



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Análisis de las precipitaciones máximas diarias y sus condiciones
sinópticas en el Mediterráneo Occidental en 1924

Analysis of maximum daily rainfall and its synoptic conditions in
the Western Mediterranean in 1924

Autor:

Jorge Pérez Barrera

Director:

José Carlos González Hidalgo

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Año académico 2022/2023

El presente TFG se inserta en el Proyecto Extremos térmicos y pluviométricos en la España peninsular (1916-2020) (EXE), Ministerio de Ciencia y Competitividad PID2020-116860RB-C22

RESUMEN

En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se han estudiado eventos climatológicos extraordinarios relacionados con las precipitaciones. Es un análisis basado en la selección de observatorios que han registrado precipitaciones máximas diarias superiores a 70 mm a lo largo del año 1924 en el territorio español peninsular e Islas Baleares. La información empleada procede de los Libros Resúmenes Anuales publicados por el Servicio Nacional de Meteorología.

El desarrollo del TFG incluye tareas de digitalización, representación cartográfica de la información y una interpretación posterior de la distribución espaciotemporal y condiciones sinópticas propias de cada evento. Dicho análisis se ha llevado a cabo considerando las condiciones reflejadas en los documentos de reanálisis del siglo XX, que abarcan aspectos como la presión atmosférica a diferentes niveles, la humedad relativa y específica y dirección de los vientos, entre otros.

Los resultados obtenidos han permitido identificar un total de 10 eventos en el año 1924, cuya distribución geográfica y cantidades de precipitación varían considerablemente. A pesar de ello, se observan una serie de patrones que permiten relacionar las lluvias con las direcciones predominantes de flujo y condiciones de la atmósfera en un momento dado.

ABSTRACT

In this Final Degree Project (TFG) extraordinary climatological events related to precipitation have been studied. It is an analysis based on the selection of observatories that have recorded maximum daily rainfall greater than 70 mm throughout the year 1924 in the Spanish peninsular territory and the Balearic Islands. This is a selection based on data extracted from the Annual Summary Books published by the National Meteorological Service.

The TFG encompasses digitization tasks, cartographic representation of the information and a subsequent interpretation of the spatiotemporal distribution and synoptic conditions of each event. This analysis has been carried out considering the conditions reflected in the reanalysis documents of the 20th century, which cover aspects such as atmospheric pressure at different levels, relative and specific humidity and wind direction, among others.

The results obtained have allowed us to identify a total of 10 events in the year 1924, whose geographical distribution and precipitation amounts vary considerably. Despite this, a series of patterns are observed that allow rainfall to be related to the predominant flow directions and conditions of the atmosphere at a given time.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. FUENTES DOCUMENTALES	7
4. METODOLOGÍA	8
5. ANÁLISIS DE LOS EVENTOS	10
5.1 EVENTO DE ENERO DE 1924.....	11
5.2 EVENTO DE FEBRERO DE 1924.....	15
5.3 EVENTO DE FEBRERO (2) DE 1924.....	19
5.4 EVENTO DE MARZO DE 1924.....	25
5.5 EVENTO DE AGOSTO DE 1924.....	31
5.6 EVENTO DE SEPTIEMBRE DE 1924.....	35
5.7 EVENTO OCTUBRE DE 1924.....	41
5.8 EVENTO DE NOVIEMBRE DE 1924.....	48
5.9 EVENTO DE DICIEMBRE DE 1924	55
5.10 EVENTO DE DICIEMBRE (2) DE 1924.....	62
6. RECAPITULACIÓN.....	66
7. CONCLUSIONES.....	68
8. BIBLIOGRAFÍA.....	69

1. INTRODUCCIÓN

Los eventos climatológicos extremos en todas sus formas que incluyen inundaciones, sequías, tormentas, olas de calor..., han adquirido un interés creciente en el análisis del territorio en las últimas décadas. El estudio de eventos extremos lleva siendo objeto de interés por parte de científicos desde el siglo pasado y aún más si cabe en la actualidad dadas las nuevas tendencias que rodean al campo de la climatología.

Su análisis brinda una base sólida para la toma de decisiones e implementación de medidas de adaptación y mitigación frente a eventos extremos pues ***“It is clear though that disaster-related deaths from extreme weather have been falling since the 1920s and are now approaching zero”*** [Sin embargo, está claro que las muertes relacionadas con desastres causados por condiciones climáticas extremas han ido disminuyendo desde la década de 1920 y ahora se acercan a cero] (Alexander R. 2022).

En el contexto de la Península Ibérica, un área geográfica tan diversa en cuanto a condiciones climáticas, de grandes desequilibrios hidráulicos y variabilidad de precipitaciones, su estudio ofrece una oportunidad para entender los fenómenos locales que, en muchos casos, originan estos eventos. Tal y como se presenta en la publicación *A Global, Continental, and Regional Analysis of Changes in Extreme Precipitation* (Sun et al, 2020), en la que se analiza los cambios observados en precipitaciones extremas usando datos de estaciones consideradas de alta calidad, los datos arrojan la conclusiones de que, para el área mediterránea, sólo el 4,7% de las estaciones muestran un aumento estadísticamente significativo, mientras que el 3,8% muestra una tendencia decreciente significativa (Sun et al, 2020).

Del mismo modo, el examen de esta clase de eventos años atrás ofrece una ventana al pasado esencial para contextualizar el momento actual en lo relativo al clima y su variabilidad. Los registros de eventos extremos en la Península Ibérica son una valiosa línea de estudio para apreciar cómo el clima ha fluctuado con el paso de los años, proporcionando una perspectiva para evaluar si las tendencias actuales se desvían significativamente de estas variaciones históricas.

2. OBJETIVOS

El propósito principal de este trabajo es analizar los eventos de precipitaciones máximas diarias en el año 1924 en la Península Ibérica, a excepción del territorio portugués, e Islas Baleares. El estudio se basa en la revisión de los registros contenidos en los Libros Resúmenes Anuales publicados por el Servicio Nacional de Meteorología a lo largo de sus diferentes periodos de expedición.

El segundo objetivo consiste en categorizar los diferentes eventos identificados y determinar si existen patrones específicos que vinculen su ubicación geográfica y el momento en que ocurrieron. Para ello, se examinan las condiciones sinópticas reflejadas en los mapas del reanálisis del siglo XX. Este estudio consiste en identificar el tipo de condiciones meteorológicas asociadas a cada día concreto, teniendo en cuenta variables como la distribución de presión atmosférica (tanto en altura como en superficie), condiciones de humedad relativa y específica y, en algunos casos, las direcciones de vientos.

Como tercer y último objetivo, se trata de localizar documentos e información relevante relacionados con los eventos analizados, destacando aquellos que resaltan por su magnitud y, por lo tanto, posible mayor impacto negativo tuvieron en la región.

3. FUENTES DOCUMENTALES

La Red Nacional de Observaciones Meteorológicas es un sistema de estaciones distribuidas a lo largo del territorio que tienen como objetivo recopilar datos relacionados con las condiciones atmosféricas y meteorológicas.

En el caso de nuestro área de estudio, España, fue creada originalmente a mediados del siglo XIX y ha sido mantenida y, progresivamente, ampliada por los diferentes Servicios Meteorológicos, en la actualidad, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). La información recogida por estas estaciones, localizadas estratégicamente en diversos puntos, se ha ido periódicamente publicando en los Libros Resúmenes Anuales hasta 1950, cuyos registros han sido el punto de partida para realizar el presente TFG.

Estos libros, publicados por el Observatorio Astronómico de Madrid, se pueden encontrar en formato digital en la Biblioteca Digital de la AEMET, dentro del Archivo Climatológico y Meteorológico Institucional (Arcimis). La información que contienen se estructura según las características de los observatorios, divididos entre los de primer, segundo y tercer orden. Asimismo, dentro de cada uno de ellos siguen un orden alfabético propio de su ubicación.

Paralelamente a los Libros Resúmenes Anuales, para completar el análisis de las condiciones sinópticas y tipos de tiempo extraídos del reanálisis del NOAA.

Finalmente, se ha tratado de recopilar noticias acerca de los eventos identificados atendiendo a su importancia y/o posible impacto en el territorio. Las bases utilizadas son las de la Hemeroteca Digital de la Biblioteca Nacional de España y la Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

4. METODOLOGÍA

La identificación de los eventos se realiza localizando observatorios en los que se ha registrado una precipitación máxima diaria de al menos 70 mm; a continuación se identificaron en el resto de observatorios aquellos con precipitaciones máximas diarias que se hubieran producido en ese día, aceptando una secuencia de 2, 3, 4 días que pudieran guardar posible relación con el evento, o que la fecha indicada no fuera exactamente la recogida en los libros y, asimismo, reconstruir la evolución en el tiempo y espacio de las lluvias. La selección de eventos que son objeto de análisis comienza con la digitalización de los datos relacionados con los observatorios presentes en el Libro Resumen Anual de 1924; nombre, provincia, altura, coordenadas geográficas, cantidad de precipitación máxima diaria y día registrada.

Una vez cada evento estuvo identificado, se tabularon los datos correspondientes a cada uno de ellos, indicando el día y mes en que ocurrió, cantidad registrada en mm, así como el nombre del observatorio, provincia, altitud, y coordenadas geográficas.

Posteriormente, se lleva a cabo la representación cartográfica de la distribución espacial a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG), en este caso, ArcGIS. Los datos se representaron mediante implantación puntual, en el caso de la cantidad de lluvia, empleando la variable tamaño según las siguientes clases:

Clase 1: 1-10 mm.

Clase 2: 11-20 mm.

Clase 3: 21-40 mm.

Clase 4: 41-70 mm.

Clase 5: >70 mm.

En cuanto a la secuencia de días dentro del evento, se empleó la variable color, asignando colores verdes y rojos para los dos primeros días y azul y amarillo para los siguientes.

Posteriormente, se analizaron las condiciones sinópticas que dieron lugar a cada uno de los eventos. Este análisis se ha realizado mediante la revisión de mapas de presiones tanto en superficie como a 500 hPa y las variaciones de humedad relativa y específica para cada día de evento; como se ha comentado los datos empleados fueron obtenidos de las cartografías del reanálisis del NOAA, en su última versión (V3). En algún caso también se añade un reanálisis de la dirección de los vientos para complementar los datos anteriores.

Finalmente, se ha realizado un rastreo de información adicional sobre los eventos identificados, particularmente enfocado a las precipitaciones más cuantiosas, en busca de inundaciones o cualquier otro efecto que pudiera haber tenido en poblaciones y medio natural. Se consultan los buscadores de la Biblioteca Nacional de España (Hemeroteca Digital) y la Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

5. ANÁLISIS DE LOS EVENTOS

El estudio de los datos de precipitaciones máximas en el año 1924 indica la presencia de 10 eventos claramente diferenciados en los que, al menos, uno de los observatorios superó los 70 mm de lluvias. En líneas generales, se puede decir que los eventos con precipitaciones más intensas se concentran, principalmente, en la costa mediterránea y andaluza, aunque se registran eventos a lo largo de toda el área de estudio. Existe cierto predominio de advecciones desde el Atlántico pues son 4 los eventos que presentan un tipo de tiempo WE mientras que desde el este solo se registra un segundo evento en diciembre. Las Islas Canarias se excluyen de este análisis dado que, por su posición geográfica, goza de otras condiciones e influencias climáticas a las peninsulares.

La distribución temporal se produce a lo largo de los 12 meses, a excepción de mayo junio y julio, periodo en el que no se registra ningún evento de estas características. En los casos de febrero y diciembre encontramos 2 eventos en cada uno.

En la Tabla 1 se muestran las características más sobresalientes de cada uno. El segundo evento de febrero es el que registra la mayor cantidad de precipitación cuando se superaron 400 mm en Castillejo del Romeral (Cuenca).

FECHA	DÍAS DE DURACIÓN	OBSERV. DIARIAS >70 MM	MÁXIMO DE PP EN MM	OBSERVATORIO CON MAYOR PP	TIPO DE TIEMPO
Enero de 1924	3	2	115,6	Hervás	WE
Febrero de 1924	2	4	228,7	Gandía	WE
Febrero de 1924 (2)	2	4	420	Castillejo del Romeral	WE
Marzo de 1924	6	8	97,5	Vimianzo	WE
Agosto de 1924	2	2	109,4	San Carlos de la Rápita	SE
Septiembre de 1924	4	4	86,2	Soto de Sajambre	NW
Octubre de 1924	5	5	208	Lorcha	SW
Noviembre de 1924	5	5	126,9	Llivia	NW
Diciembre de 1924	4	6	95,6	Valladolid	Sin determinar
Diciembre de 1924 (2)	2	2	81,2	Lorcha	ES

Tabla 1. Resumen de las características generales de los eventos seleccionados en 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La presentación de los eventos seguirá el pautado siguiente: descripción de los datos tabulados, análisis de su distribución espaciotemporal, estudio de las condiciones sinópticas y atmosféricas particularmente presión atmosférica, tanto en altura (500 hPa) como en superficie, y valores de humedad relativa y específica

5.1 EVENTO DE ENERO DE 1924

El evento de enero de 1924 corresponde a precipitaciones máximas diarias recogidas en 25 observatorios de la Península desde el 15 de enero al 17. El máximo se presenta el día 16 en Hervás (Cáceres), donde se recogieron 115,6 mm mientras que el segundo que más precipitación recogió, registrando 52,8 mm, se encuentra en Arenas de San Pedro (Ávila), lo que supone una diferencia de más del doble. El mínimo, de 5,5 mm, se da en Requena (Valencia) el día 15 de enero.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Badajoz	18,2	15 de enero
Palencia	8	15 de enero
Requena	5,5	15 de enero
Sevilla	23	15 de enero
Tortosa	6,6	15 de enero
Villena	9	15 de enero
Hervás	115,6	16 de enero
Sierra Bermeja	83	16 de enero
Alcalá de Henares	15	16 de enero
Girona	6,6	16 de enero
Guadalajara	10,6	16 de enero
Huelva	26,8	16 de enero
Jerez de la Frontera	29,4	16 de enero
La Vid	7	16 de enero
Mataró	7,2	16 de enero
Zaragoza	9,9	16 de enero
Arenas De San Pedro	52,8	16 de enero
Camarena	22	16 de enero
Ciudad Rodrigo	35,2	16 de enero
La Campanilla	31,3	16 de enero
Sartaguda	4,8	16 de enero
Albarracín	10	16 de enero
Carballo	24,8	16 de enero
Cirujales del Rio	10	16 de enero
Huesca	11,2	17 de enero

Tabla 2. Evento de enero de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Se trata de un evento que, pese a que cuenta con 3 días de duración, gran parte de los observatorios con precipitaciones máximas las registran el día 16 de enero (Figura 17), son 6 del total los que recogen lluvias el primer día de evento mientras que para el último, el 17, solo hay datos en el observatorio de Huesca.

En lo referente a su distribución, presentada en la figura inferior, se observa como el grueso de las precipitaciones más fuertes se localizan en la franja central de la Península y en la mitad oeste de Andalucía como son, por ejemplo, Sevilla, Huelva y Jerez de la Frontera. De igual manera, se registran otros en diferentes puntos de la costa mediterránea y mitad septentrional, aunque en ningún caso superan los 20 mm.

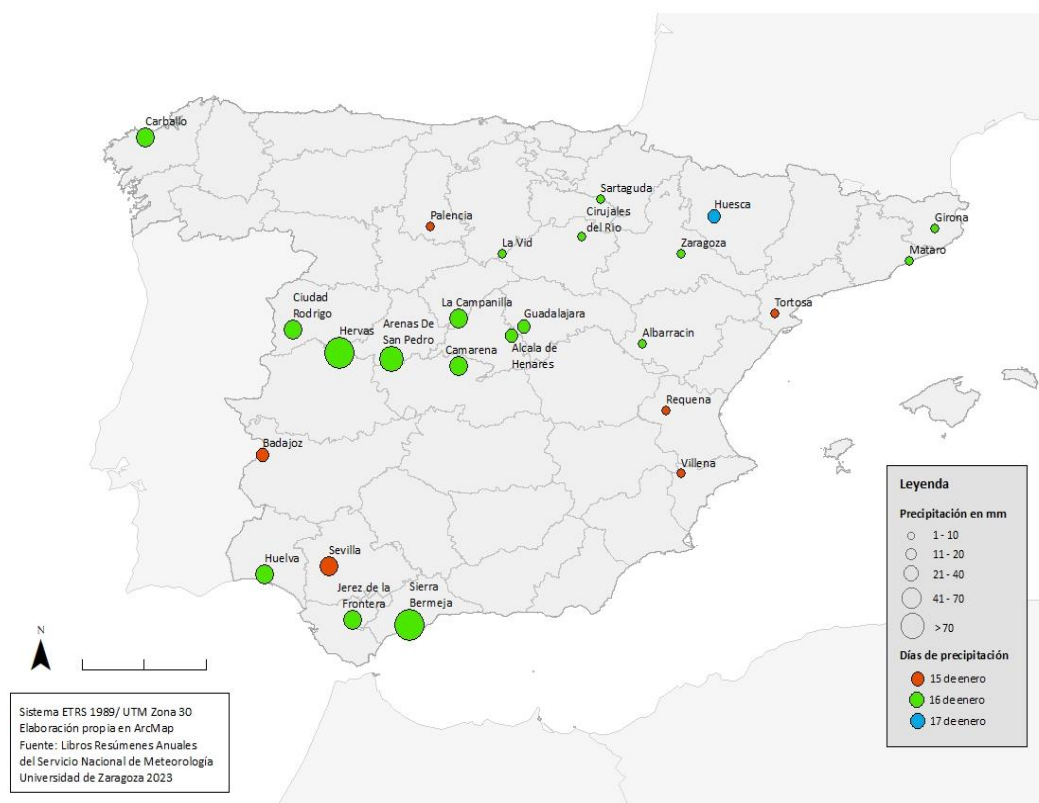


Figura 1. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de noviembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Atendiendo a las condiciones sinópticas del evento, visibles en la Figura 18, se observa la presencia de una advección de bajas presiones en superficie desde el noroeste que entra en contacto con la Península durante los días 15 y 16, siendo, del mismo modo, reforzada en altura (Figura 18.A y 18.C). Los niveles más bajos de presión se alcanzan el segundo de ellos, coincidiendo con la mayor concentración de precipitaciones del evento en el centro peninsular. Para el día 17, pese a que aún existen valores relativamente bajos de presión en superficie, a 500 hPa se encuentran dentro de lo normal ya que se han desplazado hacia el este.

En lo relativo a valores de humedad (Figura 19), se presenta un porcentaje de humedad relativa destacable durante los tres días (Figuras 19.A, 19.C y 19.D) y una humedad específica cuyas cifras muestran una densidad del vapor de agua destacable, siguiendo la misma evolución que las lluvias; presencia el día 15, intensificación el 16 y, finalmente, bajada y retirada de las masas húmedas el 17, justificando las lluvias residuales registradas ese mismo día.

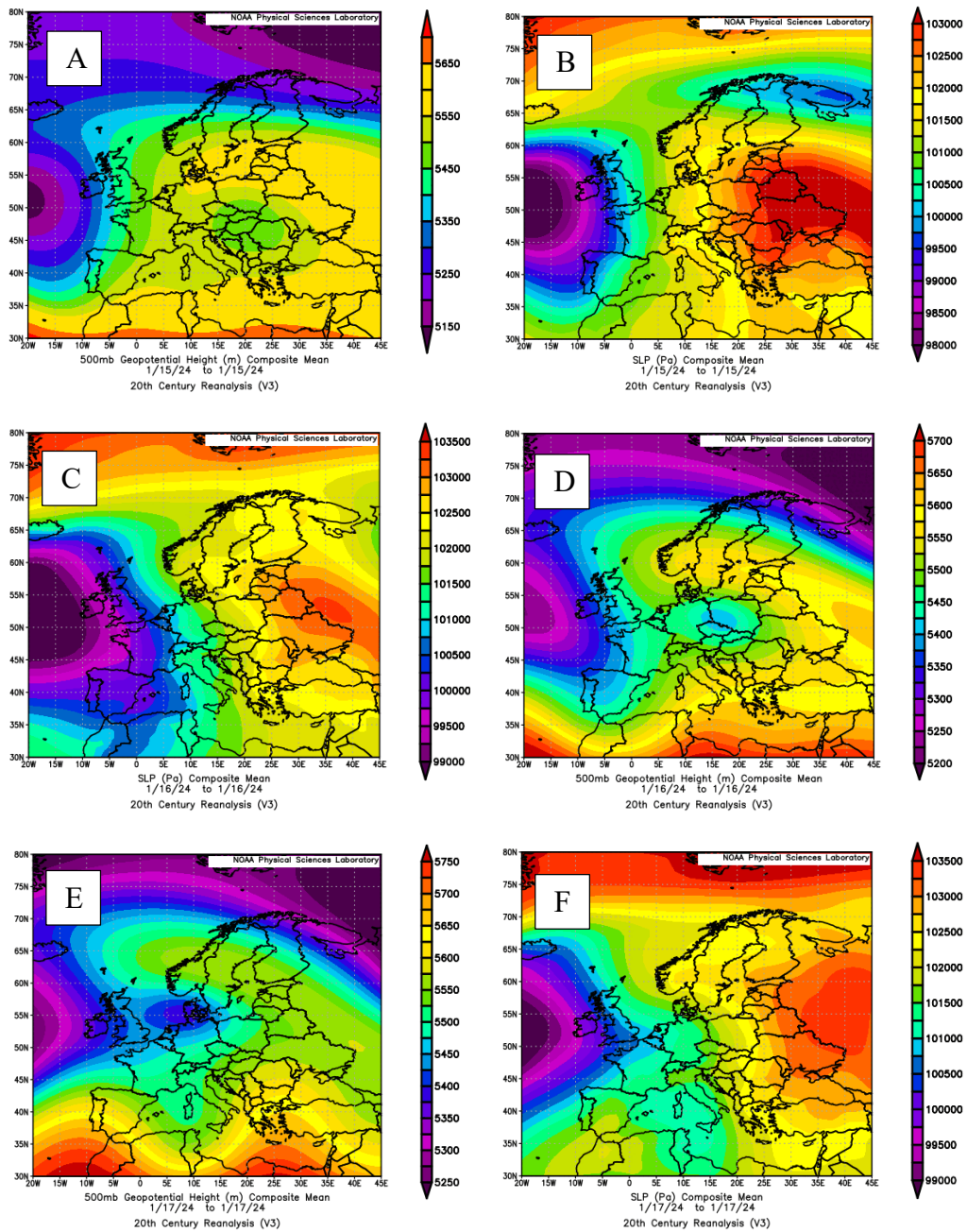


Figura 2. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 15 a 17 de enero de 1924. Fuente: NOAA.

