



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931  
y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

*Maximum precipitation events between 1931 and 1949 and their  
response in river floods in Spain*

Autora

Noelia Cuartero Latorre

Director

Alfredo Ollero Ojeda

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio

Junio de 2020



## RESUMEN

A partir de los libros de resúmenes de datos del Servicio Meteorológico Estatal correspondientes a los años 1931 a 1949, se han identificado y analizado los máximos eventos de precipitación registrada en 24 horas. Seleccionados los principales episodios, se ha recurrido a la búsqueda en prensa escrita y en trabajos de investigación previos para conocer el estado del tiempo atmosférico en cada evento, así como las afecciones a las zonas por los fuertes temporales. Además, en caso de producirse respuesta hidrológica al evento, se ha tratado de averiguar en qué cauces se registró, si causó algún perjuicio y qué medidas se llevaron a cabo para paliar los daños ocasionados. Se ha trabajado a mayor nivel de detalle en los eventos de 1933, 1937 y 1944, que constituyen un ejemplo de la información disponible y del tratamiento realizado. Estos datos y esta metodología abren un gran abanico de posibilidades de estudio e investigación sobre el clima del pasado y las crecidas históricas.

## PALABRAS CLAVE

Ríos, eventos de precipitación, respuesta hidrológica, clima, información meteorológica histórica.

## ABSTRACT

From the data summary books of the State Meteorological Service proportional from 1931 to 1949, it has been identified and analyzed the maximum events of precipitation recorded in 24 hours. Once the main episodes have been selected, the search in the written press and in previous research works was used to find out the weather state in each event, as well as the effects on the areas due to severe storms. In addition, in case of a hydrological response to the event, it has been tried to find out in which riverbeds it was registered, if it caused any damage and what measures were taken to mitigate the prejudice caused. It has been studied in more detail on the events of 1933, 1937 and 1944, which are an example of the available information and the treatment carried out. These data and this methodology open up a wide range of possibilities for study and research on the climate of the past and historical floods.

## KEY WORDS

Rivers, precipitation events, water response, climate, historical weather information.

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	7
1.1	Contextualización y justificación .....	7
1.2	Objetivos.....	10
1.3	Antecedentes.....	10
1.3.1	Ley de aguas.....	10
1.3.2	Plan Hidrológico Nacional .....	11
1.3.3	Evaluación y gestión de riesgos de inundación.....	11
1.3.4	Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH) .....	11
1.3.5	Trabajos de investigación.....	11
1.4	Área de estudio .....	12
2.	Metodología .....	13
2.1	Búsqueda y recopilación de datos climáticos .....	13
2.2	Procesamiento de datos .....	13
2.2.1	Gráficos de evolución y tendencia .....	14
2.2.2	Lista de datos erróneos .....	14
2.3	Selección del episodio o episodios más característicos por año.....	15
2.4	Elaboración de cartografía sobre los eventos seleccionados .....	16
2.5	Búsqueda en prensa escrita sobre información meteorológica por evento.....	17
2.5.1	Noticias.....	17
2.5.2	Mapas sinópticos .....	17
2.6	Búsqueda en prensa escrita de cambios hidrológicos.....	18
2.6.1	Noticias.....	18
2.6.2	Hidrogramas .....	18
3.	Resultados .....	18
3.1	Estacionalidad, evolución y tendencia.....	18
3.2	Fichas descriptivas y mapa de localización de cada evento .....	23
3.3	Evento de mayo - junio de 1933 .....	43
3.4	Evento de octubre de 1937 .....	51
3.5	Evento de febrero de 1944.....	58
4.	Discusión.....	65
5.	Conclusiones .....	67
	Agradecimientos.....	68

Referencias bibliográficas .....	69
Anexo .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Creación de hidrometeoros. Fuente: Climatología, tema 7, 2017.....	7
Figura 2. Distribución mensual de eventos. Elaboración propia.....	19
Figura 3. Precipitación > 50mm/día. Elaboración propia. ....	20
Figura 4. Precipitación >100 mm/día. Elaboración propia. ....	21
Figura 5. Tendencia de la precipitación. Elaboración propia.....	22
Figura 6. Mapa localización 1931. Elaboración propia.....	23
Figura 7. Mapa localización 1932. Elaboración propia.....	24
Figura 8. Mapa localización 1933 (I). Elaboración propia.....	25
Figura 9. Mapa localización 1933 (II). Elaboración propia. ....	26
Figura 10. Mapa localización 1934. Elaboración propia.....	27
Figura 11. Mapa localización 1935. Elaboración propia.....	28
Figura 12. Mapa localización 1936. Elaboración propia.....	29
Figura 13. Mapa localización 1937. Elaboración propia.....	30
Figura 14. Mapa localización 1938. Elaboración propia.....	31
Figura 15. Mapa localización 1939. Elaboración propia.....	32
Figura 16. Mapa localización 1940. Elaboración propia.....	33
Figura 17. Mapa localización 1941. Elaboración propia.....	34
Figura 18. Mapa localización 1942. Elaboración propia.....	35
Figura 19. Mapa localización 1943. Elaboración propia.....	36
Figura 20. Mapa localización 1944. Elaboración propia.....	37
Figura 21. Mapa localización 1945. Elaboración propia.....	38
Figura 22. Mapa localización 1946. Elaboración propia.....	39
Figura 23. Mapa localización 1947. Elaboración propia.....	40
Figura 24. Mapa localización 1948. Elaboración propia.....	41
Figura 25. Mapa localización 1949. Elaboración propia.....	42
Figura 26. Ranking intensidad episodios. Elaboración propia.....	43
Figura 27. Evento Precipitación 1933. Elaboración propia.....	44
Figura 28. Presión a 500hPa, junio 1933. Fuente: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> . ....	46

Figura 29. Temperaturas a 800hPa, junio 1933Fuente: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> . ....	47
Figura 30. El temporal de lluvias en Teruel. Fuente ABC. ....	50
Figura 31. Caudal Turia en Bugarra. Elaboración propia a partir de los datos del Anuario de Aforos.....	51
Figura 32. Evento precipitación 1937. Elaboración propia.....	52
Figura 33. Presión a 500hPa, octubre 1937. Fuente: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> .....	54
Figura 34. Temperaturas a 800hPa, octubre 1937. Fuente: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> .....	55
Figura 35. Imágenes central de Capdella. Fuente: Postal fotográfica Capdella.....	57
Figura 36. Imágenes central de Capdella (II) Fuente: Postal fotográfica Capdella. ....	57
Figura 37. Evento precipitación 1944. Elaboración propia.....	59
Figura 38. Presión a 500 hPa, febrero 1944. Fuente: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> . ....	60
Figura 39. Temperaturas a 800hPa, febrero 1944. Fuente: <a href="http://www.wetterzentrale.de">www.wetterzentrale.de</a> ....	61
Figura 40. Portada 28 de marzo de 1944, LVG. Fuente: Hemeroteca La Vanguardia. ....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos erróneos. Elaboración propia. ....	15
Tabla 2. Ficha 1931. Elaboración propia. ....	23
Tabla 3. Ficha 1932. Elaboración propia. ....	24
Tabla 4. Ficha 1933 (I). Elaboración propia. ....	25
Tabla 5. Ficha 1931 (II). Elaboración propia. ....	26
Tabla 6. Ficha 1934. Elaboración propia. ....	27
Tabla 7. Ficha 1935. Elaboración propia. ....	28
Tabla 8. Ficha 1936. Elaboración propia. ....	29
Tabla 9. Ficha 1937. Elaboración propia. ....	30
Tabla 10. Ficha 1938. Elaboración propia. ....	31
Tabla 11. Ficha 1939. Elaboración propia. ....	32
Tabla 12. Ficha 1940. Elaboración propia. ....	33
Tabla 13. Ficha 1941. Elaboración propia. ....	34
Tabla 14. Ficha 1942. Elaboración propia. ....	35
Tabla 15. Ficha 1943. Elaboración propia. ....	36
Tabla 16. Ficha 1944. Elaboración propia. ....	37
Tabla 17. Ficha 1945. Elaboración propia. ....	38

Tabla 18. Ficha 1946. Elaboración propia. ....	39
Tabla 19. Ficha 1947. Elaboración propia. ....	40
Tabla 20. Ficha 1948. Elaboración propia. ....	41
Tabla 21. Ficha 1949. Elaboración propia. ....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El clima está determinado por los elementos termodinámicos y acuosos. Los elementos termodinámicos hacen referencia a las temperaturas, viento y presión atmosférica. Por otro lado, los elementos acuosos se refieren a las precipitaciones y a la humedad.

Todo tipo de clima está condicionado por diversos factores geográficos como la latitud, relieve, altitud, corrientes marinas y continentalidad; también por factores cósmicos como la radiación solar (González Hidalgo, 2017).

La precipitación es un mecanismo complejo de concentración y transferencia de vapor de agua desde la atmósfera hasta la superficie terrestre, en cualquiera de los estados posibles. Se asocia a las nubes, y la formación de nubes, a la concentración de agua en la atmósfera. Ésta se satura, condensa y precipita (Sánchez Fabre, 2018).

En función de la temperatura la condensación producirá diferentes hidrometeoros en estado sólido o líquido. En la siguiente figura se representa el progreso que tiene como resultado creación de diferentes hidrometeoros.

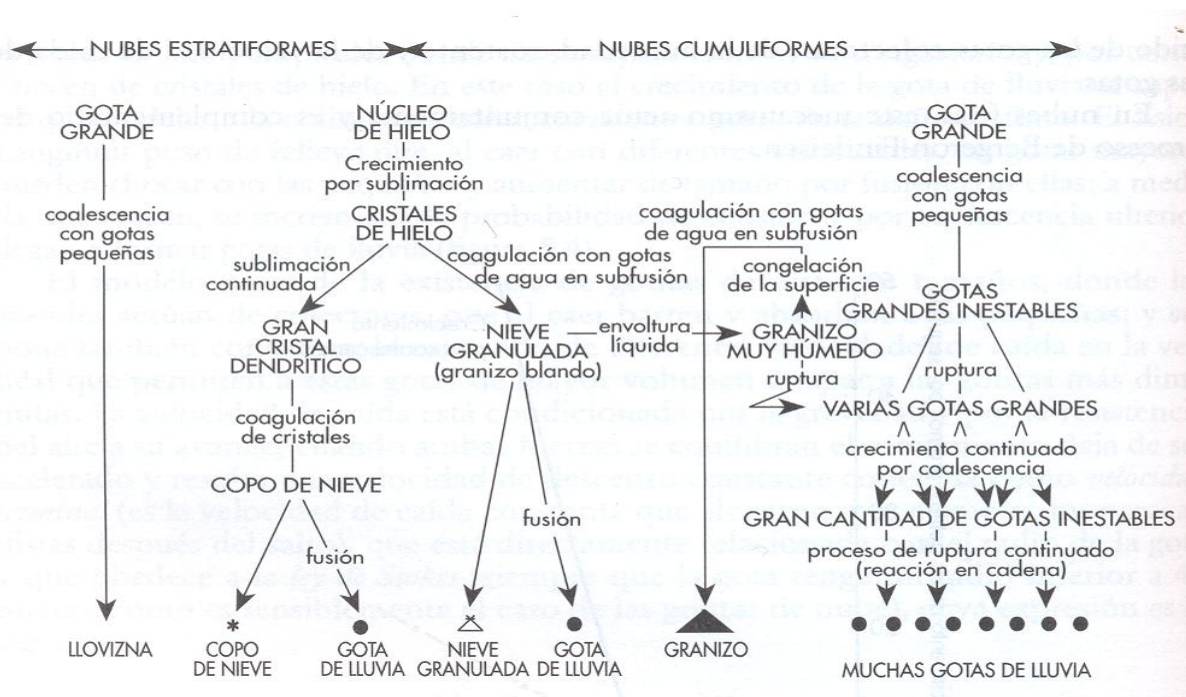


Figura 1. Creación de hidrometeoros. Fuente: Climatología, tema 7, 2017.

La temperatura es la manifestación del calor, es uno de los elementos determinantes del clima y sus ritmos diarios y estacionales afectan los sistemas naturales y a la vida del ser humano en general.



La temperatura del aire es una medida del contenido de calor en la atmósfera, y el resultado de los efectos de la absorción solar por la superficie. Es el resultado de la transferencia vertical de calor sensible y latente por convección y los movimientos advectivos de masas de aire cálidas y frías.

España es uno de los países de Europa con mayor diversidad climática y biogeográfica; esta diversidad se justifica por la disposición de dos dominios bioclimáticos destacados en el país, el dominio oceánico y el mediterráneo (es necesario recalcar que existe un tercer dominio perteneciente al archipiélago canario). Los factores, así como las características y localización crean contraste entre un dominio y otro.

El dominio bioclimático oceánico se caracteriza por tener precipitaciones abundantes distribuidas de forma más o menos regular a lo largo del año hidrológico. Las máximas se producen a finales de otoño e invierno, el periodo más seco es el verano con uno o ningún mes seco. Las temperaturas son suaves, con veranos frescos e inviernos moderados. La amplitud térmica es baja.

La cercanía al mar, latitud y llegada de masas de aire húmedas del Atlántico con la acción del Frente Polar en invierno son los factores que condicionan este dominio.

Por otro lado, el dominio bioclimático mediterráneo se da en la mayor parte de la Península Ibérica y Baleares. Se caracteriza por un descenso en las precipitaciones respecto al oceánico, llegando a ser escasas e irregulares a lo largo del año. Los máximos de éstas se producen en primavera y otoño – invierno, y los mínimos en verano con dos o más meses áridos.

De la misma forma que en el dominio oceánico, el mediterráneo se ve influido por unos factores que lo condicionan: la topografía, latitud, localización (cercanía al mar Mediterráneo), influencias como la que ejerce el anticiclón de las Azores o los vientos procedentes del Norte de África y de las gotas frías.

Debido a estos factores, en buena parte de la franja más próxima a las aguas del Mediterráneo y en las áreas de montaña, las intensidades de precipitación puntuales pueden alcanzar valores muy elevados (De Castro et al., 2005, p. 14).

Las variaciones espaciales de precipitación en los dominios pueden ser contrastadas incluso en la misma región.

El análisis de la distribución espacio temporal de las precipitaciones es de gran importancia para el estudio del ciclo hidrológico y la gestión del agua, tanto a nivel de recurso como de riesgo (Cuadrat Prats et al., 2006, p. 324).

La alimentación del caudal de los ríos se produce a través de la escorrentía en cualquiera de sus tipologías (subterránea, subsuperficial o superficial). A esta hay que añadir la precipitación directa sobre el cauce, siendo la que aporta una menor proporción al caudal final.

A partir de la escorrentía subterránea y una parte de la subsuperficial se genera el flujo de base. Se trata de un flujo que, a través del subsuelo, moviliza agua lentamente que llega al hasta el río formando parte de su caudal. Es el que le da continuidad al caudal de los ríos, puesto que se mantiene a pesar de que no haya escorrentía subsuperficial o superficial.

La escorrentía superficial, parte de la subsuperficial y la precipitación directa sobre el cauce dan lugar al flujo directo. A diferencia del anterior este llega de forma muy rápida y provoca los grandes picos de caudal en los ríos.

En ambos tipos de flujo se ha hecho solamente referencia al caudal líquido que circula por los ríos, dejando a un lado el caudal sólido, denominado *carga*, que alimenta al río generado por los procesos erosivos que genera en la cuenca (Sánchez Fabre, 2018).

Las crecidas son uno de los elementos que caracterizan el comportamiento de los cursos fluviales (Sánchez Fabre y Ollero Ojeda, 2017, p. 2). Son fenómenos extremos en los que las láminas de agua aumentan de forma rápida y acentuada el caudal. La naturaleza de estas es variada, ya sea por causas naturales, como precipitaciones de gran intensidad, deshielos, ruptura de arcos morrénicos, de bloques o muros de hielo, desprendimiento de laderas, por dinámica costera; o antrópicas, en zonas urbanizadas, por deforestaciones y prácticas agrícolas, canalización de cauces, rotura de presas o escombreras de minas.

El río posee un inmenso potencial como garante de una protección difusa de los ecosistemas adyacentes, suministrándoles refugio, nichos, vías de penetración, nexos y establecimiento de competencia (comunicando, en definitiva), conectando la vega con el acuífero, y manteniendo lo más alto posible el nivel freático (Jaso León, 2011). Además de esta función comunicadora, el río cumple una función reguladora por medio de sus crecidas y estiajes, mientras el caudal (líquido y sólido) provoca cambios en el ecosistema.

Son precisamente las crecidas fluviales los mecanismos que tiene el río para limpiar su cauce siendo el gran motor de la dinámica fluvial. Un río no transporta únicamente agua, es necesario tener en cuenta los sedimentos, restos orgánicos y seres vivos que este alberga (componentes sólidos). Las crecidas distribuyen y clasifican los sedimentos y especies vegetales, ordenan la vegetación de ribera y limpian la llanura de inundación (Ollero Ojeda, 2014). Hasta este punto las crecidas parecen resultar beneficiosas en todos sus aspectos, y lo son, pero es necesario conocer por qué la población vive atemorizada ante ellas.

No son las crecidas las que producen pavor, sino los desbordamientos. Una crecida del cauce de un río no implica un desbordamiento o inundación, en cambio, el desbordamiento suele ser el desencadenante de una crecida. Las crecidas NO pueden evitarse, son parte del régimen hidrológico de un río. A lo largo de la historia, la población ha tratado de regular la naturaleza, y también los cursos fluviales de los que se han obtenido recursos cuando las condiciones lo permitían y a los que se les ha dictaminado la dirección y situación que deben de ocupar.

*“Al río que todo lo arranca lo llaman violento, pero nadie llama violento al lecho que lo oprime”*. Bertolt Brecht, dramaturgo.

Por temor a los daños que las inundaciones pueden provocar y al riesgo que corre la población frente a estas, se responde mediante la construcción de nuevas y grandes infraestructuras, de defensas estructurales como motas o encauzamientos generando a la población una sensación de falsa seguridad que hace que se consolide y aumente la ocupación de las márgenes fluviales destruyendo los hábitats originarios.

El presente trabajo va a identificar episodios de fuerte precipitación durante las décadas de los años 30 y 40 del pasado siglo XX tratando de mostrar su respuesta en forma de crecidas en los cursos de agua del país, así como los daños causados principalmente a la población expuesta a este tipo de riesgo.

