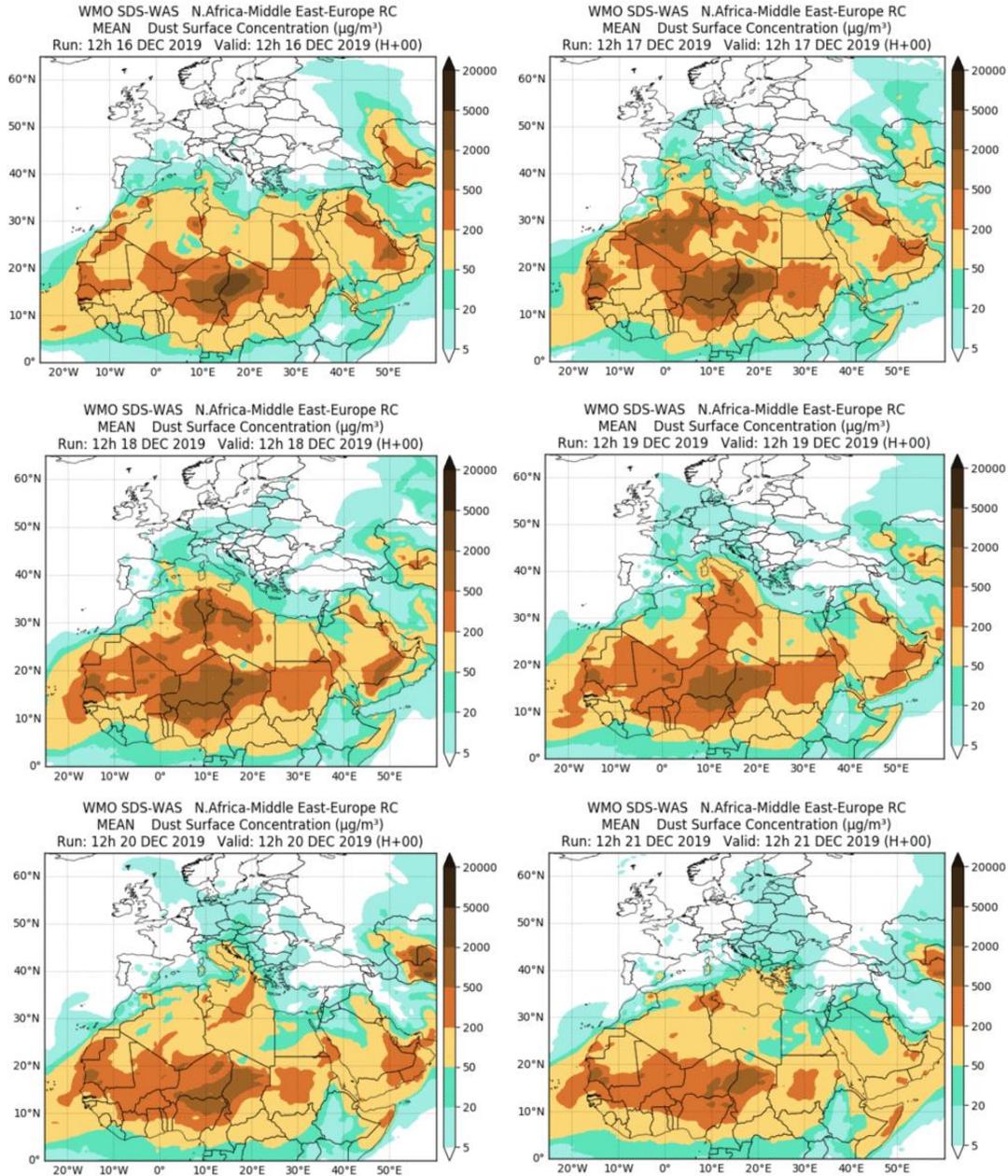
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 6-9 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

16 - 21 de diciembre de 2019

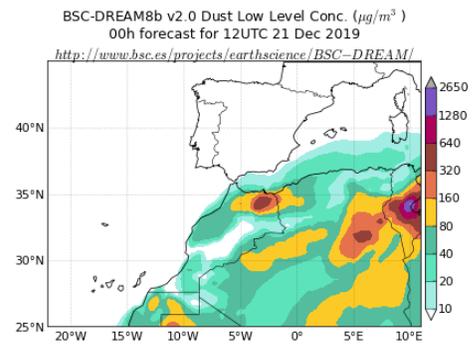
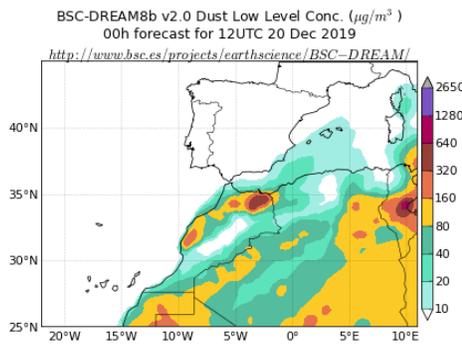
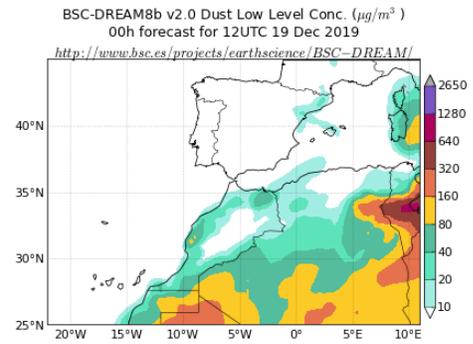
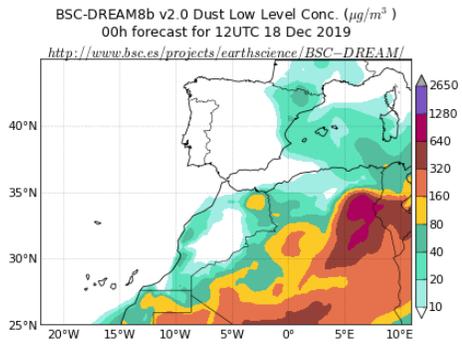
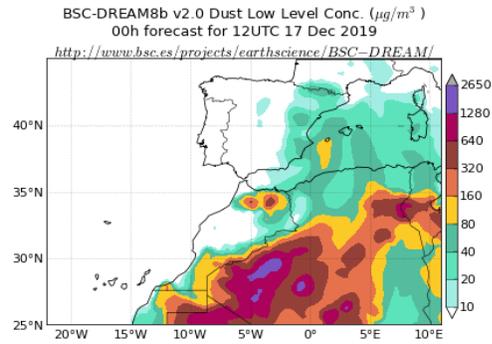
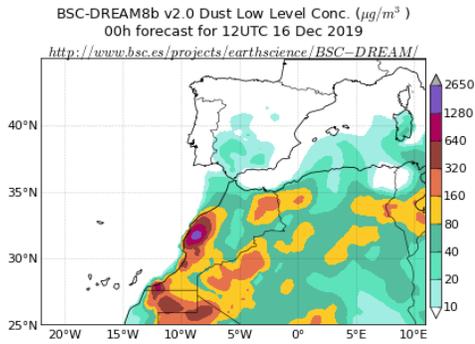
En este periodo se desarrolló una vaguada al S de la Península Ibérica que favoreció la advección de masas de aire procedentes del N de África hacia zonas de la mitad oriental de la península y del archipiélago balear y por consiguiente del transporte de polvo mineral africano hacia las mismas.



Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 16 – 17 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

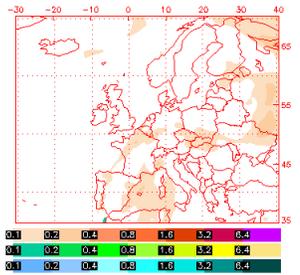


Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 16 – 21 de diciembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.

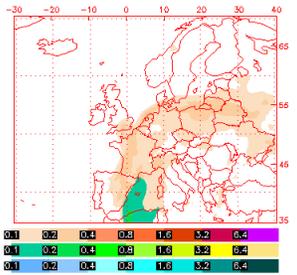


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 16 – 21 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.

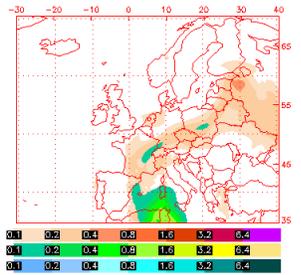
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 16 Dec 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



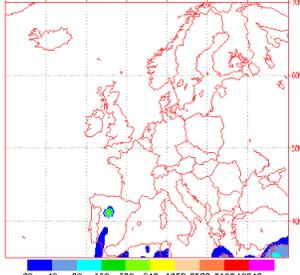
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 17 Dec 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



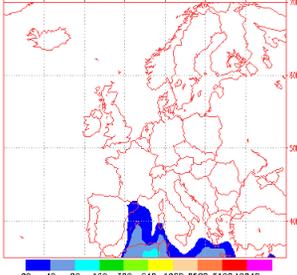
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 18 Dec 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



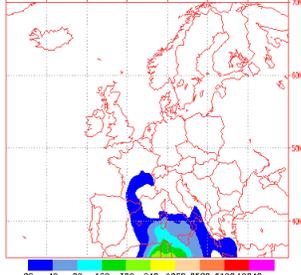
Dust Surface Concentration (ug/mx3) for 2019121612



Dust Surface Concentration (ug/mx3) for 2019121712



Dust Surface Concentration (ug/mx3) for 2019121812

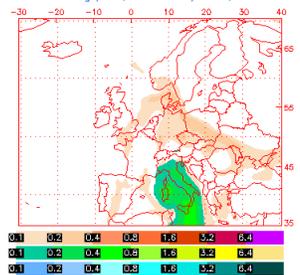


'Made Tue Dec 17 05:55:53 UTC 2019 NRL/Monterey Aerosol Modeling'

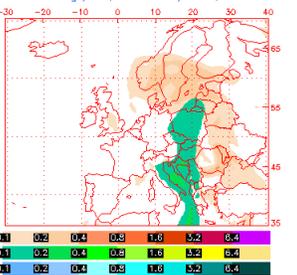
'Made Wed Dec 18 05:55:53 UTC 2019 NRL/Monterey Aerosol Modeling'

'Made Thu Dec 19 05:55:55 UTC 2019 NRL/Monterey Aerosol Modeling'

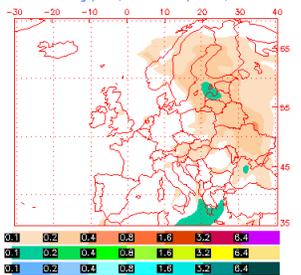
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 19 Dec 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



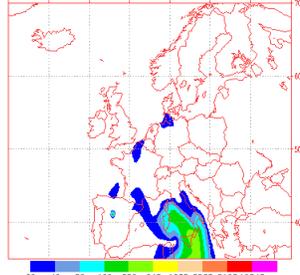
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 20 Dec 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



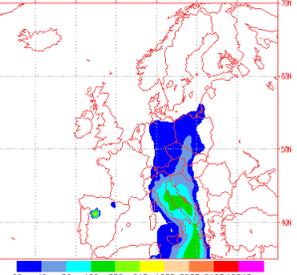
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 21 Dec 2019
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



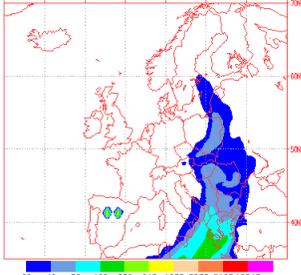
Dust Surface Concentration (ug/mx3) for 2019121912