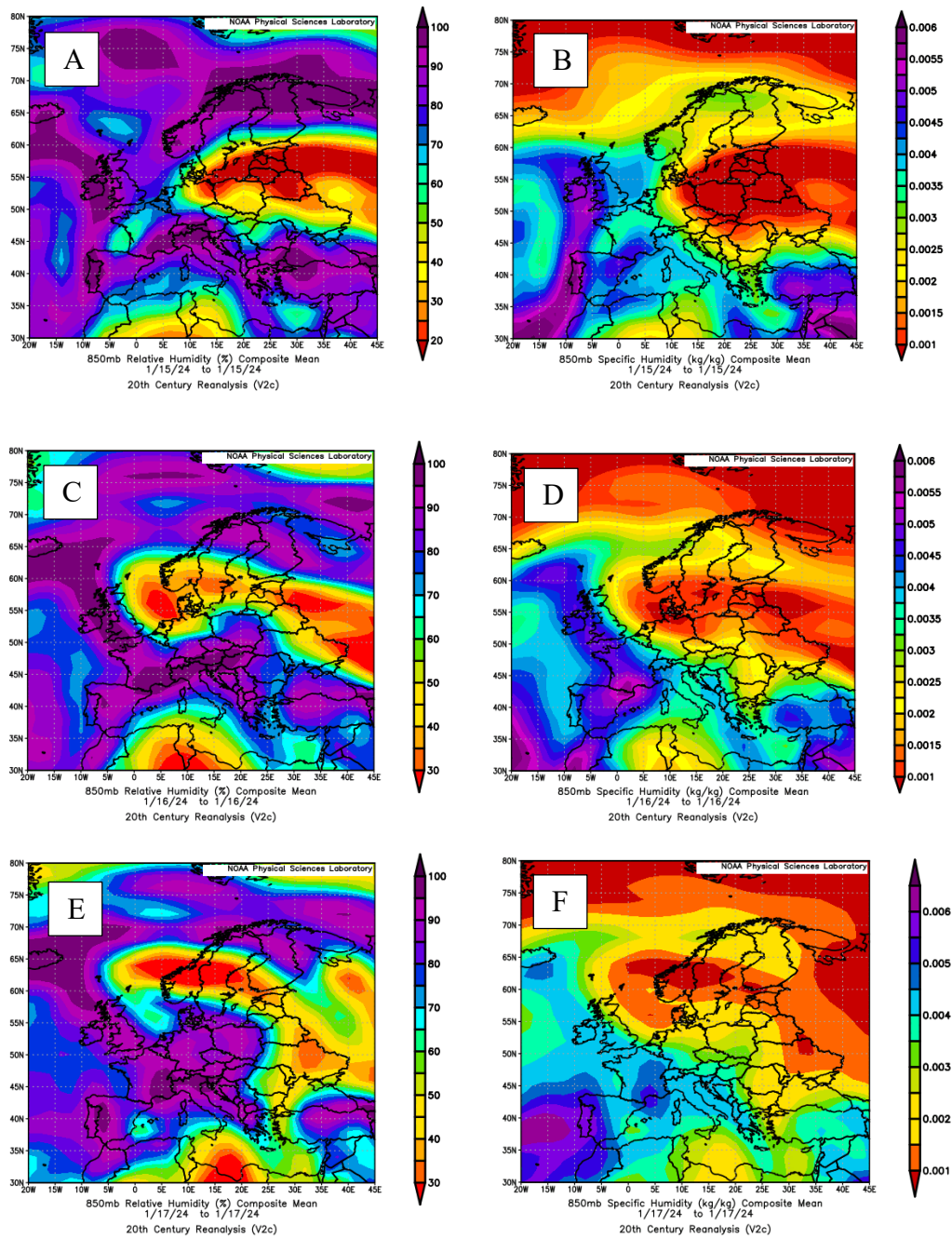


Figura 3. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 15, 16 y 17 de enero de 1924. Fuente: NOAA.

5.2 EVENTO DE FEBRERO DE 1924

Este evento consta de una duración de dos días, 17 y 18 de febrero, concentrando las lluvias más cuantiosas en el segundo de ellos. Son 16 los observatorios que registraron precipitaciones máximas durante alguno de estos días, con un máximo de 228,7 mm en Gandía y un mínimo de 4 mm en Vilafranca del Penedés.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Alquerías	85	17 de febrero
Consuegra	25,7	17 de febrero
Tarragona	5,7	17 de febrero
Vilafranca del Penedés	4	17 de febrero
Lietor	47,4	17 de febrero
Ciudad Real	22	17 de febrero
Benicarló	10	17 de febrero
Almodóvar del Pinar	9,5	17 de febrero
Ocaña	36,9	17 de febrero
Murcia	38,5	18 de febrero
Denia	149,5	18 de febrero
Mahón	66	18 de febrero
El Gabar	26,8	18 de febrero
Gandía	228,7	18 de febrero
Pantano de Buseo	77	18 de febrero
Faro de Covas Blancas	35	18 de febrero

Tabla 3. Evento de febrero de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La Figura 4 muestra la distribución de las precipitaciones en este periodo, encontrando las primeras en la zona central de la Península Ibérica, de intensidad media que, para el segundo día de evento, se desplazan hacia el este, ocupando la Comunidad Valencia, Murcia y llegando a alcanzar las Islas Baleares, por lo que consideramos que se trata de un tipo de tiempo WE.

Son los observatorios de las provincias de Alicante, Valencia y Murcia donde se registran las precipitaciones más cuantiosas, superando los 70 mm en Alquerías, Gandía, Denia y Pantano de Buseo, reduciendo su intensidad conforme se desplazan hacia Baleares y Cataluña, siendo en esta última de escasa cantidad, pues no llegan a superar los 10 mm diarios en ninguno de los tres observatorios.

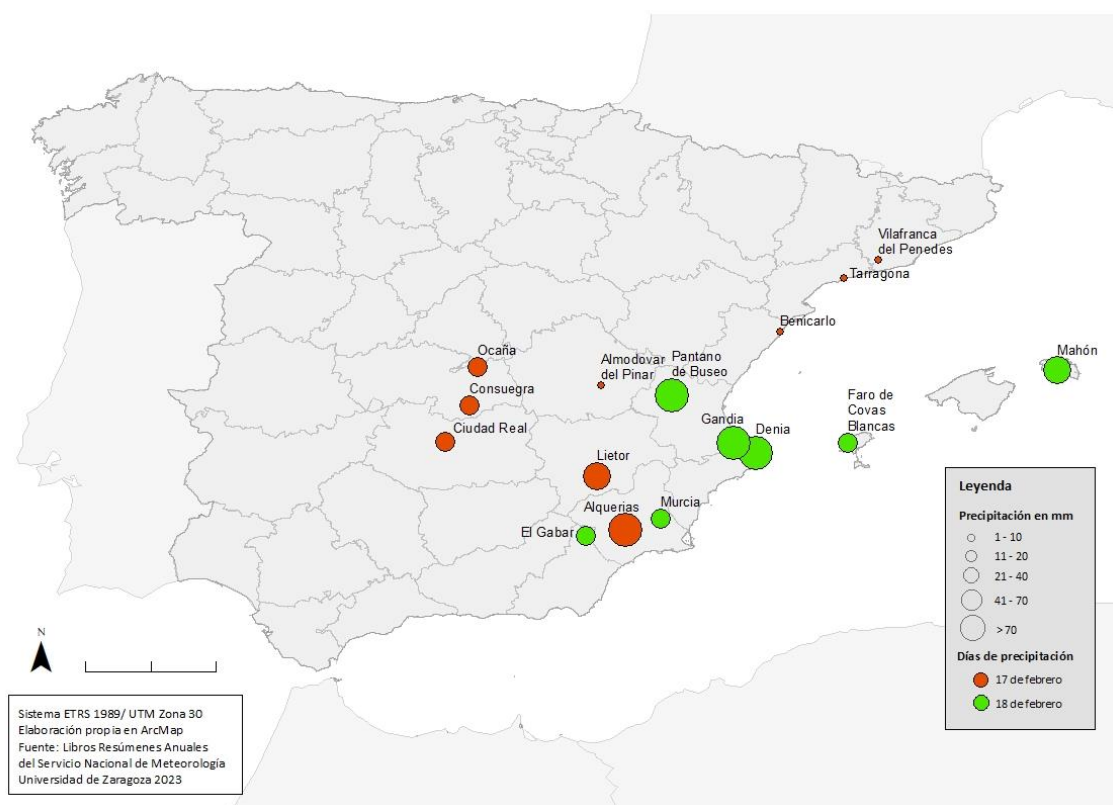


Figura 4. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de febrero de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

En la figura 6 representa la distribución de presiones tanto en alturas (500 hPa) como en superficie. Para el día 17 (Figura 6.B) se comienza a formar una zona de bajas en superficie al norte de África que, en el reanálisis del día 18 (Figura 6.D), se aprecia como se ha desplazado hacia el Mediterráneo occidental, llegando a alcanzar las Islas Baleares. Del mismo modo, a esta baja la acompaña la entrada de un frente de aire frío que ocupa la parte meridional de la Península y que se intensifica el día 18.

Los valores representados en la Figura 7, correspondiente a los valores de humedad específica y relativa para esos días, muestran una gran concentración de ambas en la zona sureste peninsular durante el día 17, que se intensifica y focaliza, en el 18, en las zonas de costa murciana, valenciana y Baleares; correspondiendo con las lluvias más intensas recogidas en este evento.

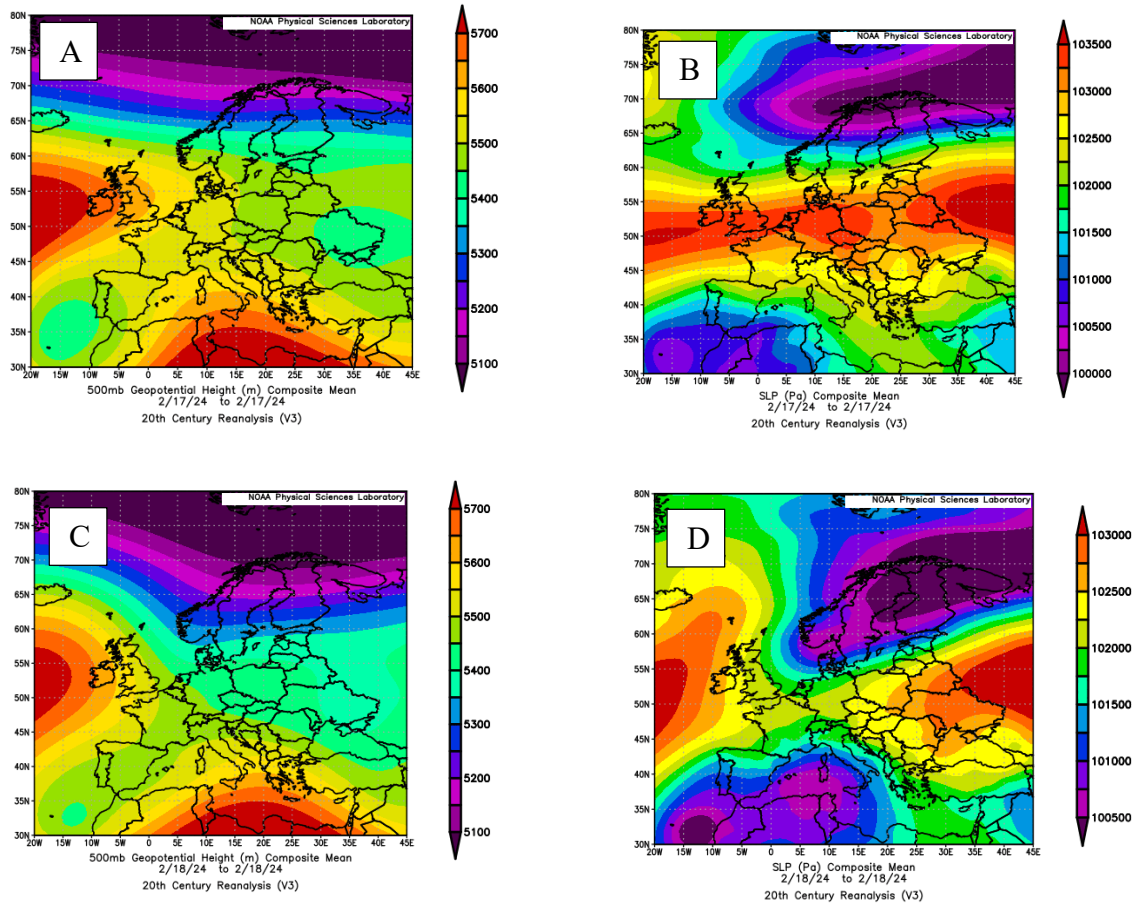


Figura 5. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 17 y 18 de febrero de 1924. Fuente: NOAA.

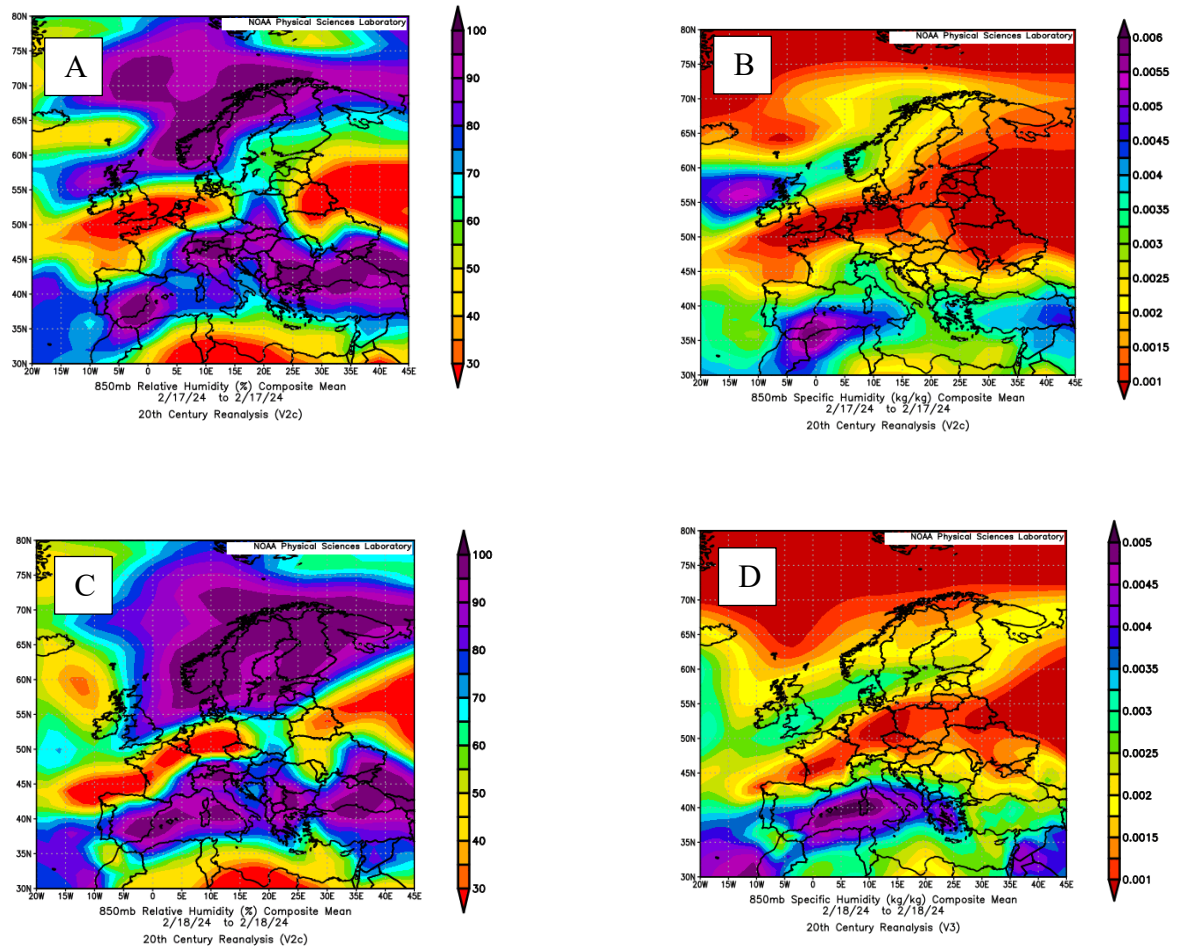


Figura 6. Promedio de humedad relativa (izquierda) y humedad específica (derecha) a 850 hPa durante los días 17 y 18 de febrero de 1924. Fuente: NOAA.

5.3 EVENTO DE FEBRERO (2) DE 1924

Este evento representa el segundo fenómeno para febrero de 1924, desarrollándose los días 9 y 10 de febrero. Pese a su corta duración, se registran precipitaciones máximas en 28 observatorios de la Península, la mayor parte de ellas durante el segundo día de evento mientras que, el 9, son solo 9 los que recogen precipitaciones máximas.

El evento de febrero cuenta con un mínimo de 4,8 mm en Alfarraz (Lérida) el día 10 mientras que, la precipitación máxima, es la más abundante recogida entre los 10 eventos analizados, con 420 mm registrados el día 9 en el observatorio de Castillejo del Romeral (Cuenca).

Además, son 4 los registros que superan la barrera de los 70 mm: Castillejo del Romeral, ya nombrado; Barbate (Cádiz); Orihuela del Tremedal (Teruel) y El Robledal (Málaga).

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Castillejo del Romeral	420	9 de febrero
El Robledal	76,5	9 de febrero
Baeza	21,6	9 de febrero
Cabra	40	9 de febrero
Huelva	20,3	9 de febrero
Jerez de la Frontera	26,5	9 de febrero
Palma de Mallorca	12,5	9 de febrero
Pontevedra	23,6	9 de febrero
Valladolid	22,3	9 de febrero
Barbate	102	10 de febrero
Orihuela del Tremedal	84,5	10 de febrero
Alcalá de Henares	19	10 de febrero
Ávila	10,3	10 de febrero
Badajoz	11,4	10 de febrero
Cuenca	27	10 de febrero
Granada	21	10 de febrero
Guadalajara	16,5	10 de febrero
La Vid	21,3	10 de febrero
Pamplona	12	10 de febrero
Salamanca	18	10 de febrero
San Ildefonso	25,3	10 de febrero
Sevilla	24,7	10 de febrero
Toledo	17,4	10 de febrero
Almadén	18,5	10 de febrero
Cervera del Pisuerga	30	10 de febrero
Alfarraz	4,8	10 de febrero
Santa Elena de Ruidera	20	10 de febrero
Torrecillo	56,5	10 de febrero

Tabla 4. Segundo evento de febrero de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La Figura 20 muestra la distribución de las precipitaciones, presentándose, casi al completo, en todo el área de estudio. Existe una gran concentración en el sector central y extremo meridional, alternando los registros tanto cronológicamente, entre el día 9 y 10, como en lo que a intensidad se refiere, sin ningún orden aparente. Del mismo modo, también se presentan lluvias en la franja norte (Pontevedra, Pamplona, Alfarraz, Cervera del Pisuerga y Torrecillo) y otros aislados, como Palma de Mallorca o Badajoz.

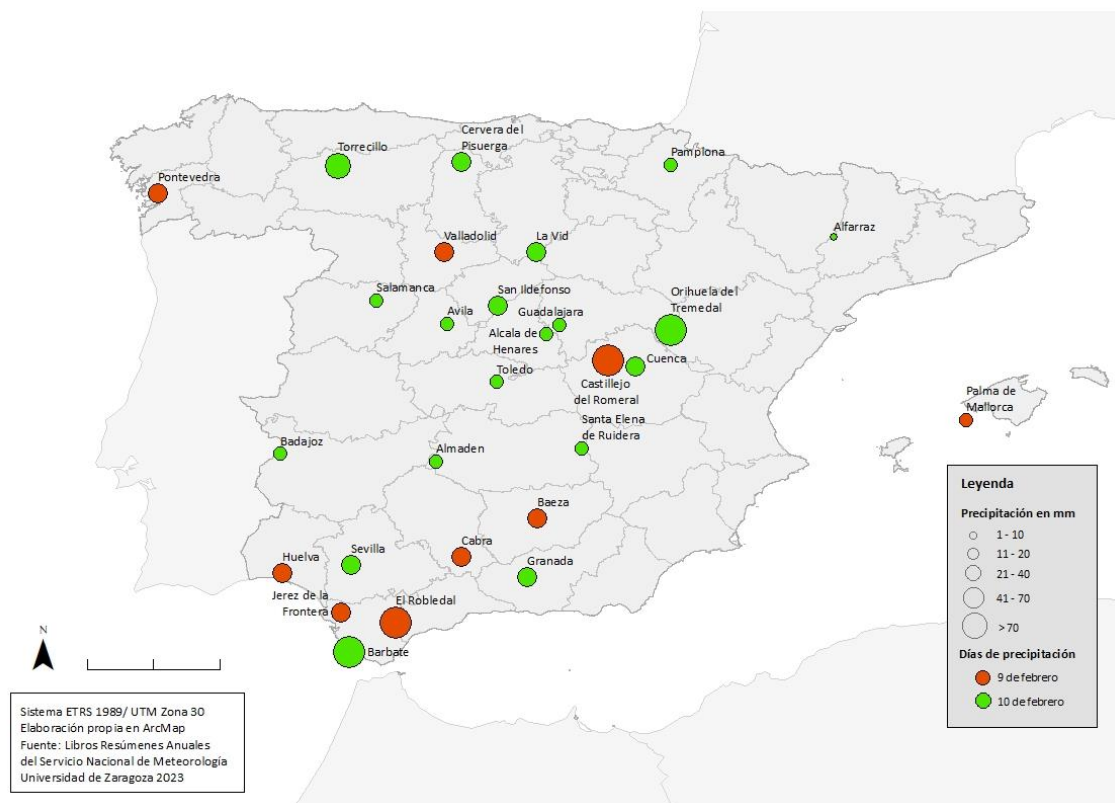


Figura 7. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del segundo evento de febrero de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La Figura 21 presenta las condiciones de presión tanto en superficie como en altura (500 hPa) para ambos días. Durante el día 9, se observa una advección de bajas presiones proveniente del noroeste, focalizada en el Atlántico y parte de Reino Unido. Llega a registrar valores relativamente bajos en la mitad norte de la Península, principalmente en superficie (Figura 21.B).

Para el segundo día, este frente sigue descendiendo y se presenta en casi la totalidad del territorio, lo que justificaría la presencia de precipitaciones en la mitad sur.

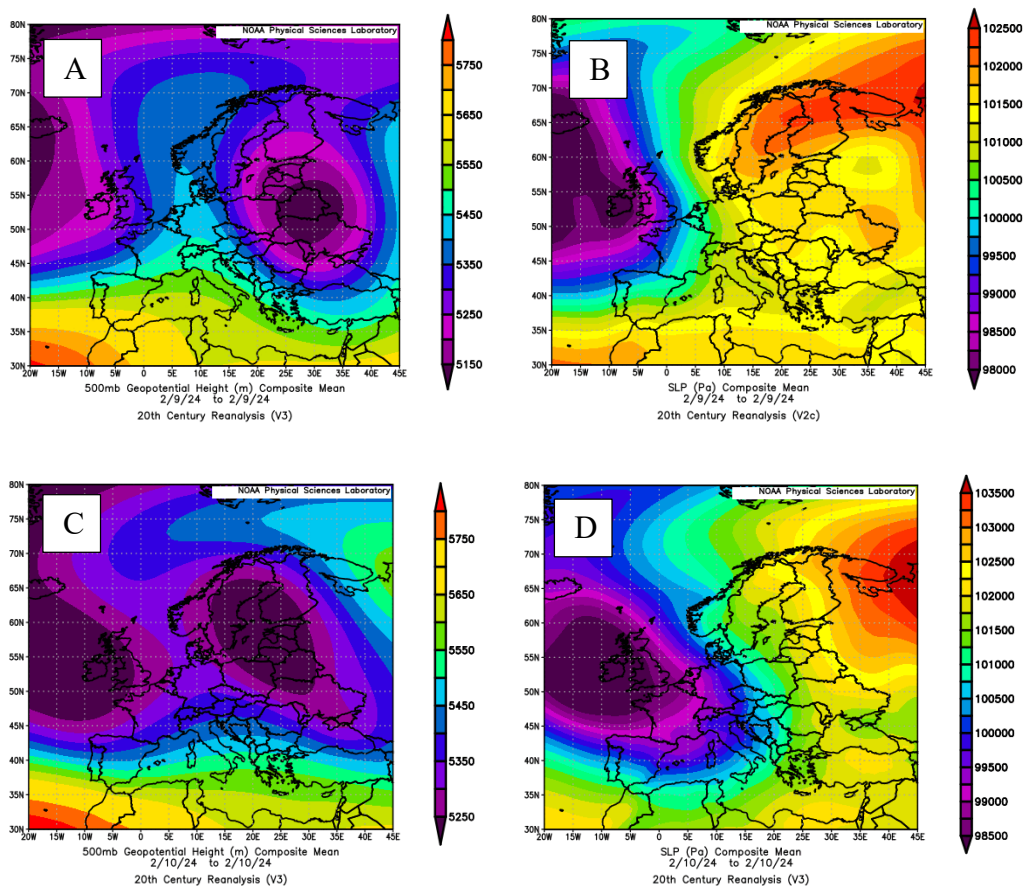


Figura 8. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 9 y 10 de febrero de 1924. Fuente: NOAA.