## 1.2 OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es analizar los grandes episodios de precipitación (más de 100 l/m<sup>2</sup> diarios) y contrastarlos con las crecidas acontecidas en los cursos de agua durante el periodo 1931 – 1949 en España.

Para lograr este objetivo principal es necesario conseguir otros objetivos más específicos:

- Identificar los eventos de máxima precipitación.
- Analizar cada evento y conocer el periodo y distribución.
- Definir las causas originarias de ese evento.
- Detectar todos los episodios susceptibles de generar respuesta hidrológica en alguna de las cuencas hidrológicas.
- Mostrar los daños causados tanto por la precipitación como por las crecidas, así como las soluciones llevadas a cabo.

## 1.3 ANTECEDENTES

### 1.3.1 LEY DE AGUAS

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas en el que se regula y fija el dominio público hidráulico, uso del agua y las competencias que se atribuyen al Estado; se establecen las normas básicas de protección de aguas, ya sean continentales, costeras o de transición, siendo catalogadas de interés general. Dejando constancia de la competencia del Estado como planificador hidrológico. De esta forma, quedan derogadas la Ley de Aguas de 1985, la Ley por la que se modifica la Ley de Aguas de 1999 y otras disposiciones o artículos pertenecientes a igual o inferior rango del Real Decreto 1/2001. (“BOE.es - Documento consolidado BOE-A-2001-14276,” 2001).

### 1.3.2 PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional modificada en el año 2005 según la ley 11/2005, de 22 de junio trata de alcanzar el buen estado de las aguas de dominio público, gestionar la oferta de aguas y de esta forma cubrir las demandas actuales y futuras, fomentando el aprovechamiento racional, sostenible y equilibrado, además de equitativo optimizando la gestión de los recursos hídricos, poniendo atención a los territorios en los que este recurso es insuficiente. Para ello se establecen medidas que coordinen los diferentes Planes Hidrológicos de cuencas. (“BOE.es - Documento consolidado BOE-A-2001-13042,” 2001).

### 1.3.3 EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Parte de la Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación por el que la UE crea una visión e instrumentos novedosos para aminorar los riesgos ante este tipo de situaciones.

Dicho Decreto regula la realización de la evaluación del riesgo, los mapas de peligrosidad y riesgo, y los planes de gestión del riesgo de inundación en el territorio español. Con el objetivo de alcanzar un adecuado conocimiento del riesgo y evaluación asociado a las inundaciones y que las Administraciones Públicas trabajen de forma coordinada a favor de la salud de las personas, el medio ambiente, patrimonio cultural, actividades económicas, etc. (“BOE.es - Documento consolidado BOE-A-2010-11184,” 2010).

### 1.3.4 CATÁLOGO NACIONAL DE INUNDACIONES HISTÓRICAS (CNIH)

Elaborado por la Dirección General de Protección Civil para la cuenca del Ebro y las cuencas internas de Cataluña. Cuenta con gran información sobre las cuencas además de 4 tomos, en el caso de la cuenca del Ebro, y 2 para las cuencas internas de Cataluña. En ellos se localizan las avenidas surgidas durante el s. XX y XXI, muestran las zonas afectadas, los daños ocasionados, riesgos, etc.

### 1.3.5 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Existe abundante bibliografía sobre la respuesta hidrológica de precipitaciones intensas, destacando por ejemplo los trabajos de García Ruiz et al. (1983, 2002), Strakel (2001), Verdú (2003), Volpi et al. (2012), Ruiz Villanueva et al. (2012), Acín et al. (2012), Serrano Muela et al. (2013), Serrano Notivoli et al. (2014), Borga et al. (2014), Faccini et al. (2017), Rago et al. (2017), Benito et al. (2020), cuyas metodologías han sido consultadas para el presente estudio.

En la misma línea que el presente trabajo, algunos proyectos han recurrido a fuentes similares. El dirigido por Ruiz Urrestarazu (1998), realizado por geógrafos, se basó en la revisión crítica de noticias periodísticas relacionadas con eventos climáticos sobre un área delimitada, el País Vasco. En su desarrollo destaca el capítulo 4 dedicado al estudio de temporales e inundaciones en el que se pone énfasis en el evento producido en 1983. Otro estudio de

referencia es el de De Castro et al. (2005), dividido en 4 apartados. El primero de ellos muestra un resumen de la evolución climática en el pasado con gráficas de anomalías en las temperaturas desde 1575. El segundo, más extenso que el anterior hace un estudio del clima actual atendiendo a diversos elementos, temperaturas, precipitaciones, otros; además de una regionalización climática, las tendencias recientes y los patrones de variabilidad. Para concluir se realiza una simulación del clima del futuro a través de modelos y proyecciones. Por último, el proyecto CLICES (González Hidalgo, Dir., 2018) trata de reconstruir el clima de la España peninsular en la primera mitad del siglo XX y ha empleado por primera vez la colección de los Libros de Resúmenes Anuales de los observatorios meteorológicos. El presente trabajo fin de grado se integra en esta labor, en el contexto de este proyecto de investigación.

#### 1.4 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio de eventos de precipitaciones se ha desarrollado sobre la superficie de España actual. A pesar de que existía información de zonas que en la actualidad ya no pertenecen a esta nación, no fueron tenidas en cuenta debido a que su pertenencia no era constante en todo el periodo estudiado.

España es uno de los países que forman el Sur de Europa. La mayor parte del territorio que compone el país, de algo más de medio millón de kilómetros cuadrados, se localiza en la Península Ibérica.

La disposición del relieve, así como la situación de la Península condicionan los climas de esta. La Península Ibérica cuenta con una elevada altitud media, aproximadamente 660 m; la disposición del relieve es periférica respecto de las amplias llanuras del interior haciendo que la influencia del mar (suavizador de temperaturas) no sea apreciable al otro lado de las cordilleras montañosas. Además, la disposición del relieve de forma periférica también supone un efecto en las precipitaciones, conocido como *Efecto Foehn*, por el cual tras la llegada de aire frío y húmedo a las zonas montañosas éstas descargan todo su potencial precipitando y liberando calor de forma que ascienden por la vertiente denominada *barlovento*. El aire, al descender por el lado opuesto al de llegada, *sotavento*, se calienta generando un aire más seco y cálido sin capacidad de descargar precipitación (“El efecto foehn,” 2018).

Además del *Efecto Foehn*, en España es habitual que se produzcan precipitaciones con diferente origen, son las denominadas lluvias convectivas. La formación de estas comienza con el calentamiento de la superficie terrestre por los rayos de Sol formando un flujo de aire caliente que al disminuir su densidad asciende, durante el ascenso va perdiendo temperatura y ganando humedad dando lugar a la formación de nubes donde las moléculas de agua se condensan y precipitan. Son lluvias rápidas, abundantes y puntuales.

Los contrastes climáticos, hídricos, topográficos, edáficos y el medio en general condicionan las formaciones vegetales, que, dentro de España, convergen en tres regiones biogeográficas (igual que los dominios climáticos), región eurosiberiana, mediterránea y macaronésica, cada

una de estas está formada por diferentes tipos de vegetación que se distribuye en pisos bioclimáticos dependiendo de las condiciones de temperatura y precipitación.

En lo que respecta al agua que discurre por el área de estudio, España se compone de tres vertientes: Atlántica, Mediterránea y Cantábrica, la pertenencia a una u otra varía en función de la desembocadura de cada cauce. A una escala más detallada, se encuentran las cuencas hidrográficas, porciones de terreno con límites bien definidos, en cuyo interior encontramos gran cantidad de componentes, tanto del medio biótico como abiótico. Esos componentes están interrelacionados entre sí y además condicionan el comportamiento del agua en la cuenca. La entrada de agua de forma natural en la cuenca se produce a partir de las precipitaciones, y luego esta agua se redistribuye en todos los procesos del ciclo hidrológico. Una parte de esa agua llega hasta los cursos fluviales. El conjunto de esos cursos fluviales constituye la red de drenaje, y a través de esa red de drenaje, el agua y los sedimentos se movilizan hacia una única desembocadura o salida de la cuenca (Sánchez Fabre, 2018).

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE DATOS CLIMÁTICOS

A comienzos del pasado mes de septiembre dio comienzo la recopilación de datos de máximas precipitaciones diarias sobre los Libros de Resúmenes Anuales de 1931 a 1949 publicados por el Servicio Meteorológico Nacional. Estos libros incluyen el resumen de observaciones meteorológicas efectuadas en las estaciones de I, II y III orden, y han sido facilitados a la autora por el Catedrático José Carlos González Hidalgo, investigador principal del *Proyecto CLICES*, cuyo objetivo es estudiar el clima de la España peninsular en el último siglo, dentro del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza.

En origen, se comenzó a digitalizar los datos de precipitaciones caídas en los que el pluviómetro superase los 50 mm diarios en alguna de las estaciones, llegando a alcanzar, en algún año, los casi 800 registros. Haciendo balance del tiempo dedicado a la recopilación de datos y el número de años aún por digitalizar se optó, a partir de 1934, por tomar tan solo datos de precipitación de más de 100 mm diarios por estación, sin llegar a alcanzar, en la mayoría de los años, los 100 registros. En total, al finalizar las 2 décadas de registros pluviométricos fueron 2.800 los eventos recogidos desde septiembre del 2019 hasta febrero del 2020 con un total de tiempo invertido para los registros de 45 horas. Con lapsus temporales debido a que los tomos debían de ser consultados dentro del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio siendo necesario ajustarse al horario laboral y cursando al mismo tiempo el último curso del grado con el mismo nombre.

### 2.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez recopilados todos los datos de precipitaciones para el periodo estudiado, fue necesario corregir algunos errores de imprenta o de transcripción, ya que no resultaba coherente que en algunos casos la precipitación de un día fuese mayor que la acumulada en el

mes. Para ello, fueron revisados los datos ya en formato digital siendo contrastados con valores en estaciones cercanas, si es que los hubiera; modificados en caso de existir una suma al final del cuadro que englobaba los datos de cada estación (siempre y cuando hubiese valor de precipitación en todos los días); o anulados al observar que se tratase de una errata que pudiera alterar el resultado final (apartado 2.2.2).

### 2.2.1 GRÁFICOS DE EVOLUCIÓN Y TENDENCIA

Cuando fueron revisados todos los datos y con las revisiones oportunas ya finalizadas, dio comienzo la representación gráfica de los registros. Así pues, se crearon dos gráficos de evolución: uno para los registros de más de 50 mm al día que comprendía el periodo de 1931 a 1934, y otro para los datos de más de 100 mm diarios en todo el espacio de tiempo estudiado, 1931-1949. Ambos fueron contruidos sobre la hoja de cálculo *Microsoft Excel*.

Para mostrar una tendencia significativa en cuanto a la variación climática temporal, el periodo mínimo de estudio estimado son 30 años. Es por ello que la tendencia que muestre la gráfica final del estudio no podrá resultar significativa para determinar un aumento o descenso claro de las precipitaciones a lo largo del s. XX. A pesar de esto, sí que será indicadora de un aumento o disminución proporcional para el periodo 1931-1949.

El estudio de tendencia se ha realizado sobre el gráfico de precipitación de más de 100 mm diarios, ya que es de este del que hay un registro completo para el periodo estudiado de datos recogidos. El *software* utilizado ha sido el mismo que para los gráficos de evolución.

Además, se elaboró un gráfico que refleja los registros distribuidos temporalmente en función del mes en el que se produjeron. Para reflejar las estaciones se han agrupado los meses por colores: invierno, azul; primavera, rosa; verano, verde; otoño, marrón.

### 2.2.2 LISTA DE DATOS ERRÓNEOS

El porcentaje de datos en los que se ha tenido que realizar una valoración sobre cómo ser interpretados, modificados o anulados ha sido muy pequeño. Tan solo un 0,3% de los datos totales, concretamente 9, han sido rectificadas. En la siguiente tabla (1) se muestra la relación de cada uno de los casos y la determinación final a la que se ha llegado.

ID	LOCALIZACIÓN	PP	ACUMULADA	FECHA	DETERMINACIÓN
456	Viella, Lérida	52	48	09/08/1931	Se da por bueno al encontrar precipitaciones similares en municipios de Lérida.
374	Puerto Ibiza, Baleares	82	16	26/12/1931	Se da por bueno al encontrar precipitaciones similares en municipios de Baleares.
213	Angüés, Huesca	92	23	15/08/1932	Se da por bueno al encontrar precipitaciones similares en municipios de Huesca.
143	Perelada, Gerona	70	31,3	15/12/1932	El dato de 31,3 pasa a 313 al contrastar con otros observatorios.
369	Llamero, Oviedo	621	200,8	28/09/1933	El dato de 621 pasa a ser 62,1.
211	Lubrín, Almería	75,6	44,3	29/03/1934	Se suprime
167	Freixanet-Camprodón, Gerona	67	16,3	26/08/1934	Se da por bueno al encontrar precipitaciones similares en municipios de Gerona.
164	Fondón, Almería	270	128,4	06/11/1934	Se suprime
5	Santiago de Compostela, La Coruña	215	39,6	10/11/1941	Se suprime

Tabla 1. Datos erróneos. Elaboración propia.

### 2.3 SELECCIÓN DEL EPISODIO O EPISODIOS MÁS CARACTERÍSTICOS POR AÑO

Cada año está marcado por uno o varios datos destacables en cuanto a litros de precipitación en 24 horas. No en todos los casos el dato de máxima precipitación recogida durante un día se asocia a un evento de precipitación zonal, es decir, no tienen por qué producirse precipitaciones cuantiosas también en estaciones cercanas, esto sucede todavía más cuando el dato de máxima precipitación ronda el punto de corte (100 mm/día). En estos casos, es posible que se hayan registrado precipitaciones en las zonas cercanas también abundantes pero quizá no alcanzaron los 100 mm para haber sido tenidas en cuenta en este estudio. Como ejemplo se muestran los eventos de máxima precipitación de 1936 y 1938 en los que solo hay un dato en cada año.

Para la elección del episodio o episodios de precipitación durante los 19 años de los que se tienen datos se ha seleccionado el evento de máxima precipitación de cada año. En el caso de



que en un año, además del evento de máxima precipitación recogida, hubiese algún claro ejemplo de otro evento, a pesar de no ser el más cuantioso, se ha tenido en cuenta. Por ejemplo, en el año 1933, en el que son dos los episodios seleccionados, uno en mayo-junio y otro en septiembre.

Finalmente, fueron 20 el número total de episodios, de los cuales, 4 se produjeron en primavera (marzo-mayo), 9 en otoño (septiembre-noviembre), 1 en verano (junio) y 6 en invierno (diciembre-febrero). De cada uno de los eventos se ha incluido la información más relevante en una ficha, además de un mapa localizando las provincias en las que hubo registros, elaborado con software privado ArcGIS versión 10.5.1 con la base cartográfica obtenida del Centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional (CNIG), disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/>.

De los 20 iniciales, los episodios de 1933, el de 1937 y el de 1944 han sido los seleccionados para aunar en la búsqueda de información sobre efectos en las crecidas de los ríos y las afecciones a la población, tanto por las lluvias como por los desbordamientos (en caso de haberse producido).

El evento de 1944 fue el primero seleccionado para su estudio. La determinación de este evento se basó en el gran número de datos de precipitación obtenidos en un solo tramo temporal: 48 fueron los observatorios recogidos con más de 100 l/m<sup>2</sup> en 24 horas.

El segundo de los eventos estudiados fue el sucedido en 1937. A pesar de ser un evento corto, se tenían referencias de que había provocado desbordamientos en la cuenca del Ebro por lo que resultaba interesante indagar en el tema.

Por último, se han trabajado los episodios de 1933, el único año en el que fueron seleccionados dos eventos. Uno de ellos, el ocurrido a finales del mes de mayo con consecuencias claras durante el mes de junio generando grandes daños en prácticamente la totalidad del país, siendo esta la razón por la que fue seleccionado para su investigación. Del que se produjo durante el mes de septiembre, ha sido muy escasa la información encontrada, por lo que, a pesar de contar con un gran número de datos, la búsqueda resultó en vano.

#### 2.4 ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA SOBRE LOS EVENTOS SELECCIONADOS

La cartografía realizada se ha elaborado con el software privado ArcGIS versión 10.5.1. Sobre la base de un Modelo Digital de Terreno (MDT) con paso de malla de 200 metros (disponible en el CNIG) con un 50% de transparencia sobre un modelo de sombras realizado a partir del MDT por medio de un análisis 3D en el mismo software.

Se muestran todos los observatorios existentes en el mes y año del evento de forma puntual gracias a un archivo *.xls* proporcionado por el profesor José Carlos González Hidalgo que contiene todas las estaciones meteorológicas existentes en el s. XX y la primera quincena del XXI. Además, en aquellos observatorios de los que se recogieron datos de precipitación, extraídos de los tomos de los resúmenes elaborados por el Servicio Meteorológico Nacional,

ésta es representada por medio de una leyenda de doble entrada: se ha usado la variable tamaño para representar la precipitación y la variable color para simbolizar el día en el que se produjo la precipitación. Esta última ha sido confeccionada a partir de la paleta de color ColorBrewer disponible en <https://colorbrewer2.org/> optando por una leyenda de tipo cualitativo.

## 2.5 BÚSQUEDA EN PRENSA ESCRITA SOBRE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA POR EVENTO

### 2.5.1 NOTICIAS

La metodología llevada a cabo para la búsqueda de información fue la misma para los 3 eventos seleccionados. Teniendo en cuenta que fueron situaciones climáticas del pasado, fue necesario consultar prensa en formato digital que se remontara a aquella época. Es por eso que las posibilidades eran muy reducidas, ya que una gran parte de noticiarios no están disponibles en formato digital, otros que lo están el acceso a ellos es difícil, ya que algunos exigen para su consulta, además de cumplimentar una solicitud formal, el pago monetario de una cantidad en función del número de ejemplares solicitados.

Finalmente, tanto para las noticias climáticas, como para las de las avenidas de los ríos se revisaron los periódicos de *La Vanguardia* y el *ABC*. La mayor parte de las noticias climáticas atendían al apartado: “Estado del tiempo. Servicio de la Generalidad de Cataluña” para el caso de *La Vanguardia*. En cambio, el periódico *ABC*, hablaba más de situaciones concretas en las zonas en las que se había producido un evento de precipitación que de mostrar el estado general del tiempo en todo el país.