Dust Surface Concentration (ug/mx3) for 2019122012



Dust Surface Concentration (ug/mx3) for 2019122112

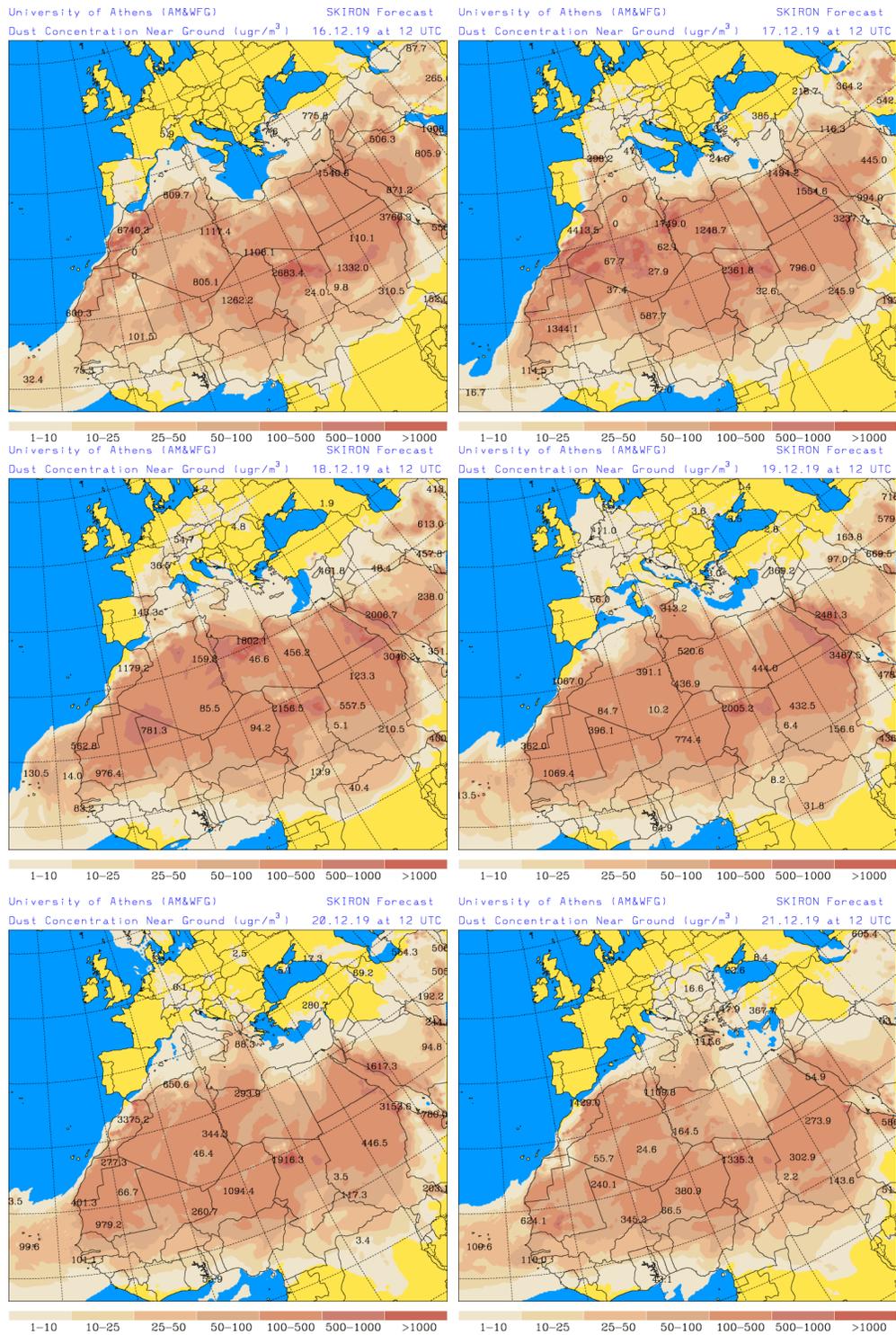


'Made Fri Dec 20 05:56:59 UTC 2019 NRL/Monterey Aerosol Modeling'

'Made Sat Dec 21 05:56:54 UTC 2019 NRL/Monterey Aerosol Modeling'

'Made Sun Dec 22 05:56:52 UTC 2019 NRL/Monterey Aerosol Modeling'

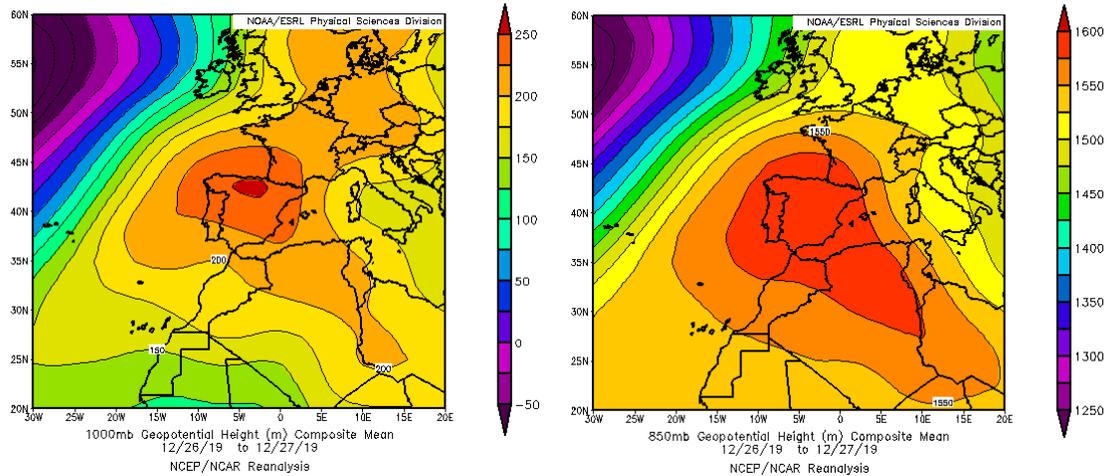
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 16 – 21 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



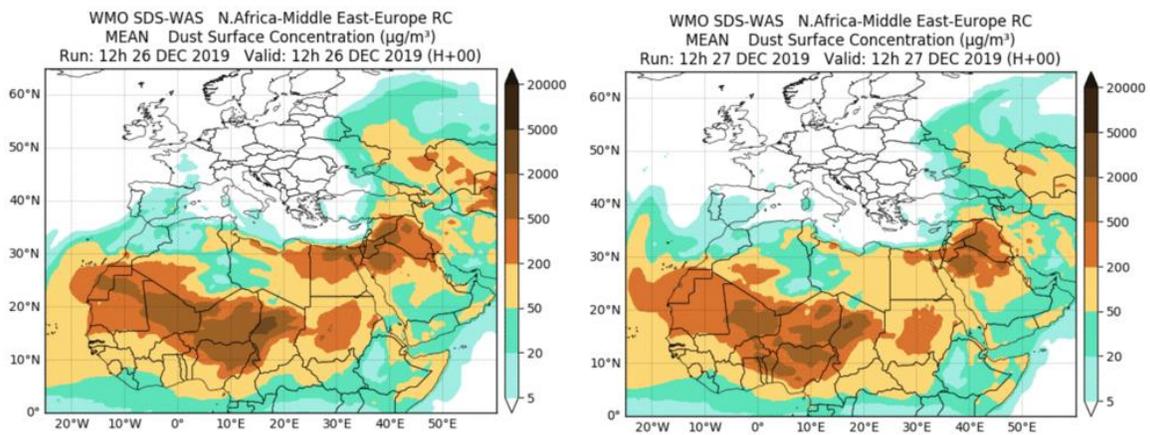
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 16 – 21 de diciembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

26 - 27 de diciembre de 2019

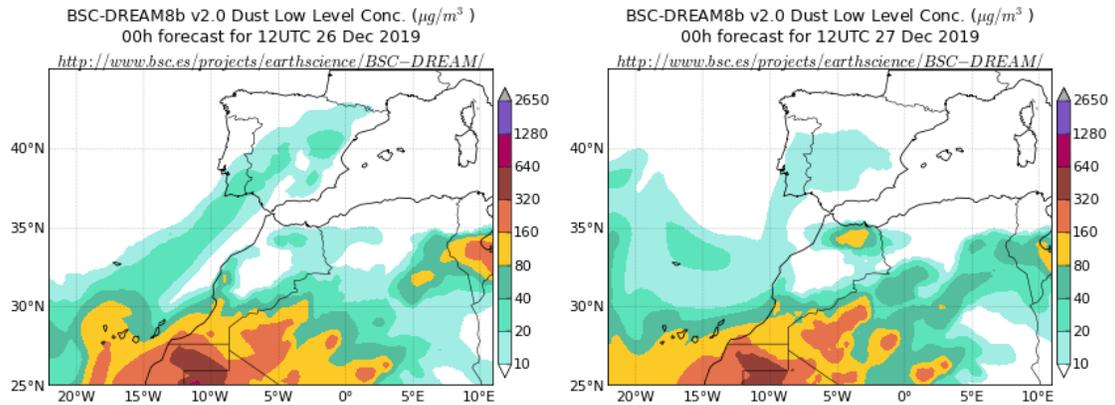
Durante este periodo las altas presiones prevalecieron sobre la Península Ibérica y el N de Marruecos y Argelia, lo cual favoreció la entrada de polvo mineral africano por el sector SO peninsular y el depósito en zonas del tercio S, de levante y del NE peninsular y de las islas Baleares.



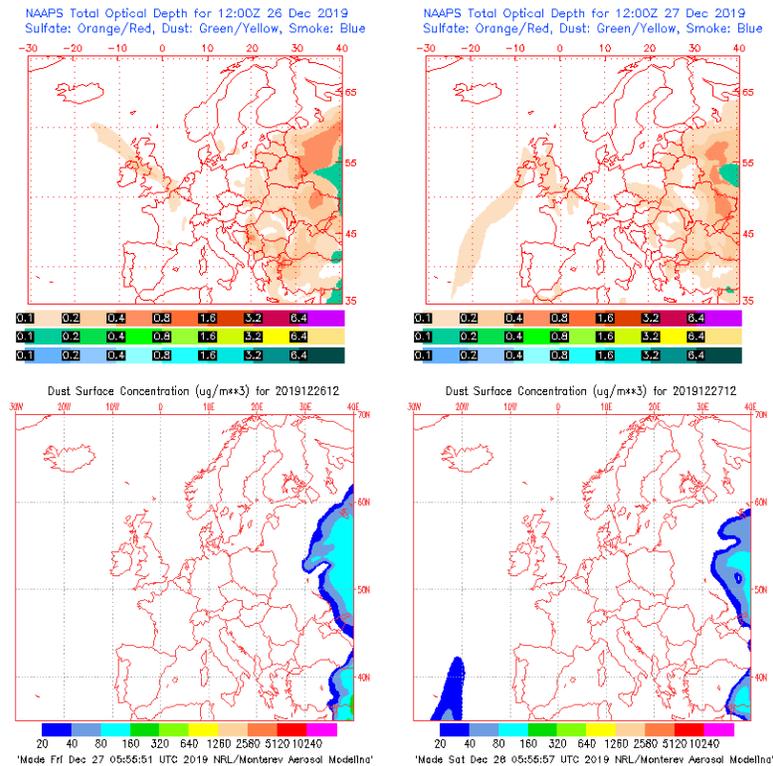
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 26 – 27 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



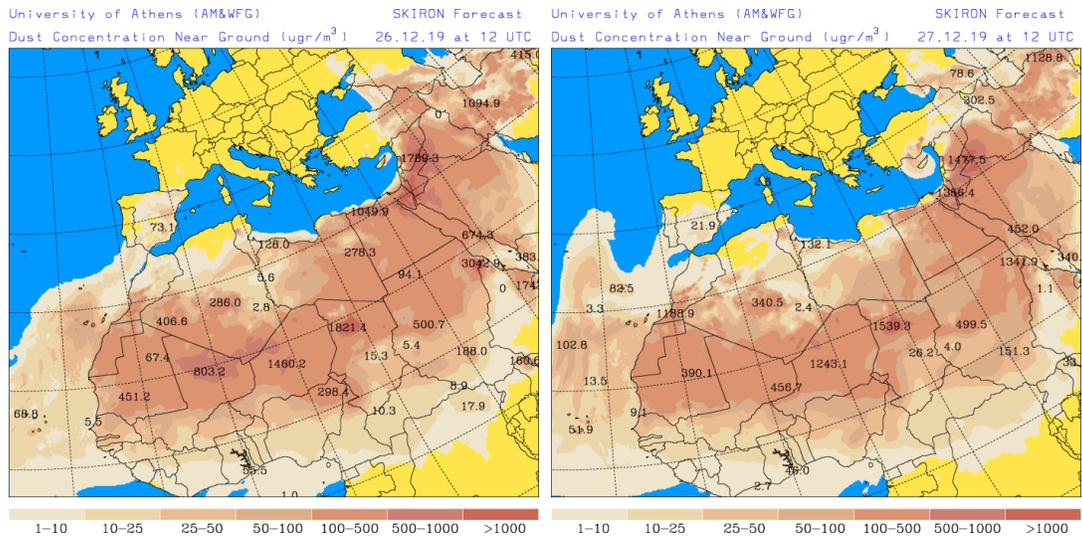
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 26 – 27 de diciembre de 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 26 – 27 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



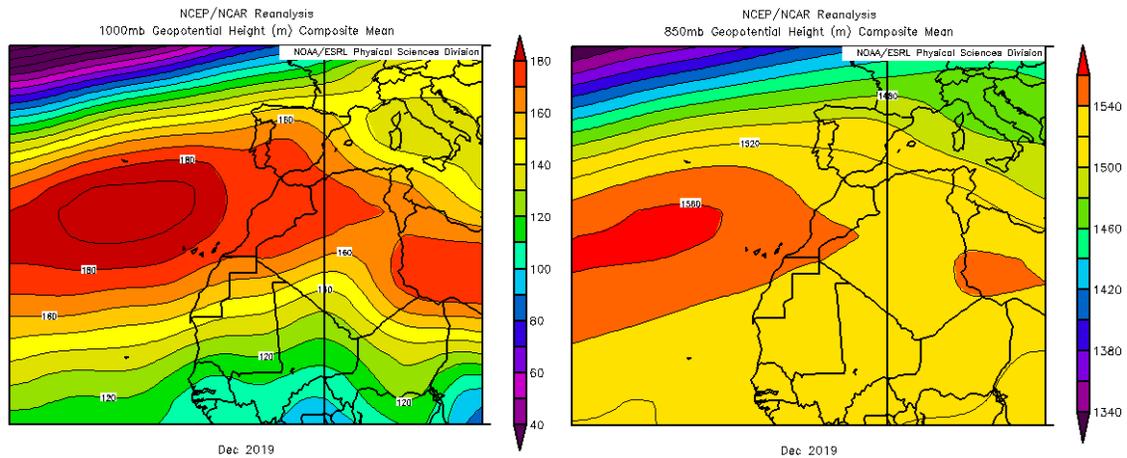
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 26 – 27 de diciembre de 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 26 – 27 de diciembre de 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

CANARIAS

En las islas Canarias el mes de diciembre tuvo un carácter muy variable de unas zonas a otras, predominando el carácter cálido en las zonas altas y el frío en zonas de baja altitud, resultando en conjunto normal. Las cantidades acumuladas de precipitación en el mes han superado los valores normales en gran parte del extremo norte de Tenerife y Gran Canaria. Por el contrario, las precipitaciones han quedado por debajo del 75% de dichos valores en gran parte de Canarias, siendo en áreas de las islas Canarias occidentales, donde no se han alcanzado ni la mitad de los valores normales (fuente AEMet).