En cuanto a las condiciones de humedad específica y relativa, presentadas en la Figura inferior, en la humedad relativa (Figura 22.A y 22.C) encontramos una gran masa de aire húmedo que ocupa la mitad oeste de la península de forma intensa, aunque se extiende por todo el territorio. Presenta mayor porcentaje durante el día 9 y, para el 10, comienza a retirarse. Los valores de humedad específica presentan características similares a la relativa pese a que, en el segundo día de evento, su presencia en la Península es mucho menor.

Los valores más bajos se encuentran en la costa mediterránea, lo que explica la ausencia de precipitaciones máximas en esa zona durante ambos días.

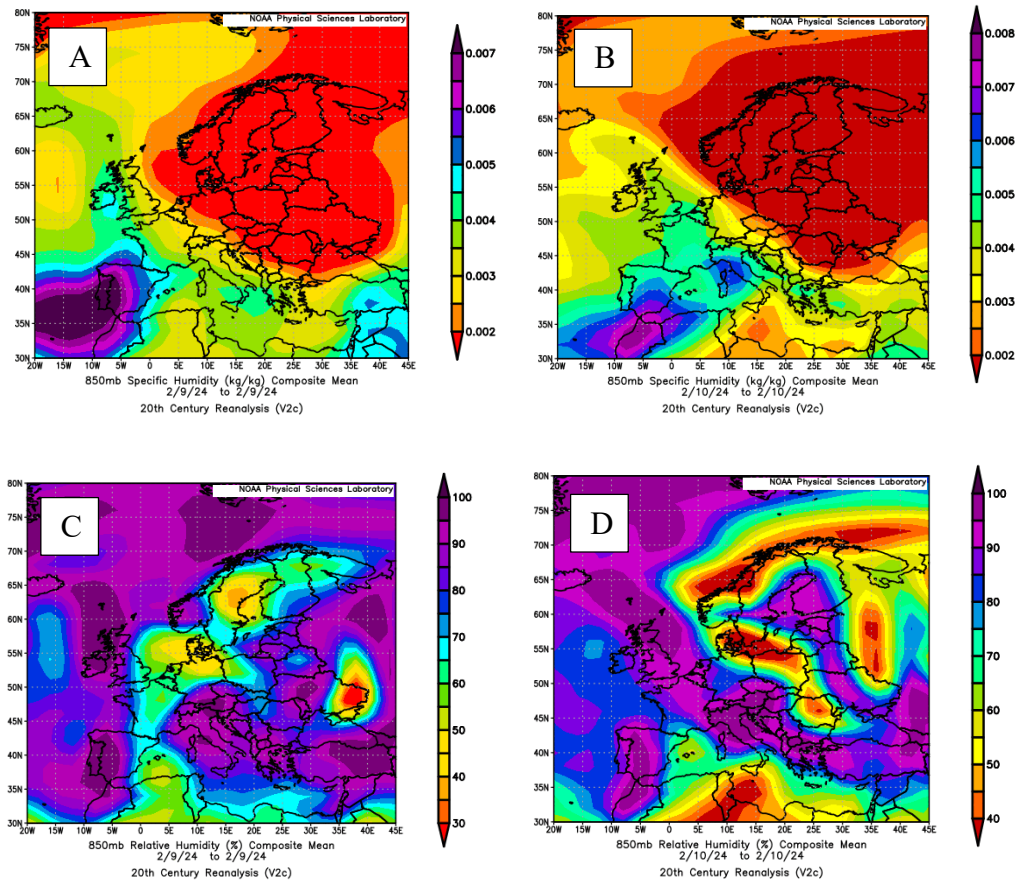


Figura 9. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 9 y 10 de febrero de 1924. Fuente: NOAA.



Imagen 1. Artículo del diario “El Progreso” del domingo 10 de febrero de 1924. Número 4.972. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

La imagen superior corresponde a una noticia publicada en el Diario El Progreso el día 10 de febrero de 1924. En la columna izquierda se recoge un apartado denominado “Los Temporales” donde, los mayores daños registrados durante el evento de febrero de 1924, se destacan en Madrid, provincia de Almería y Huelva. En esta última, se produjo la muerte de dos personas por un derrumbe en el pueblo de Velludo, próximo a Barbate, donde se superaron los 100 mm.

5.4 EVENTO DE MARZO DE 1924

El siguiente evento, con una duración de 6 días, es el más duradero, presentando precipitaciones máximas diarias registradas en 32 observatorios durante los días 24, 25, 26, 27, 28 y 29 de marzo. El valor máximo, con 97,5 mm, se encuentra en Vimianzo (La Coruña) mientras que el mínimo, de poco más de 3 mm, en Castellón de la Plana.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Madrid	12,3	24 de marzo
Segovia	15,2	24 de marzo
Candeleda	72,8	25 de marzo
Guadalajara	14,2	25 de marzo
Teruel	21,8	25 de marzo
Vimianzo	97,5	26 de marzo
Burgos	15,6	26 de marzo
A Coruña	17	26 de marzo
Huesca	20,8	26 de marzo
Pamplona	17,7	26 de marzo
Soria	25,6	26 de marzo
Tarragona	2,9	26 de marzo
Valladolid	15,5	26 de marzo
Zaragoza	8,4	26 de marzo
Los Collados	80,3	27 de marzo
Barcelona	8,4	27 de marzo
Granada	18,7	27 de marzo
Logroño	10,2	27 de marzo
Córdoba	40,2	28 de marzo
Cuenca	23,6	28 de marzo
Sevilla	32,5	28 de marzo
Vitoria	15,5	28 de marzo
Algeciras	77	29 de marzo
Fuente de la Yedra	77,4	29 de marzo
Pego	79	29 de marzo
Agres	80	29 de marzo
Albacete	25,7	29 de marzo
Castellón de la Plana	3,3	29 de marzo
Lucena	40,4	29 de marzo
Palma de Mallorca	18,5	29 de marzo

Tabla 5. Evento de marzo de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

En la Figura 11 se presenta la distribución espacial del evento, extendiéndose a lo largo de prácticamente toda la Península Ibérica con variaciones de intensidad y, de manera general, de menor a mayor cuantía según avanzan los días.

El 24 y 25 de marzo se registran las primeras lluvias en el centro de la península, escasamente llegando a superar los 20 mm en el caso de Teruel, a excepción de Candeleda (Ávila) donde se registran 72,8 mm. Los siguientes dos días se produce un desplazamiento de las mismas hacia el norte peninsular y, pese a que se intensifican ligeramente, no se superan los 40 mm, salvo en el observatorio de Vimianzo (97,5 mm) por sus características orográficas. Para el último tercio del evento, las lluvias descienden hasta ocupar casi la totalidad de la mitad sur, es durante estos días, donde se encuentran las precipitaciones más abundantes, destacando los observatorios de Agres y Pego, en la provincia de Alicante, y Los Collados y Fuente de la Yedra, en Jaén, todos ellos registrando lluvias por encima de los 70 mm.

Dada esta evolución podemos decir que estamos ante un tipo de tiempo de carácter WE.

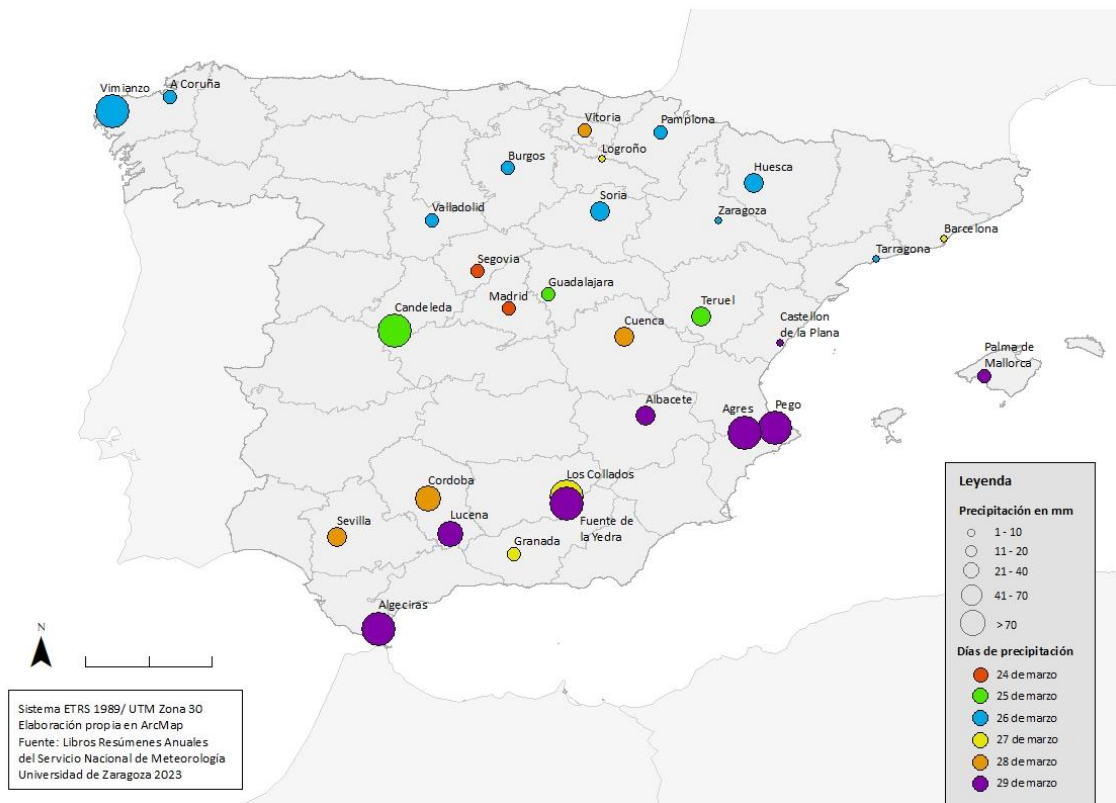
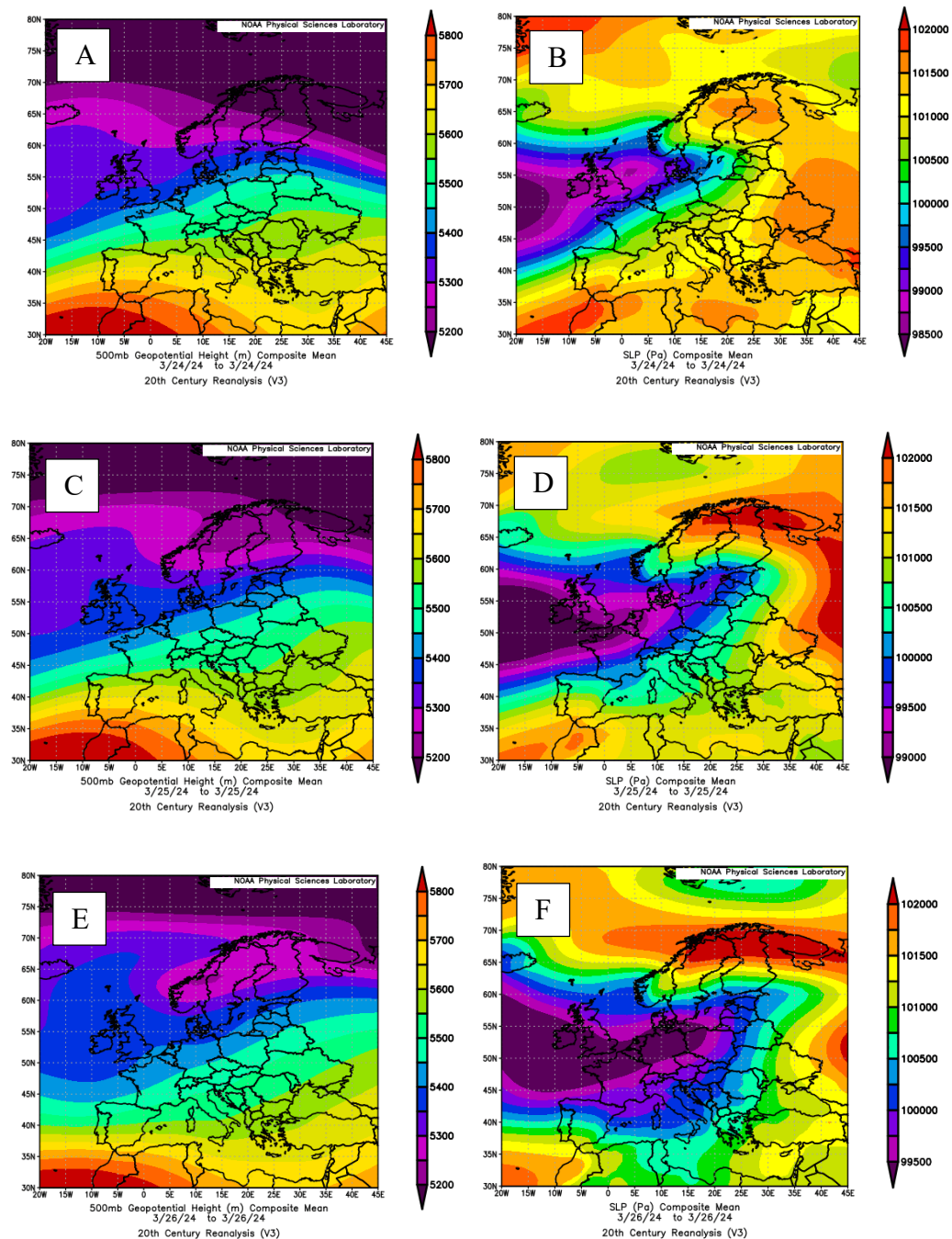


Figura 10. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de marzo de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Las condiciones sinópticas del evento aparecen representadas en la Figura 12. En ella, durante los primeros días, se aprecia la presencia de una vaguada en superficie de importantes dimensiones al norte de la península, confluyendo con una masa de aire cálido proveniente del sur (Figura 12.B y 12.D). En los siguientes, esta situación se intensifica hasta la formación de un gran núcleo de bajas presiones en superficie que ocupa todo el territorio (Figura 12.J y 12.L), reforzado en altura por una lengua que penetra, progresivamente, durante los días 28 y 29 desde el norte hasta el extremo sur (Figura 12.I y 12.K).



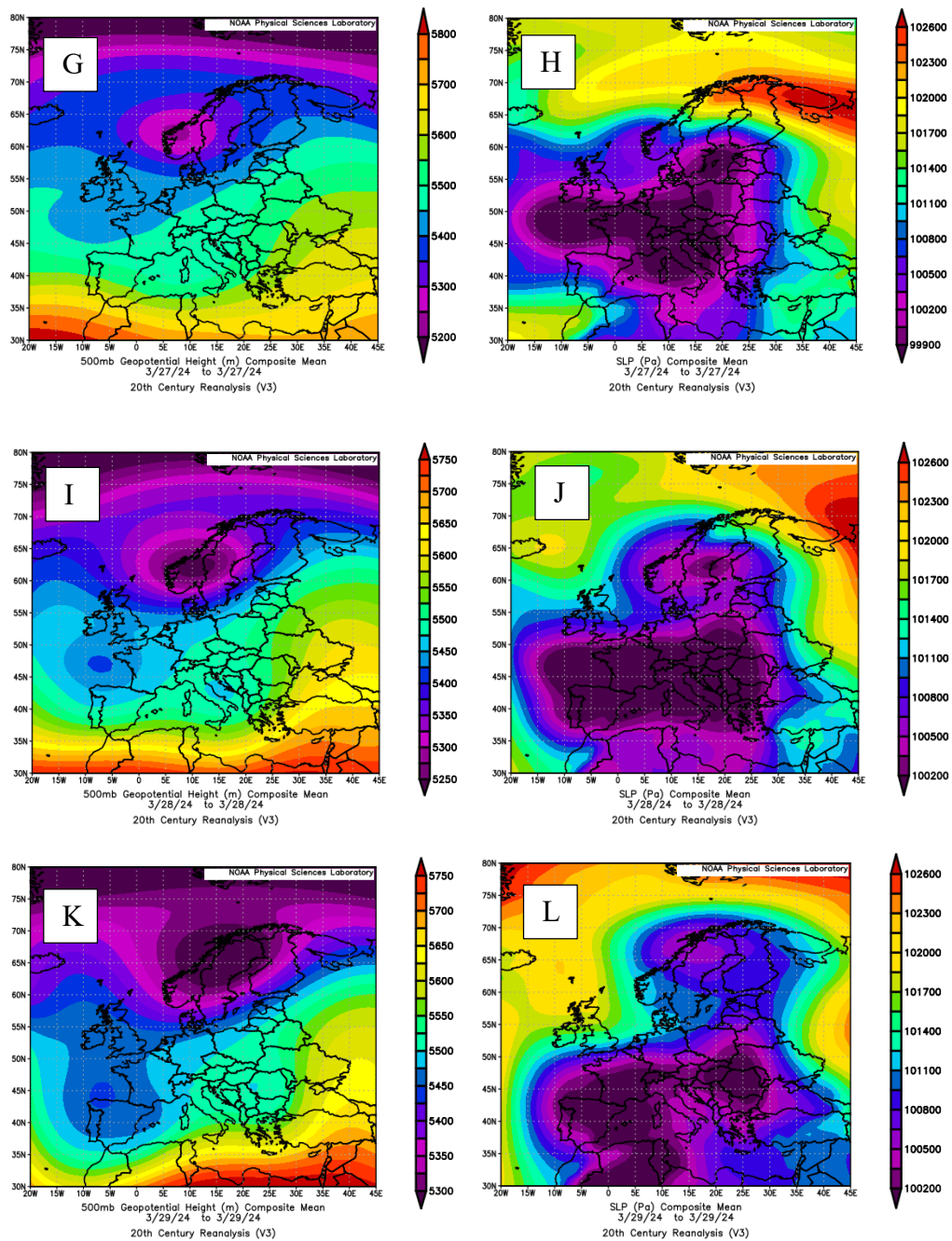
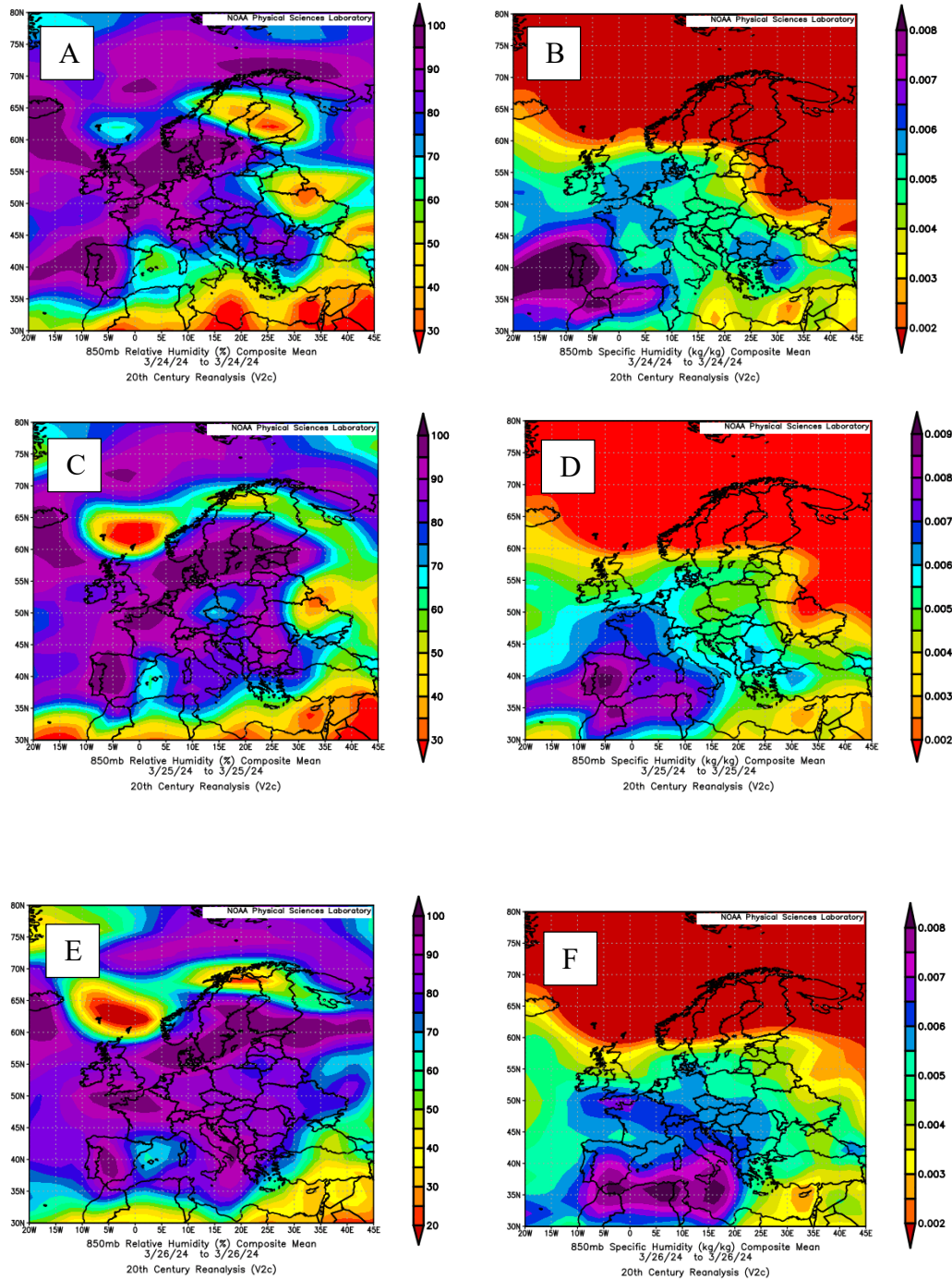


Figura 11. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 24 a 29 de marzo de 1924. Fuente: NOAA.

Las condiciones de humedad representadas en la Figura 13, correspondiente a los promedios de humedad relativa y específica, presentan valores bastante altos en casi la totalidad de la península. Estos siguen una evolución similar al registro de precipitaciones expuesto en la Tabla 5, con importantes concentraciones en el sector centro y norte que, progresivamente, se acaban localizando en la mitad sur (Figura 13.J).