En función del estado en el que se encontraban los cultivos agrícolas, la lluvia era bien recibida o no. La fuerza con la que esta descargaba o el hidrometeoro que llegaba a los campos también generaba una mayor o menor aceptación de la población, la cual se unía en rogativas con el fin de que finalizase un periodo de sequía prolongado o de que cesasen las tormentas, siendo denominadas en múltiples ocasiones “tempestades” por la fuerza y crudeza con la que azotaban el territorio.

### 2.5.2 MAPAS SINÓPTICOS

Además de la información de prensa, para poder tener un conocimiento más preciso de lo sucedido a nivel atmosférico se buscaron mapas sinópticos para cada uno de los eventos, obteniendo resultados de presión atmosférica a 500 hectopascales (hPa) y temperaturas en altura a 850 hPa. Todos los mapas fueron obtenidos de los modelos climáticos realizados por NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) disponibles en [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de).

## 2.6 BÚSQUEDA EN PRENSA ESCRITA DE CAMBIOS HIDROLÓGICOS

### 2.6.1 NOTICIAS

De la misma forma que en la búsqueda de información climática, para los cambios hidrológicos se usó la información digitalizada de los periódicos de *La Vanguardia* y *ABC*. Además de estos, fueron varios los trabajos consultados sobre investigaciones de las avenidas de los ríos. En primer lugar, el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH), elaborado por la Dirección General de Protección Civil para la cuenca del Ebro y las cuencas internas de Cataluña. También se consultó un libro en el que trata la “riuada” del 1937 (Costa, 2019) y un artículo sobre la crecida del río Turia en Teruel en 1933 (Sánchez Fabre y Ollero Ojeda, 2017).

### 2.6.2 HIDROGRAMAS

Tan solo en la estación de aforo de Bugarra (Valencia) sobre el río Turia ha sido posible recaudar datos del caudal ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) máximo medio diario del Anuario de Aforos, que publica los datos hidrológicos suministrados por la red ROEA (Red Oficial de Estaciones de Aforo) disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) consultable en <https://sig.mapama.gob.es/>.

Las lagunas en las observaciones de las estaciones de aforo para los otros dos casos se cree estén relacionadas, sobre todo la de 1937, con la falta de información debido a las condiciones que atravesaba el país en el contexto de la Guerra Civil (1936-1939).

## 3. RESULTADOS

### 3.1 ESTACIONALIDAD, EVOLUCIÓN Y TENDENCIA

En primer lugar, se muestra una gráfica con la distribución mensual de cada uno de los casos registrados (incluyendo los de más de 50 de los cuatro primeros años). Se puede observar cómo en los últimos meses del año hay un mayor número de eventos registrados, llamando la atención los meses de otoño ocupando el 1er, 3º y 4º puesto en la gráfica (Figura 2).

En segundo lugar, se incluye una gráfica de evolución de todos los casos de precipitación registrados de más de 50 mm/día desde 1931 a 1934 (Figura 3). El valor que alcanza un mayor nivel en la gráfica corresponde al episodio estudiado de mayo del año 1933 con un máximo de precipitación de 370 mm. No es demasiada la diferencia con el segundo valor más alto, concretamente fueron 356 mm los recogidos en junio de 1932.

Son 4 los eventos que superan los  $300 \text{ l/m}^2$ , dos de ellos en 1932, junio y julio; y otros dos en 1933, ambos en mayo, los días 21 y 22.

El aumento de eventos de más de  $200 \text{ l/m}^2$  es significativo. 18 son los episodios recogidos con este valor mínimo. De nuevo, la mayoría se dieron en el año 1932 y 1933, aunque en este caso hay episodios en 1931 (septiembre), y en 1934 (abril y diciembre).

Son 241 los episodios recogidos de más de  $100 \text{ l/m}^2$ , tan solo un 11% del total de registros (2.115) en este periodo.

A continuación, la gráfica de registros de más de  $100 \text{ l/m}^2$  para la totalidad de los años estudiados (Figura 4). En este caso están representados los 922 registros, resultado de la diferencia entre los 2.800 totales y el cálculo de 2.119 (registros entre 50 y 100 mm en 1931-1934) menos 241 (episodios más de 100 mm en 1931-1934), exceptuando los datos considerados erróneos y que fueron suprimidos durante la fase de procesamiento.

Llaman la atención dos eventos puntuales: uno producido el 17 de febrero del 1944 (anterior al evento que se mostrará más adelante) en el que fueron registrados  $550 \text{ l/m}^2$ . Otro el mismo año pero unos meses más tarde, el 24 de junio, siendo registrados  $460 \text{ l/m}^2$ .

La mayor parte de los registros no superan la franja de  $200 \text{ l/m}^2$ .

Por último, la gráfica de tendencia de precipitación entre 1931 y 1949 (Figura 5), que muestra una tendencia decreciente representativa para este estudio pero no para diagnosticar un descenso de precipitaciones desde inicios del siglo XX. La tendencia decreciente que refleja la gráfica no es acusada, sino que su descenso es paulatino por lo que no es demasiado llamativo. A pesar de esto, muestra un descenso en las precipitaciones desde 1931 a 1949, pudiendo determinar que la década de los años treinta contó con un mayor número de fuertes episodios de precipitaciones que la siguiente. Al desconocer la totalidad de precipitación registrada por año no puede determinarse si la primera década fue más o menos húmeda que la segunda.

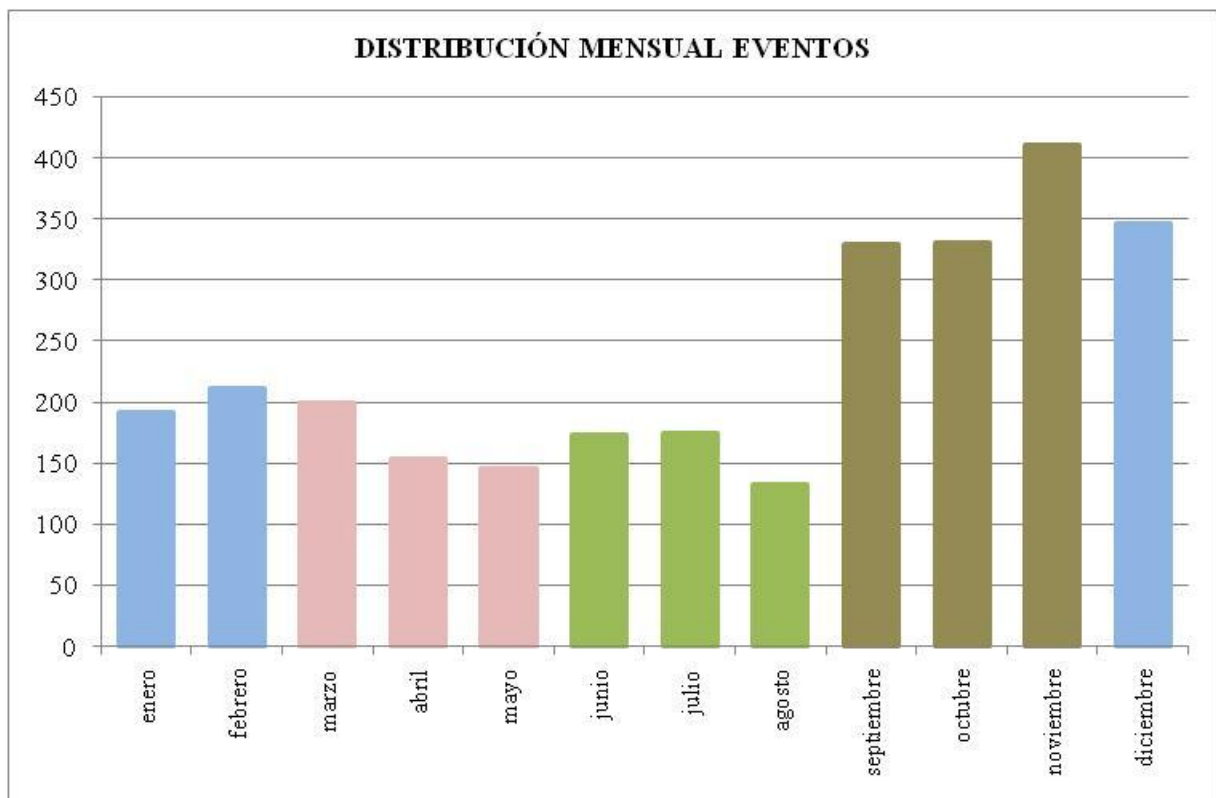


Figura 2. Distribución mensual de eventos. Elaboración propia.

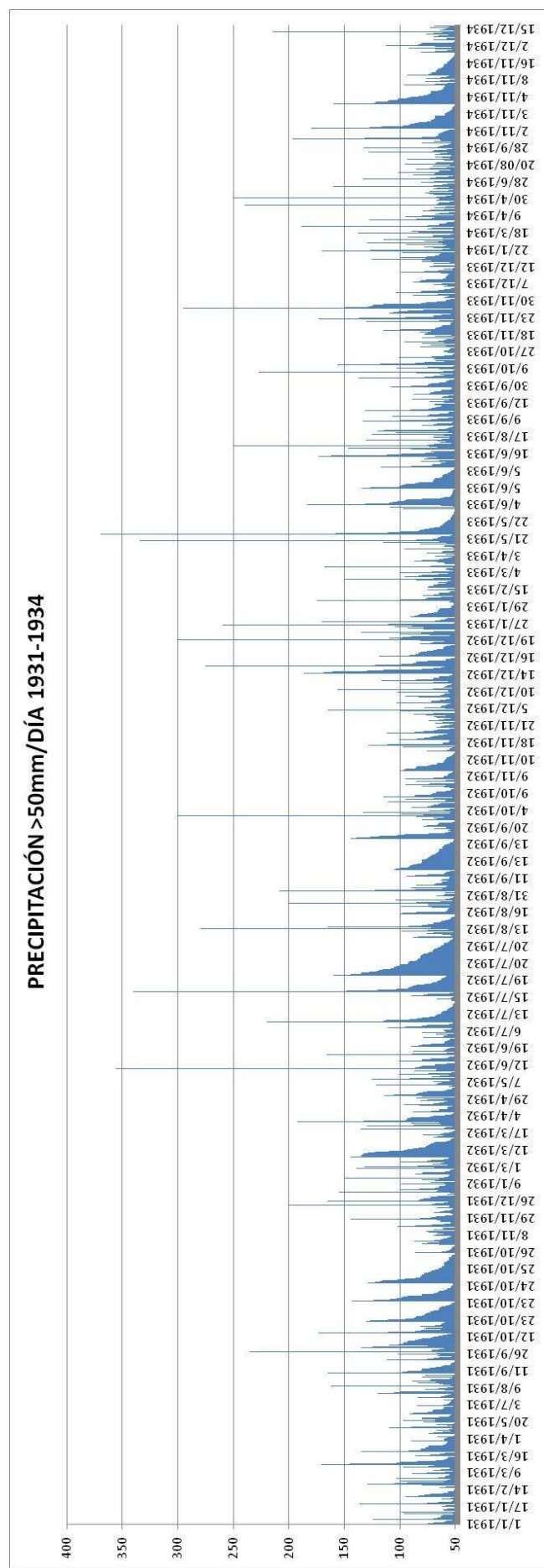


Figura 3. Precipitación > 50mm/día.

Elaboración propia.

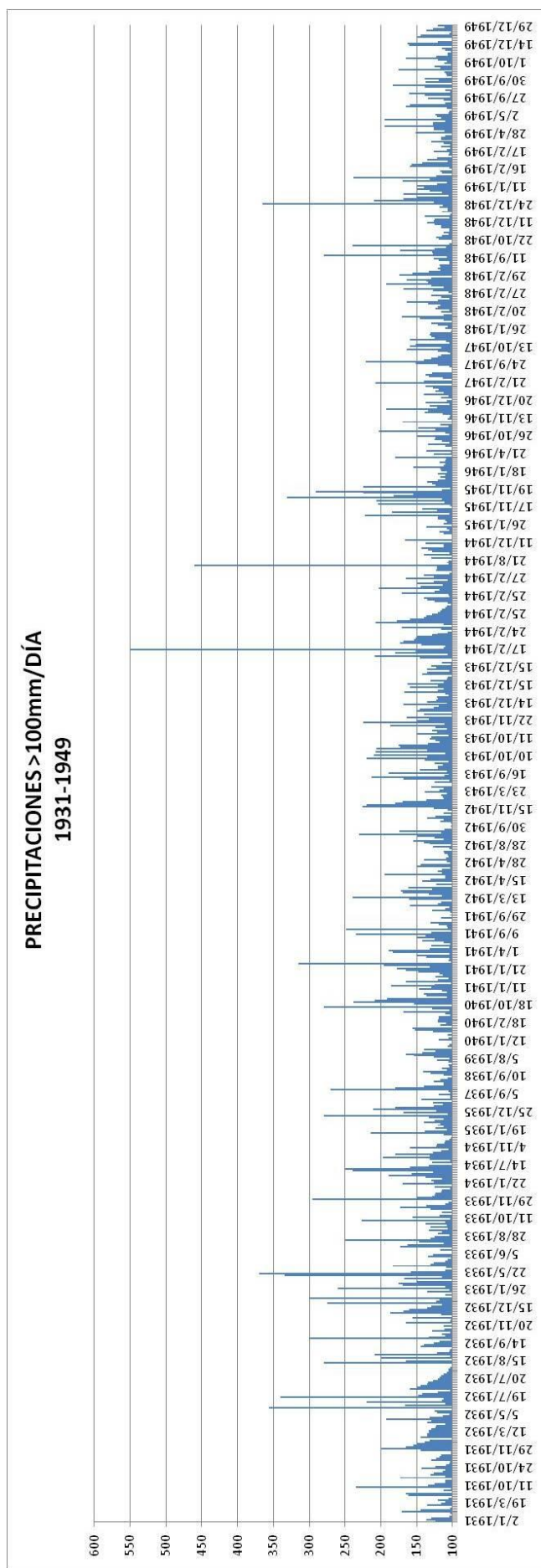


Figura 4. Precipitación >100 mm/día. Elaboración propia.



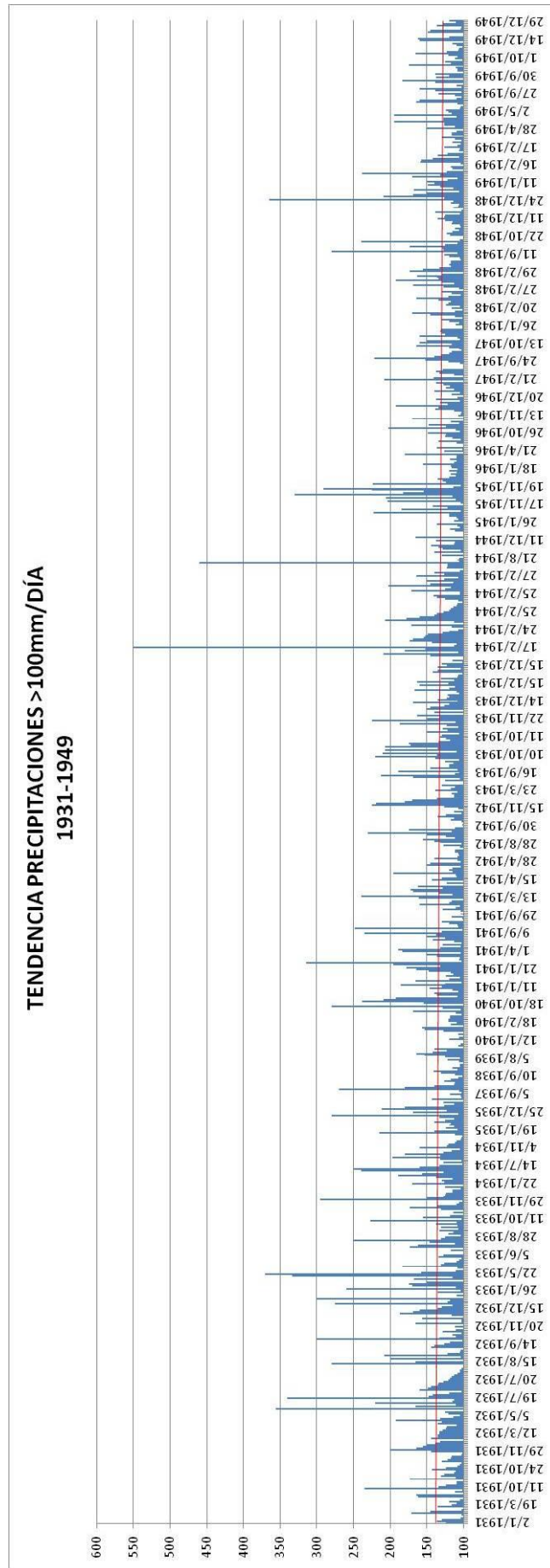


Figura 5. Tendencia de la precipitación. Elaboración propia.

### 3.2 FICHAS DESCRIPTIVAS Y MAPA DE LOCALIZACIÓN DE CADA EVENTO

Se recopilan a continuación las 20 fichas y mapas de localización correspondientes a los eventos máximos anuales registrados. En las fichas descriptivas (tablas 2 a 21) se señalan las provincias en las que se registraron precipitaciones, el número de registros de cada evento, la precipitación máxima alcanzada y el lugar en el que se registró, la precipitación media de todos los registros para cada año y la que se acumuló durante el evento. Además, la duración de cada evento. Y en los mapas se marcan las provincias donde se han registrado precipitaciones diarias por encima de 100 l/m<sup>2</sup>

Fecha en la que se produce	<b>Septiembre de 1931</b>
Zona de afectación	Sureste de España. Provincias de Alicante, Murcia, Jaén y Granada.
Número de registros	6
Precipitación máxima	<b>235 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Monachil (Granada)
Precipitación media	97,42 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	584,5 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	5 días.

Tabla 2. Ficha 1931. Elaboración propia.