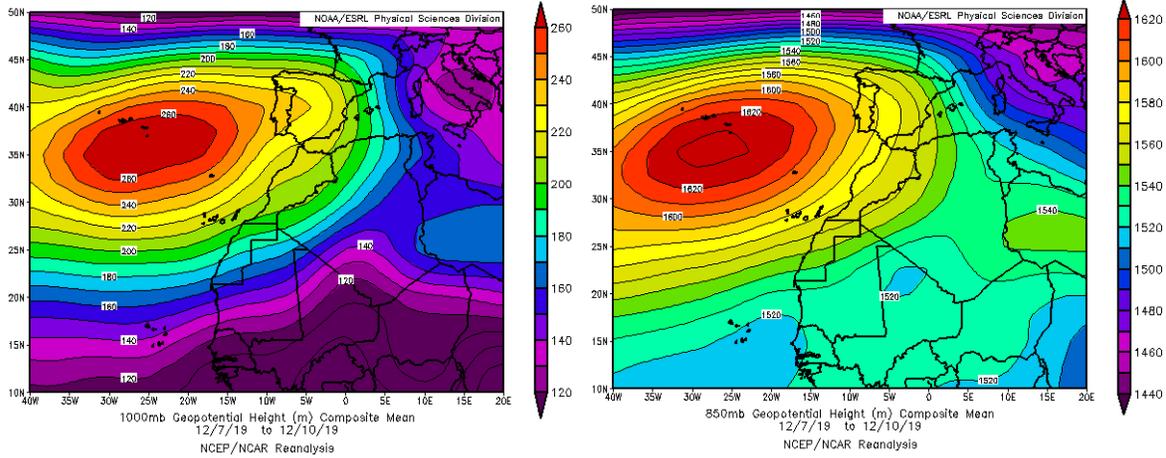
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de diciembre de 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

1 de diciembre

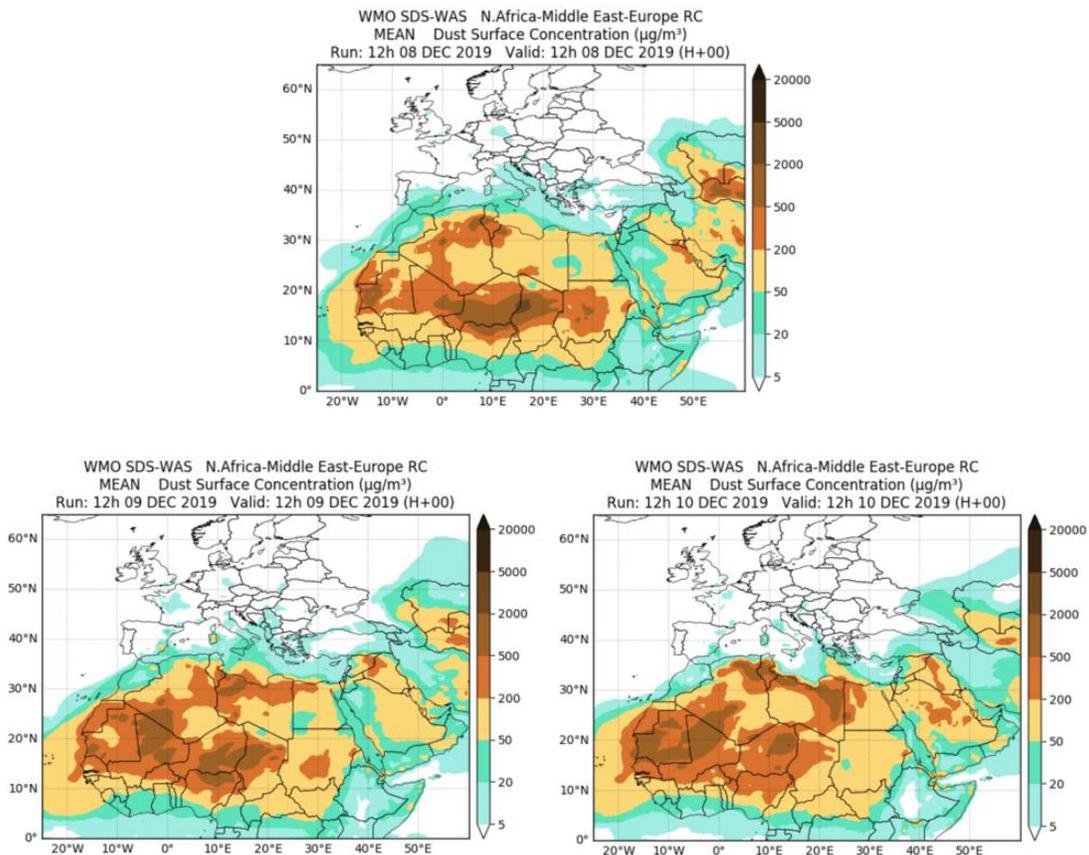
Durante el día 1 de diciembre se observó la presencia de polvo mineral de origen africano sobre las islas Canarias como consecuencia del evento de intrusión de masas de aire africano iniciado el día 27 de noviembre. Este evento está justificado en la sección correspondiente al mes de noviembre.

8 – 10 de diciembre de 2019

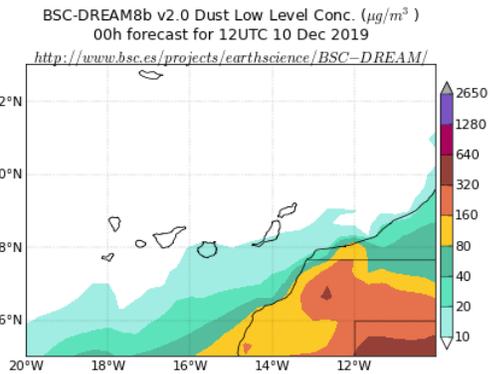
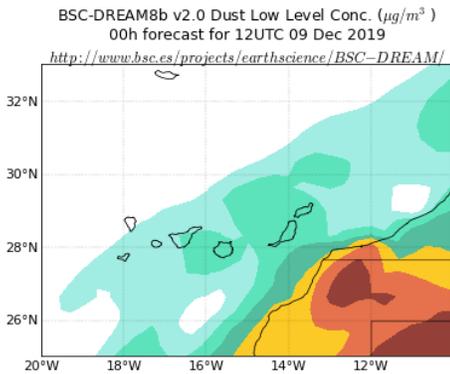
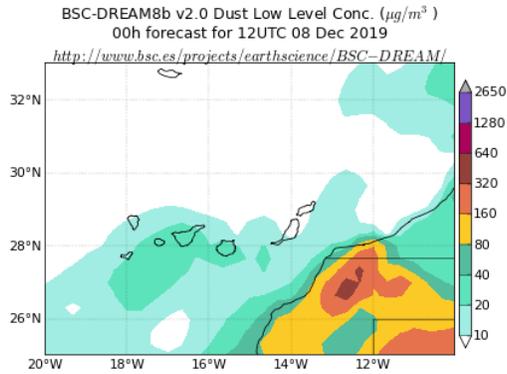
En este periodo predominaron los flujos de viento de componente NE sobre las islas Canarias por efecto de un elevado gradiente bórico asociado al anticiclón de las Azores. Este tipo de circulaciones atmosféricas favorece el transporte de polvo mineral africano, el cual contribuyó a aumentar los niveles de partículas registrados en superficie en diversas zonas de este archipiélago.



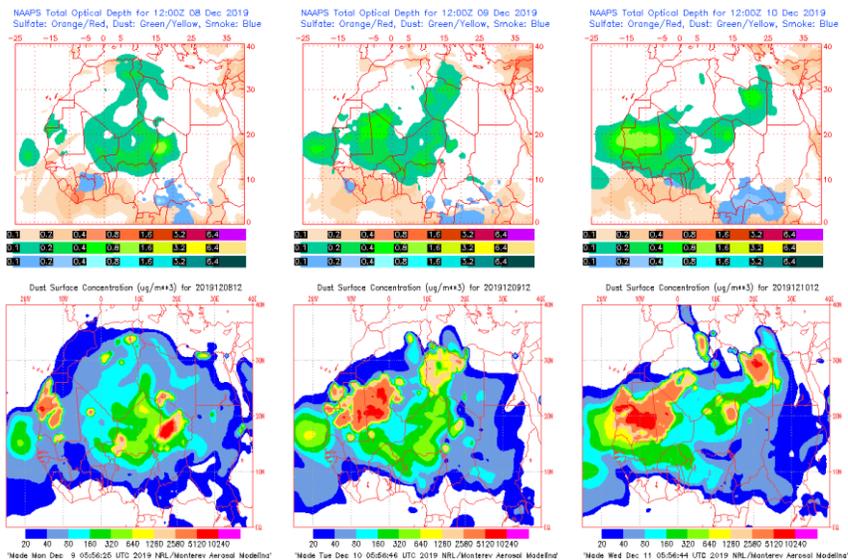
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 07 – 10 de diciembre 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



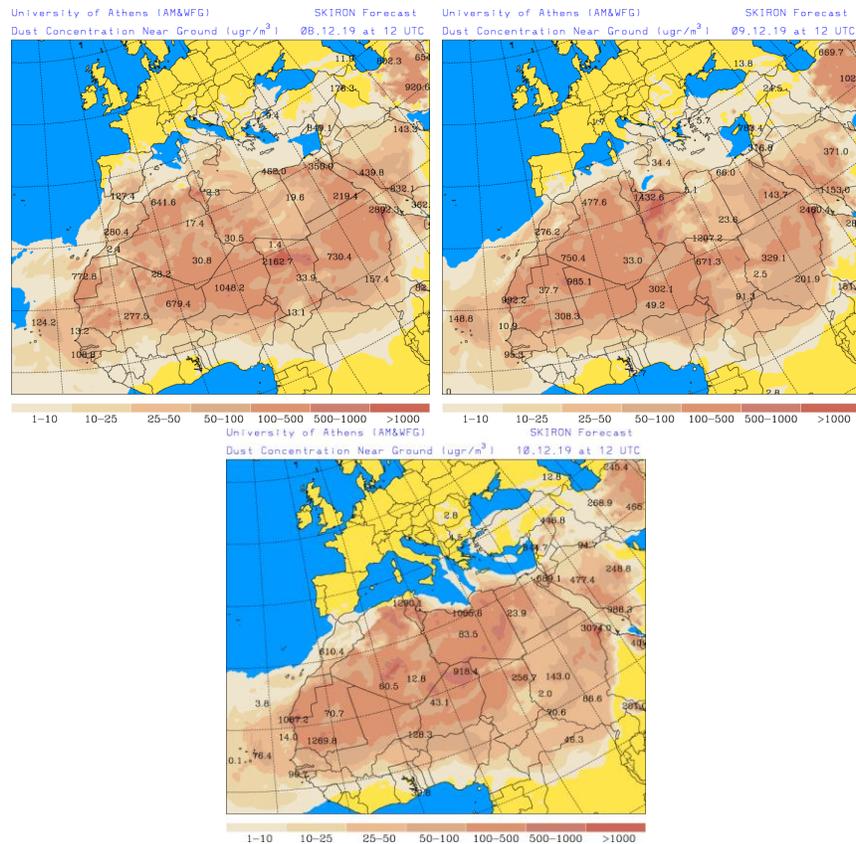
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 08 – 10 de diciembre 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 08 – 10 de diciembre 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