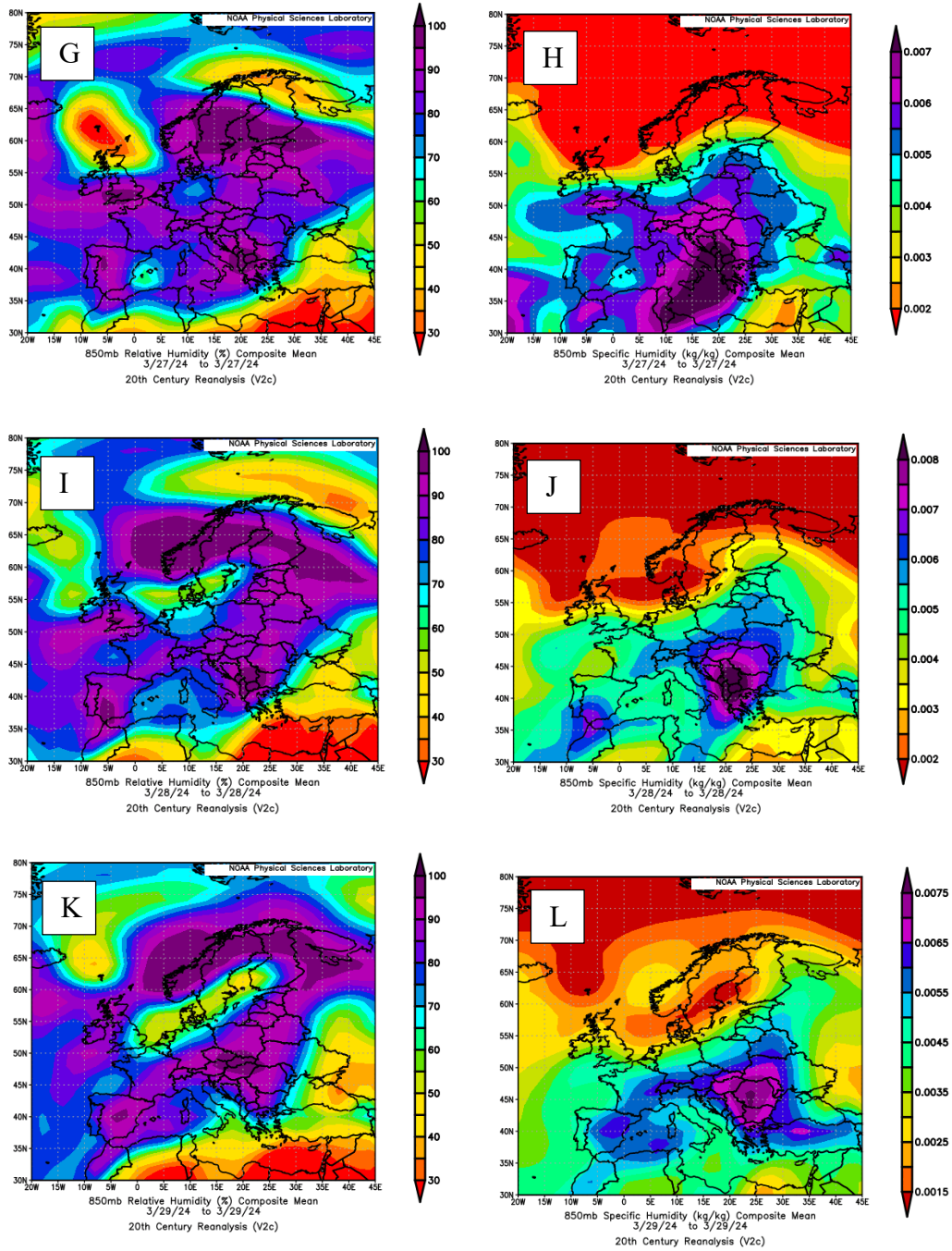


Figura 12. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 24, 25, 26, 27, 28 y 29 de marzo de 1924. Fuente: NOAA.

5.5 EVENTO DE AGOSTO DE 1924

Este evento se produce en el mes de agosto de 1924, durante los días 21 y 22. Durante ambos días fueron 15 los observatorios que recogieron precipitaciones máximas diarias. Las lluvias más cuantiosas se recogieron en San Carlos de la Rápita el día 21, alcanzando los 109,4 mm. Por el contrario, las de menor intensidad, se presentaron en Reinosa (Cantabria) de manera casi testimonial, pues fueron solo 0,3 mm los registrados.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
San Carlos de la Rápita	109,4	21 de agosto
Denia	29	21 de agosto
Tarragona	32,5	21 de agosto
Pantano De Foix	12	21 de agosto
Valencia	1	21 de agosto
Valls	27,5	21 de agosto
Benicasim	41,2	21 de agosto
Salou (Faro)	84	22 de agosto
A Coruña	5,6	22 de agosto
Pontevedra	10	22 de agosto
Vitoria	7,5	22 de agosto
Bilbao	3,7	22 de agosto
Reinosa	0,3	22 de agosto
Sartaguda	1,3	22 de agosto
Calatorao	0,6	22 de agosto

Tabla 6. Evento de agosto de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

En la Figura 26 se presenta la evolución de las precipitaciones a lo largo de ambos días. Existe una gran concentración de las mismas en la costa Dorada (Salou, Tarragona, San Carlos de la Rápita...) y la zona del Golfo de Valencia (Valencia, Denia, Benicasim), siendo todas estas las de mayor intensidad y, a excepción de los 84 mm en Salou, recogidas el día 21 de agosto.

El resto de registros, de muy poca entidad, se dan en observatorios al noroeste de estos últimos. Se recogen lluvias en observatorios de Galicia (A Coruña y Pontevedra), Cornisa Cantábrica y, de forma aislada, otros puntos de la mitad norte peninsular (Calatorao y Sartaguda).

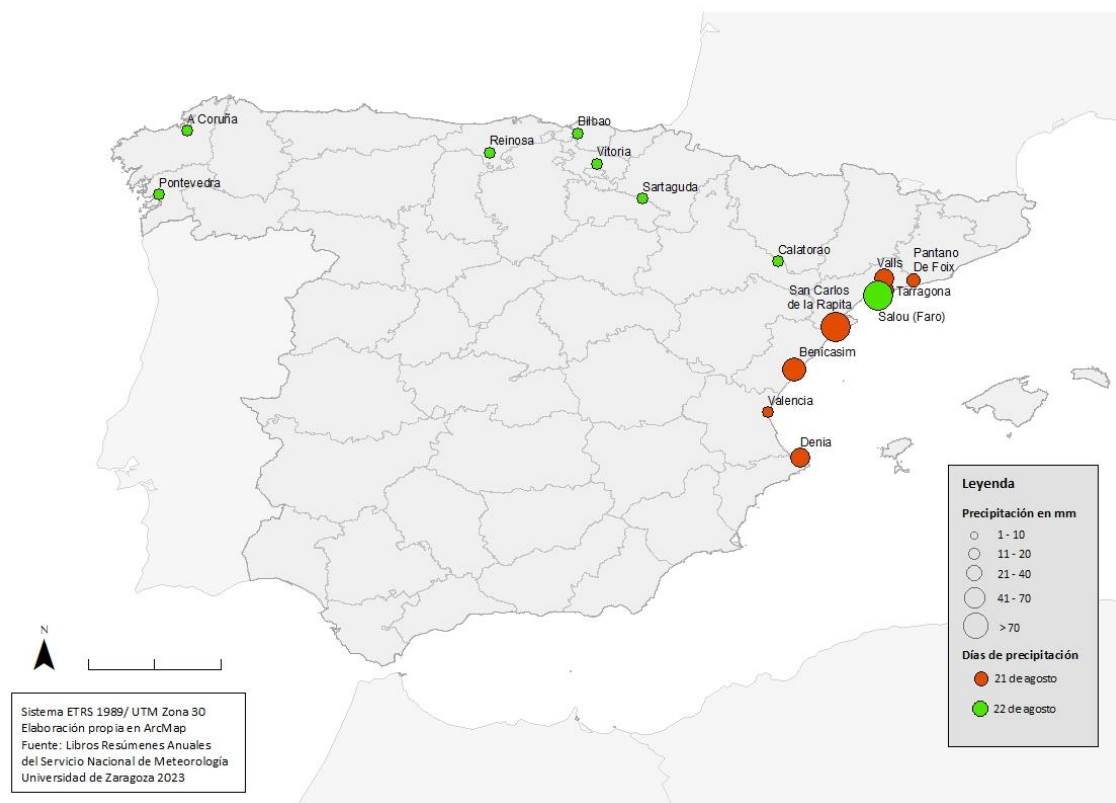


Figura 13. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de agosto de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Lo relativo a valores de presión tanto en superficie como en altura (500hPa) se incluye en la Figura 27. Tanto el día 21 como 22, destaca un foco de bajas presiones, reforzado en mayor manera en altura, que ocupa todo el norte del continente europeo, alcanzado las zonas de costa del cantábrico (Figura 27.A y C). Del mismo modo, en superficie, resalta la entrada de una lengua de bajas presiones desde el norte de África, extendiéndose por toda la costa mediterránea, sin llegar a penetrar en la península (Figura 27.B y D).

Esta distribución de presiones concuerda con la presencia de las precipitaciones del evento, más aún si se atiende a los valores de humedad específica y relativa, en la Figura 28.

En el caso de la relativa, los valores más altos, sin llegar a ser exagerados, corresponden con la ubicación de los registros para el día 22 de agosto (Figuras 28.A y C), no hay un porcentaje destacable en zonas de Cataluña y Comunidad Valenciana. Por el contrario, la proporción de humedad específica no presenta valores altos en zonas correspondientes a lluvias recogidas el día 22, pero sí son reseñables las cifras de la Figura 28.D en los lugares donde se presenta mayor concentración e intensidad de estas lluvias.

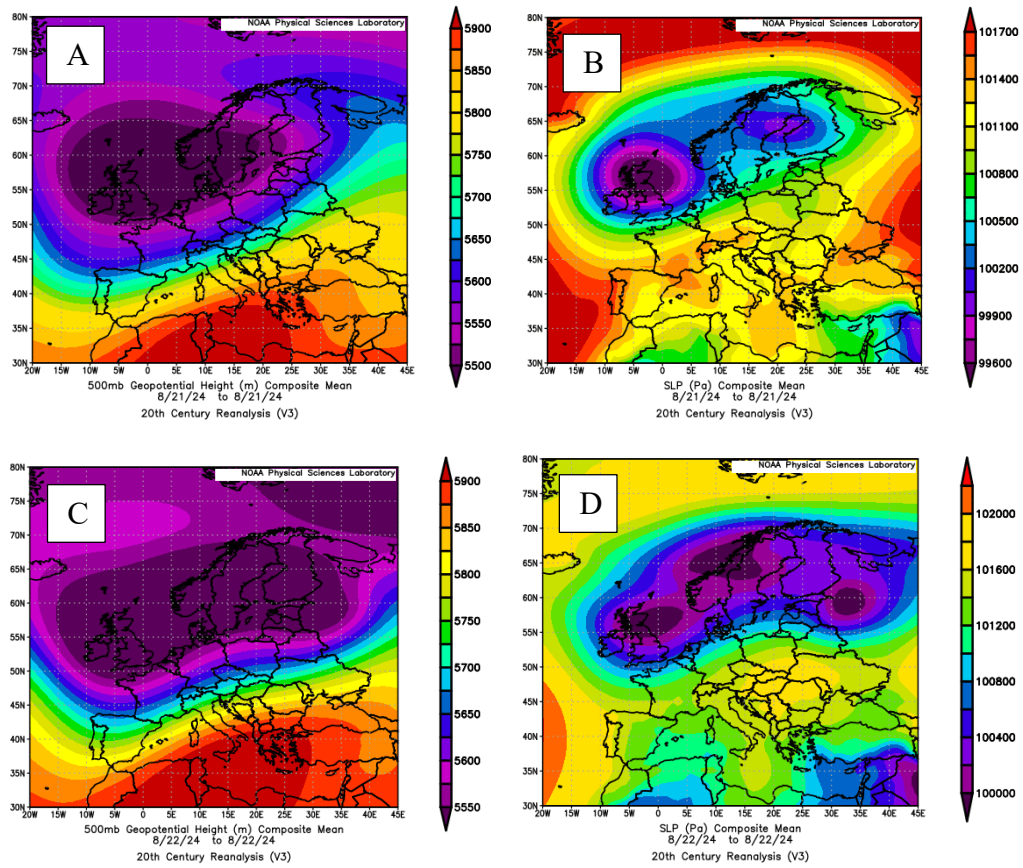


Figura 14. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 21 y 22 de agosto de 1924. Fuente: NOAA.

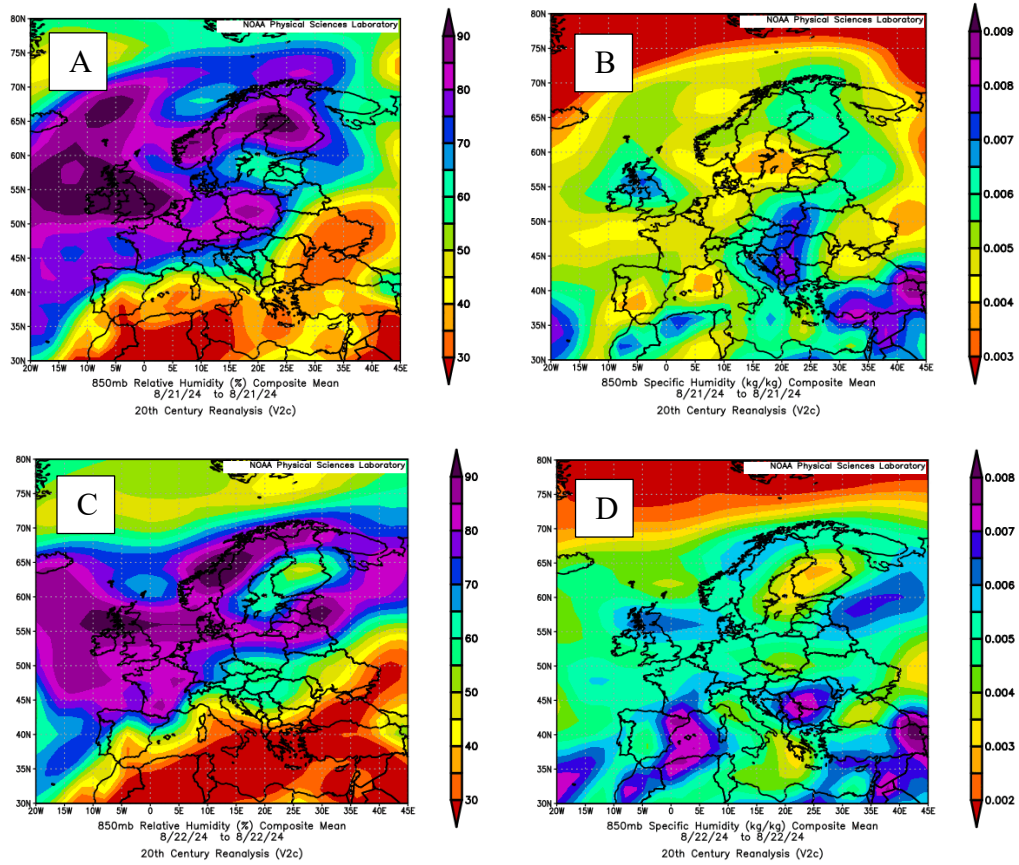


Figura 15. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 21 y 22 de agosto de 1924. Fuente: NOAA.

5.6 EVENTO DE SEPTIEMBRE DE 1924

Este evento se desarrolla durante los días 7, 8, 9 y 10 de septiembre de 1924, recogiendo precipitaciones en 32 observatorios diferentes, repartidos a lo largo de todo el territorio peninsular. La cantidad máxima registrada son 86,2 mm en Soto de Sajambre (León) el día 9 mientras que, la mínima, se presenta en Jerez de la Frontera el 8, con tan solo 1,2 mm.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Castillejo del Romeral	85	7 de septiembre
Badajoz	12	7 de septiembre
Ciudad Real	3	7 de septiembre
Madrid	26,3	7 de septiembre
Vitoria	18,8	7 de septiembre
Aracena	80	8 de septiembre
Córdoba	2	8 de septiembre
Guadalajara	14,2	8 de septiembre
Huelva	4,1	8 de septiembre
Jerez de la Frontera	1,2	8 de septiembre
Palencia	17,9	8 de septiembre
Sevilla	6,7	8 de septiembre
Toledo	11,2	8 de septiembre
Zamora	9	8 de septiembre
Soto de Sajambre	86,2	9 de septiembre
Logroño	22	9 de septiembre
Pontevedra	53	9 de septiembre
Santiago de Compostela	43,2	9 de septiembre
Valladolid	26,8	9 de septiembre
Cirujales del Río	73,3	10 de septiembre
Linares	1,6	10 de septiembre
Ávila	16,8	10 de septiembre
Cuenca	4,4	10 de septiembre
Gijón	21,4	10 de septiembre
Huesca	7,2	10 de septiembre
Mataró	8,1	10 de septiembre
Salamanca	10,6	10 de septiembre
San Sebastián	30,6	10 de septiembre
Segovia	20	10 de septiembre
Soria	41,4	10 de septiembre
Tarragona	28,8	10 de septiembre
Zaragoza	15,3	10 de septiembre

Tabla 7. Evento de septiembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La Figura 29 muestra la distribución espaciotemporal del evento, el cual se distribuye por prácticamente la totalidad del territorio peninsular, a excepción de casi toda la costa mediterránea. Existe mayor concentración de observatorios con precipitaciones máximas diarias en el sector central y mitad norte. En la mitad sur, pese a no ser escasos, las lluvias que registran raramente superan los 20 mm. Del mismo modo, el grueso de las precipitaciones más importantes no se concentra en un punto concreto sino que se registran lluvias de magnitud en puntos de Galicia, Andalucía, Cuenca, Soria y León.

En lo referente a la evolución temporal, se aprecia cierto movimiento S-N, lo mismo ocurre en cuanto a intensidad, observable sobre todo los dos primeros días de evento mientras que, los dos restantes, el orden ya es más difuso.

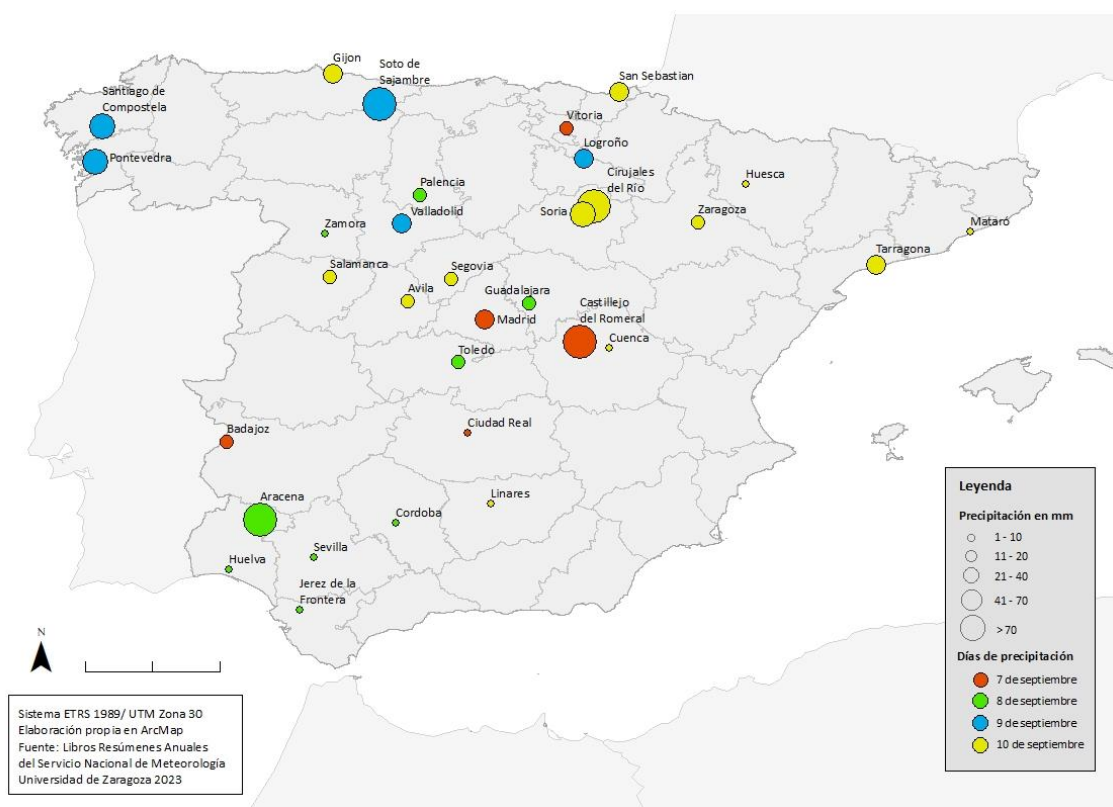
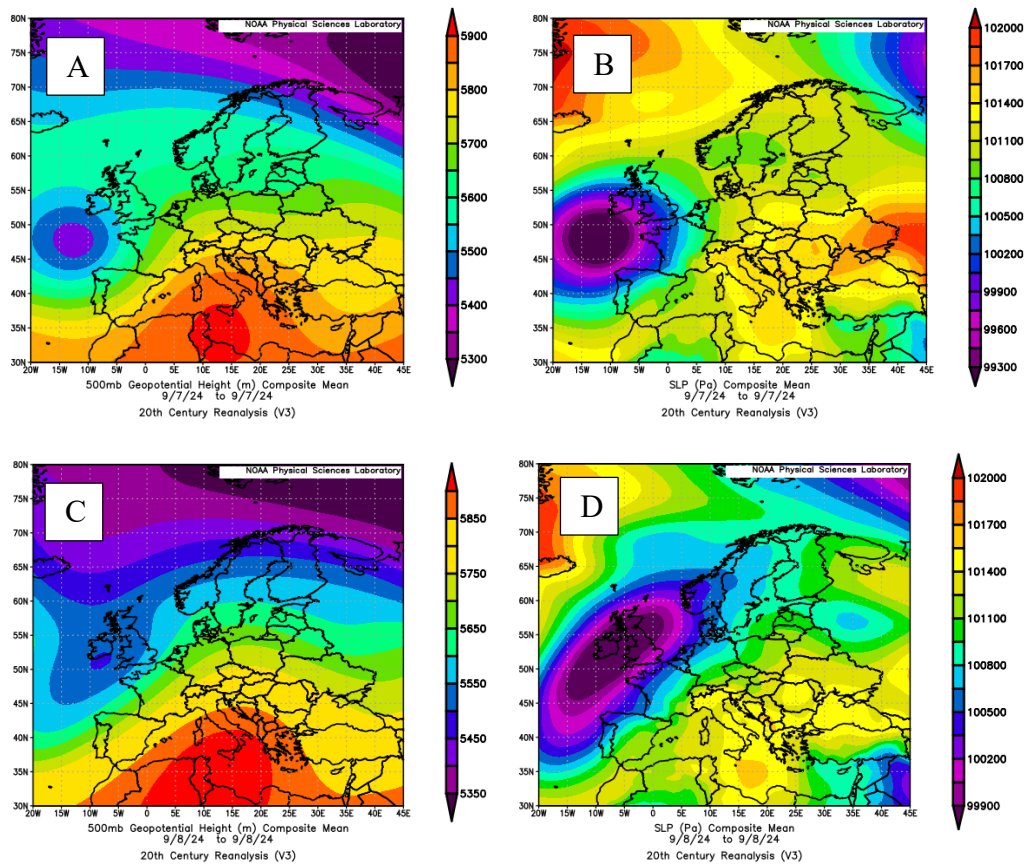


Figura 16. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de septiembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Las condiciones sinópticas de presión del evento se muestran en la Figura 30, tanto en altura como en superficie. Para los días 7 y 8, en superficie (Figuras 30.B y D), se distingue la formación de una DANA al norte de la Península Ibérica retirada progresivamente los días 9 y 10, pero que alcanza el sector septentrional del área de estudio.

Esta situación es reforzada en altura por una vaguada de idéntica evolución que, al retirarse, permite la entrada de una gran masa de aire cálido y seco desde el norte de África (Figuras 30.E y G).