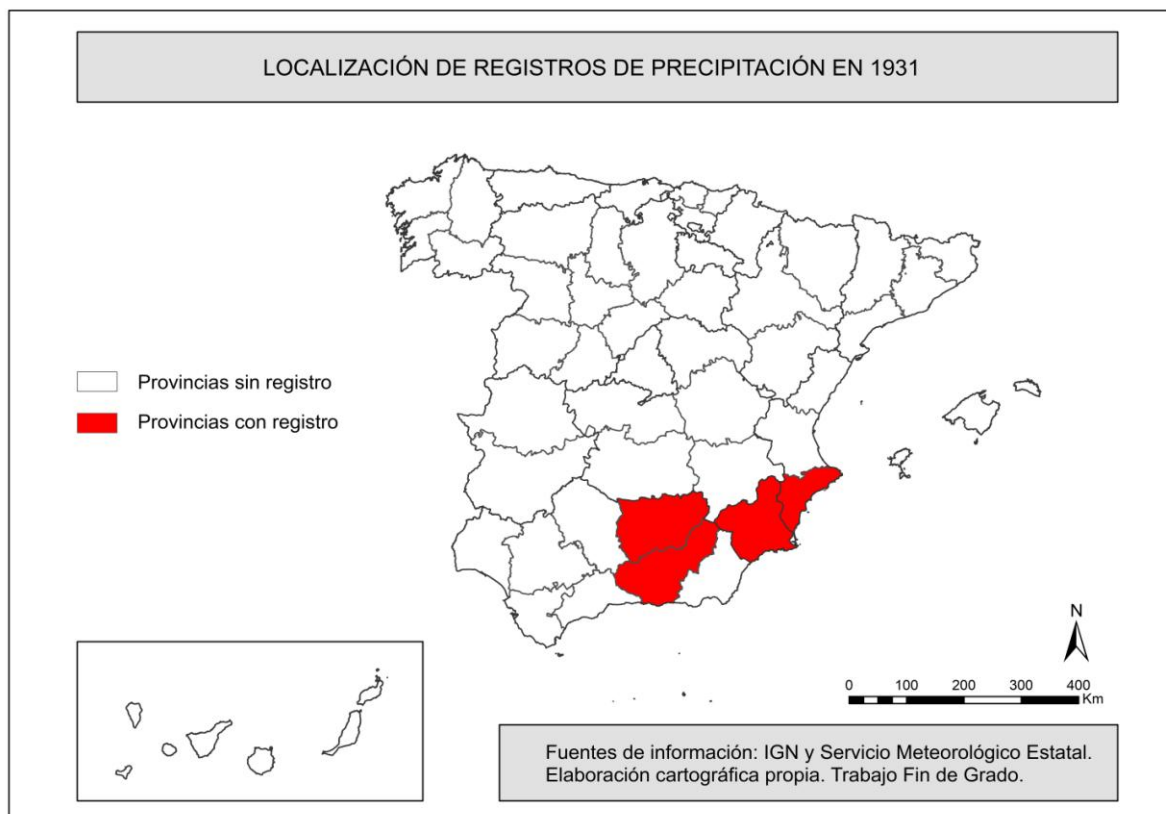


Figura 6. Mapa localización 1931. Elaboración propia.



Fecha en la que se produce	<b>Junio de 1932</b>
Zona de afección	Este peninsular e Islas Baleares. Provincias de La Rioja, Huesca, Zaragoza, Castellón, Tarragona, Navarra y Baleares.
Número de registros	26
Precipitación máxima	<b>256 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Pantano de la Sotonera (Huesca)
Precipitación media	80,57 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	2094,7 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	5 días.

Tabla 3. Ficha 1932. Elaboración propia.

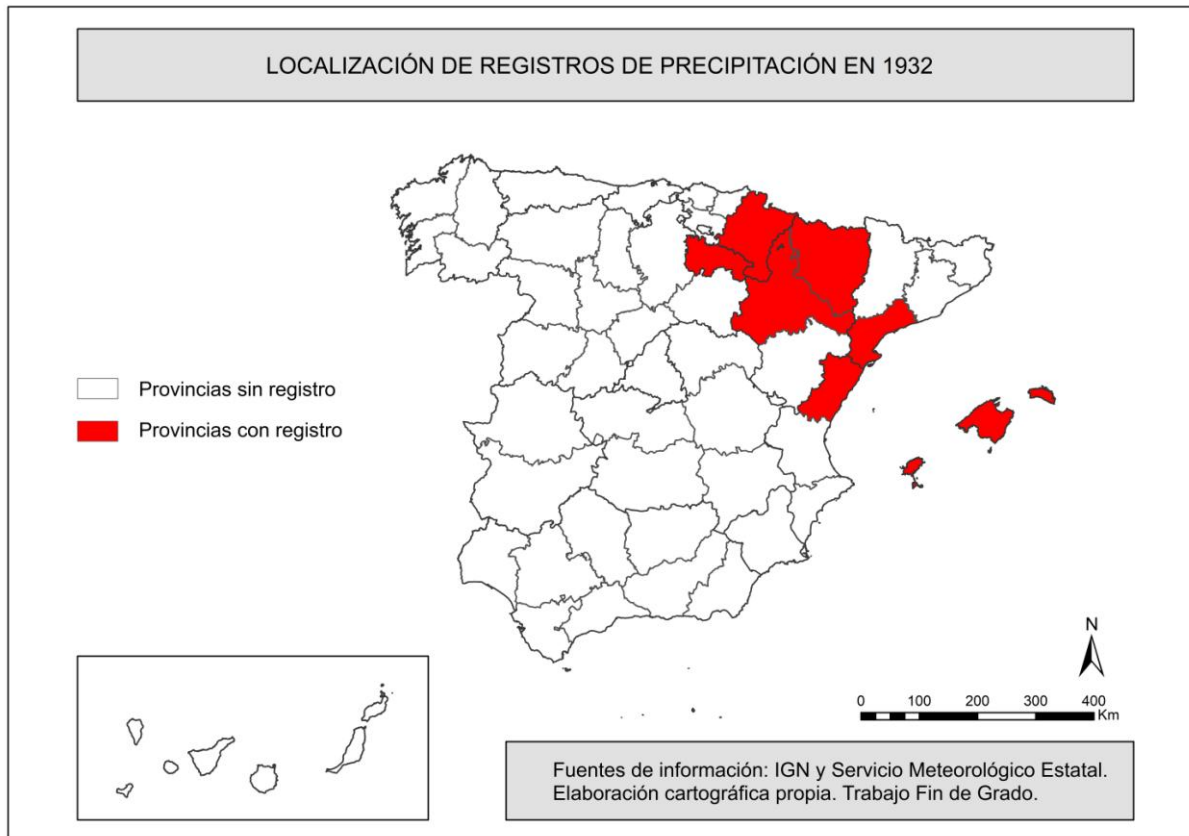


Figura 7. Mapa localización 1932. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Mayo y junio de 1933</b>
Zona de afectación	Centro, Sur y Este peninsular e Islas Baleares. Provincias de Aragón, Comunidad Valenciana, Cataluña, País Vasco, Cantabria, Castilla y León, Islas Baleares, Castilla la Mancha, Navarra, La Rioja, Andalucía (Cádiz).
Número de registros	112
Precipitación máxima	<b>370 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Barcenillas de Ribero (Burgos)
Precipitación media	75,78 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante los eventos	3798 y 4690,2 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	2 periodos de 5 días cada uno.

Tabla 4. Ficha 1933 (I). Elaboración propia.

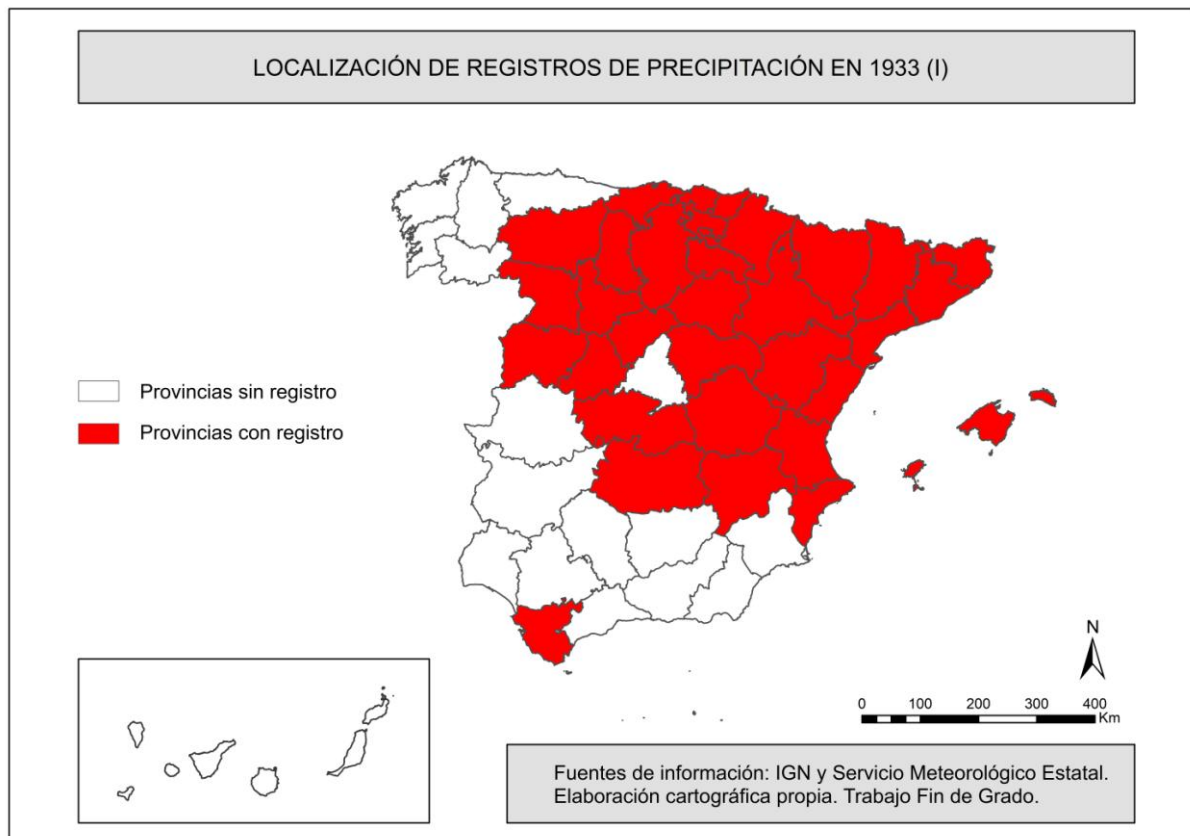


Figura 8. Mapa localización 1933 (I). Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Septiembre de 1933</b>
Zona de afección	Norte y Este peninsular. Provincia de Gerona, Barcelona, Asturias, Lugo, La Coruña, Pontevedra y Castellón.
Número de registros	26
Precipitación máxima	<b>108 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Puigreig (Barcelona)
Precipitación media	66,05 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	1717,3 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	4 días.

Tabla 5. Ficha 1931 (II). Elaboración propia.



Figura 9. Mapa localización 1933 (II). Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Abril y mayo de 1934</b>
Zona de afección	Norte peninsular. Provincia de Huesca, Asturias, Cantabria y Navarra.
Número de registros	12
Precipitación máxima	<b>250 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Pantano de la Sotonera (Huesca)
Precipitación media	78,48 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	941,8 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	3 días.

Tabla 6. Ficha 1934. Elaboración propia.

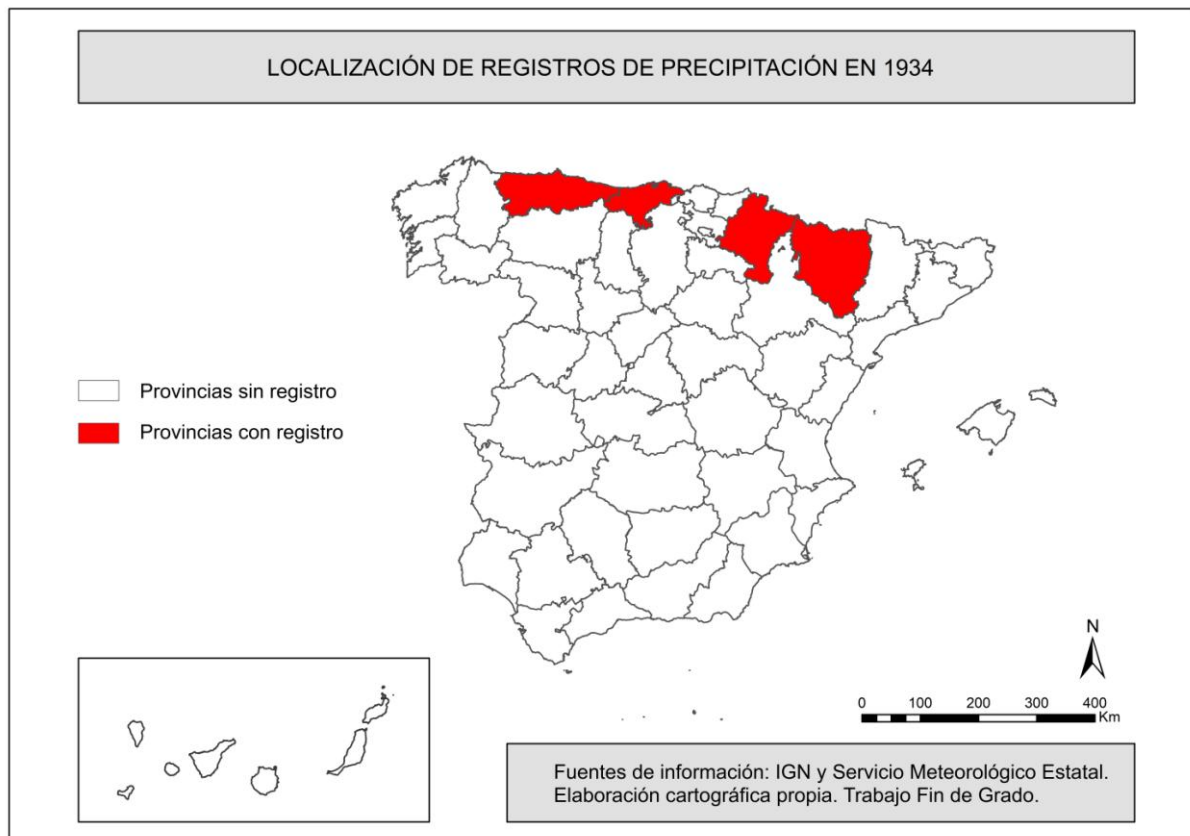


Figura 10. Mapa localización 1934. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Diciembre de 1935</b>
Zona de afección	Oeste de España. Provincias de Ávila y León.
Número de registros	6
Precipitación máxima	<b>280 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Candelada (Ávila)
Precipitación media	178,35 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	1070, 1 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	2 días.

Tabla 7. Ficha 1935. Elaboración propia.

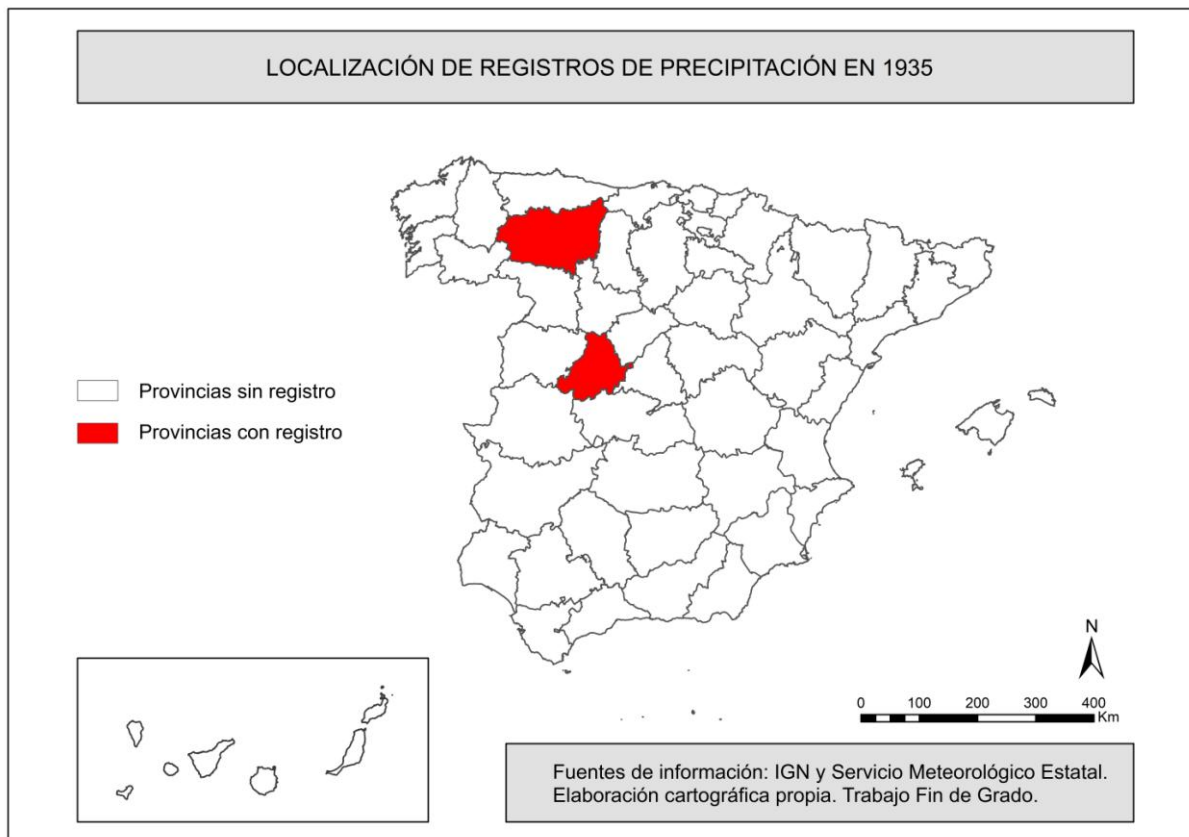


Figura 11. Mapa localización 1935. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Mayo de 1936</b>
Zona de afección	Comunidad Valenciana, provincia de Castellón
Número de registros	1
Precipitación máxima	127 l/m <sup>2</sup>
Lugar donde se recogió	Catí (Castellón)
Precipitación media	127 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	127 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	1 día.

Tabla 8. Ficha 1936. Elaboración propia.