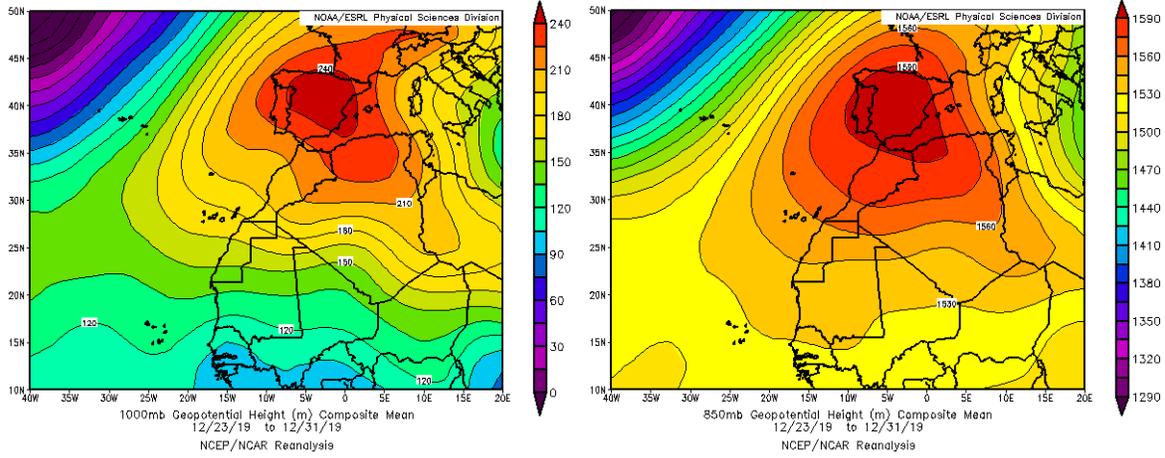
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 08 – 10 de diciembre 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



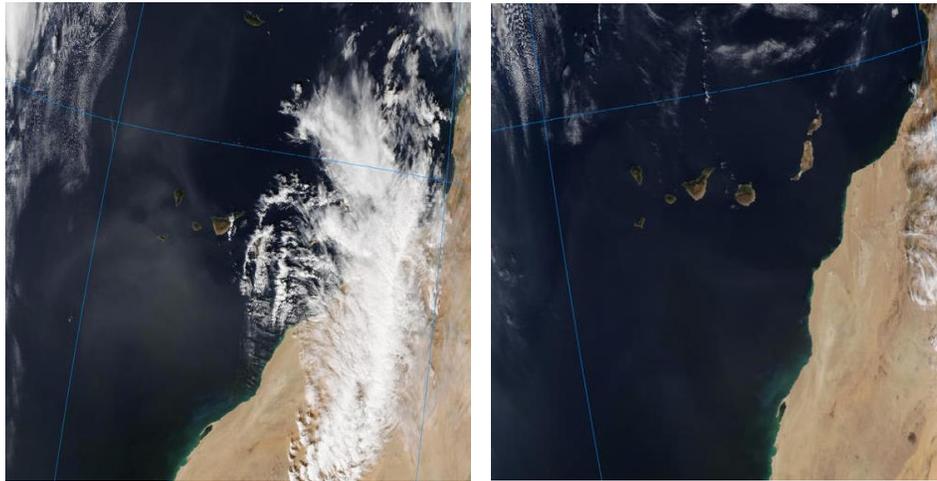
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 08 – 10 de diciembre 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

23 – 31 de diciembre de 2019

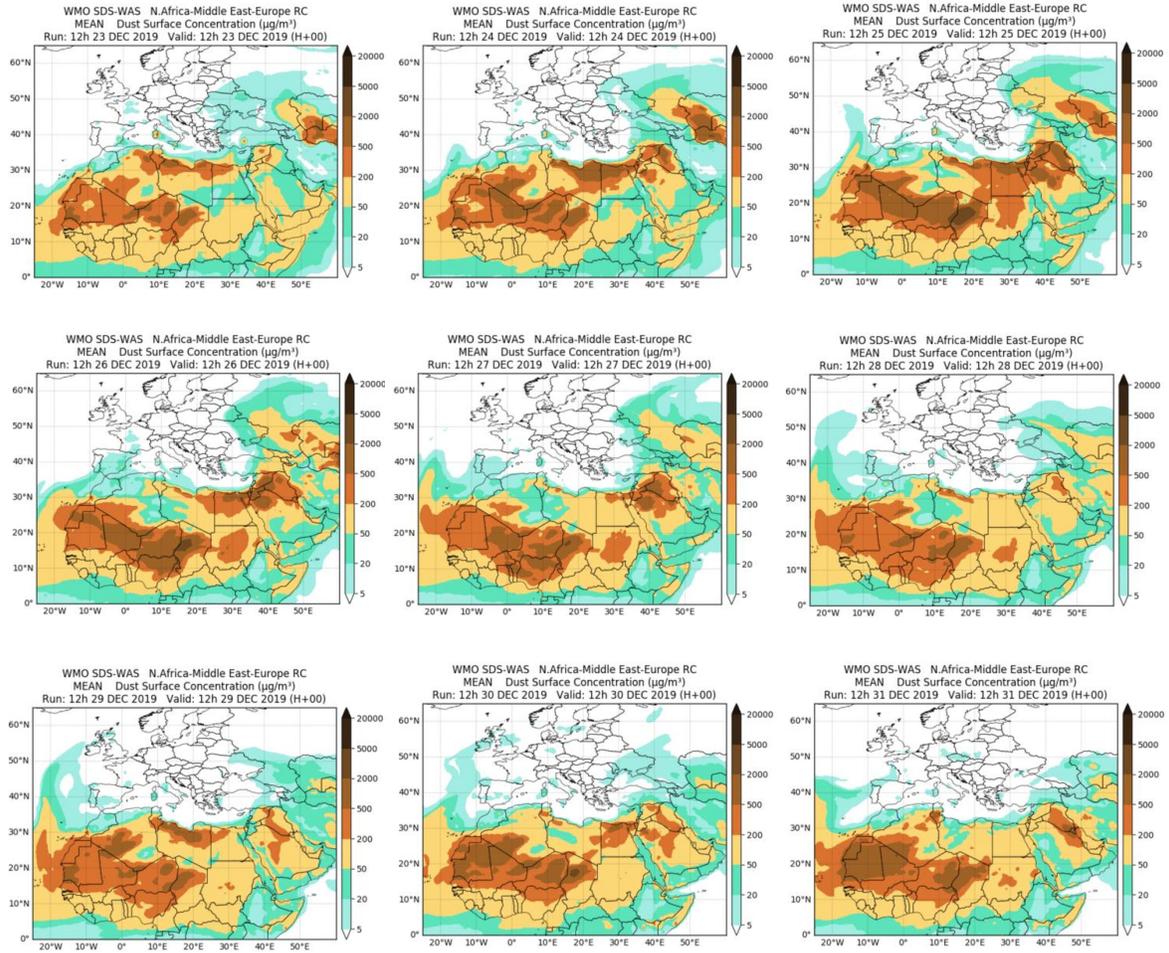
Durante la última semana del año 2019, las altas presiones predominaron sobre la Península y el N de Argelia, dando lugar a circulaciones de viento de componente E sobre las islas Canarias. Por este motivo, durante gran parte de los días de este periodo se produjeron aportes de polvo mineral africano a los niveles de concentración de partículas registrados en superficie en estaciones de medida de este archipiélago.



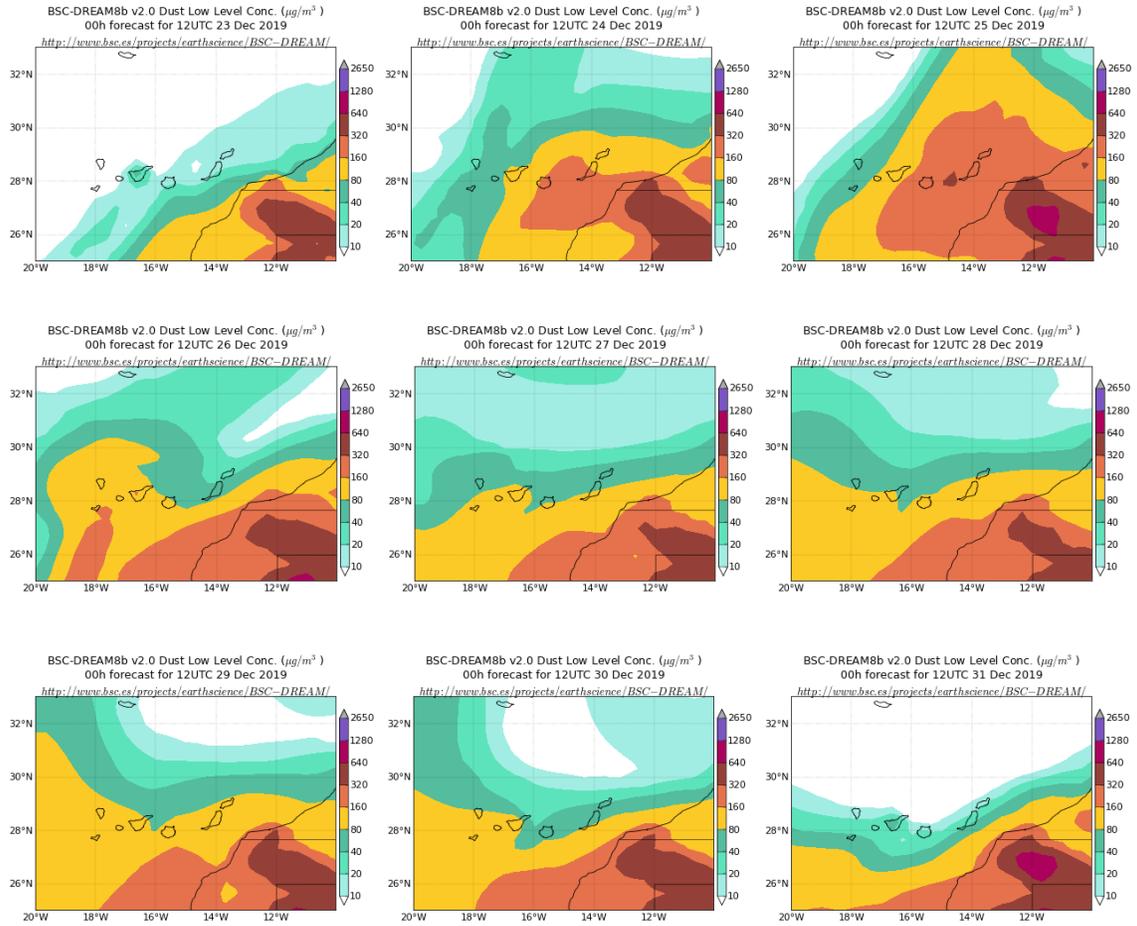
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 23 – 31 de diciembre 2019. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



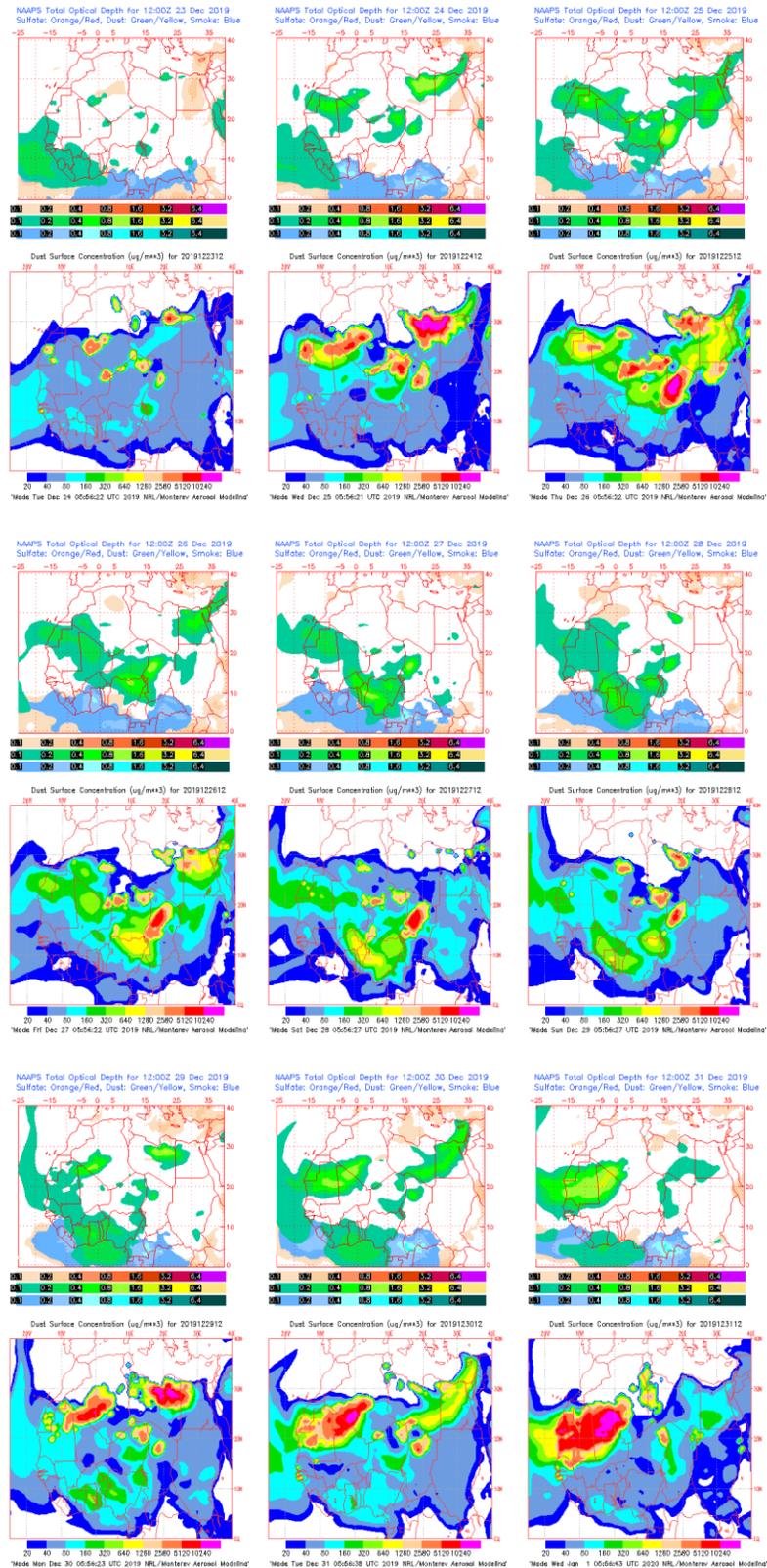
Imágenes de satélite tomadas por MODIS (NASA) los días 26 de diciembre de 2019 a las 14:20h UTC (izquierda) y 27 de diciembre de 2019 a las 11:50h UTC (derecha).