Unido a las presiones, en la Figura 31, aparecen los porcentajes de humedad relativa y cantidad de humedad específica para los 4 días. Son relativamente altos en toda la zona donde se registran precipitaciones, sin llegar a los valores más altos. Los más importantes, principalmente en lo que a humedad relativa se refiere, se localizan en Galicia y parte de Asturias, coincidiendo con lluvias de importancia como los 43 y 53 mm recogidos en Santiago de Compostela y Pontevedra, respectivamente.



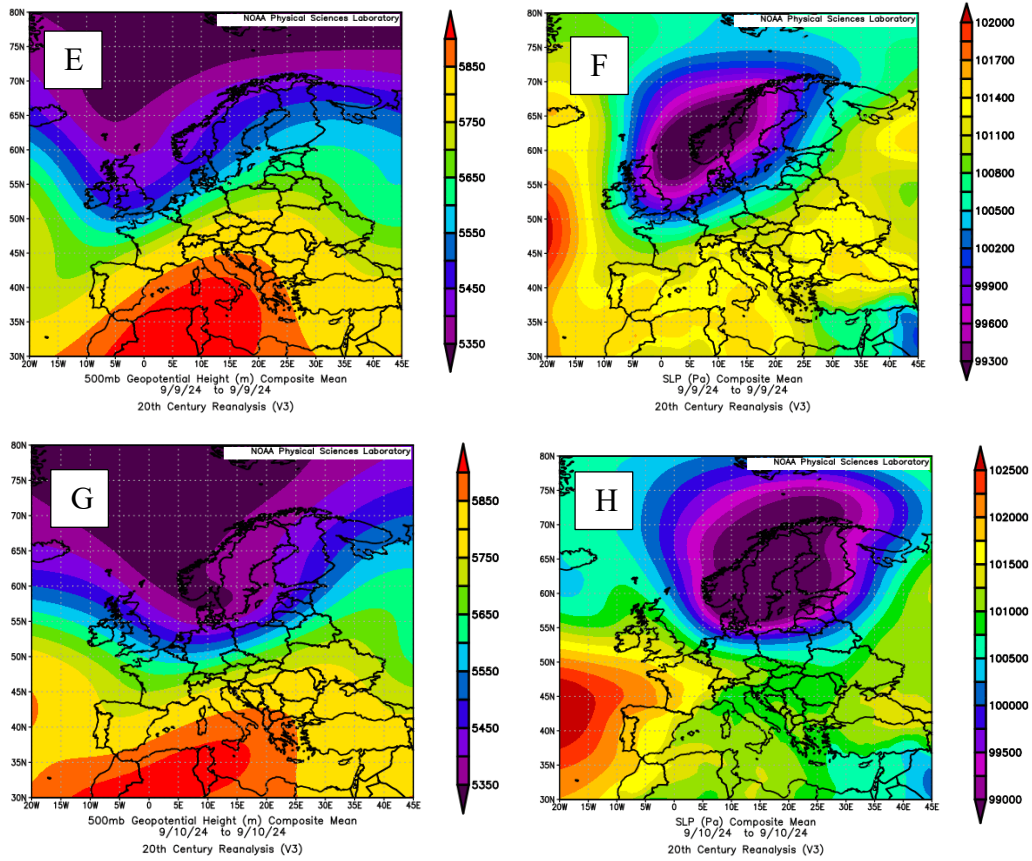
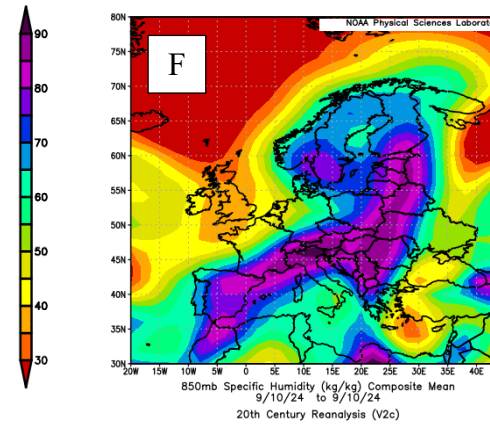
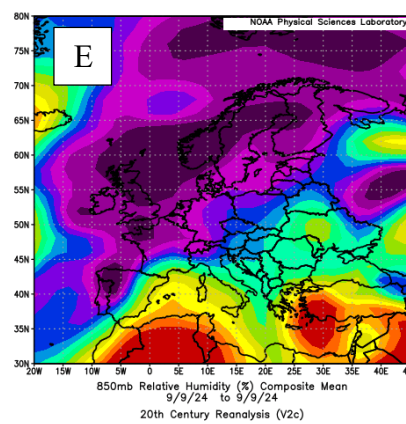
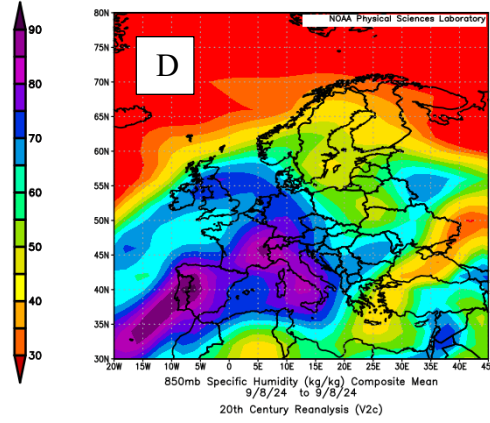
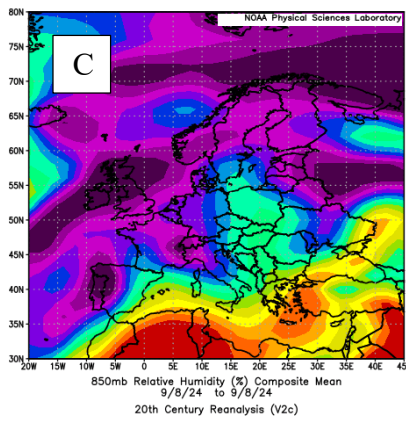
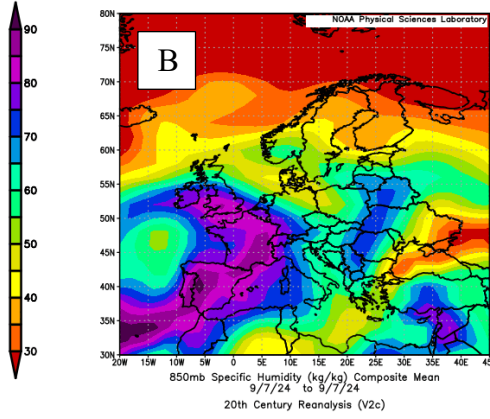
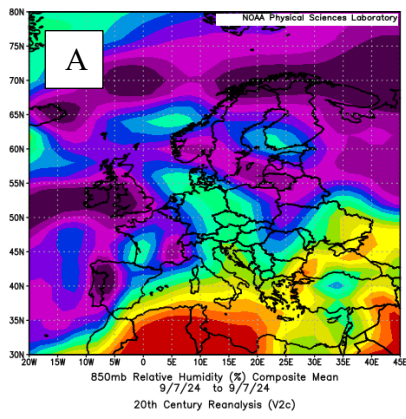


Figura 17. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 7, 8, 9 y 10 de septiembre de 1924. Fuente: NOAA.



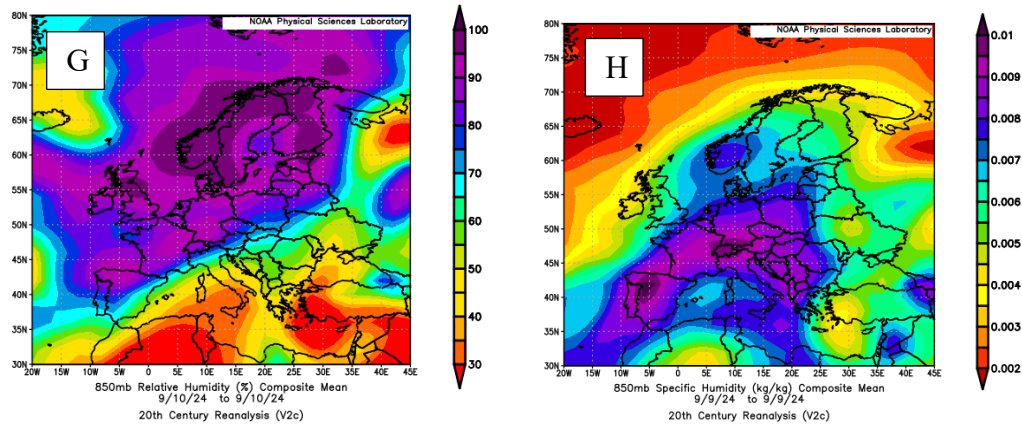


Figura 18. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 7, 8, 9 y 10 de septiembre de 1924. Fuente: NOAA.

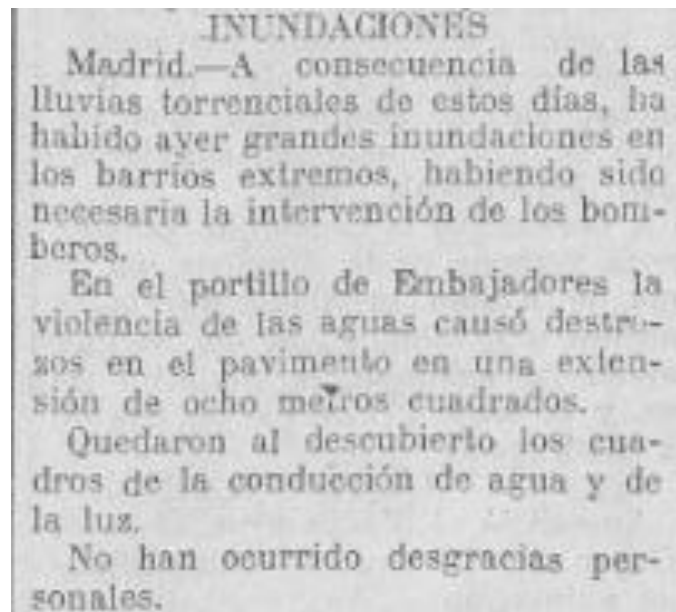


Imagen 2. Artículo del diario “El Cantábrico” del martes 9 de septiembre de 1924. Número 11.044. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

Como en casos anteriores el evento supuso pérdidas recogidas por los medios de comunicación.

5.7 EVENTO OCTUBRE DE 1924

El evento de octubre de 1924 se desarrolla durante cinco días, desde el 14 hasta el día 18 de ese mismo año. Se trata de un evento en el que se registraron precipitaciones muy abundantes a lo largo del mismo, superando los 200 mm en La Jardilla, localidad de la provincia de Cádiz, y Lorcha, provincia de Alicante, en los primeros días. Del mismo modo, se recogen precipitaciones por encima de los 70 mm a lo largo que nos desplazamos hacia la provincia de Murcia (Cehegín) y costa valenciana (Burjasot, Valencia, Castellón y Vinaroz) durante los siguientes días. Por otro lado, el mínimo se registra en el Cabo de Gata el día 17, con 1 mm.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
La Jardilla (Monte)	203	14 de octubre
Albacete	7,8	14 de octubre
Málaga	63,8	15 de octubre
Lorcha	208	16 de octubre
Cehegín	70	17 de octubre
Burjasot	99	17 de octubre
Valencia	128	17 de octubre
Cabo De Gata	1	17 de octubre
Alcalá de la Selva	15,4	17 de octubre
Ciudad Real	9,2	17 de octubre
Vinaroz	72,2	17 de octubre
Palma de Mallorca	20	17 de octubre
Castellón de la Plana	80	18 de octubre
Granada	46	18 de octubre

Tabla 8. Evento de octubre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

En la Figura 8 se presenta la evolución del evento, iniciándose en el extremo sur de la Península con precipitaciones en Cádiz y Málaga durante los dos primeros días, de importante intensidad. Para los tres siguientes, se produce un desplazamiento al noreste, descargando abundantes lluvias en prácticamente toda la costa del Golfo de Valencia en los últimos días, dada la pérdida progresiva del vapor de agua presente en las masas de aire, tal y como se puede apreciar en la evolución de humedad específica y relativa en ese periodo (Figura 10).

Además de esta distribución costera, las precipitaciones alcanzan otros puntos hacia el interior de la península e Islas Baleares como Albacete, Ciudad Real, Alcalá de la Selva (Teruel) y Palma de Mallorca, siendo todos los registros de menor intensidad que los anteriores.

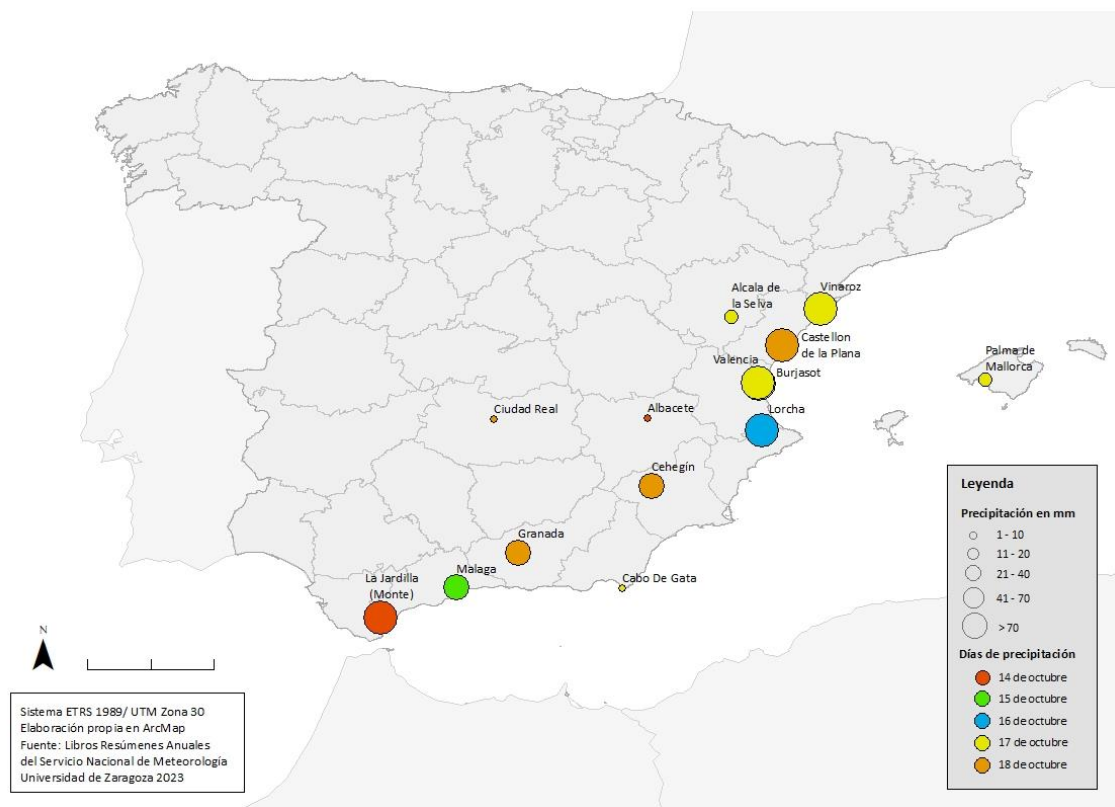
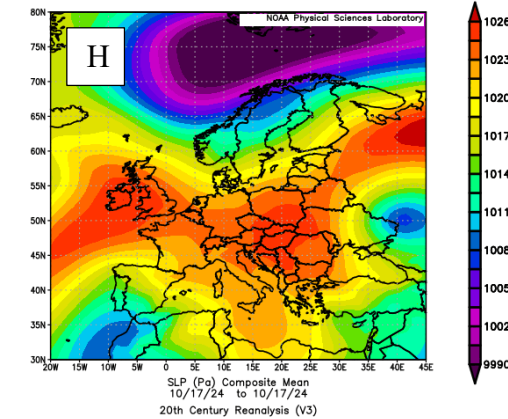
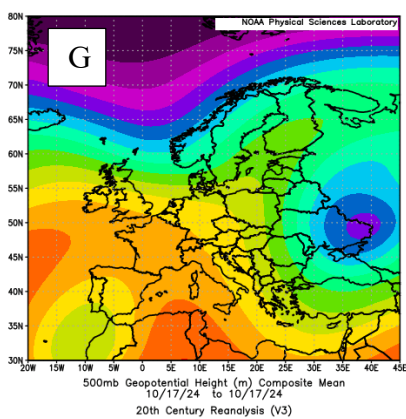
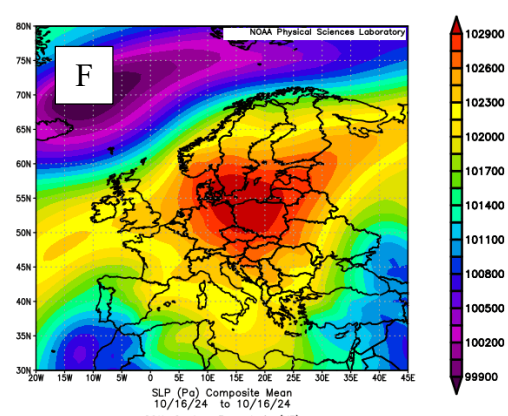
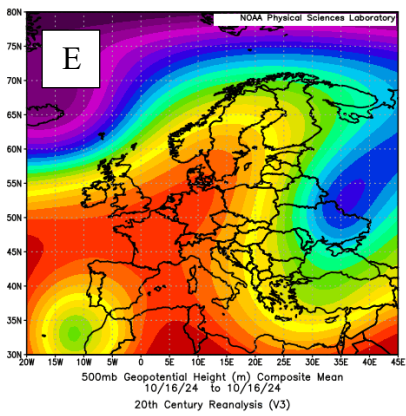
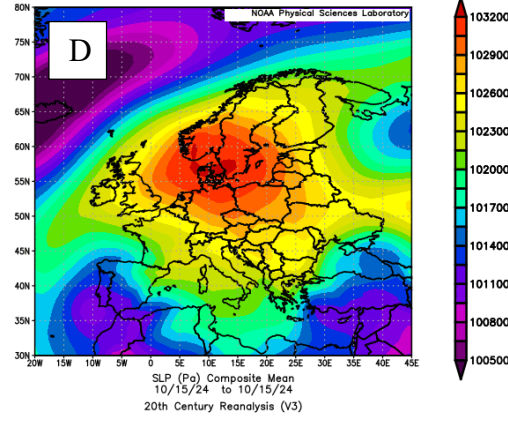
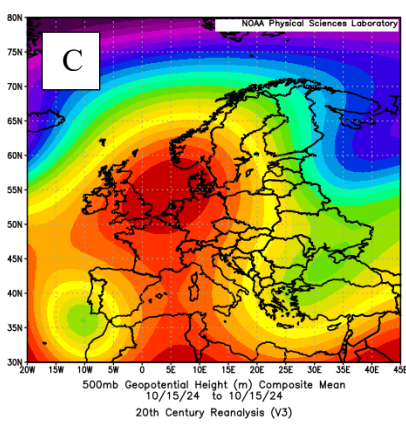
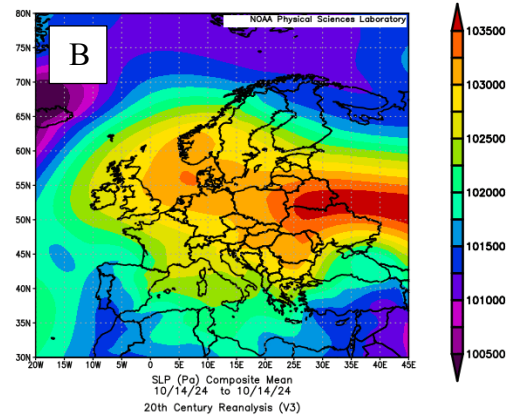
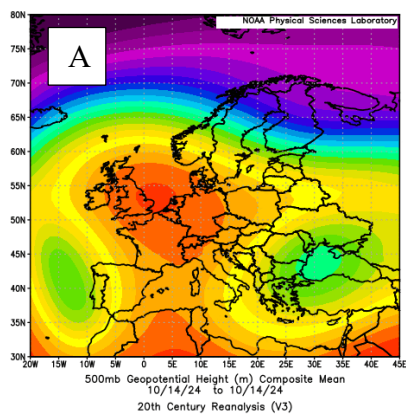


Figura 19. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de octubre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La Figura 9 presenta la distribución de presiones para esos días. Se observa la presencia de una masa de aire frío (Figura 10.B y 10.D) que se extiende por casi la totalidad de la Península durante los días 14 y 15 y que se va retirando hacia el sector meridional con la entrada de aire más cálido desde el norte (Figura 10.H y 10.J). Esta situación se ve reforzada por un foco de bajas presiones formado progresivamente los días 14, 15, 16 y 17 que alcanza el extremo sur de Andalucía, lo que explica las precipitaciones registradas en esa zona al comienzo del evento.

En cuanto a los valores de humedad relativa y específica (Figura 10), se registran cifras relativamente altas en prácticamente la totalidad del área de estudio, localizándose los máximos en el centro peninsular y, en el caso de la específica, trasladándose al sur con el paso de los días. La abundancia de precipitaciones descargadas responde a la presencia de un porcentaje de vapor de agua tan alto y a la confluencia del frente de aire frío y el cálido.