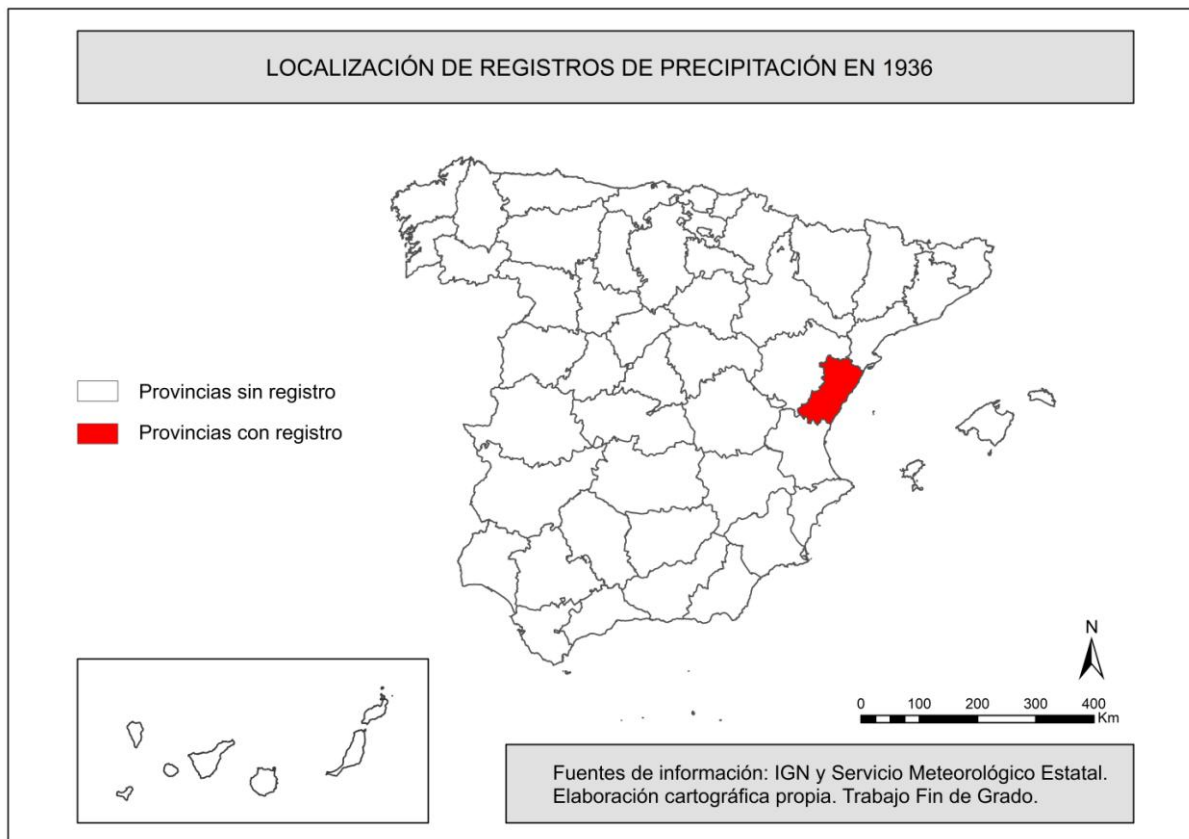


Figura 12. Mapa localización 1936. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Octubre de 1937</b>
Zona de afección	Aragón, provincias de Huesca y Zaragoza
Número de registros	5
Precipitación máxima	<b>270 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Seira (Huesca)
Precipitación media	163,2 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	816 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	2 días.

Tabla 9. Ficha 1937. Elaboración propia.

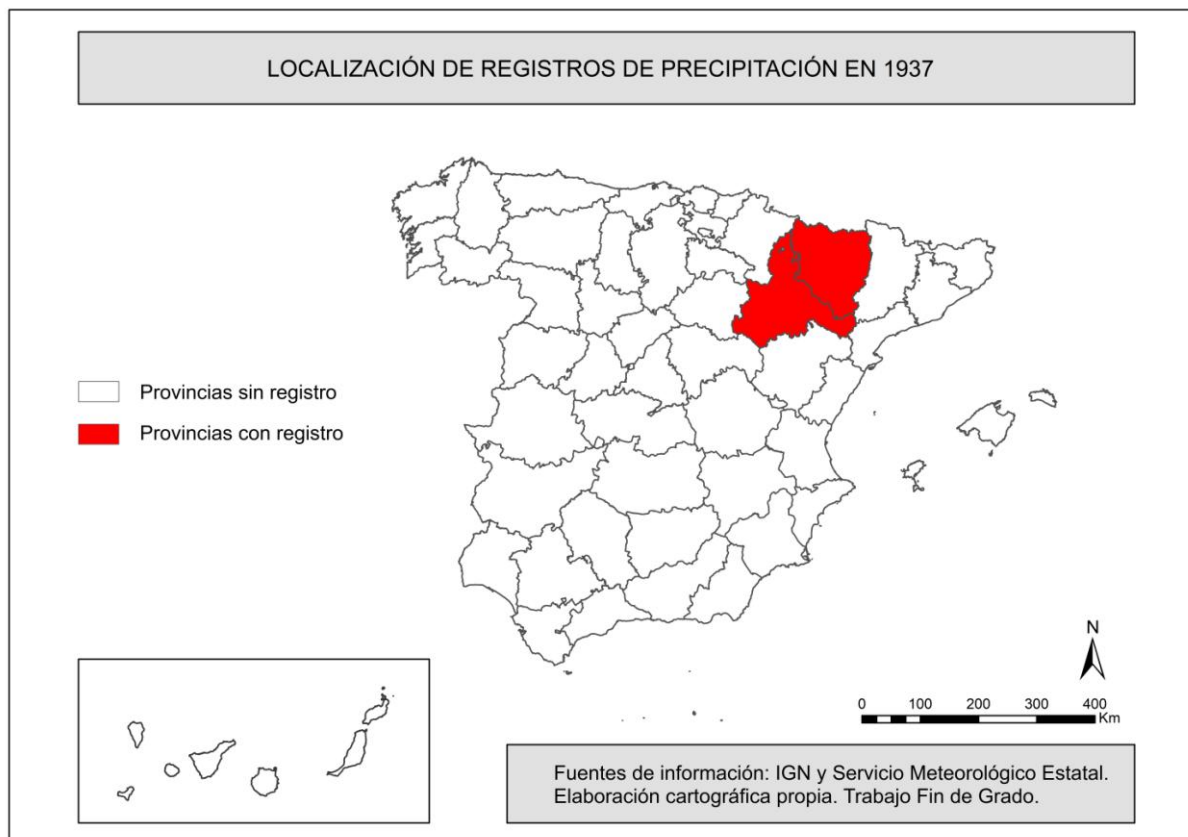


Figura 13. Mapa localización 1937. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Diciembre de 1938</b>
Zona de afección	Aragón, provincia de Huesca
Número de registros	1
Precipitación máxima	<b>140,8 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Santa María de Belsué (Huesca)
Precipitación media	140,8 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	140,8 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	1 día.

Tabla 10. Ficha 1938. Elaboración propia.

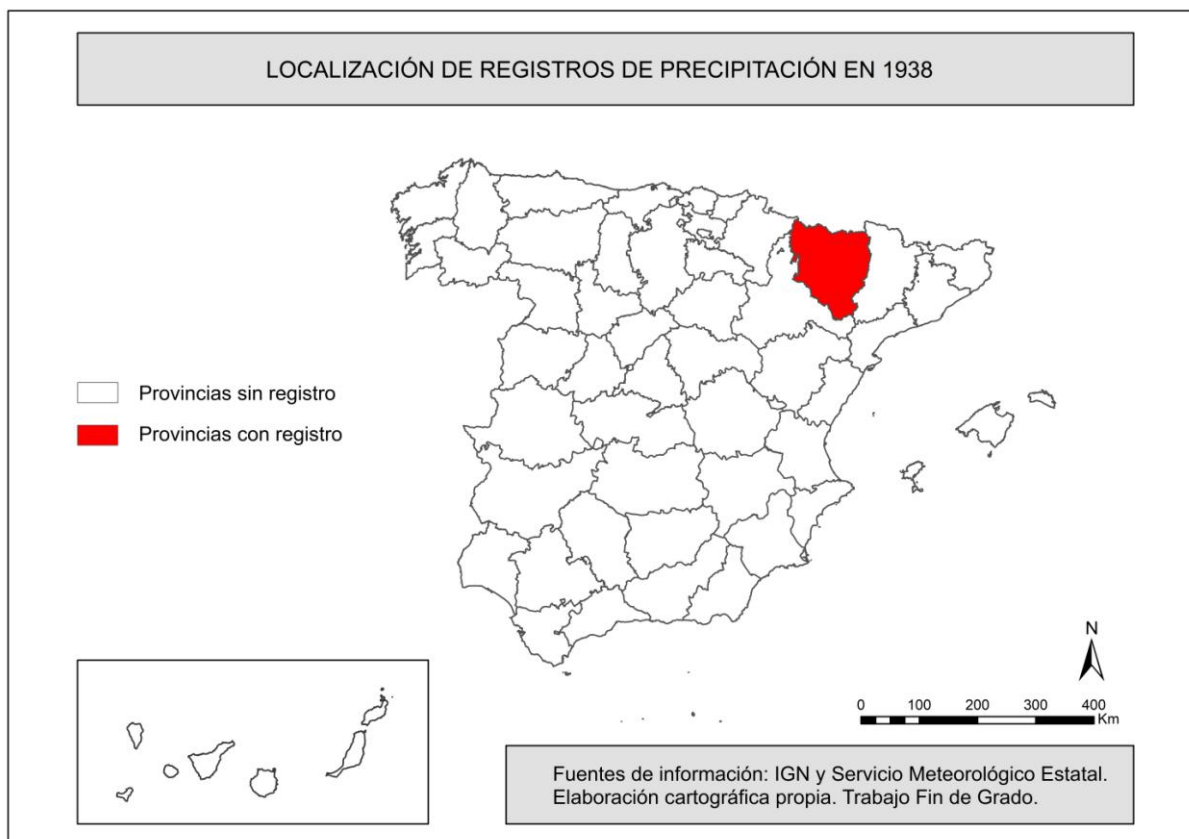


Figura 14. Mapa localización 1938. Elaboración propia.



Fecha en la que se produce	<b>Noviembre de 1939</b>
Zona de afección	Galicia, provincias de La Coruña y Pontevedra.
Número de registros	5
Precipitación máxima	<b>165 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	La Estrada (Pontevedra)
Precipitación media	141,98 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	709,9 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	3 días.

Tabla 11. Ficha 1939. Elaboración propia.



Figura 15. Mapa localización 1939. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Octubre de 1940</b>
Zona de afección	Cataluña, provincias de Gerona, Barcelona y Tarragona.
Número de registros	7
Precipitación máxima	<b>280 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Baget (Gerona)
Precipitación media	183,21 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	1282,5 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	2 días.

Tabla 12. Ficha 1940. Elaboración propia.



Figura 16. Mapa localización 1940. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Enero de 1941</b>
Zona de afección	Oeste de España. Provincia de Palencia, León, Ávila, Cáceres, Badajoz y Cádiz.
Número de registros	13
Precipitación máxima	<b>314,5 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Grazalema (Cádiz)
Precipitación media	146,75 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	1907,8 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	4 días.

Tabla 13. Ficha 1941. Elaboración propia.

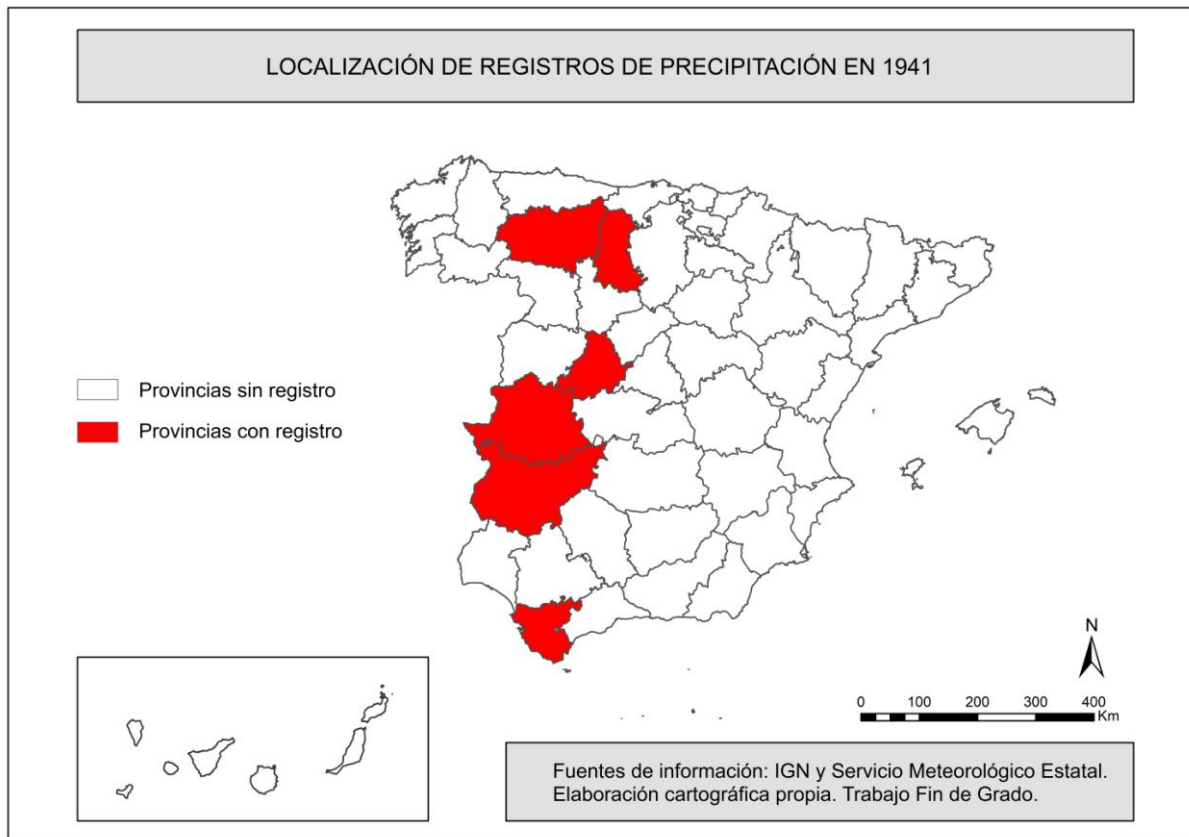


Figura 17. Mapa localización 1941. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Marzo de 1942</b>
Zona de afección	Cataluña, provincia de Gerona.
Número de registros	5
Precipitación máxima	239 l/m <sup>2</sup>
Lugar donde se recogió	Gerona (Gerona)
Precipitación media	165,66 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	828,3 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	1 día.

Tabla 14. Ficha 1942. Elaboración propia.



Figura 18. Mapa localización 1942. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Noviembre de 1943</b>
Zona de afección	Islas Baleares.
Número de registros	3
Precipitación máxima	<b>224,8 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Orient (Baleares)
Precipitación media	169,27 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	507,8 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	4 días.

Tabla 15. Ficha 1943. Elaboración propia.

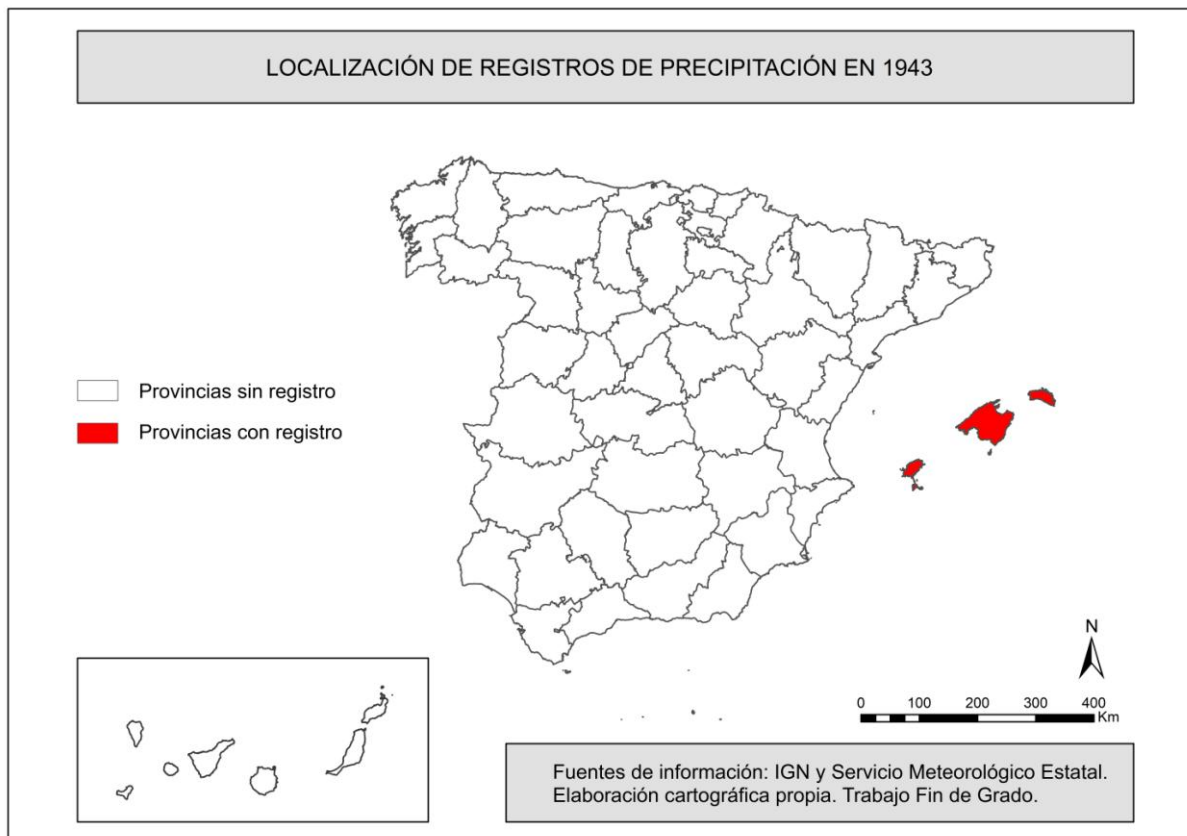


Figura 19. Mapa localización 1943. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Febrero de 1944</b>
Zona de afección	Cataluña, provincia de Barcelona, Lérida, Gerona y Tarragona. Provincia de Cádiz y Granada.
Número de registros	48
Precipitación máxima	<b>207 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Balenyá (Barcelona)
Precipitación media	132,4 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	6355,2 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	7 días.

Tabla 16. Ficha 1944. Elaboración propia.