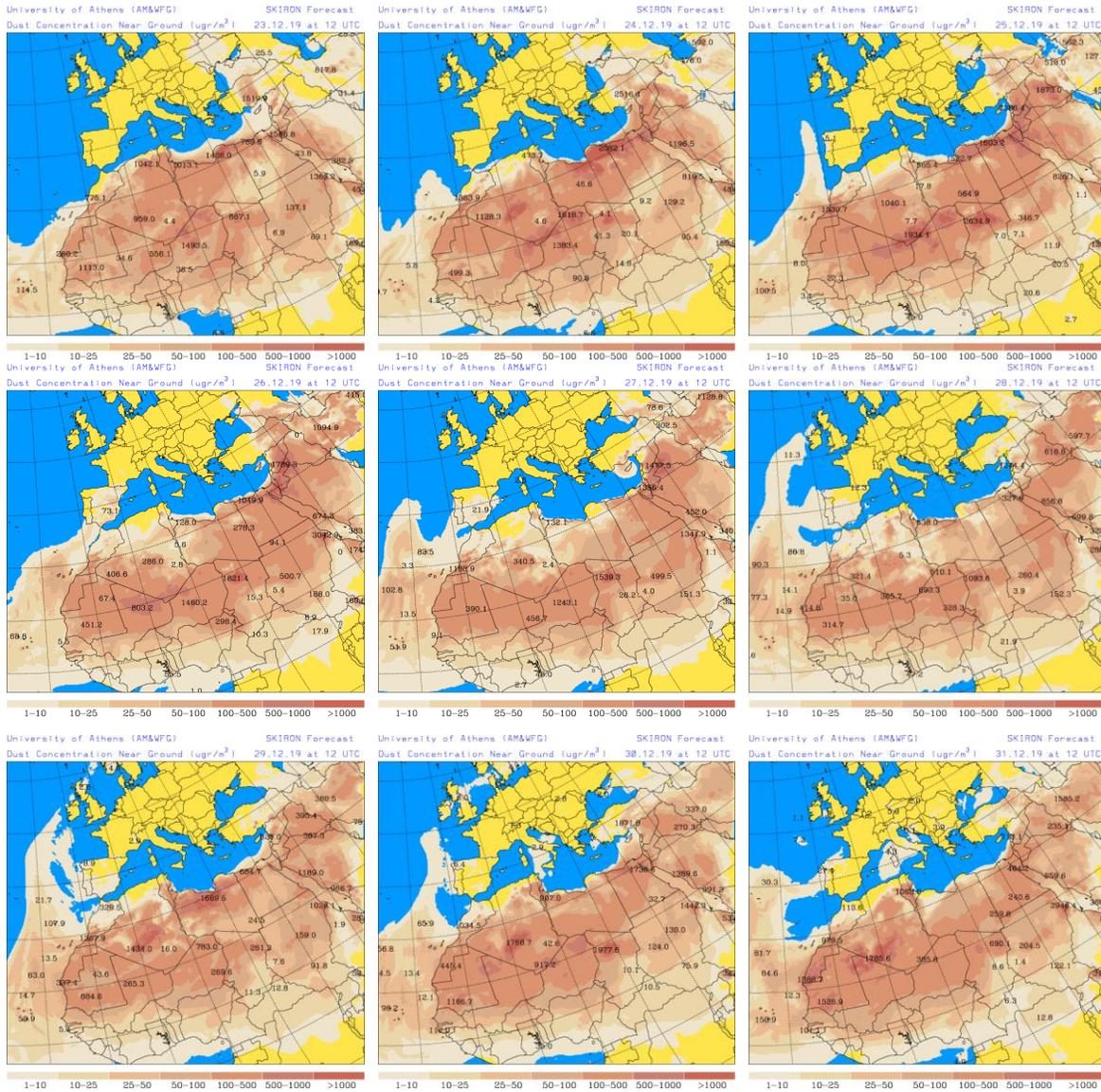
Resultados de la comparación de múltiples modelos de predicción de concentración de polvo (Media en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el periodo 23 – 31 de diciembre 2019 a las 12h UTC. ©OMM Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe, centro gestionado conjuntamente por AEMET y el Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 23 – 31 de diciembre 2019 a las 12 UTC. © Barcelona Supercomputing Center.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 23 – 31 de diciembre 2019 a las 12 UTC. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo Skiron para el periodo 23 – 31 de diciembre 2019 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El año 2019 ha sido muy cálido en España, con una temperatura media de 15.9 °C, valor que supera en 0.8 °C al valor medio anual (periodo de referencia 1981-2010). Se ha tratado del sexto año más cálido desde el comienzo de la serie en 1965 y también del sexto más cálido en lo que llevamos del siglo XXI, por detrás de los años 2017, 2011, 2015, 2014 y 2006. De los diez años más cálidos desde el comienzo de la serie, ocho corresponden a años del siglo XXI y seis de ellos pertenecen a la década 2011-2020 (fuente AEMet).

El año 2019 ha tenido un carácter muy cálido en la mayor parte de la España peninsular, llegando a ser extremadamente cálido en algunos puntos del centro y del este de la península. En Baleares fue entre cálido y muy cálido, salvo en Ibiza donde tuvo un carácter normal. En Canarias fue muy variable de unas zonas a otras, siendo en conjunto ligeramente cálido.

El año 2019 ha sido en cuanto a cantidad de precipitación, un año normal en el conjunto de España. La precipitación media se sitúa en torno a 628 mm, valor que queda un 3 % por debajo del valor medio anual según el periodo de referencia 1981-2010. Tras un noviembre muy húmedo y un diciembre húmedo, el año ha resultado normal a pesar de que el primer periodo del año de enero a octubre había sido muy seco (fuente AEMet).

El año ha resultado húmedo o muy húmedo en un área que abarca zonas de Galicia, regiones cantábricas, Navarra, La Rioja y norte de Castilla y León, y en otra en el sureste peninsular entre Alicante, Murcia y Albacete, mientras que ha sido seco en extensas áreas del interior peninsular, Andalucía, Aragón, norte de la comunidad valenciana, noreste y sur de Cataluña, Ibiza, Menorca y zonas de Canarias. Ha llegado a ser muy seco en gran parte de Extremadura, zonas de Ávila y Toledo, mitad occidental de Andalucía, un área entre Tarragona y Castellón, y en Canarias, Ceuta y Melilla, siendo al suroeste de Andalucía donde incluso ha sido extremadamente seco.

El 2019 ha sido un año con niveles de material particulado (PM₁₀) de fondo regional entre 3 y 23% más bajos que la media de los últimos años (considerando el periodo 2006-2018) en casi todas las zonas estudiadas de la Península. En las islas Canarias los niveles promedio de PM₁₀ han sido un 6% más bajos que la media del periodo considerado.

Con respecto a los episodios de transporte de masas de aire desde el norte de África, se ha estudiado la frecuencia e intensidad de los mismos, así como su distribución espacio-temporal durante el año 2019. En la Península Ibérica y Baleares la mayor frecuencia de episodios africanos se produjo entre los meses de junio y septiembre (Tabla 1 y Figura 1), afectando más al sur, centro y Levante, mientras que en Canarias estuvieron más distribuidos a lo largo del año.

Tabla 1. Distribución mensual del número de días africanos según las diferentes regiones consideradas en 2019

	Canarias	Suroeste	Sureste	Levante	Centro	Noroeste	Norte	Noreste	Baleares
enero	11								1
febrero	24	11	11	9	12	11	12	9	3
marzo	24	5	9		5	2	2	3	1
abril	7	1	2	7	4	4	7	3	4
mayo	12	1	4						
junio	4	4	18	12	10	5	8	12	14
julio	7	18	25	25	25	7	11	15	9
agosto	16	15	22	18	14	2	4	9	7
septiembre	9	12	11	10	14	8	7	8	13
octubre	14	6	7	4	7	1	5	3	7
noviembre	8	2	1	2	1	1		2	1
diciembre	13	6	6	6	4	1		6	11

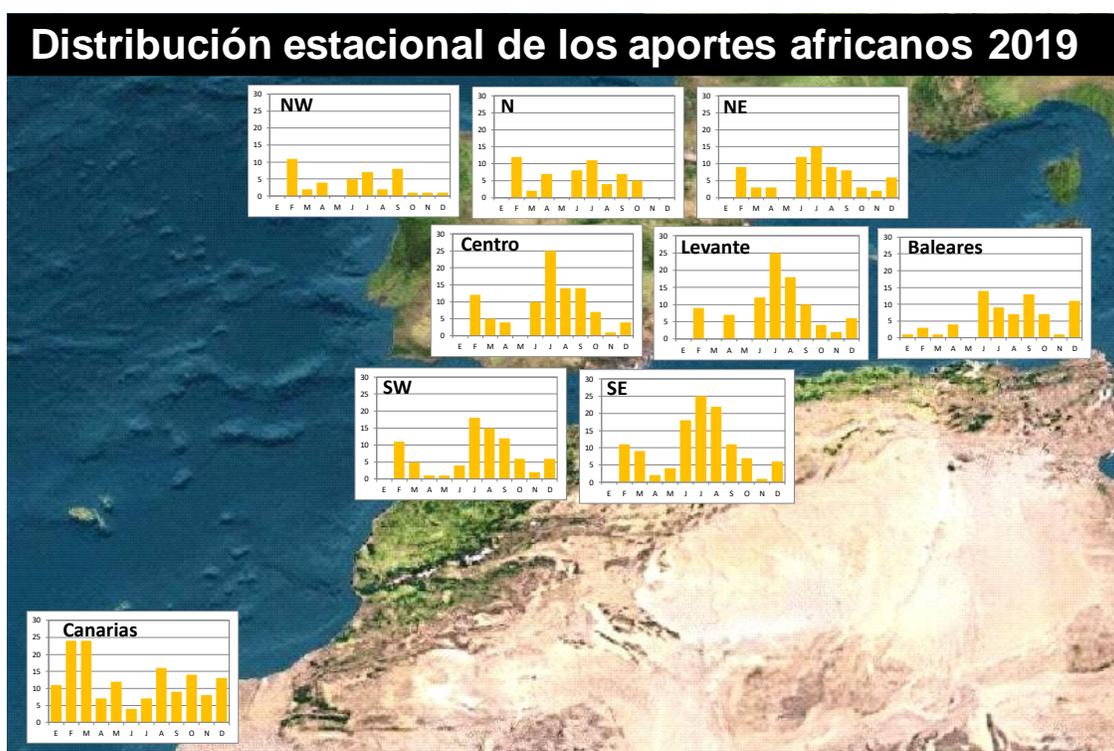


Figura 1. Distribución estacional de los días africanos en el año 2019

En resumen, como se muestra en la Tabla 2 y la Figura 2, el noroeste y norte peninsular estuvieron bajo la influencia de las masas de aire de origen norteafricano durante un 12 y 15% de los días del año, respectivamente. Estas masas de aire estuvieron presentes un 19% de los días en el noreste de

la Península y las islas Baleares. El 22-26% de los días del año estuvieron bajo el dominio de las masas de aire de origen desértico el suroeste, centro y este de la Península Ibérica. El sureste de la Península estuvo bajo la influencia de masas de aire de origen africano el 32% de los días del año. Por lo que respecta a las islas Canarias, las masas de aire de origen desértico afectaron al archipiélago un 41% de los días. Destaca respecto a la media de años anteriores (considerando el período 2001-2018), una frecuencia más alta de episodios africanos sobre casi toda la Península (con la excepción del sur peninsular) y las islas Canarias.

Tabla 2. % días con influencia de masas de aire africano (NAF), y promedios anuales de PM₁₀ y polvo africano en PM₁₀ en las diferentes estaciones de fondo presentes en las distintas zonas españolas durante 2019.