Análisis de las precipitaciones máximas diarias y sus condiciones sinópticas en el Mediterráneo Occidental en 1924



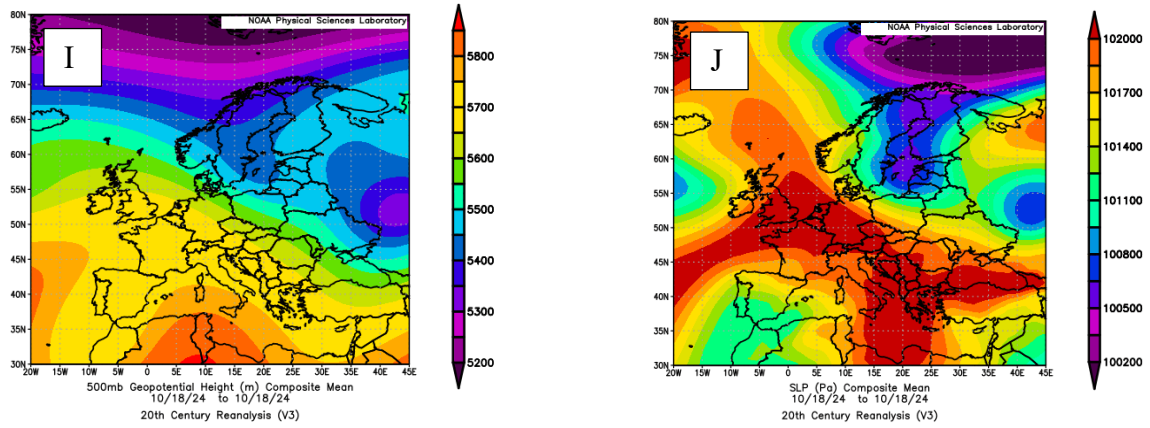
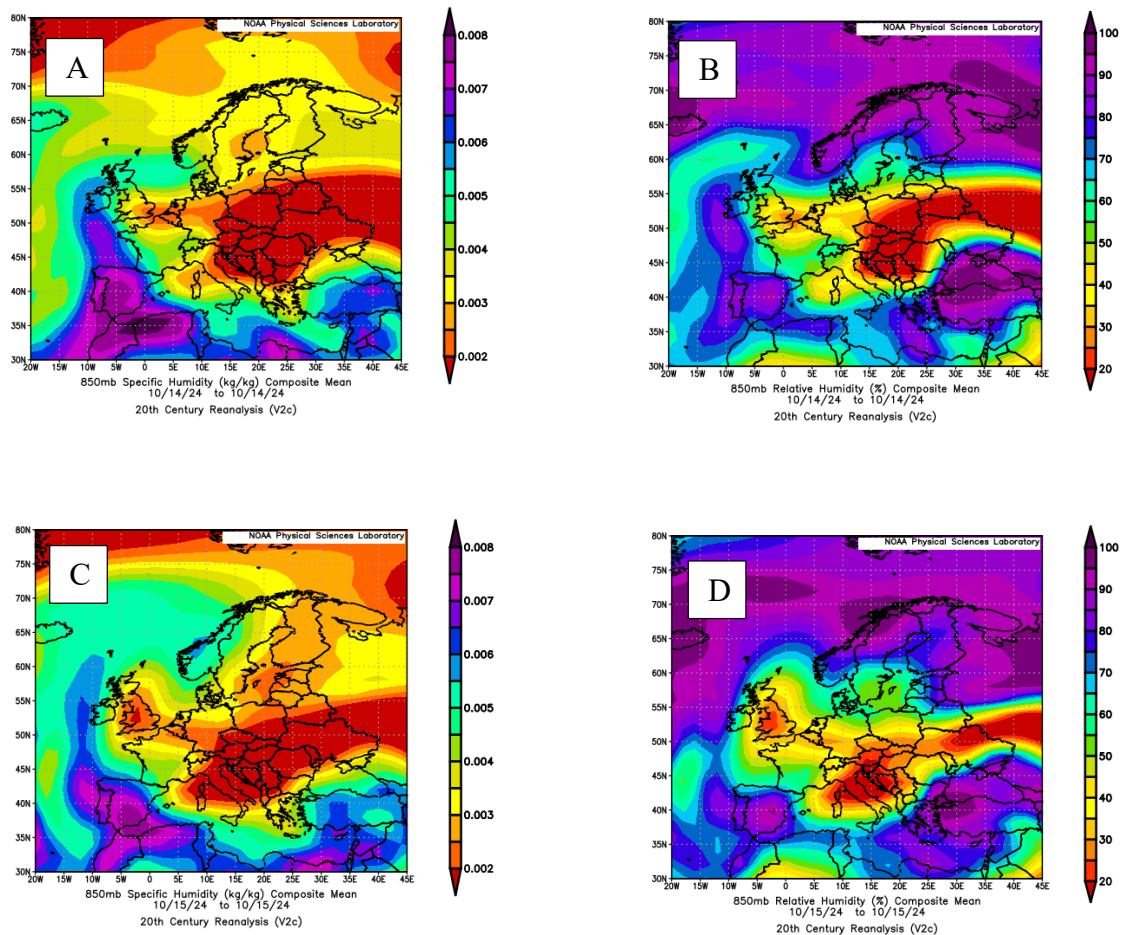


Figura 9. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 14 a 18 de octubre de 1924. Fuente: NOAA.



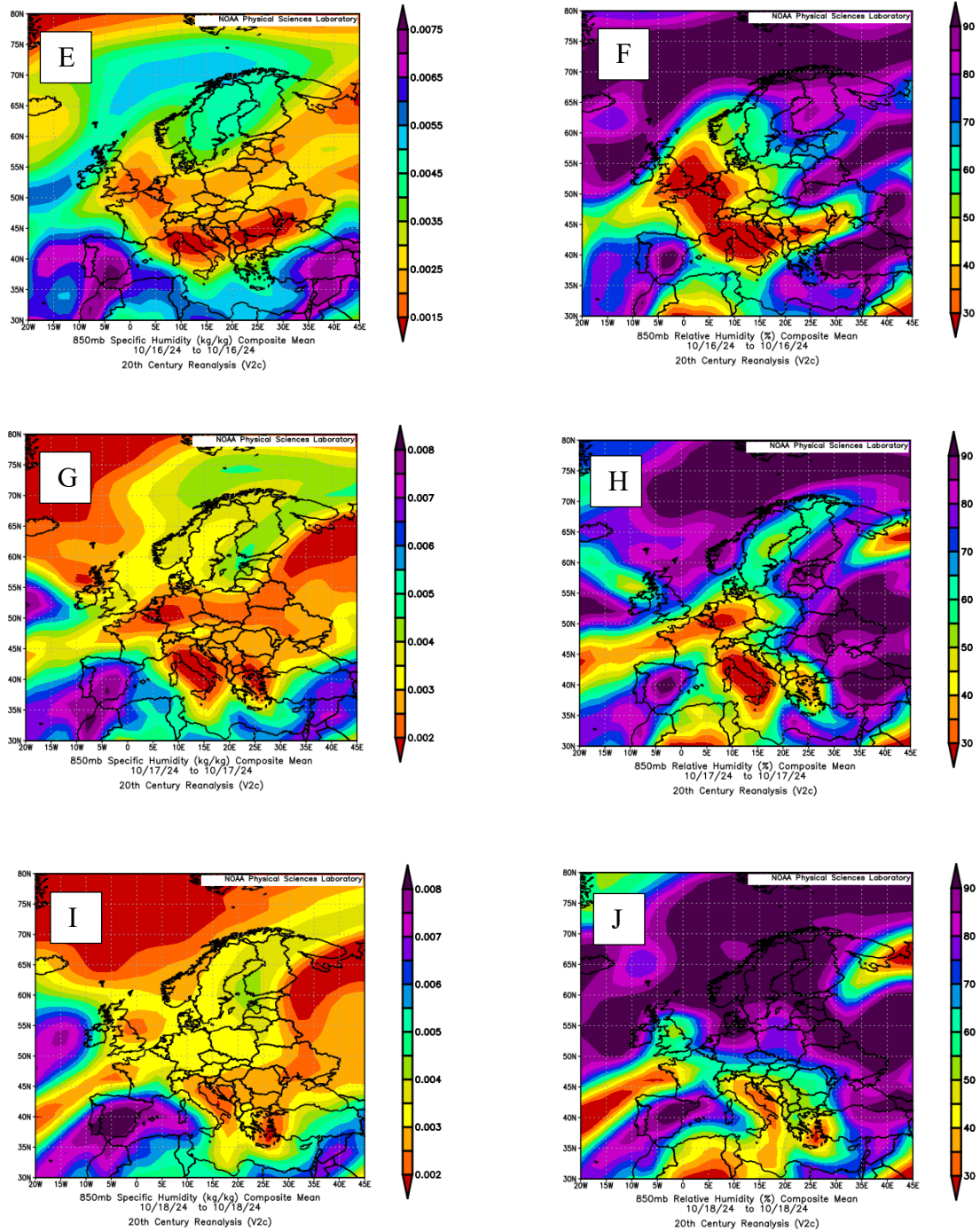


Figura 20. Promedio de humedad específica (izquierda) y humedad relativa (derecha) a 850 hPa durante los días 14, 15, 16, 17 y 18 de octubre de 1924. Fuente: NOAA.



Imagen 3. Artículo del diario “El Cantábrico” del jueves 16 de octubre de 1924. Número 11.076. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

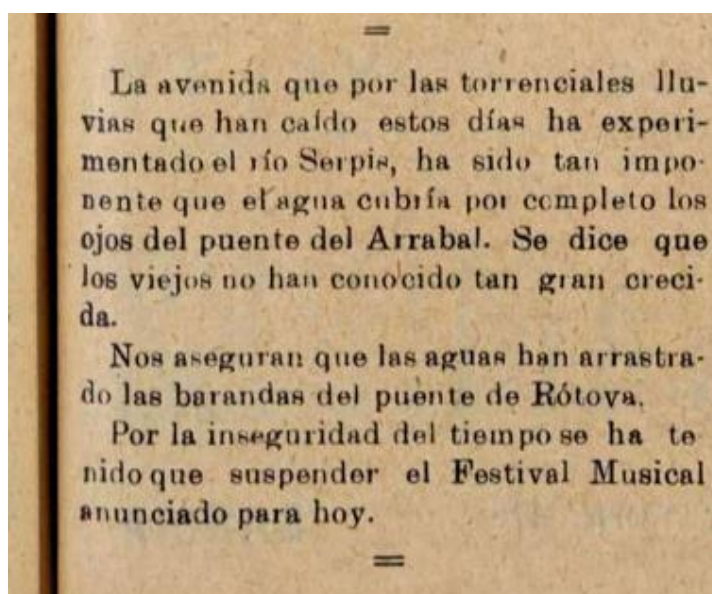


Imagen 4. Artículo del diario “Revista de Gandía” del sábado 18 de octubre de 1924. Número 1269. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

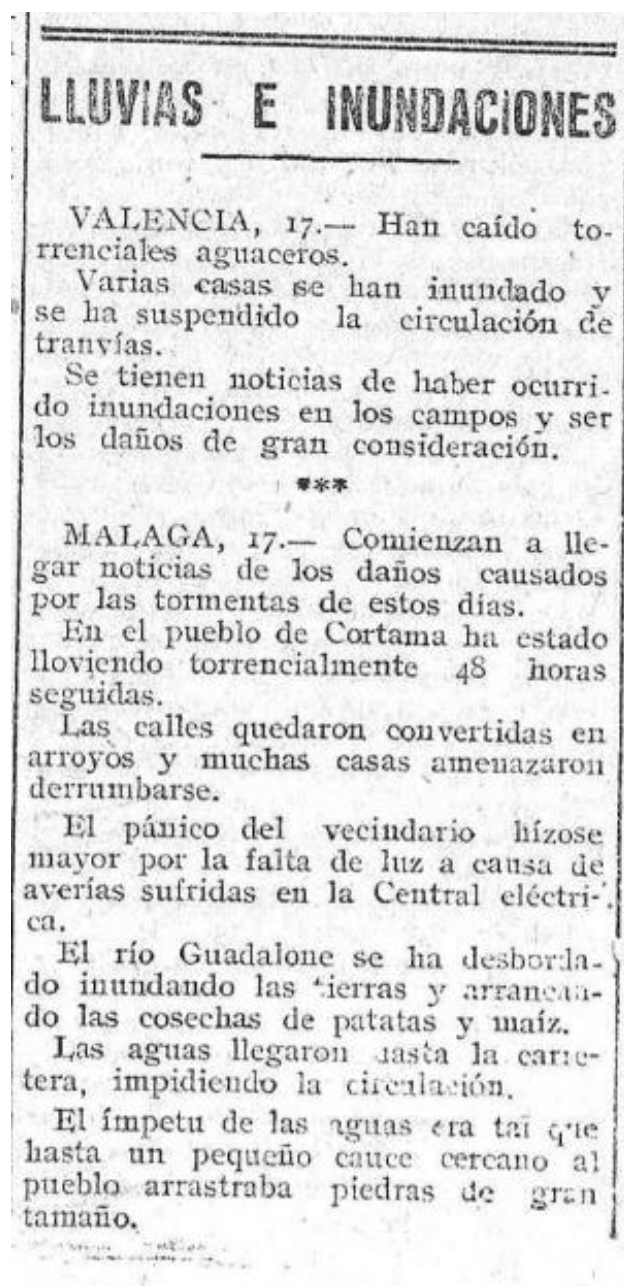


Imagen 5. Artículo del diario “La Rioja” del sábado 18 de octubre de 1924. Número 11.509.
Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

En las imágenes superiores se muestran sucesos ocasionados por las lluvias torrenciales recogidas durante el periodo del 14 al 18 de octubre, algunos de ellos de gravedad. Los lugares coinciden con la distribución de precipitaciones, siendo, las provincias de Almería, Málaga, Castellón, Valencia y Alicante, las registradas en los noticieros. En la capital malagueña se produjo una pérdida humana a consecuencia de la caída de un cable de alta tensión por el temporal, además de numerosos daños materiales relacionados con vías ferroviarias, telecomunicaciones e infraestructuras.

5.8 EVENTO DE NOVIEMBRE DE 1924

El evento de noviembre es otro de duración relativamente larga, son 5 días donde se registran precipitaciones máximas diarias en 29 observatorios de la península, desde el 26 hasta el día 30 de noviembre. El máximo, con 126,9 mm, se registra en el observatorio de Livia, provincia de Gerona, el día 28 de noviembre. Por otro lado, el mínimo, de poco más de 7 mm, se presenta en Requena, Valencia, también el mismo 28.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Peña de Francia	87	26 de noviembre
Tempul	100	26 de noviembre
Córdoba	24	26 de noviembre
Palencia	13,6	26 de noviembre
Pamplona	8,4	26 de noviembre
Salamanca	14	26 de noviembre
Santiago de Compostela	43,1	26 de noviembre
Valladolid	13,4	26 de noviembre
Salto de Bolarque	10,4	26 de noviembre
Monasterio De Rodilla	9,6	26 de noviembre
Almería	8,9	27 de noviembre
Jaén	25	27 de noviembre
Tarragona	34	27 de noviembre
Málaga	35	27 de noviembre
Llivia	126,9	28 de noviembre
Requena	7,3	28 de noviembre
Alfarras	15,8	28 de noviembre
Eslida	13	28 de noviembre
Monzón	21	28 de noviembre
Moya	27,5	28 de noviembre
Nieves	80	29 de noviembre
Pontevedra	49	29 de noviembre
Carracedelo	42,4	29 de noviembre
Sevilla	72	30 de noviembre
Ciudad Real	12,6	30 de noviembre
Huelva	18,3	30 de noviembre
Madrid	13,4	30 de noviembre
Toledo	9,2	30 de noviembre
Arenas De San Pedro	47,6	30 de noviembre

Tabla 9. Evento de noviembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Las precipitaciones máximas están principalmente concentradas en la mitad occidental de la Península, destacan las registradas en Galicia el día 29 y en Andalucía, aunque, en su caso, no siguen un orden temporal claro pues se presentan a lo largo del 26, 27 y 30 de noviembre. Del mismo modo, también se aprecian precipitaciones de menor intensidad en el centro y norte peninsular, así como en otros puntos aislados del área de estudio. Existe, también, una gran concentración en el extremo noreste durante el día 28 de noviembre (Figura 14).

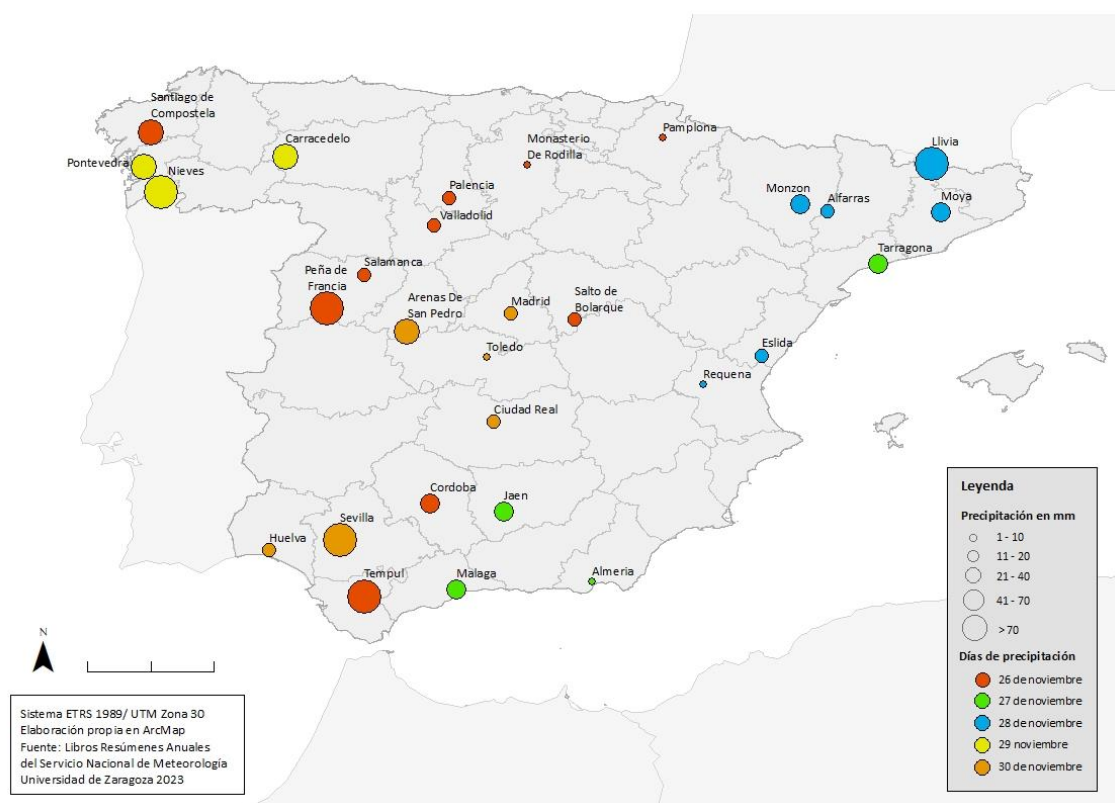


Figura 21. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de noviembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

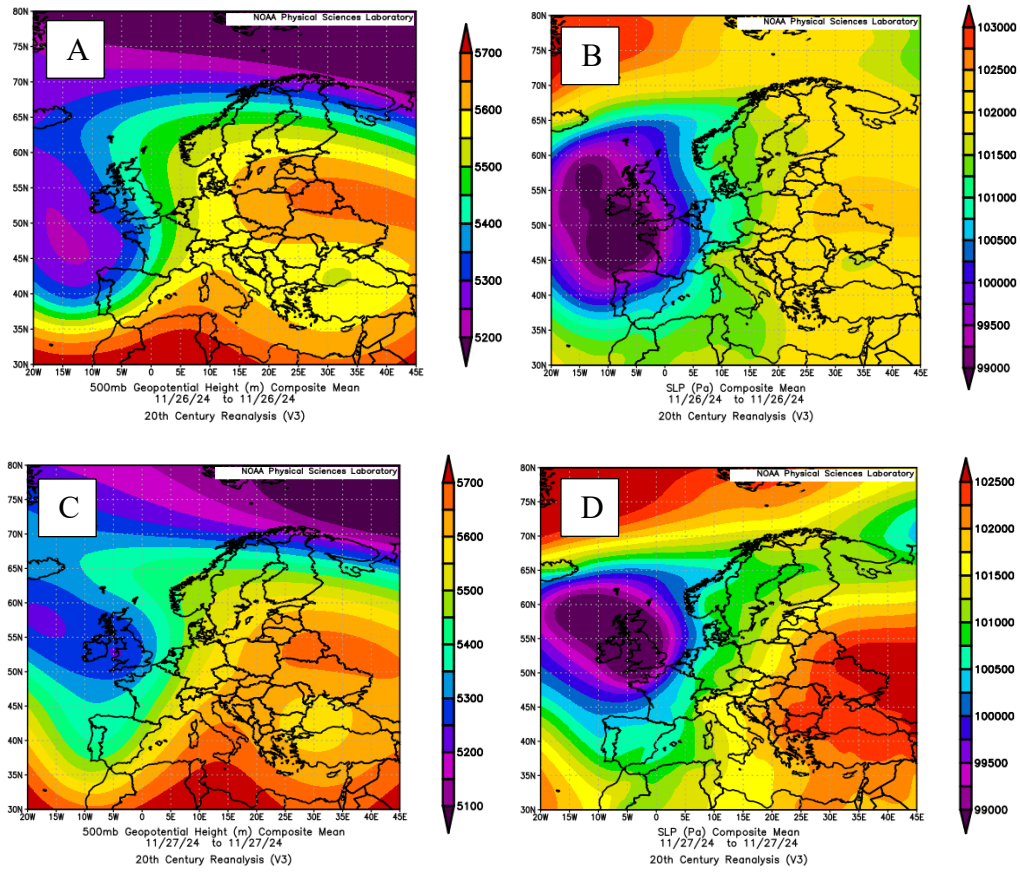
El análisis presentado en la Figura 15, correspondiente a la distribución de campos de presión tanto en superficie como a 500 hPa, indica que el foco de precipitaciones del 28 de noviembre en la costa mediterránea puede corresponderse con un evento climático diferente, por lo que se presentarían dos situaciones independientes.

El primer evento se desarrolla bajo un núcleo de bajas presiones en superficie que se localiza durante el día 28 en el Golfo de León, tal y como se observa en la Figura 15.F, llegando hasta partes del norte de Aragón y Cataluña. En la Figura 15.H y siguientes se aprecia como esta baja es arrastrada hasta la costa de Túnez, resultando en un tiempo seco y más cálido en la Península.

Atendiendo a las condiciones de humedad específica y relativa (Figuras 16.E y 16.F), los valores son altos en esta zona, provenientes de una masa de humedad arrastrada desde el norte de Italia y sur de Francia, alcanzando tan solo la parte descrita anteriormente y retirándose para los dos siguientes días de evento. Estas condiciones explican las precipitaciones recogidas en los observatorios de Monzón, Moya, Tarragona, Alfarrás y Llivia, siendo este último el situado más al norte y siendo afectado en mayor medida por las condiciones descritas, recogiendo mayor cuantía que cualquier otro.

El segundo evento ocurre en condiciones sinópticas diferentes al anterior. Se desarrolla durante los días 26, 27, 29 y 30 de noviembre, concentrando todas la precipitaciones en el sector occidental y presenta máximos el día 29 en Galicia y León, mientras que el 26 y 30 se localizan en observatorios de las provincias andaluzas de Sevilla y Cádiz (Figura 14).

La distribución de presiones para esos días (Figura 15) indica la presencia de una DANA reforzada en altura que alcanza el noroeste peninsular de forma intensa y, en menor medida, la totalidad de la misma (Figura 15.B). Este fenómeno “choca” con una masa de aire muy húmedo desplazada desde el sur peninsular (Figura 16.A y 16.B) que presenta los valores más altos en puntos del sur, centro y noroeste, coincidiendo con la cantidad y distribución de precipitaciones recogidas para cada uno de los días de este evento.