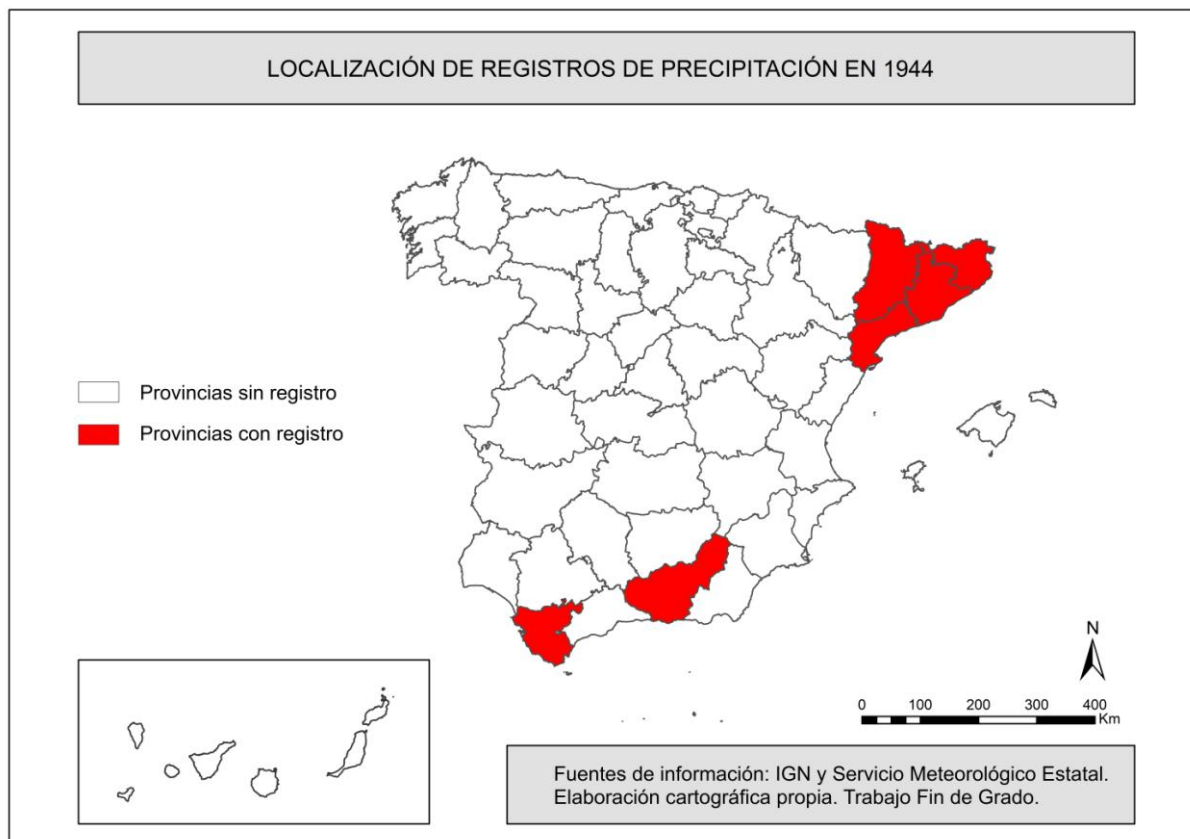


Figura 20. Mapa localización 1944. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Noviembre de 1945</b>
Zona de afección	Gran parte de España. Provincia de Cáceres, Badajoz, Ávila, Zaragoza, Teruel, Castellón, Alicante, Tarragona e Islas Baleares.
Número de registros	19
Precipitación máxima	<b>330,5 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Castellfort (Castellón)
Precipitación media	165,45 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	3143,6 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	5 días.

Tabla 17. Ficha 1945. Elaboración propia.

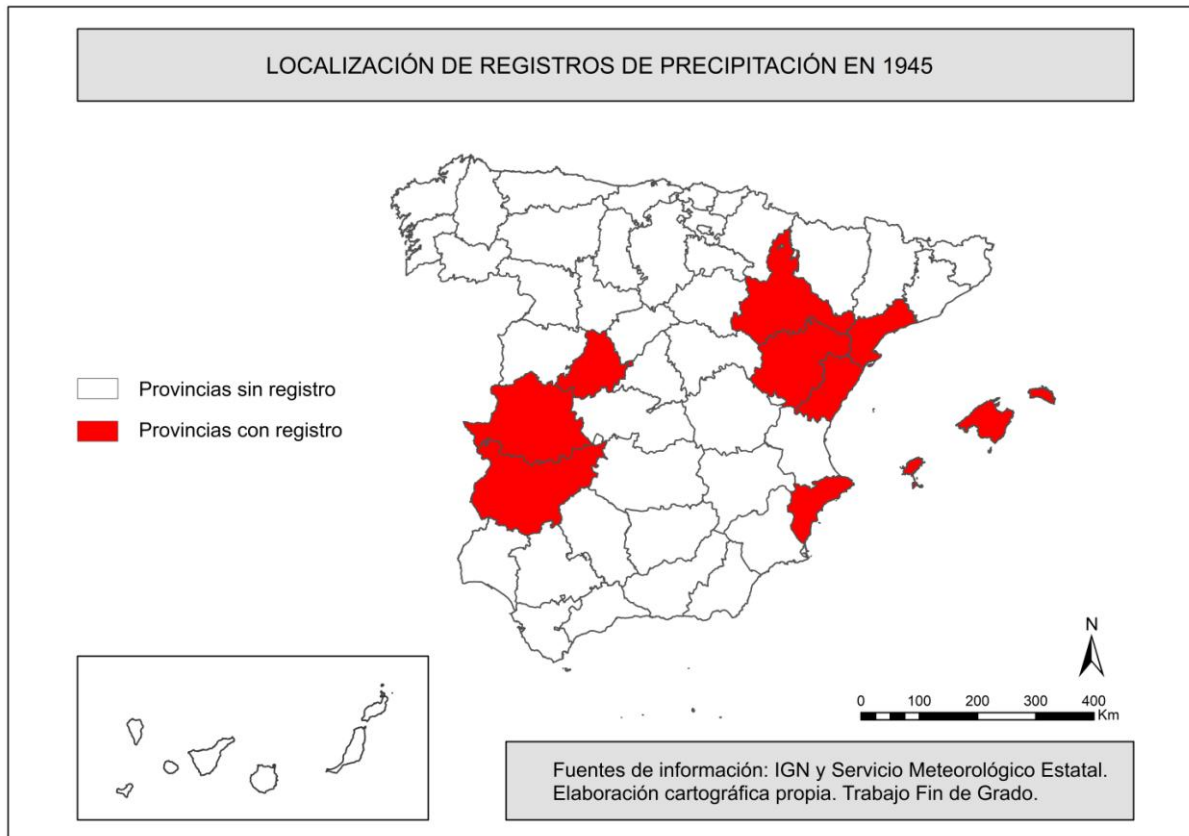


Figura 21. Mapa localización 1945. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Octubre de 1946</b>
Zona de afección	Este de España. Provincia de Gerona, Tarragona, Castellón, Valencia e Islas Baleares.
Número de registros	7
Precipitación máxima	202,5 l/m <sup>2</sup>
Lugar donde se recogió	Santa Bárbara (Tarragona)
Precipitación media	137,44 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	962,1 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	2 días.

Tabla 18. Ficha 1946. Elaboración propia.

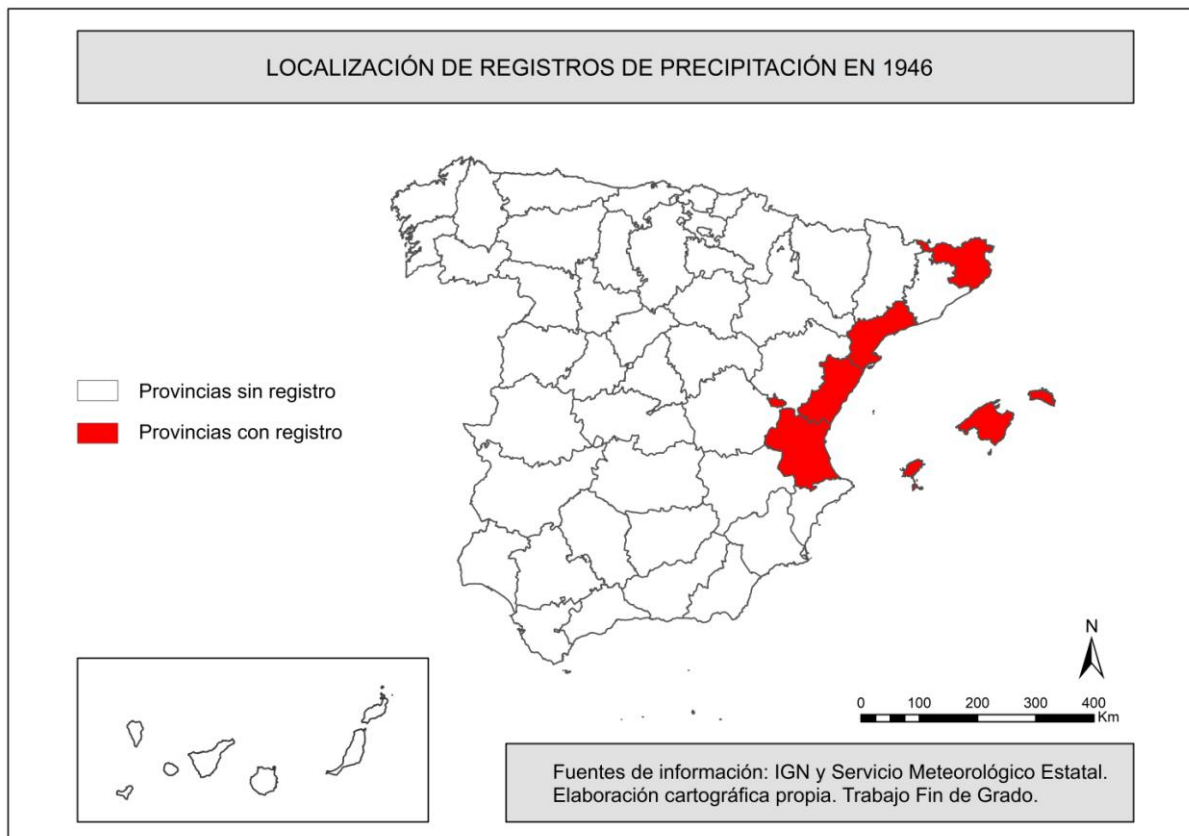


Figura 22. Mapa localización 1946. Elaboración propia.



Fecha en la que se produce	<b>Septiembre de 1947</b>
Zona de afección	Comunidad Valenciana, provincias de Alicante y Valencia y Murcia.
Número de registros	4
Precipitación máxima	<b>221,7 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Benifairo de Valldigna (Valencia)
Precipitación media	160,93 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	643,7 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	2 días.

Tabla 19. Ficha 1947. Elaboración propia.

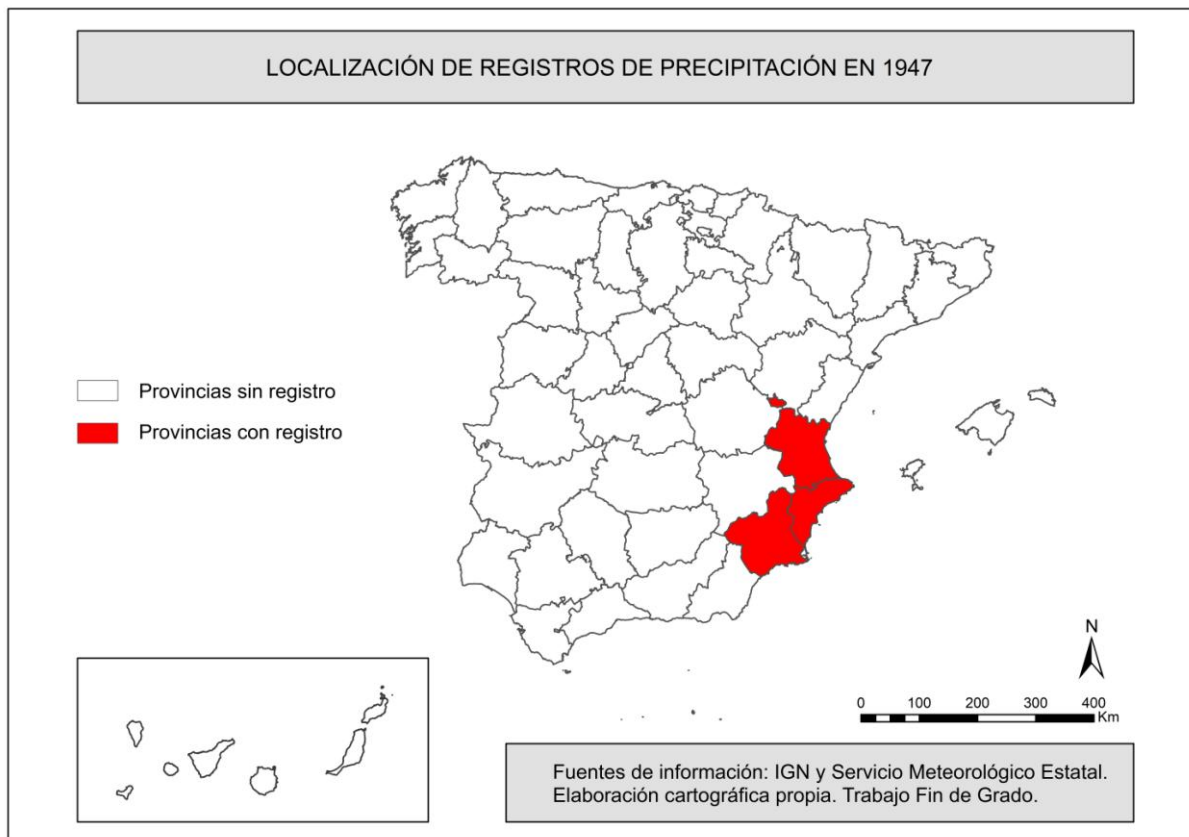


Figura 23. Mapa localización 1947. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Diciembre de 1948</b>
Zona de afección	Este peninsular. Provincia de Gerona, Barcelona, Tarragona, Castellón, Valencia, Albacete y Murcia.
Número de registros	17
Precipitación máxima	<b>365 l/m<sup>2</sup></b>
Lugar donde se recogió	Puebla de Benifasar (Castellón)
Precipitación media	142,1 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	2415,7 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	6 días.

Tabla 20. Ficha 1948. Elaboración propia.

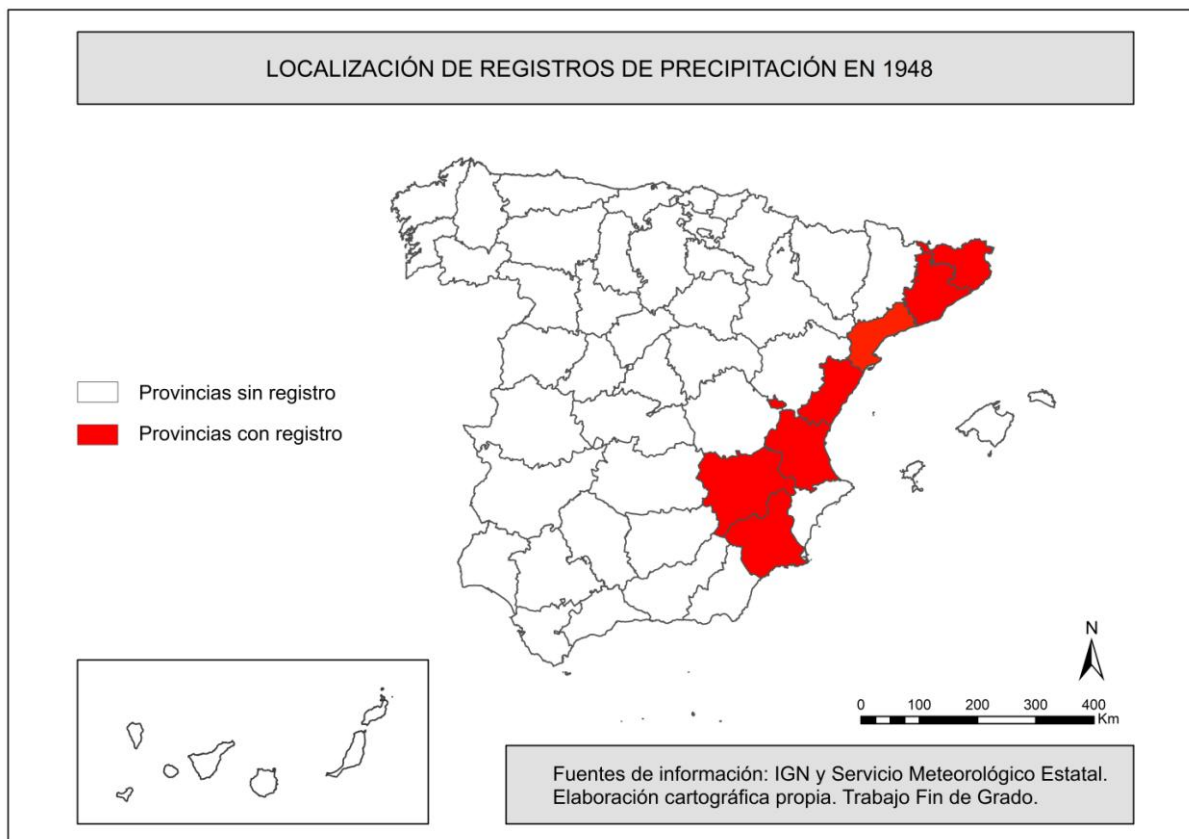


Figura 24. Mapa localización 1948. Elaboración propia.

Fecha en la que se produce	<b>Febrero de 1949</b>
Zona de afección	Este peninsular e islas Baleares. Provincia de Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante, Murcia, Almería e Islas Baleares.
Número de registros	19
Precipitación máxima	238 l/m <sup>2</sup>
Lugar donde se recogió	Benitagla (Almería)
Precipitación media	129,4 l/m <sup>2</sup>
Precipitación acumulada durante el evento	2459,3 l/m <sup>2</sup>
Duración del evento	3 días.

Tabla 21. Ficha 1949. Elaboración propia.