Zona	% días NAF	Estación	n datos	%	PM ₁₀	Aporte africano
Canarias	41	El Río	354	97	22	7.4
		Camping Temisas	359	98	24	9.4
		Echedo-Valverde	305	83	22	8.4
		Tefía-Puerto del Rosario	331	90	28	7.7
Baleares	19	Castillo de Bellver	267	73	14	2.1
		Mahón	327	89	17	2.1
Suroeste	22	Barcarrota	333	91	14	2.0
		Sierra Norte	317	87	19	1.9
		Doñana	348	95	16	1.7
Sureste	32	Víznar	319	87	16	3.2
		Alcornocales	342	93	17	1.8
Centro	26	Peñausende	349	95	7	1.6
		Campisábalos	341	93	8	2.1
		San Pablo de los M.	347	95	10	2.5
		Monfragüe	322	88	9	1.7
		El Atazar	356	97	11	3.2
Levante	25	Zarra	359	98	10	1.6
		Morella	294	80	10	1.4
		El Pinós	284	78	15	1.9
Noreste	19	Els Torms	347	95	13	2.2
		Cabo de Creus	346	95	16	1.4
		Monagrega	341	93	9	1.4
		Montseny	265	72	11	1.2
Norte	15	Niembro	246	67	15	1.1
		Valderejo	338	92	9	1.2
		Pagoeta	343	94	11	1.3
Noroeste	12	O Saviñao	321	88	9	0.9
		Noia	293	80	7	0.6



Figura 2. Días (% anual) con influencia de polvo africano en el año 2019

En relación a la intensidad de los episodios africanos, los eventos registrados durante el año 2019 en la Península y Baleares han sido menos intensos en general que el promedio de los últimos años (considerando el periodo 2001-2018). Se han registrado pocas superaciones de los $50 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$, casi todas relacionadas con estos eventos. En las islas Canarias los episodios registrados este año han sido algo menos intensos que los últimos años y se han registrado menos superaciones de los $50 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ que el promedio de años anteriores (2006-2018).

Los aportes de polvo africano calculados de acuerdo al documento Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM_{10} para las diferentes estaciones de fondo que se localizan en las regiones consideradas en este estudio (Tabla 2 y Figura 3) muestran que la contribución media anual de polvo africano a los niveles de PM_{10} fue de $8.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las islas Canarias, entre 2.1 y $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el sureste y zonas del centro de la Península, 1.5 y $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el noreste y este peninsular, y entre 0.8 y $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el suroeste, noroeste y norte de la Península. En las islas Baleares la contribución fue de $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Puede concluirse que la contribución de las partículas de origen africano a los niveles de PM_{10} durante el año 2019 ha sido similar a los valores habituales en las islas Canarias (tomando como referencia registros de PM_{10} en estaciones desde el año 2006). Considerando registros de PM_{10} durante el periodo 2001-2018 la contribución de

partículas de origen africano en 2019 ha sido inferior en zonas del suroeste, sureste, este y noroeste de la Península (29-41%) y similar en el resto de las zonas consideradas y las islas Baleares.

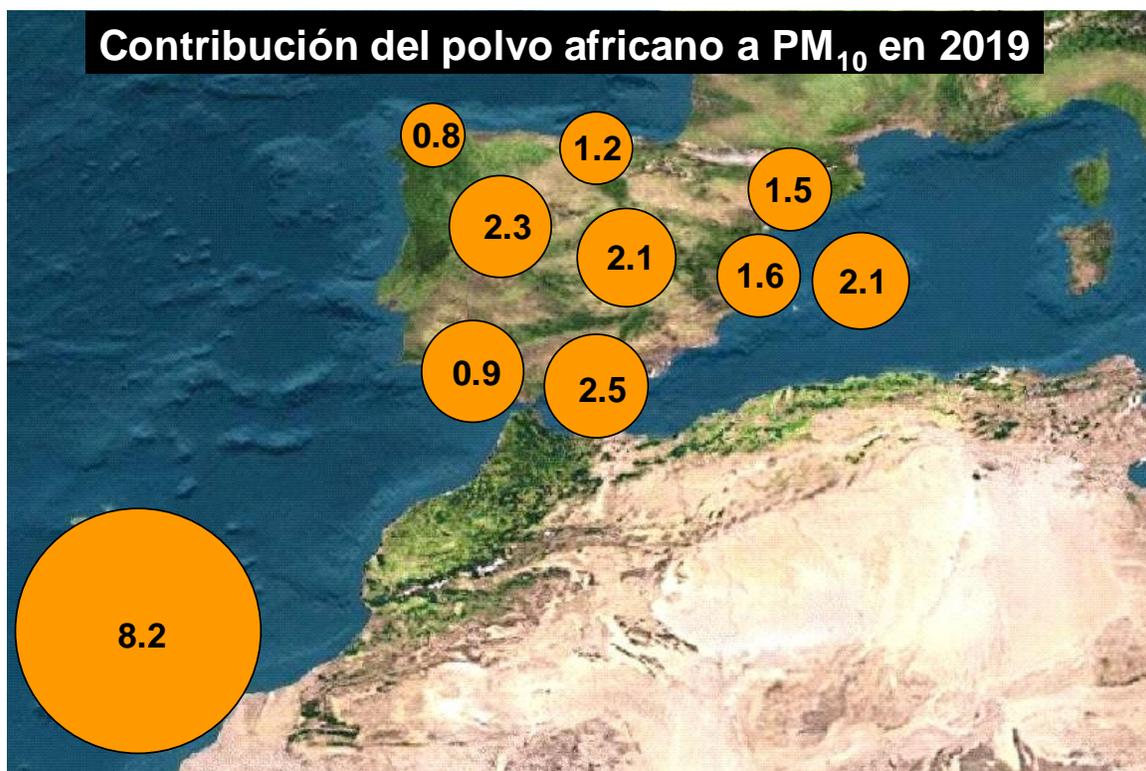
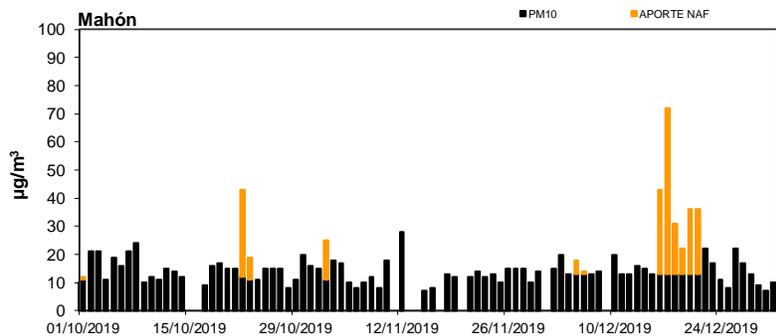
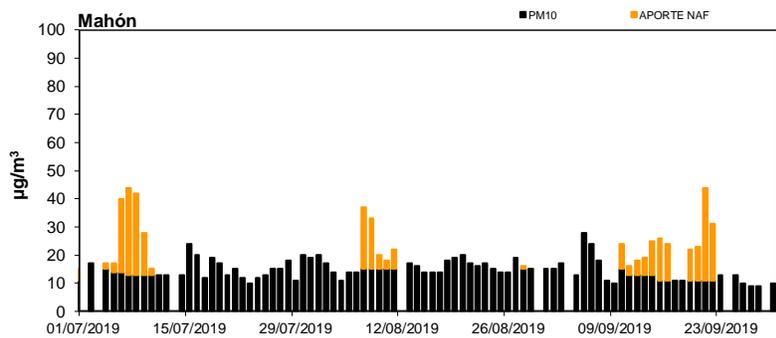
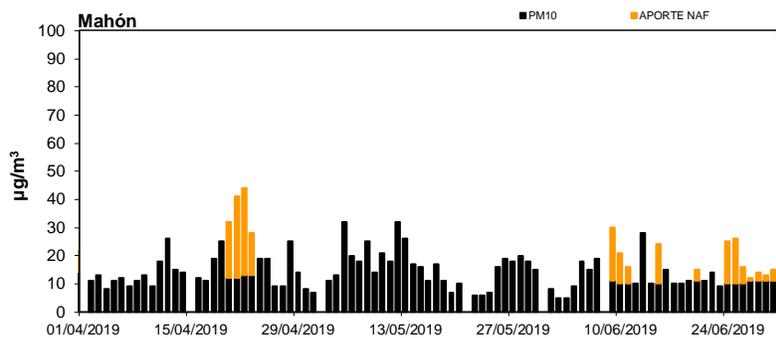
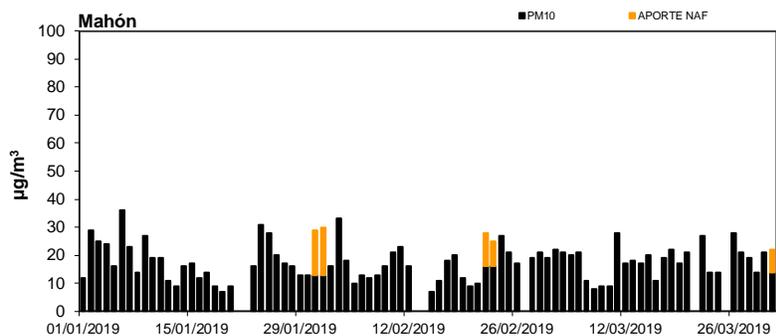


Figura 3. Contribución de polvo africano a PM₁₀ en el año 2019

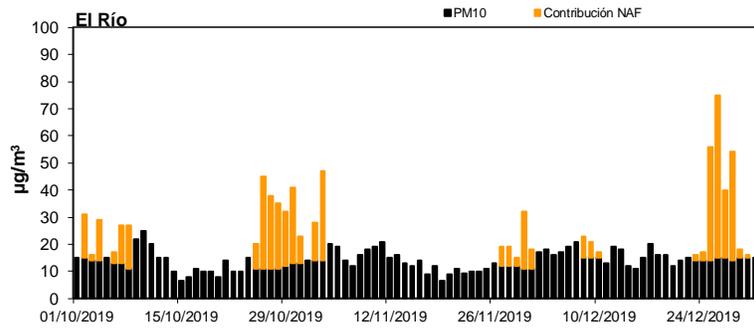
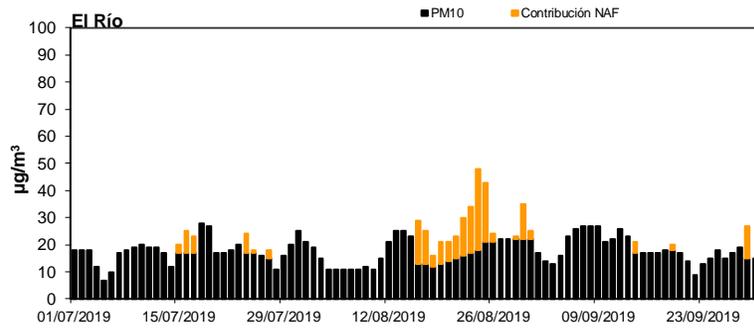
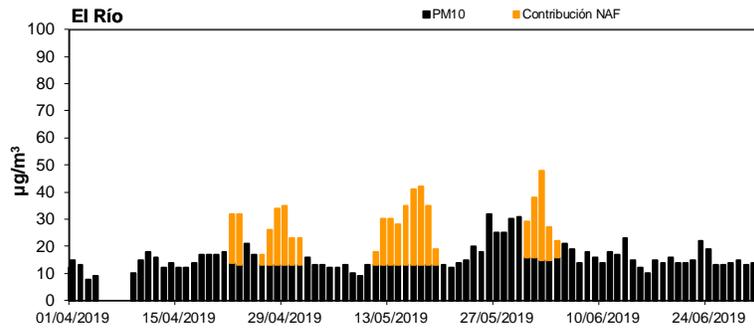
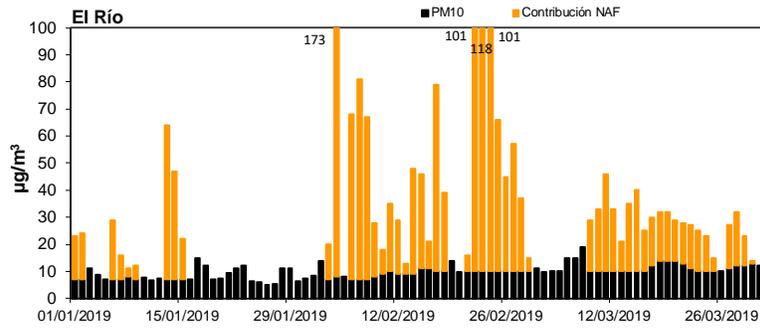
6. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

A continuación, se muestra de forma gráfica, para cada una de las zonas distinguidas, la evolución de los niveles diarios y los aportes diarios de polvo africano en PM_{10} en al menos una estación de fondo. Los aportes de polvo africano han sido calculados siguiendo la metodología presente en el documento *Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM_{10}* . Dicho procedimiento puede consultarse en https://www.miteco.gob.es/images/es/metodologiaparaepisodiosnaturales-revabril2013_tcm30-186522.pdf y en las Directrices de la Comisión Europea para la demostración y el descuento de superaciones atribuibles a fuentes naturales, http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/sec_2011_0208.pdf.