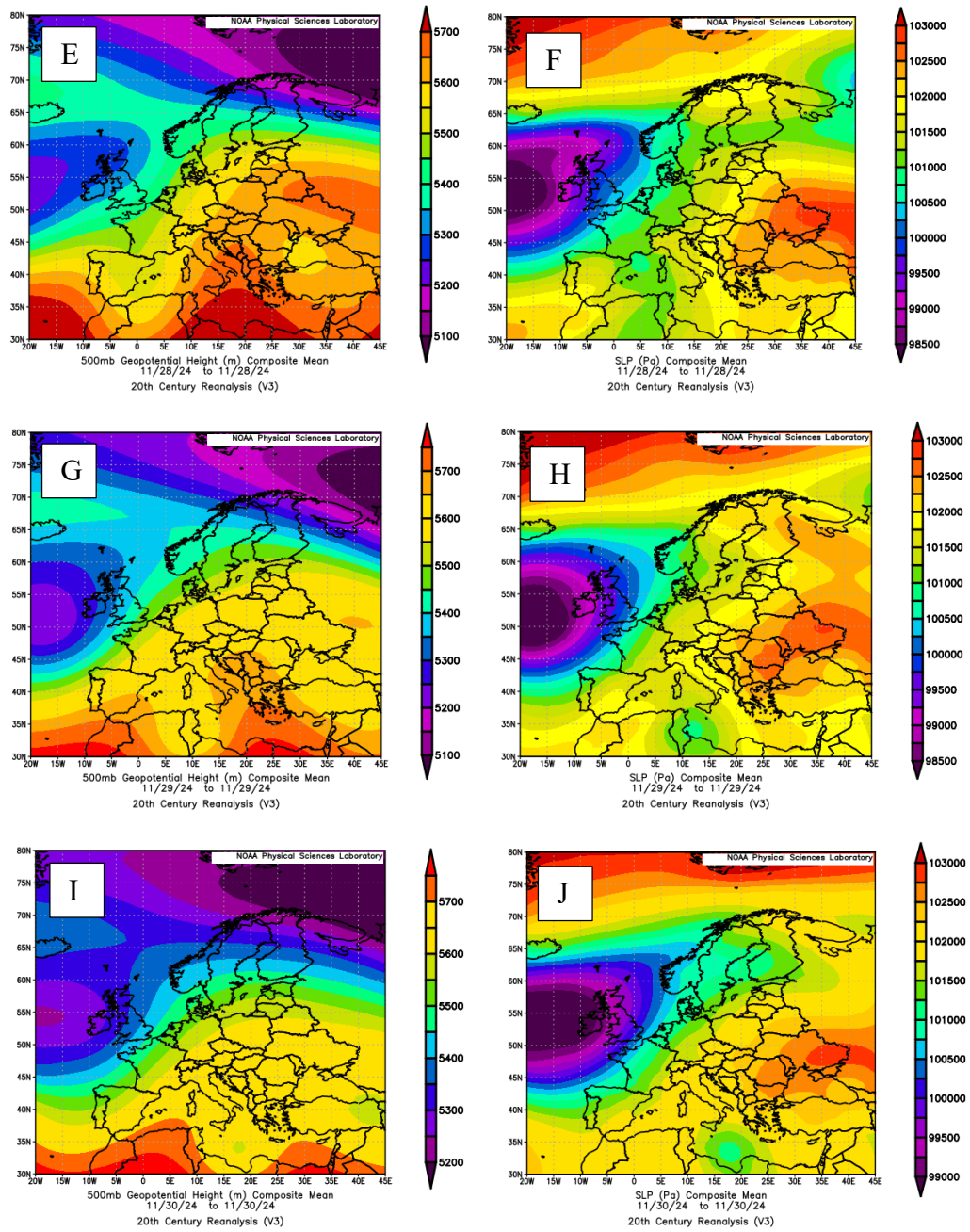
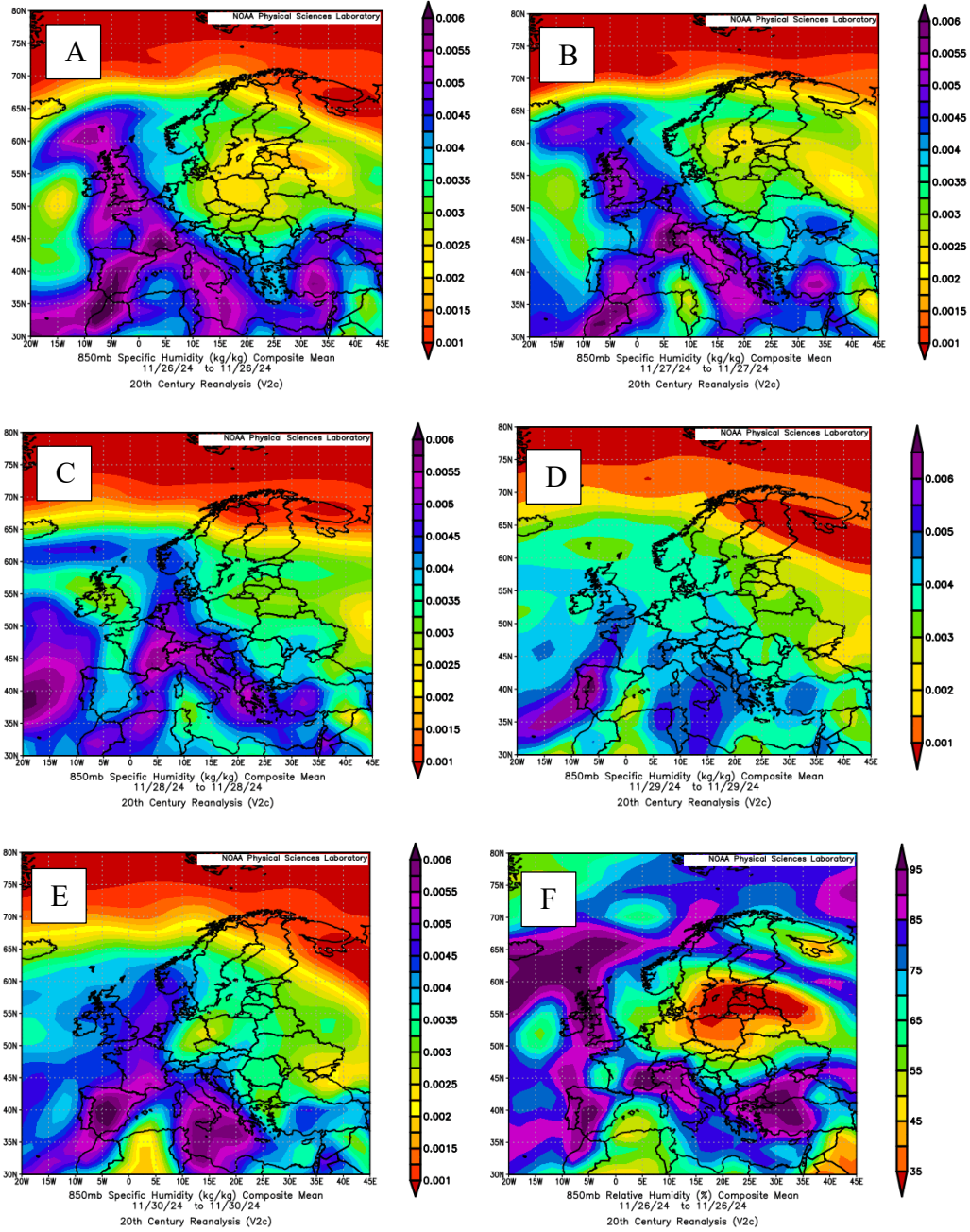


Figura 22. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 26 a 30 de noviembre de 1924. Fuente: NOAA.



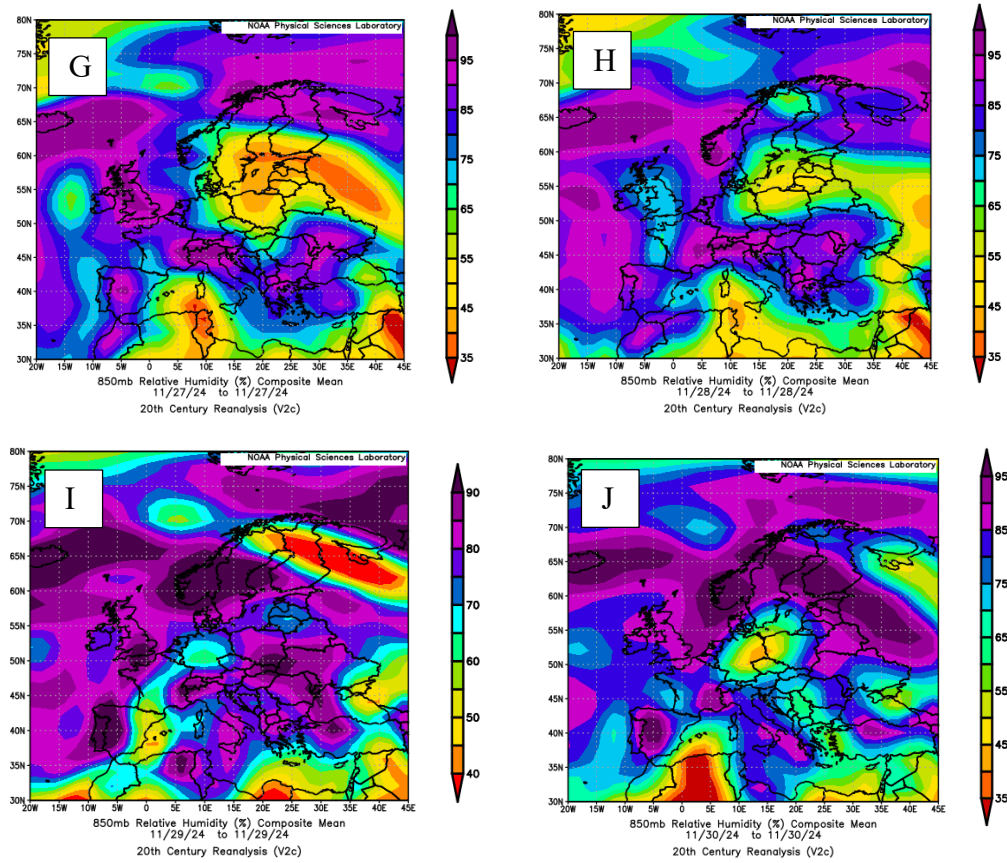


Figura 23. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 26, 27, 28, 29 y 30 de noviembre de 1924. Fuente: NOAA.

5.9 EVENTO DE DICIEMBRE DE 1924

El evento de diciembre de 1924 cuenta con una duración de 4 días, desde el 1 hasta el 4 de diciembre de ese mismo año. Se trata del evento con mayor número de observatorios con precipitaciones máximas recogidas en dichos días, con un total de 36. Los días 2 y 3 reúnen un total de 26 observatorios, así como los dos valores más altos, casi 96 mm el día 2 en Valladolid (máximo) y 78,5 en Alsasua el día 3. Del mismo modo, los valores mínimos se presentan en los mismos días, con 4 mm en Valencia y 6,3 en Gerona los días 2 y 3 de diciembre, respectivamente. Este evento no se concentra en una parte concreta de la península sino que se reparte, prácticamente, por su totalidad, encontrando registros en todas las comunidades autónomas, a excepción de Murcia.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Santiago de Compostela	40,2	1 de diciembre
Ávila	5,4	1 de diciembre
Benasque	49,8	1 de diciembre
Granada	33	1 de diciembre
Sevilla	14,2	1 de diciembre
Segovia	9,2	1 de diciembre
Badajoz	12,9	1 de diciembre
Colmenar Viejo	12	1 de diciembre
Sierra Bermeja	75	2 de diciembre
Valladolid	95,6	2 de diciembre
Ponferrada	20,6	2 de diciembre
Palencia	19	2 de diciembre
Logroño	15,8	2 de diciembre
Vitoria	20,1	2 de diciembre
Zaragoza	13,2	2 de diciembre
Barcelona	9,8	2 de diciembre
Tarragona	7,8	2 de diciembre
Teruel	8	2 de diciembre
Valencia	4	2 de diciembre
Córdoba	35,6	2 de diciembre
Huelva	21,9	2 de diciembre
Tarifa	26	2 de diciembre
Argamasilla de Alba	12,2	2 de diciembre
Hervás	30	2 de diciembre
Alsasua	78,5	3 de diciembre
Ochovi	70,6	3 de diciembre

Guernica	70	3 de diciembre
Pantano El Juncal	70,2	3 de diciembre
Baños de Molgas	26,2	3 de diciembre
Burgos	9,2	3 de diciembre
Gijón	27,1	3 de diciembre
Tárrega	15	3 de diciembre
Girona	6,3	3 de diciembre
Soria	14,4	3 de diciembre
El Bonillo	10,7	3 de diciembre
Prados de Cuenca	75	4 de diciembre

Tabla 10. Evento de diciembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

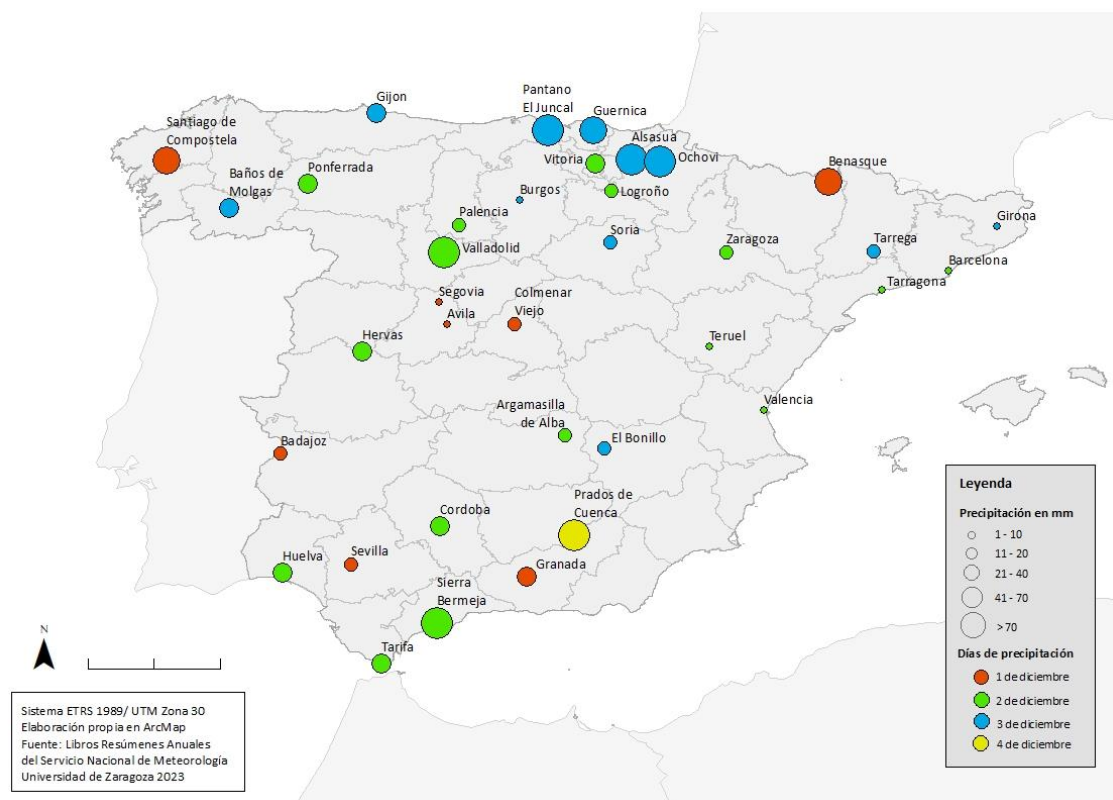


Figura 1. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del evento de diciembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La distribución de las precipitaciones máximas diarias de este evento se representa tanto en la Tabla 2 como en la figura 1, reflejando esa distribución homogénea a lo largo de todo el territorio. Se observa que no existe un orden temporal claro en la evolución de las precipitaciones, las primeras lluvias (día 1) aparecen principalmente en la zona centro y sur de la península, sin llegar a superar los 40 mm, a excepción de dos picos en las zonas noreste y noroeste. El grueso de las precipitaciones de este evento (días 2 y 3), siendo de mayor calibre, siguen una distribución similar, extendiéndose a puntos ligeramente más al sur y este. Destaca la concentración y cuantía del día 3 en el extremo sureste de la cornisa cantábrica y Navarra, superando los 70 mm en tres

observatorios relativamente próximos. Por otro lado, el día 4 representa un máximo en un observatorio aislado al sur.

En lo que a orden y concentración se refiere, en este evento no se muestra una clara evolución espaciotemporal, sino que las precipitaciones máximas diarias se registran indiferentemente a lo largo de toda la península durante los días de duración del evento por lo que resulta difícil precisar de qué tipo de tiempo se trata.

Las condiciones de presión atmosféricas durante estos cuatro días se presentan en la Figura 2, se aprecia un foco de bajas presiones en superficie en el extremo noreste de la península para el día 3 (Figura 2.F), responsable de las precipitaciones, aún sin ser abundantes, recogidas en el norte de Cataluña en esos días. Por otro lado, en las Figuras 2.B y 2.D se aprecia una gran zona de bajas en los días 1 y 2 más allá del norte de la península, ocupando la zona del Mar Céltico, Irlanda y sector oeste de Francia. Pese a que no llega a tocar el área de estudio, la Figura 4, relativa a la dirección y velocidad del viento, muestra como estas masas de aire frío y húmedo son arrastradas hacia el territorio peninsular, aumentando los valores de porcentaje de humedad relativa por encima del 70% para los tres primeros días del evento y llegando a alcanzar el 90% en el sector norte para el día 3, lo que explica la concentración de abundantes precipitaciones en Cantabria, País Vasco y Navarra.

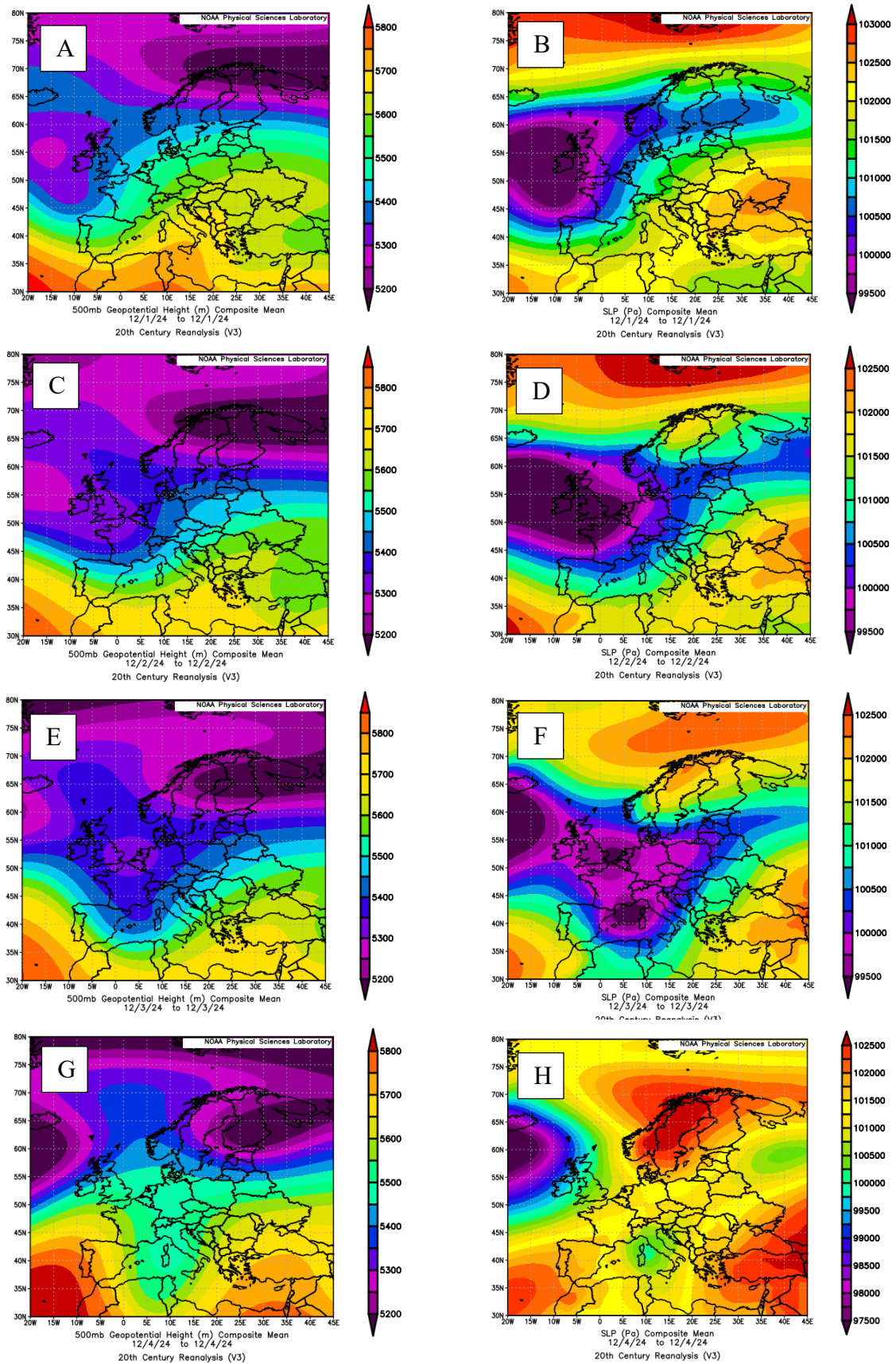


Figura 2. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 1, 2, 3 y 4 de diciembre de 1924. Fuente: NOAA.

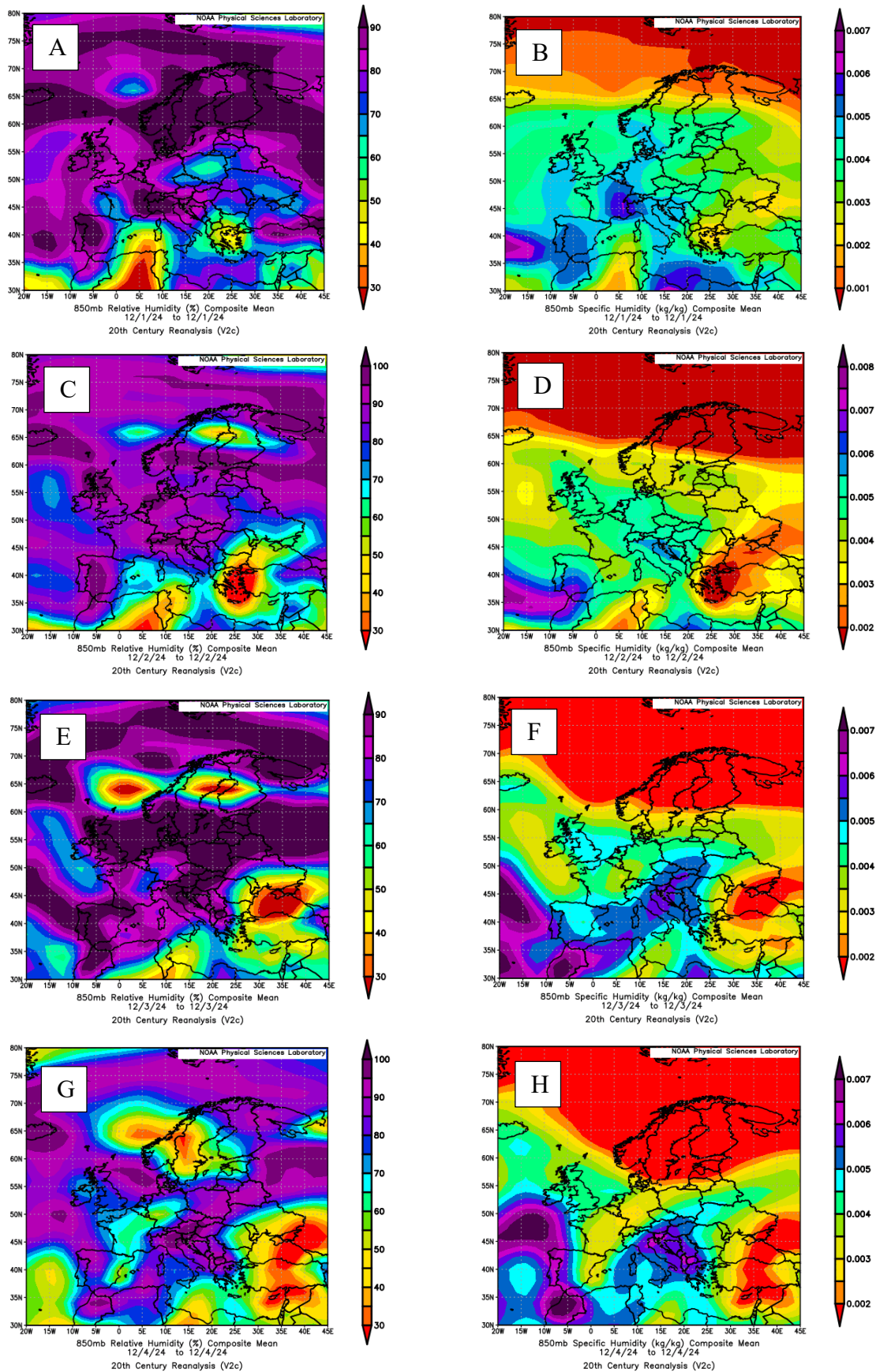


Figura 3. Promedio de humedad relativa (izquierda) y humedad específica (derecha) a 850 hPa durante los días 1, 2, 3 y 4 de diciembre de 1924. Fuente: NOAA