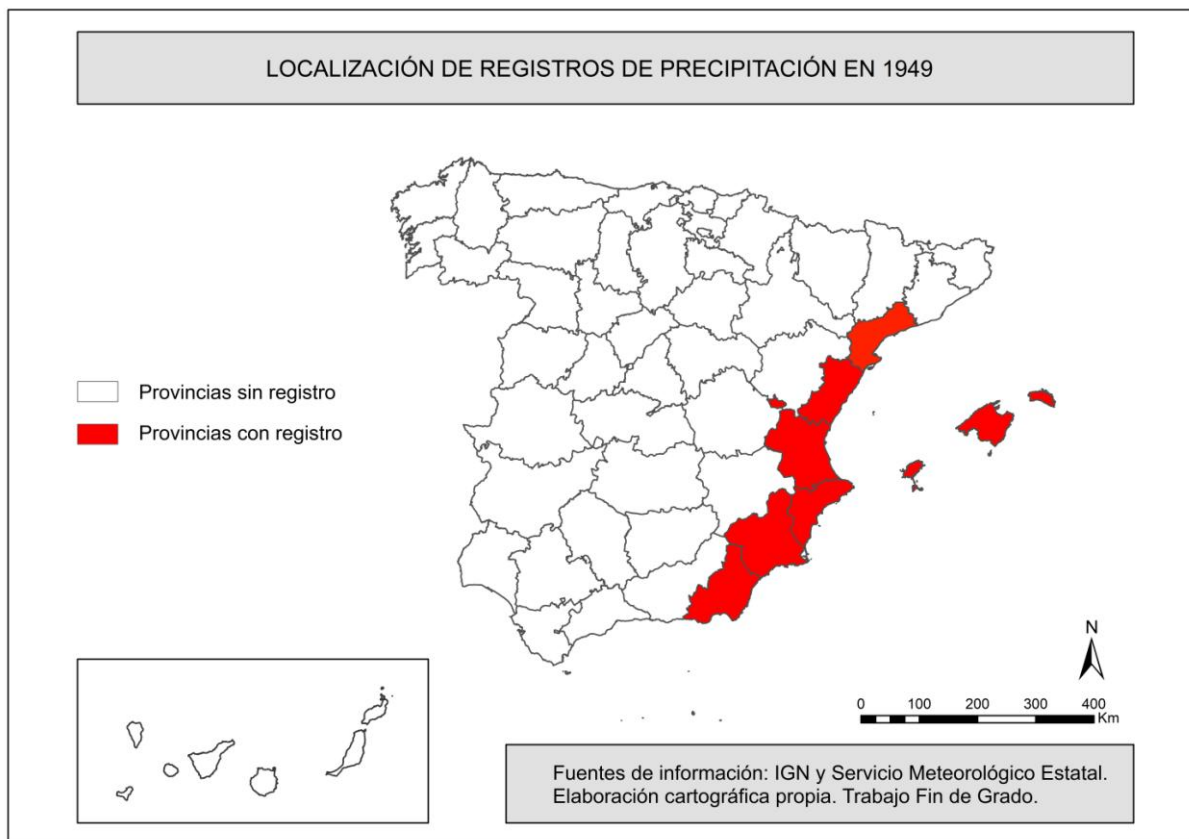


Figura 25. Mapa localización 1949. Elaboración propia.

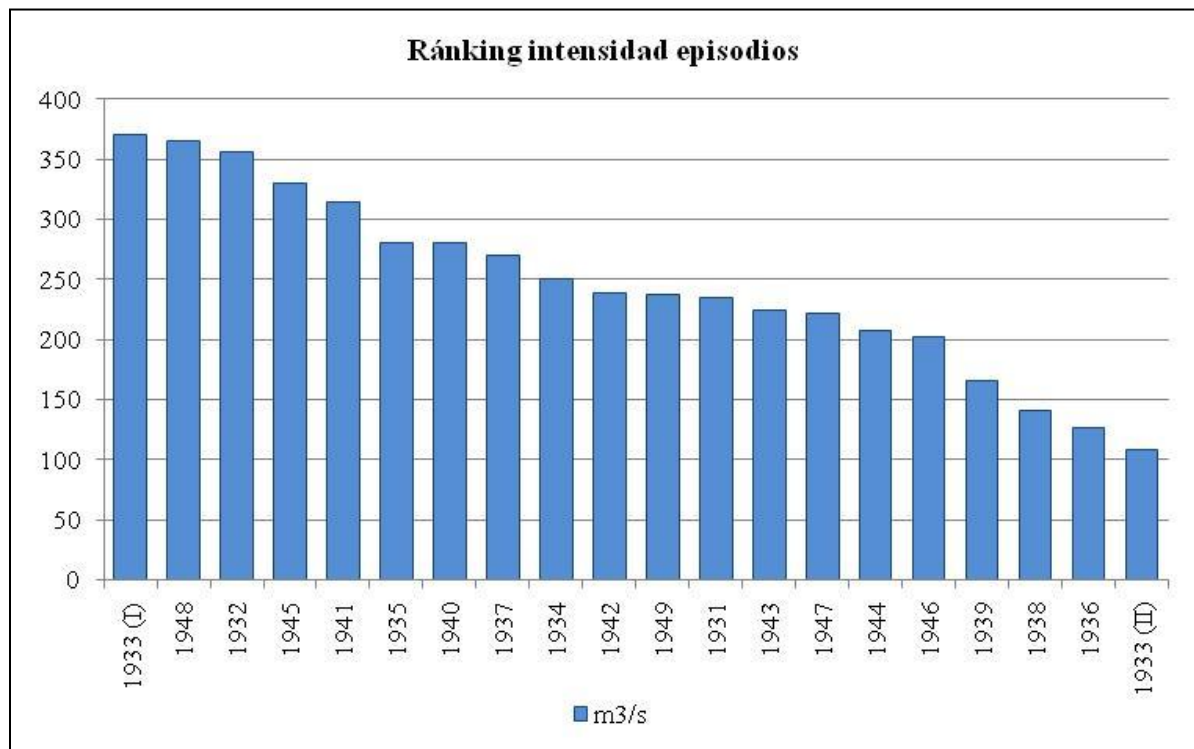


Figura 26. Ranking intensidad episodios. Elaboración propia

### 3.3 EVENTO DE MAYO - JUNIO DE 1933

El origen de este evento fueron unas precipitaciones intensas divididas en dos fases, una a finales de mayo, y otra a principios de junio. La suma de ambas es lo que se estima fue la causa de las crecidas de los principales cauces de las zonas afectadas y aguas abajo de estas.

Como se ha mostrado en el mapa de localización de 1933 (I) (figura 8), fue en la mayor parte de la península en la que fueron recogidas precipitaciones abundantes. En la mayor parte de las provincias los registros no alcanzaron los 100 mm, pero sí que superaron los 50 mm. Es por esto, que en el mapa de localización se han señalado todas las provincias con registros de más de 50 mm y, en la cartografía que muestra la proporción de precipitación caída con la relación temporal, los que superaron los 100 mm como se muestra en el mapa siguiente (figura 27):

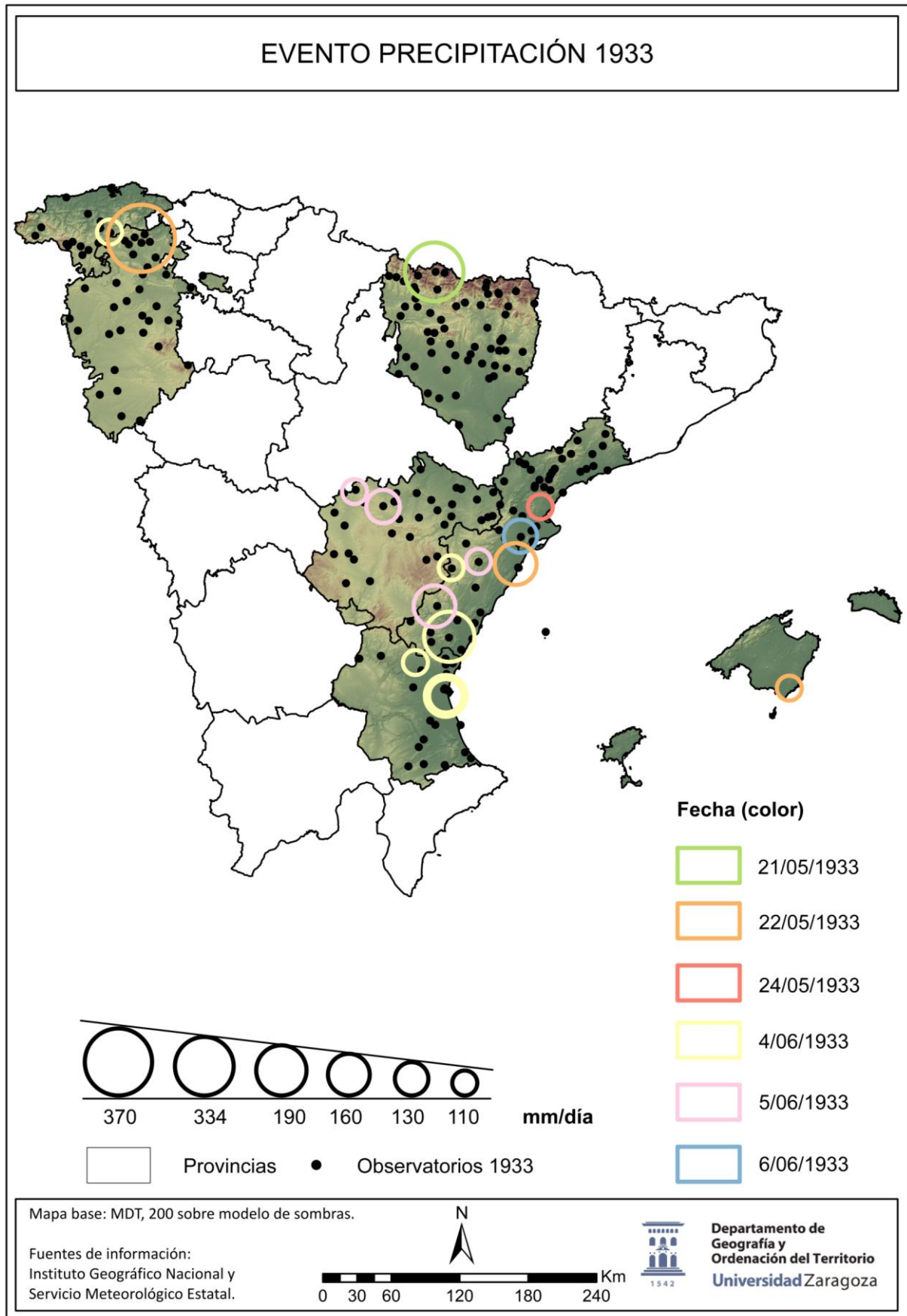


Figura 27. Evento Precipitación 1933. Elaboración propia.

En la siguiente modelización de la presión atmosférica (500hPa) que comprende el periodo 1 a 8 de junio de 1933, se observa cómo en un inicio la Península se encuentra en bajo un foco de altas presiones y cómo con el paso de los días las bajas presiones localizadas al Norte de esta se descuelgan dejando un foco de presiones más bajas que las que le rodean en el Noreste de España (figura 28).

En la modelización de temperaturas en altura (850hPa) se observan temperaturas bajas, comprendidas entre los 0 y 14°C asociadas a las bajas presiones (Figura 29).



# Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

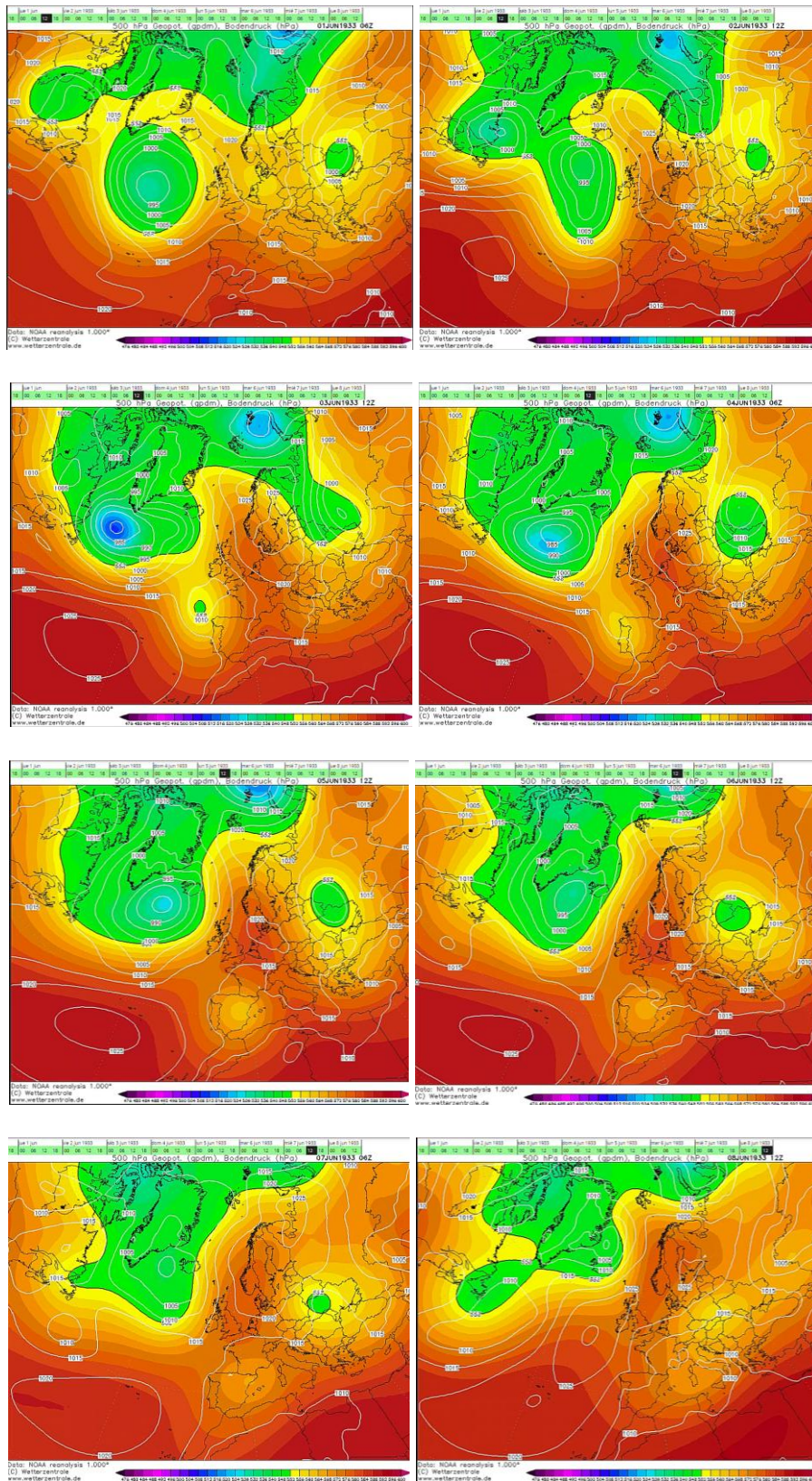


Figura 28. Presión a 500hPa, junio 1933. Fuente: [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de).



# Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

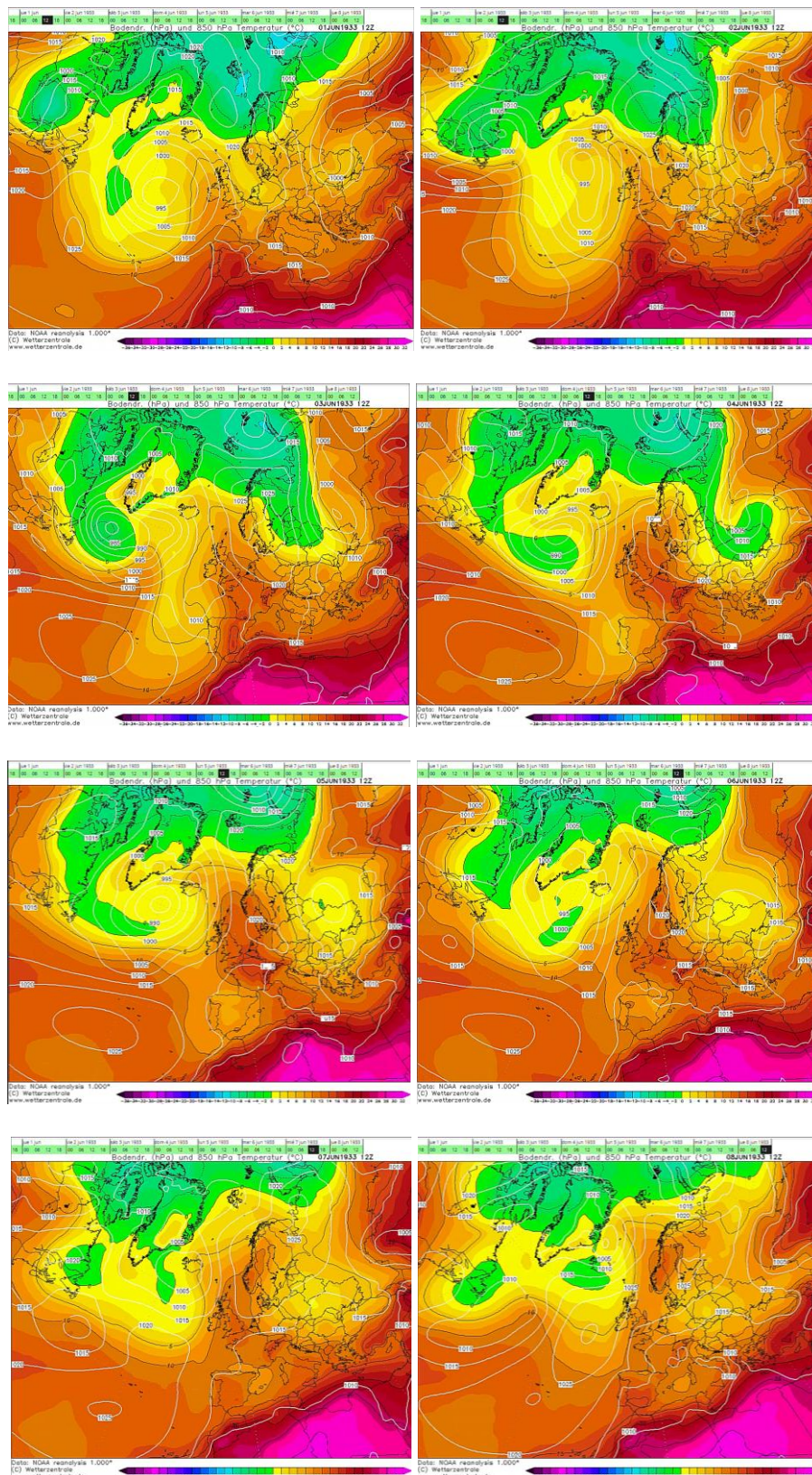


Figura 29. Temperaturas a 800hPa, junio 1933 Fuente: www.wetterzentrale.de.