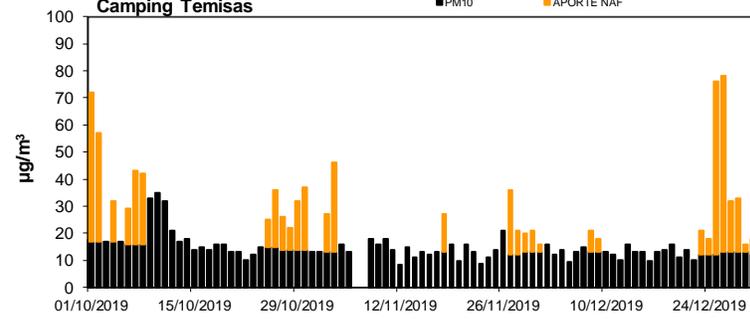
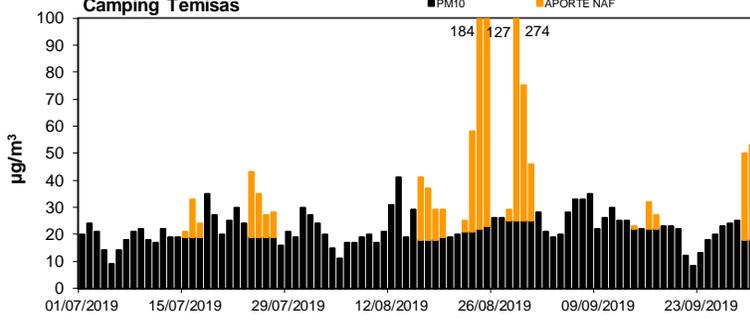
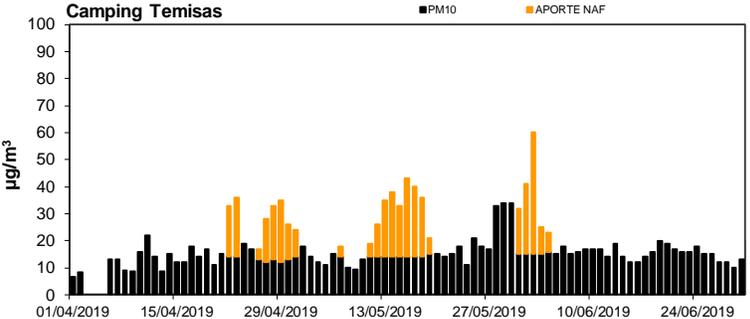
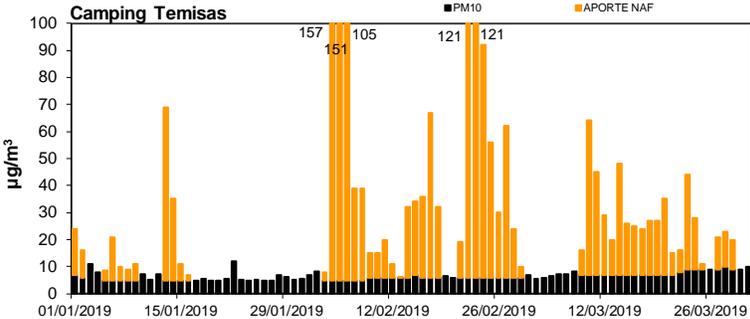
BALEARES (Mahón EMEP-Menorca)



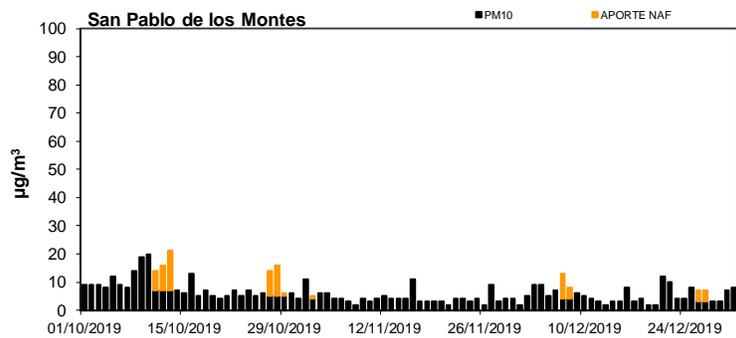
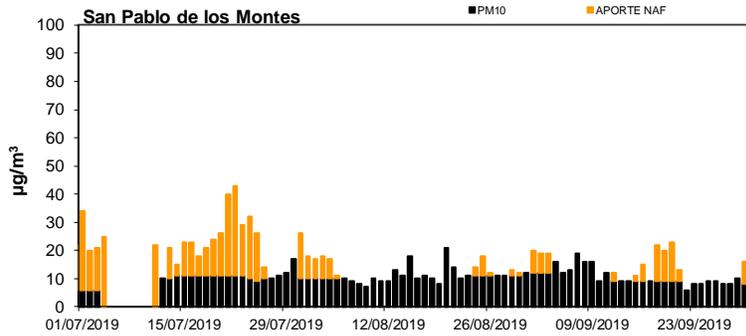
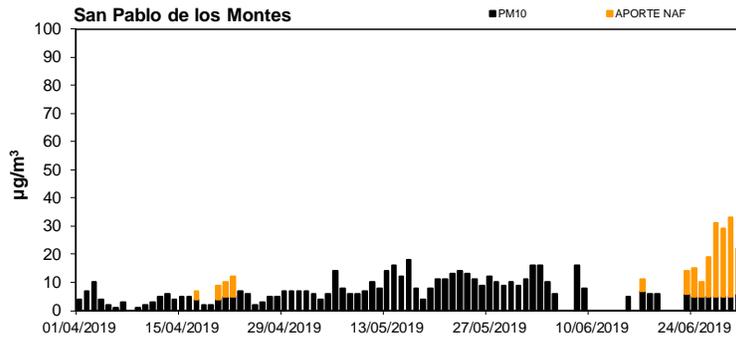
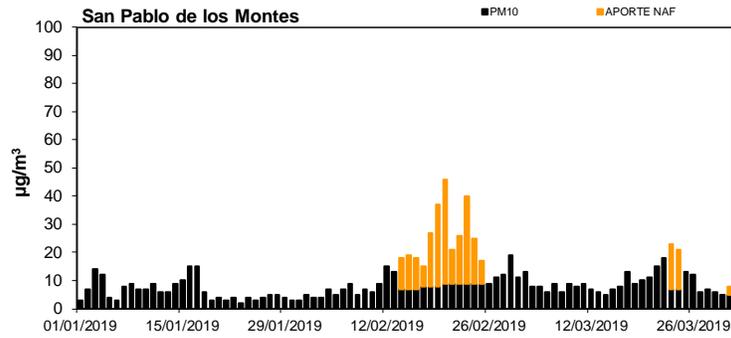
CANARIAS (El Río-Tenerife)



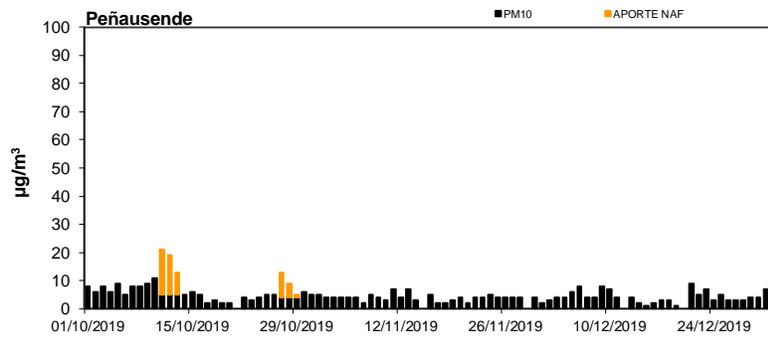
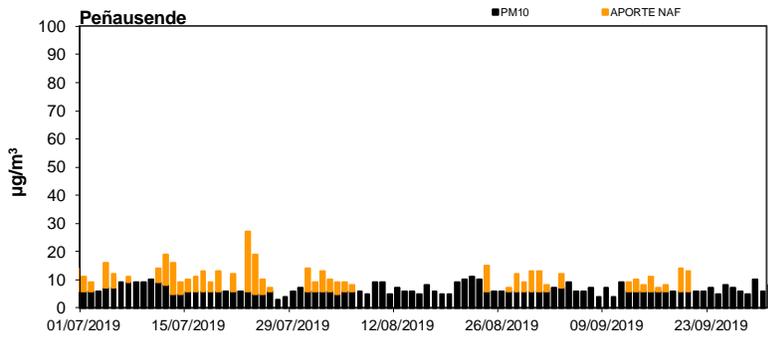
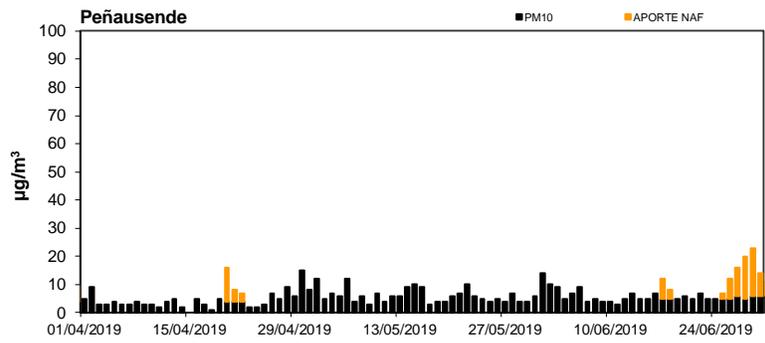
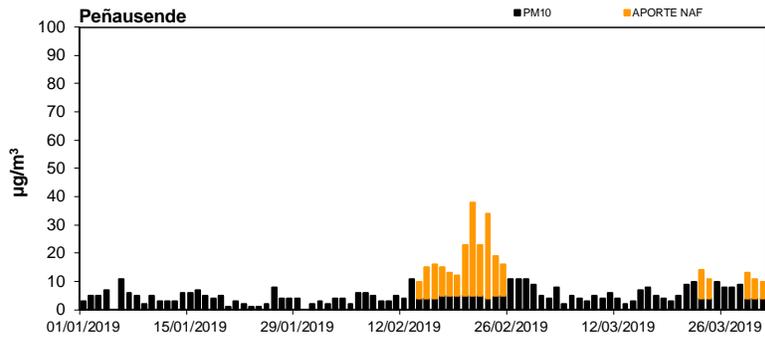
CANARIAS (Camping Temisas-Sta. Lucía de Tirajana, Gran Canaria)



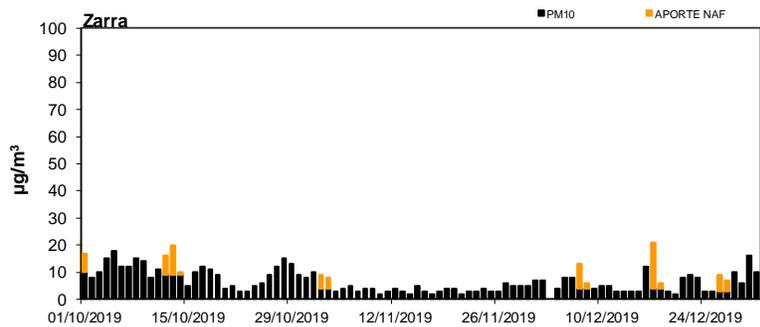
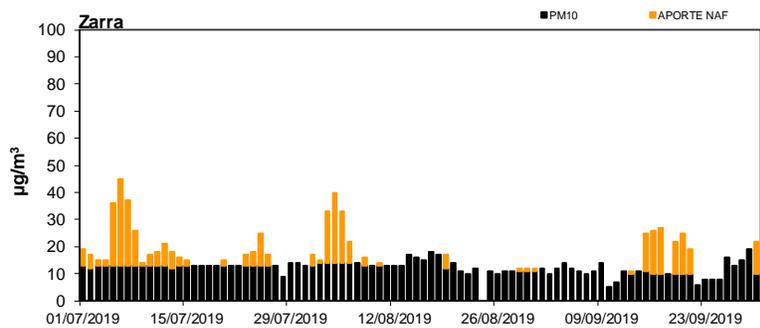
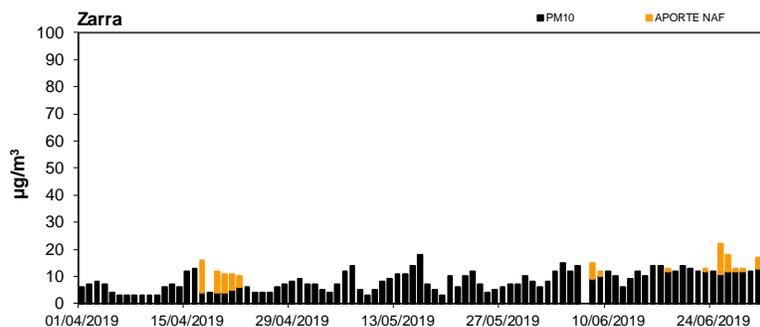
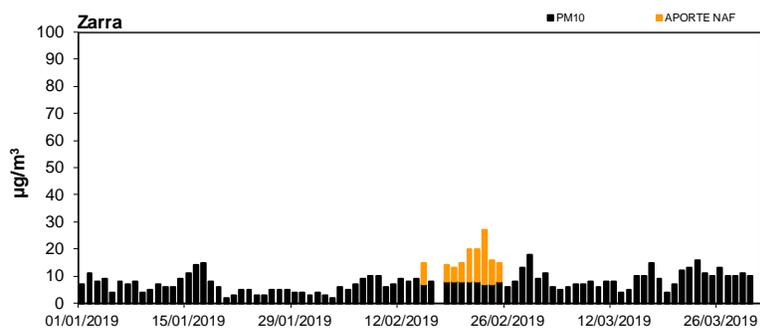
CENTRO-MESETA SUR (San Pablo de los Montes)