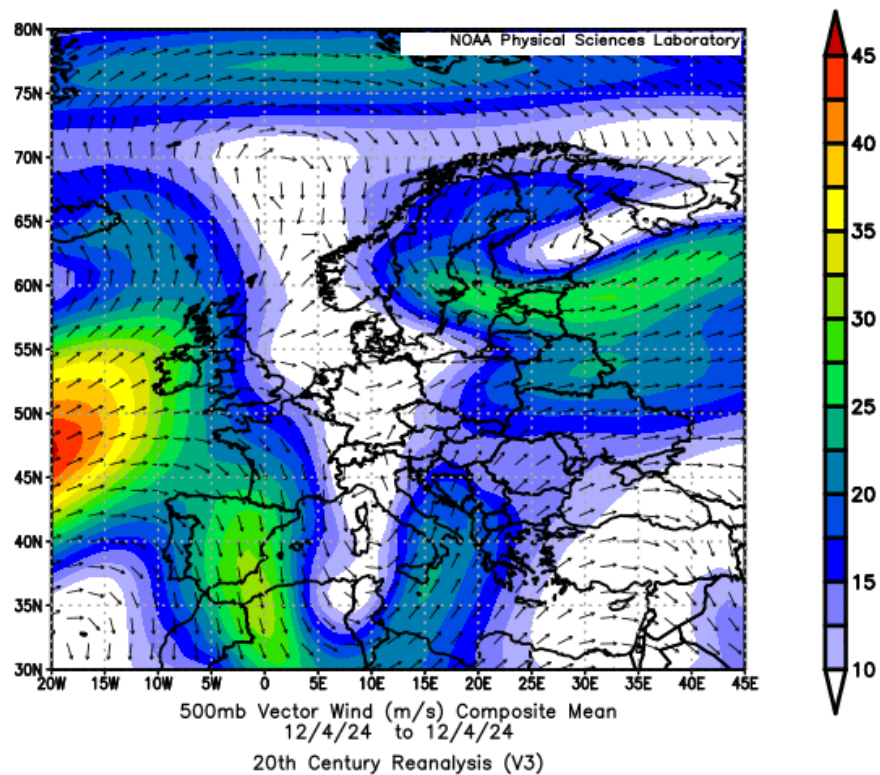
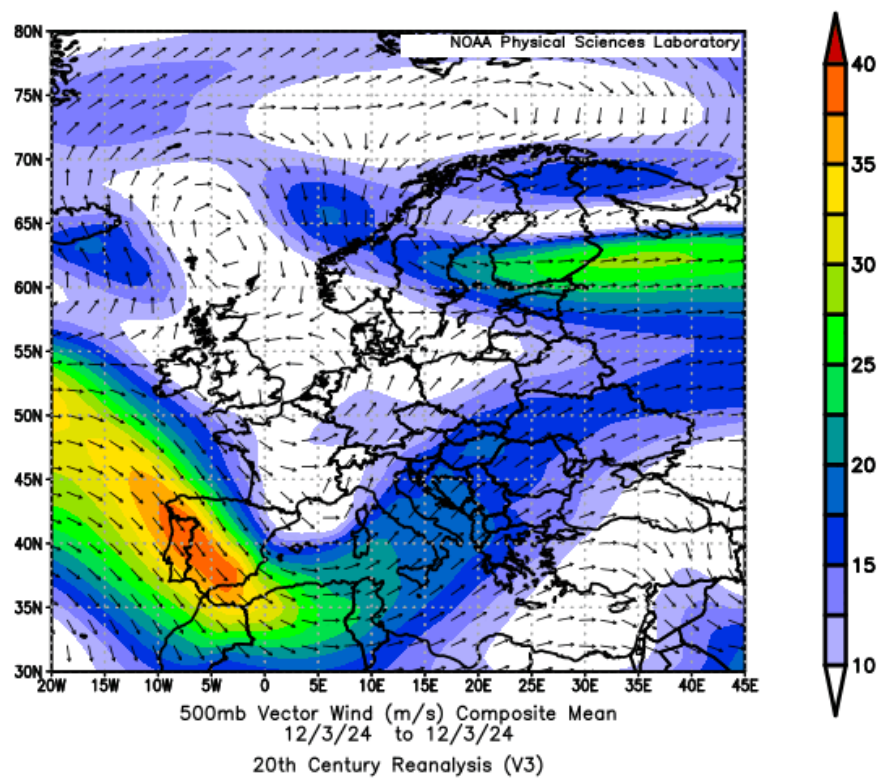


Figura 4. Dirección y velocidad del viento en los días 3 y 4 de diciembre en 500 hPa. Fuente: NOAA.



Imagen 1. Artículo de “El Adelantado de Segovia” del jueves 4 de diciembre de 1924. Núm 4.790. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica.

La imagen superior, correspondiente a un artículo de periódico publicado durante uno de los días de evento de diciembre de 1924, muestra los efectos ocasionados por el temporal en algunos puntos de la Península.

En Medina del Campo (Valladolid) se registran diversos sucesos de cierta gravedad, correspondiendo con los más de 95 mm registrados en la capital provincial (Tabla 2). Así como en Valdepeñas (Ciudad Real), Zamora y Pontelos, pueblo de la misma provincia, donde los daños económicos son cuantiosos (incomunicaciones, derrumbes, inundaciones...) aunque no se registraron pérdidas humanas.

5.10 EVENTO DE DICIEMBRE (2) DE 1924

Este evento, el segundo del mes de diciembre de 1924, es uno de los más cortos analizados. Se produce durante los días 17 y 18 de diciembre y recoge precipitaciones en 7 observatorios de la península. El máximo se presenta en Lorcha (Alicante) durante el primero de ellos, con 81,2 mm registrados. Por otro lado, el mínimo, que no llega a alcanzar los 5 mm, se da en la capital alicantina, también el mismo día.

OBSERVATORIO	CANTIDAD (MM)	DÍA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN
Lorcha	81,2	17 de diciembre
Alicante	4,9	17 de diciembre
Oviedo	26,5	17 de diciembre
Agost	9,4	18 de diciembre
Cartagena	18	18 de diciembre
Totana	16,4	18 de diciembre
Agres	80,2	18 de diciembre

Tabla 11. Segundo evento de diciembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Atendiendo a la distribución espaciotemporal presentada en la Figura 23, se aprecia una clara concentración de las precipitaciones en la costa mediterránea, concretamente en las provincias de Alicante y Murcia, encontrándose, las más cuantiosas, en la primera de ellas. Llama la atención, por lo inconexo, los 26,5 mm recogidos en el observatorio de Oviedo el primer día de evento.

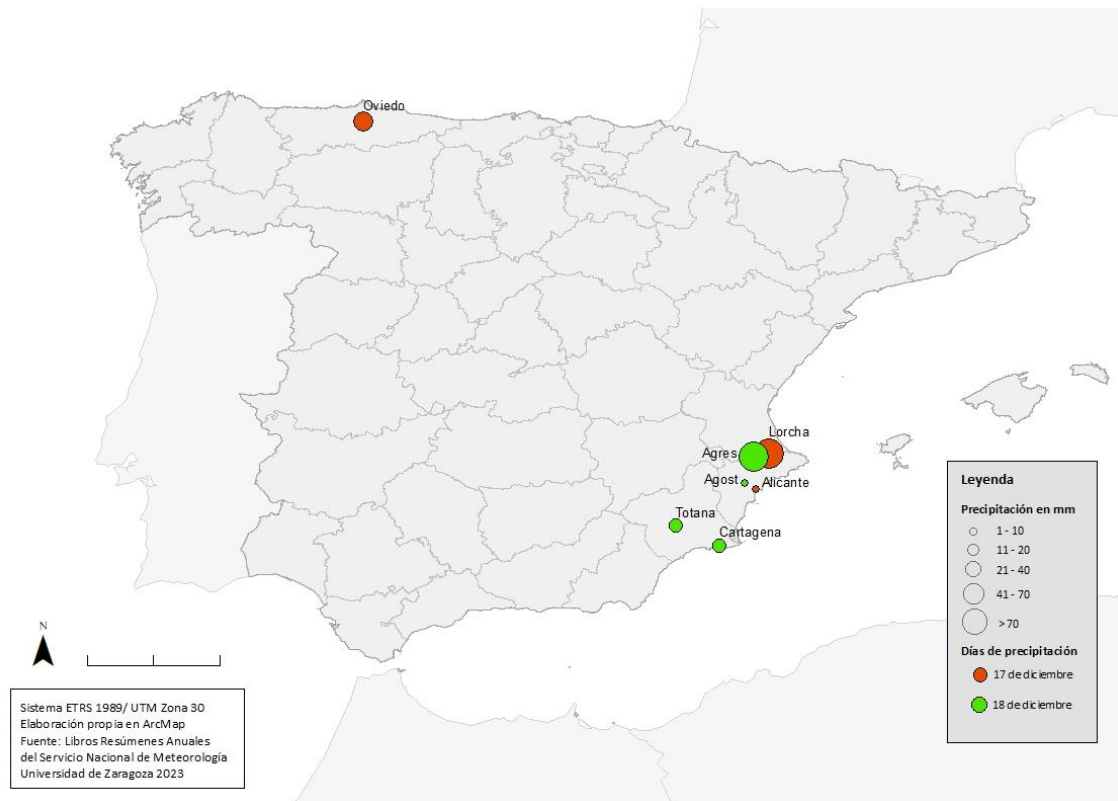


Figura 23. Distribución espaciotemporal de las precipitaciones del segundo evento de diciembre de 1924. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

El análisis de las condiciones sinópticas del evento, relativo a la presión en altura y superficie (Figura 24) y humedad relativa y específica (Figura 25) presentan la evolución del evento durante ambos días.

En el caso de la presión, se aprecia como, en superficie, en el día 17 (Figura 24.B) se produce un “choque” en el sector suroriental entre la masa de aire cálido y seco, presente en la península, con un frente de bajas presiones proveniente del continente africano.

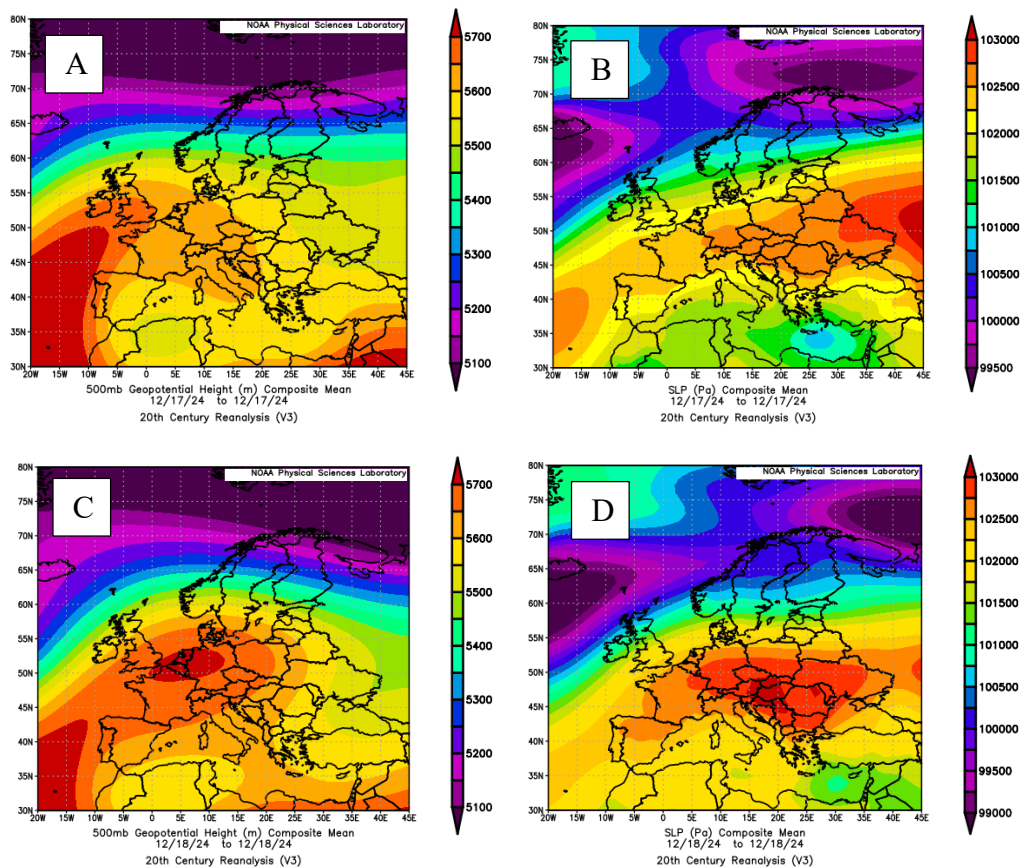


Figura 24. Distribución de presiones en superficie (derecha) y a 500 hPa (izquierda) de los días 17 y 18 de diciembre de 1924. Fuente: NOAA.

Los valores de humedad presentan valores relativamente altos para ambos días, tanto en relación a la específica como a la relativa. Destacan los del día 18, en el que el foco se sitúa en zonas que coinciden con los observatorios donde se recogen las precipitaciones de este evento.

En lo relativo al observatorio de Oviedo, se podría suponer que se trata de lluvias aisladas propias de la orografía o por algún tipo de inexactitud a la hora de recoger los datos, pues no se aprecia ninguna conexión directa con las condiciones que justifican el resto de lluvias del evento.

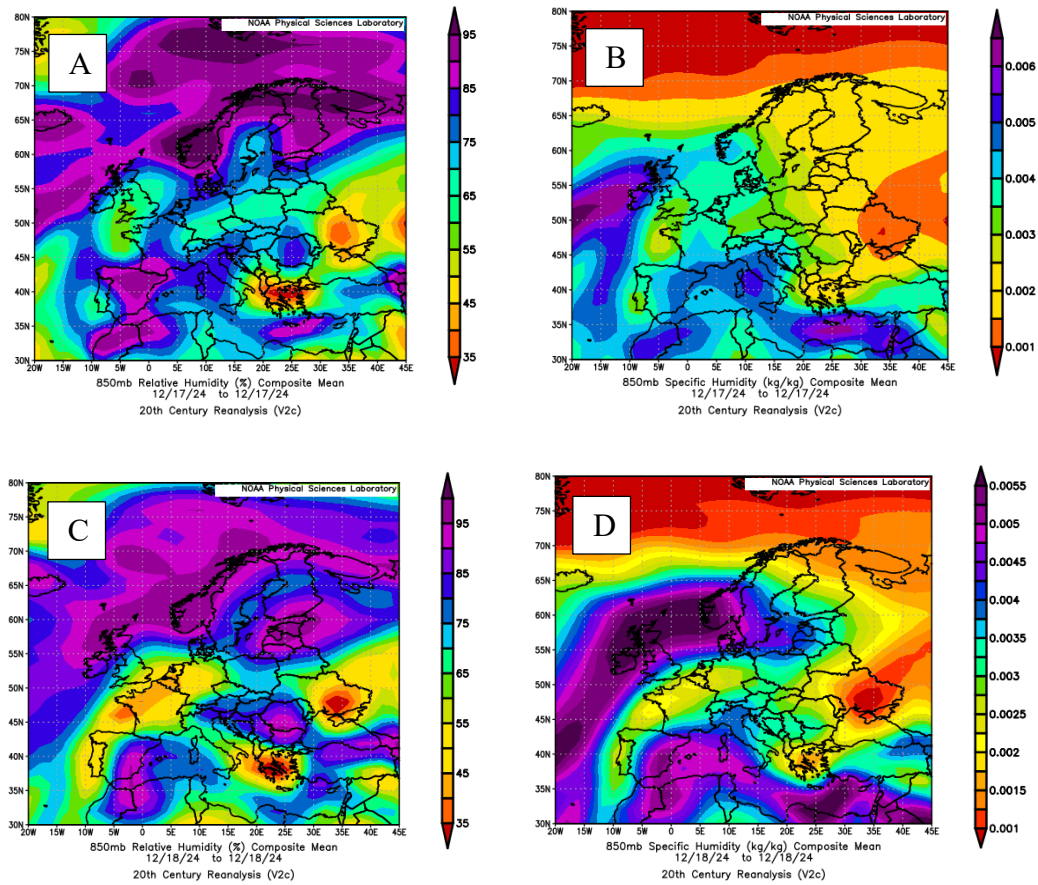


Figura 25. Promedio de humedad específica (derecha) y humedad relativa (izquierda) a 850 hPa durante los días 17 y 18 de diciembre de 1924. Fuente: NOAA.

6. RECAPITULACIÓN

En este TFG se han analizado 10 eventos de precipitaciones extremas ocurridos en el año 1924 en el territorio peninsular español e Islas Baleares tras su identificación en los datos publicados en los Libros Resúmenes Anuales por los servicios meteorológicos.

En general, la duración media de los eventos es muy variada, cuatro de los mismos transcurren durante 2 días mientras que dos se alargan hasta los 5, otros 2 duran 4 y, los dos restantes, 6 y 3 días respectivamente. Por comparación con TFG realizados, en el siglo XIX la menor duración observada quizá nos indique que el grado de precisión en el registro de la fecha mejora a medida que avanzan los años.

En 1924 los valores máximos en los eventos van desde los 81,2 mm registrados en Lorcha (Alicante) en diciembre hasta los extraordinarios 420 mm de Castillejo del Romeral (Cuenca) en el mes de febrero. En relación a la cantidad de días en los que se registran cantidades superiores a los 70 mm, en líneas generales, se podría concluir que existe cierta conexión con la duración del mismo pues, en eventos como el de agosto y diciembre (2), ambos de dos días de extensión, son también 2 los observatorios que registran precipitaciones de Clase 5. En los de mayor duración, la cantidad de días registrados por encima de 70 mm crece proporcionalmente, aunque no de forma regular. Aún con todo, existen excepciones como la del evento de febrero, desarrollado el 17 y 18, que cuenta con 4 observatorios, relativamente próximos entre sí, que superan dicha cifra.

La distribución anual de los eventos no parece concentrarse en algún mes. Se identifican eventos en 9 meses del año, incluso dos por mes en los casos de diciembre y febrero, siendo los de mayor magnitud en este último y octubre. Se exceptúan mayo, junio y julio, con ausencia de lluvias considerables que permitan reconstruir un evento en dicho periodo.

En cuanto al reparto espacial, podrían distinguirse 2 patrones.

En primer lugar, los eventos que se extienden por casi el territorio al completo. Siendo de magnitud variable según la zona y con condiciones sinópticas que permiten recoger lluvias máximas diarias en puntos de la península y Baleares muy dispares. Ejemplos serían los eventos de marzo, diciembre, noviembre, septiembre y febrero (2). Estos eventos presentan un patrón definido por advecciones provenientes desde el Atlántico, bien al oeste peninsular o al noroeste.

En segundo lugar, y que resultan curiosos por las condiciones que los originan, se encuentran los localizados en la costa mediterránea; eventos de febrero, octubre, agosto y diciembre (2). Caracterizados por lo fuerte de su intensidad y concentración en tiempo y espacio, pues gran parte de ellos se extienden tan solo por 2 o 3 días. Todos ellos originados a razón de advecciones desde el este y sur de la Península Ibérica procedentes del continente africano y del propio mar Mediterráneo. Ejemplificando esto, en el evento de febrero, se registran 149,5 mm en

Denia y 228 mm en Gandía y, en el de octubre, se superan los 200 mm en los observatorios de La Jardilla (Cádiz) y Lorcha (Alicante).

El examen de las condiciones sinópticas que nos aportan los datos disponibles en el reanálisis del siglo XX posibilitan la identificación de patrones meteorológicos asociados a cada evento. En lo relativo a la presión atmosférica, encontramos advecciones ciertamente variadas; desde las que penetran por el norte y oeste peninsular, con gran afección en la Cornisa Cantábrica y que representa 6 de los 10 eventos presentados en este trabajo, hasta las provenientes del continente africano y este peninsular, responsables de los eventos localizados en la costa mediterránea, siendo estos 3 del total.

Finalmente, en lo relativo a la búsqueda de noticias que coincidan con los eventos destacados en este trabajo, se encuentran artículos en periódicos regionales que señalan daños materiales y personales en zonas que coinciden con algunas de las fechas señaladas en el presente trabajo como el evento de diciembre, febrero, octubre y septiembre de 1924.

7. CONCLUSIONES

En el presente TFG se han identificado 10 eventos de precipitaciones extremas en el año 1924 a raíz de los datos extraídos del Libro Resumen Anual de dicho año, de cuyo estudio se han revelado las siguientes conclusiones.

En primer lugar, se ha constatado que dichos eventos tienen su origen en dos fuentes fundamentales de humedad basándose en la distribución espaciotemporal de las precipitaciones registradas. Por un lado, los eventos de la vertiente Atlántica, ocasionados por advecciones del oeste y noroeste que arrastran masas cargadas de humedad desde el océano y, en consecuencia, resultan en eventos con una duración relativamente alta (3 – 6 días) en los que los observatorios con precipitaciones máximas para esos días se reparten por gran parte de la Península Ibérica. Por otro lado, los eventos de la vertiente Mediterránea, presentando lluvias intensas en la zona litoral que rara vez se extienden mucho más allá a causa de la orografía peninsular y el carácter de las condiciones sinópticas que los originan.

En segundo lugar, se ha observado que estos eventos extremos presentan cierta estacionalidad, con preferencia a producirse en los meses de otoño (octubre, noviembre y dos en diciembre) e invierno (enero y dos en febrero). Aunque también se registran en otras estaciones, como son los eventos de marzo, abril, septiembre y agosto, siendo, este último, el que menos milímetros totales presenta. Destaca la ausencia de eventos extremos durante los meses de mayo, junio y julio.

Por último, se destaca la importancia de las fuentes de datos empleadas en el presente TFG. Estas fuentes se han revelado como herramientas valiosas para contextualizar el momento presente, en el que se debate si los eventos extremos están aumentando en frecuencia e intensidad. Pese a que el periodo estudiado, de tan solo un año, no sea concluyente para extrapolar conclusiones definitivas aplicables a la actualidad en torno a estos aspectos, sí que proporciona una base sobre la que continuar el estudio. Del mismo modo, las noticias extraídas desde los repositorios históricos, de casi 100 años de antigüedad, indican eventos de gran intensidad que perjudicaron a la sociedad de la época, registrando numerosos daños materiales y pérdidas humanas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Artículo de “El Adelantado de Segovia” del jueves 4 de diciembre de 1924. Núm 4.790. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. Recuperado de <https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.do?id=11000887100>

Artículo del diario “El Cantábrico” del martes 9 de septiembre de 1924. Número 11.044. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. Recuperado de <https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.do?id=11000444593>

Artículo del diario “El Progreso” del domingo 10 de febrero de 1924. Número 4.972. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. Recuperado de <https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.do?id=10003094597>

Artículo del diario “La Rioja” del sábado 18 de octubre de 1924. Número 11.509. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. Recuperado de <https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.do?id=11000463349>

Artículo del diario “Revista de Gandía” del sábado 18 de octubre de 1924. Número 1269. Fuente: Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. Recuperado de <https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.do?id=10003079653>

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 20th Century Reanalysis Daily Composites. https://psl.noaa.gov/data/20thC_Rean/

Observatorio de Madrid. Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la Península e islas durante el año 1924. Madrid. Digitalizado por la Agencia Estatal de Meteorología (2019).

Proyecto CLICES, Universidad de Zaragoza. <http://clices.unizar.es/>

Qiaohong Sun, Xuebin Zhang, Francias Zwiers, Seth Westra and Lisa v.Alexander, 2020. A Global, Continental, and Regional Analysis of Changes in Extreme Precipitation. 252-255 pp.

Ralph Alexander, 2022. Extreme Weather: The IPCC’s Changing Tune (Report 54, The Global Warming Policy Foundation).