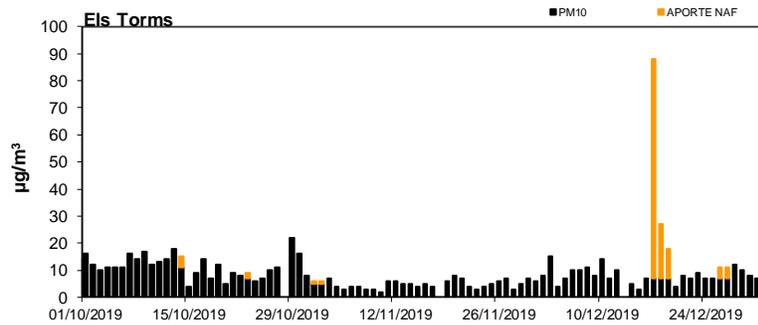
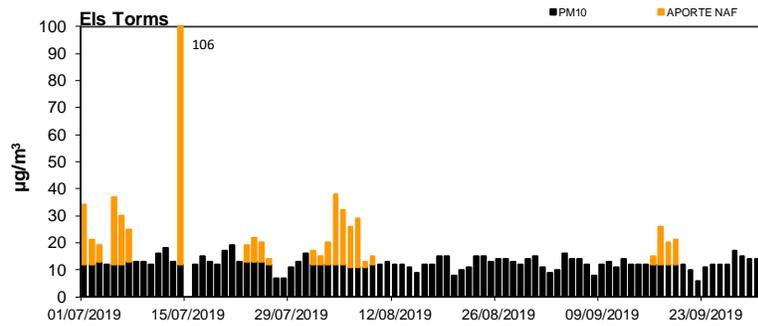
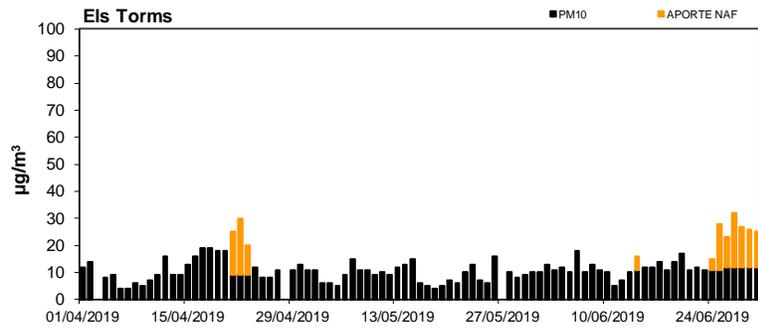
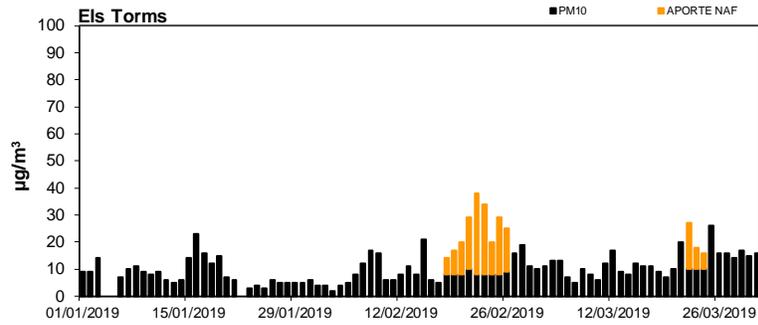
CENTRO-MESETA NORTE (Peñausende)



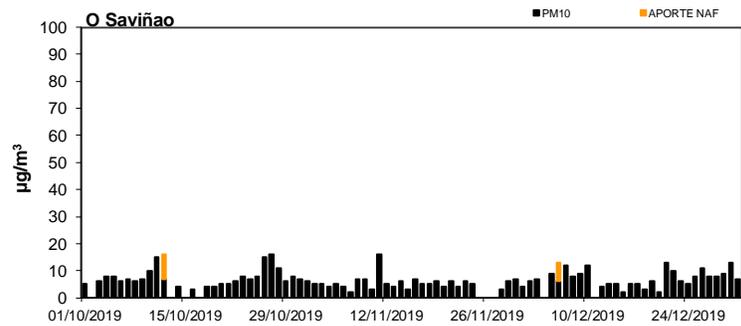
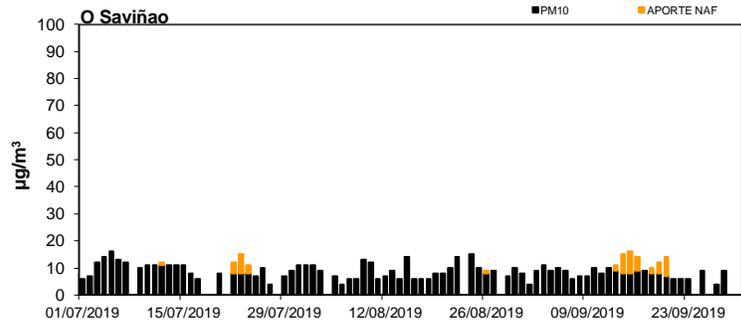
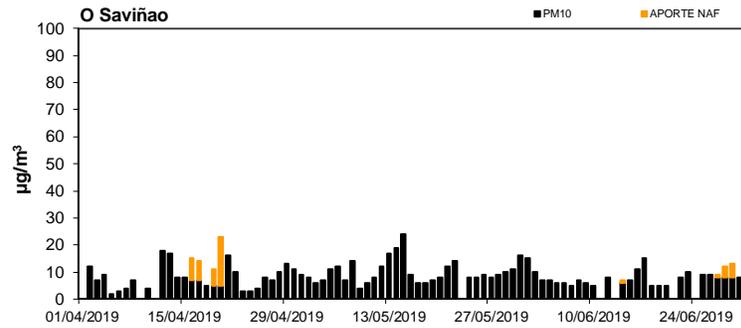
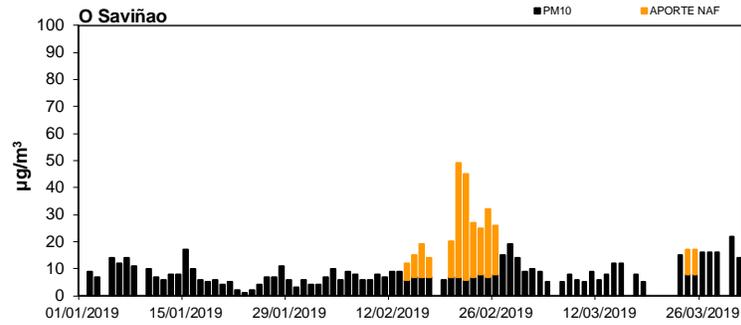
ESTE (Zarra)



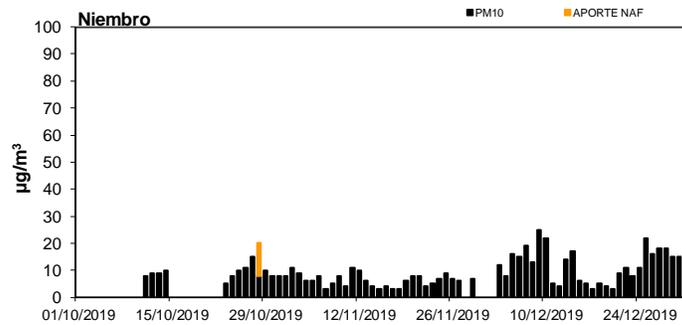
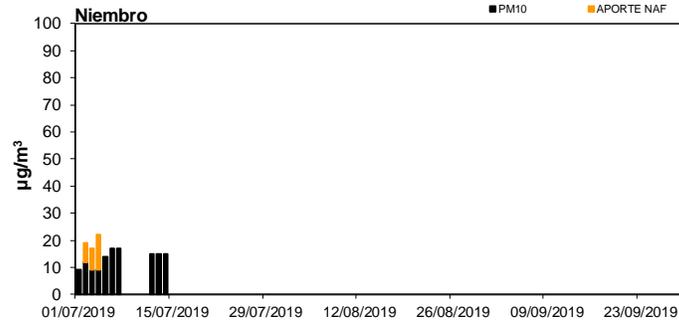
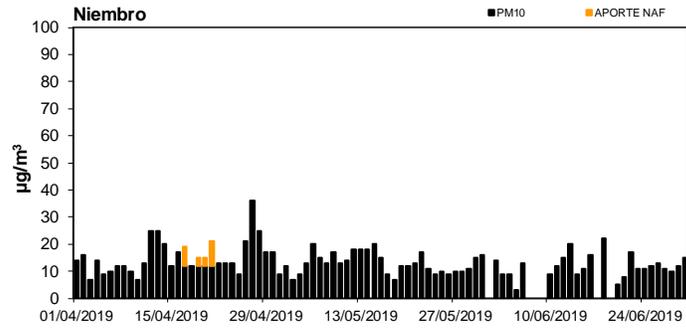
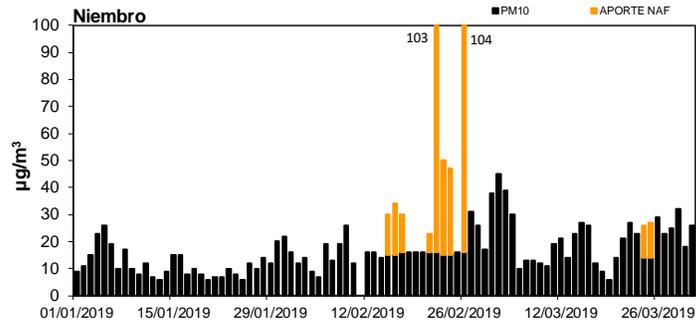
NORESTE (Els Torms)



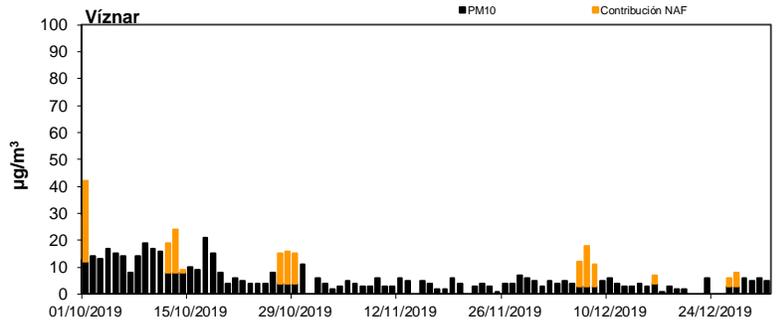
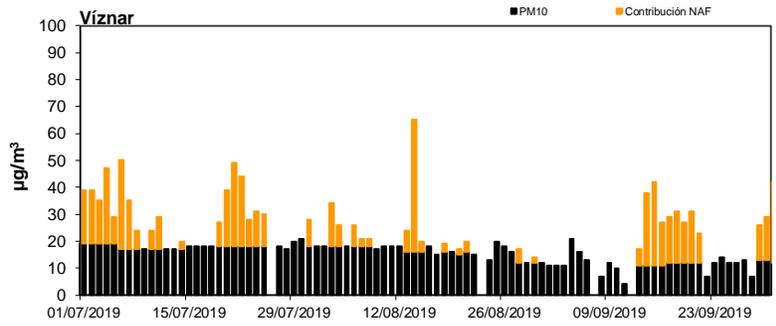
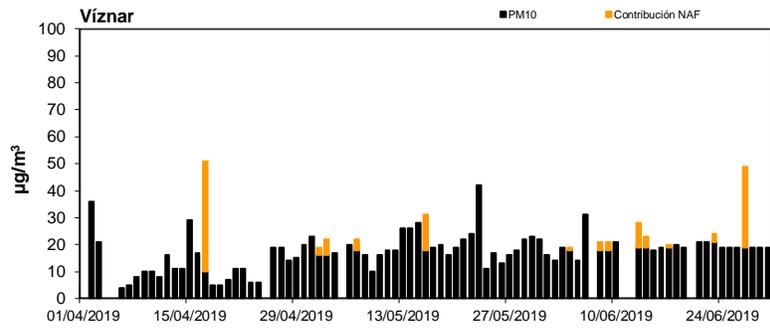
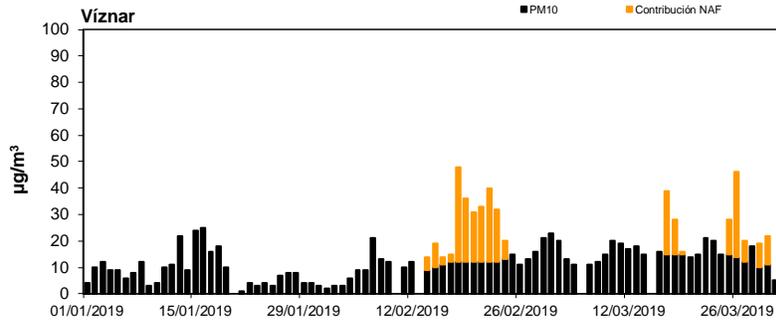
NOROESTE (O Saviñao)



NORTE (Niembro)



SURESTE (Víznar)



SUROESTE (Barcarrota)