En la prensa escrita se encuentran noticias relacionadas con los eventos de precipitación los días 21, 23, 24, 25 y 27 de mayo, para el primer periodo; y del 6 al 8 de junio, para el



segundo. Cabe destacar que la información que recogen es sobre la situación del día que les antecede.

El primer día, en el apartado de la situación general atmosférica de Europa se comenta que existen dos mínimos barométricos que producen mucha nubosidad en la Península y temperaturas altas, lo que facilita la formación de tormentas, pero todavía no se recoge ningún evento de precipitación. En cambio, en el noticiario del día 23, se vuelve a nombrar la alta nubosidad sobre el Norte peninsular registrándose ya chubascos y algunas tormentas con cierta intensidad en la ribera del Ebro, recogiendo 94 l/m<sup>2</sup> en Aldea (Amposta) y 53 l/m<sup>2</sup> en Tortosa.

Durante el día 23 (publicado en la prensa al día siguiente, 24), disminuyen las zonas del país con lluvia, persistiendo en Aragón y Cantabria.

En lo publicado el día 25, en Vitoria continúa el tiempo lluvioso, igual que en Huesca. En ambas zonas se consideran las cosechas salvadas. Según la situación general atmosférica de Europa, las bajas presiones localizadas en la zona del Sáhara provocan lluvias en la zona central peninsular.

En el segundo periodo de precipitaciones, es el periódico ABC quien proporciona una mayor información. En la prensa de los días 6, 7 y 8 se recogen noticias de precipitación sobre Madrid, Teruel, Castellón, Almería, Barcelona, Murcia y Pontevedra. Destaca la noticia que afirma que “En Teruel llovió torrencialmente durante 40 horas”. En Almería, donde la tormenta fue de granizo apuntan que “las piedras del tamaño de avellanas”.

Los daños del fuerte temporal de lluvias se puntualizan a continuación:

- Fueron enormes los daños causados por la tormenta en pueblos de la provincia de Burgos quedando “ahogados infinidad de animales”.
- Se hace referencia a cosechas diezmadas como consecuencia de una tormenta de granizo en Zamora y Valladolid, donde muere un niño de 10 años a causa de la descarga de un rayo.
- El 26 de mayo en un pueblo del valle de Lierp (Huesca) son encontradas una madre y una hija que, al verse sorprendidas por la tormenta, se refugiaron bajo un nogal. Un rayo las alcanzó provocando la muerte de ambas.

Durante los episodios comprendidos entre el 5 y 7 junio (en la prensa del 6 al 8) los daños se produjeron en diferentes partes de la Península:

- En Castellón corpulentos árboles fueron derribados, además de los daños a los campos, igual que en Almería, Murcia y Vigo.
- En Teruel se hundió una parte del paseo de Ovalo.

- En Valencia los bajos de varios edificios fueron inundados siendo precisa la actuación de los bomberos, ya que “el agua les llegaba hasta el pecho”.
- En Alfondeguilla (Castellón) quedaron incomunicados a causa del fuerte temporal que se llevó parte de la carretera.
- En Muniesa fallece un vecino a causa de la descarga de un rayo mientras se encontraba cogiendo hierba en el campo.
- En Cieza los servicios de ferrocarril y mercancías quedaron paralizados a causa de la gran tormenta.

En lo que respecta a los cursos fluviales, hubo una gran cantidad de estos que registraron avenidas, algunas de las cuales generaron daños importantes. Los ríos Alfambra, Guadalaviar, Turia, Sonella, Mijares, Huerva, Jiloca, Jalón, Aguasvivas, Almonacid, Piedra, Grío y Martín se desbordaron. Además, los ríos Adaja, Grajal, Ebro y el barranco de Carraixet sufrieron fuertes crecidas sin llegar a desbordarse.

Los daños que produjeron los desbordamientos fueron principalmente afecciones a las cosechas. A continuación se citan los encontrados en la prensa:

- Inundación de vegas por los ríos Alfambra, Guadalaviar, Turia, Jiloca, Aguasvivas, Almonacid, Piedra, Huerva, Jalón, Grío.
- Desperfectos sobre el puente de la Rambla en Burriana por el río Sonella.
- Interrupciones en la vía férrea en Barcelona (Mijares), Burriana (Sonella) y Valencia (Turia).
- Inundación de la estación de tren de Villarreal de Huerva por el río Huerva.
- El río Turia arrastra el último puente de Elvira y el antiguo puente de las tablas en Teruel.
- El río Jalón penetró dentro de algunas casas del pueblo de Plasencia quedando la parte baja del pueblo con alturas de agua de hasta 1 metro.
- En Villanueva de Jiloca los hogares quedaron dañados a causa del desbordamiento del río siendo necesario evacuar a los habitantes.
- El embalse de Cueva Foradada (Oliete) fue rebasado por las aguas del río Martín cayendo en catarata sobre las fincas contiguas.

En la siguiente imagen se muestra el barrio San Francisco de Teruel donde se desbordó el río Turia. Se observan las casas reflejadas en el agua del río circulando por zonas ajenas a su cauce.



Figura 30. El temporal de lluvias en Teruel. Fuente ABC.

De todos los ríos nombrados se ha encontrado información de caudal del río Turia en Bugarra (Valencia). Los datos obtenidos representan el caudal máximo diario del mes ya que no se dispone de datos de caudales máximos puntuales ni diarios. En la figura 31 se observa que durante el año hidrológico el río tuvo dos grandes periodos de crecida, uno en diciembre del 32 y el estudiado de junio del 33. Siendo el caudal medio para el mes de junio de este río en la estación de Bugarra de 14,529, multiplicándose en más de 7 veces el caudal medio durante el episodio de junio de 1933.

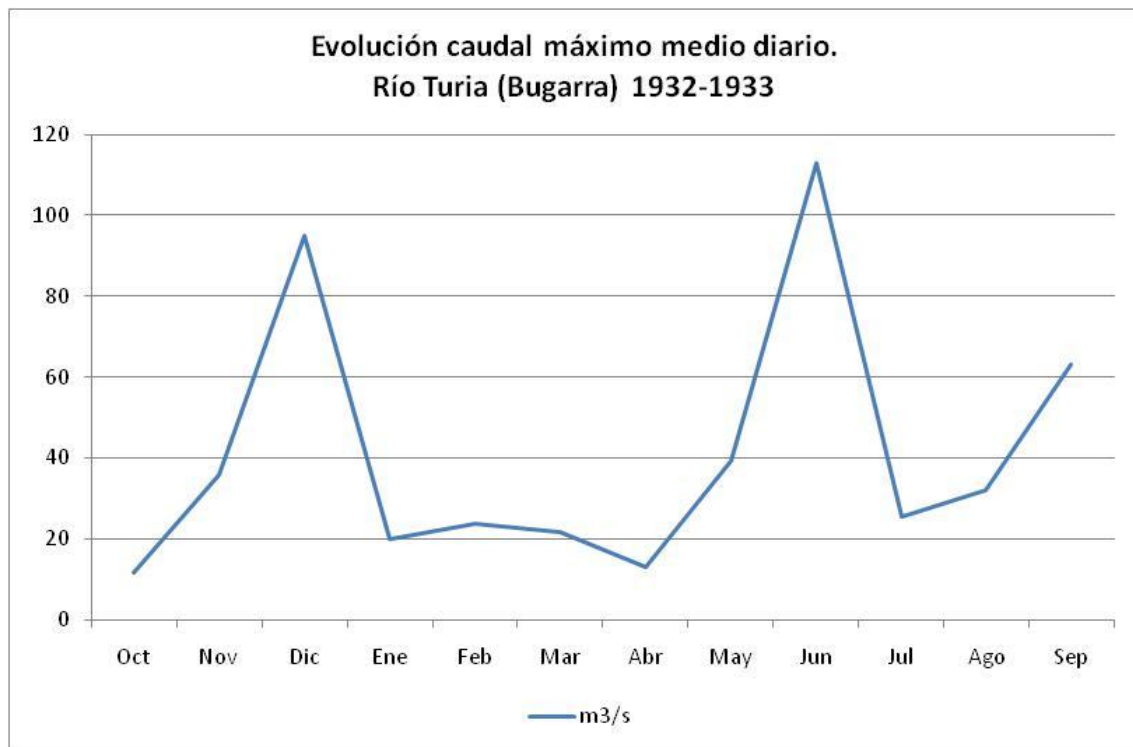


Figura 31. Caudal Turia en Bugarra. Elaboración propia a partir de los datos del Anuario de Aforos.

### 3.4 EVENTO DE OCTUBRE DE 1937

De la misma forma que en el apartado anterior, fueron registradas fuertes precipitaciones que fueron las causantes de las crecidas en los ríos, siendo en este caso los de la cuenca del Ebro los más afectados. El periodo de precipitaciones se concentró desde el 25 de octubre hasta el 2-3 de noviembre, según recoge la prensa escrita, en cambio, atendiendo a lo recogido en los tomos del Servicio Meteorológico Estatal, en Aragón las precipitaciones de más de 100 mm se produjeron los días 26 y 27, como se muestra en el siguiente mapa (Figura 32). Es de esperar que los últimos días de octubre y primero y segundo de noviembre el temporal se desplazase hacia el litoral.

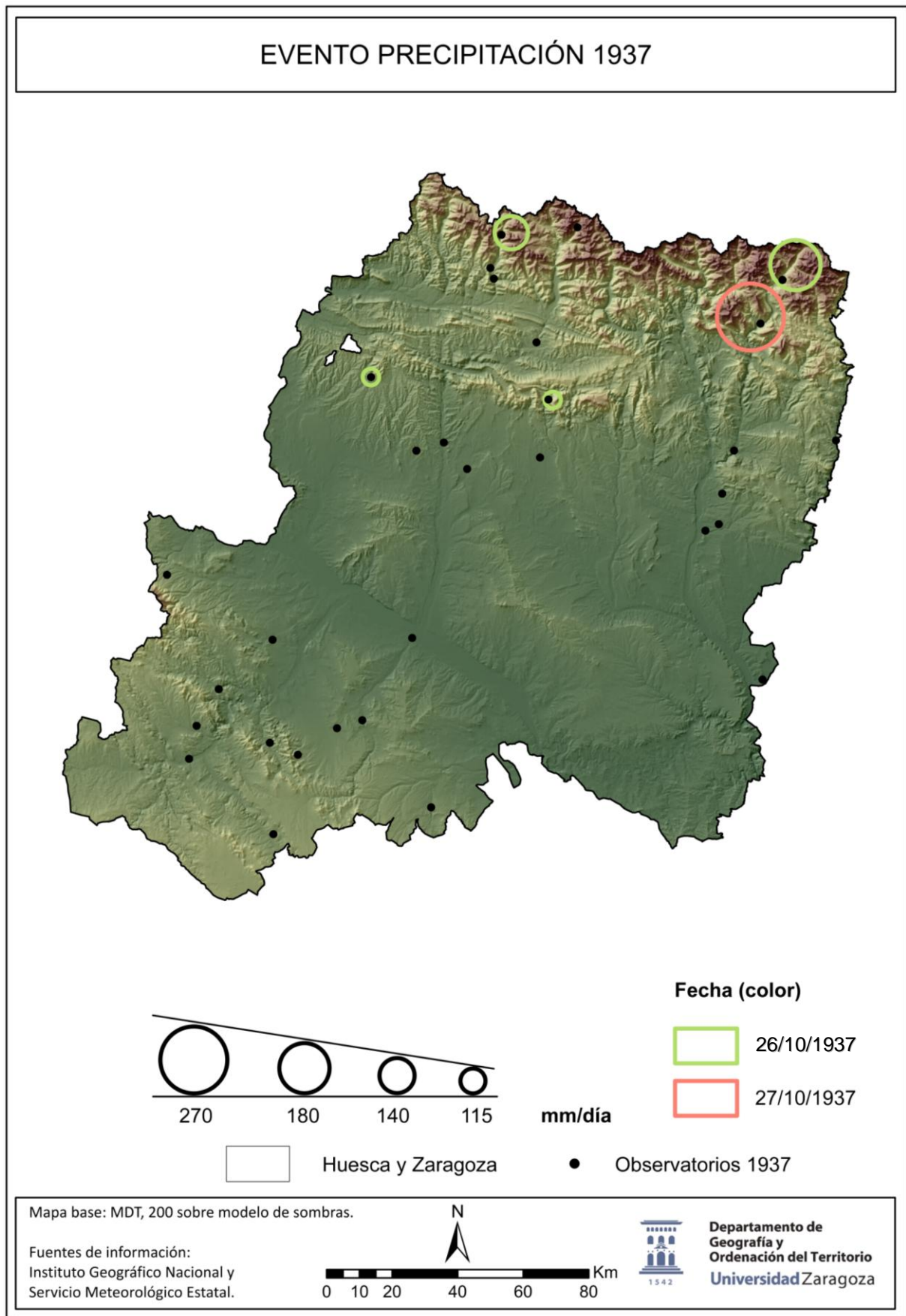
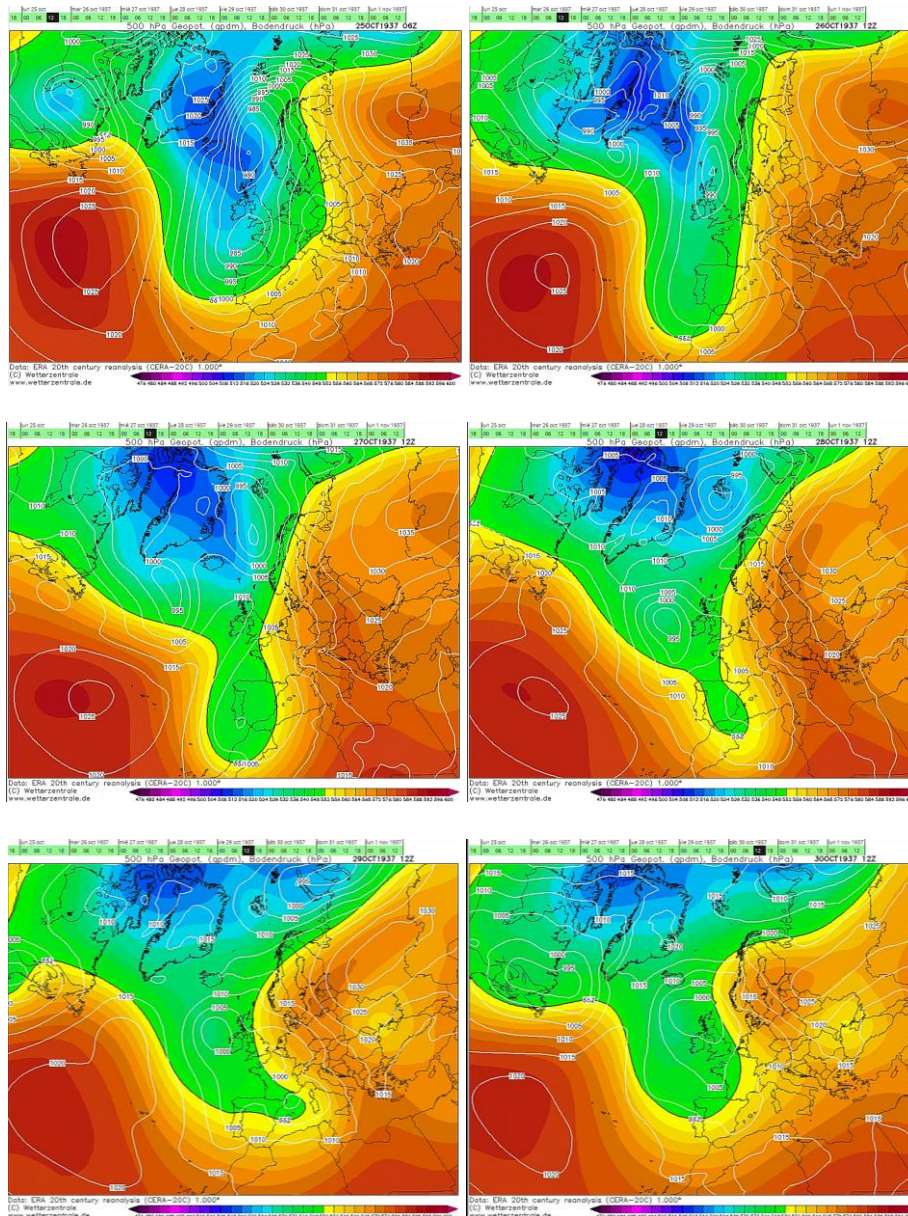


Figura 32. Evento precipitación 1937. Elaboración propia.



En la siguiente modelización de la presión atmosférica (500hPa) que comprende el periodo del 25 octubre al 1 de noviembre de 1937, se observa cómo durante todos los días existe una colada de bajas presiones con foco en Groenlandia en un inicio y desplazándose hacia el Sur con el paso de los días. En un inicio, es la parte occidental de la Península la más afectada, pero conforme va evolucionando la situación es la zona más septentrional la perturbada (Figura 33).

En la modelización de temperaturas en altura (850hPa) se observan temperaturas bajas en España con valores entre 0 y 6-8°C durante todo el periodo asociadas a las bajas presiones. (Figura 34).





# Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

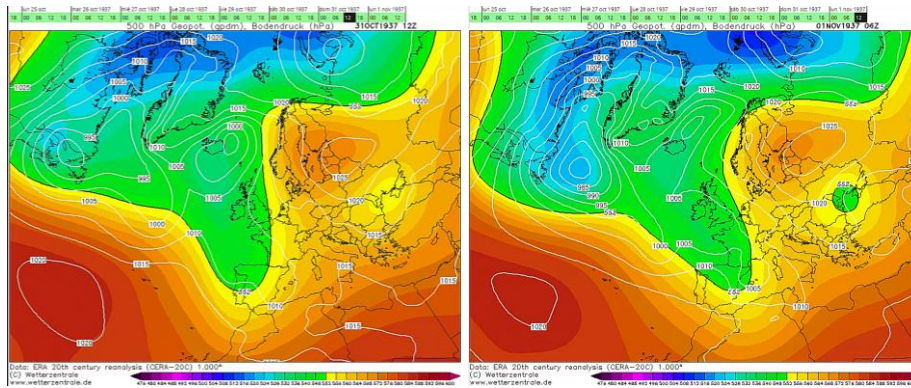
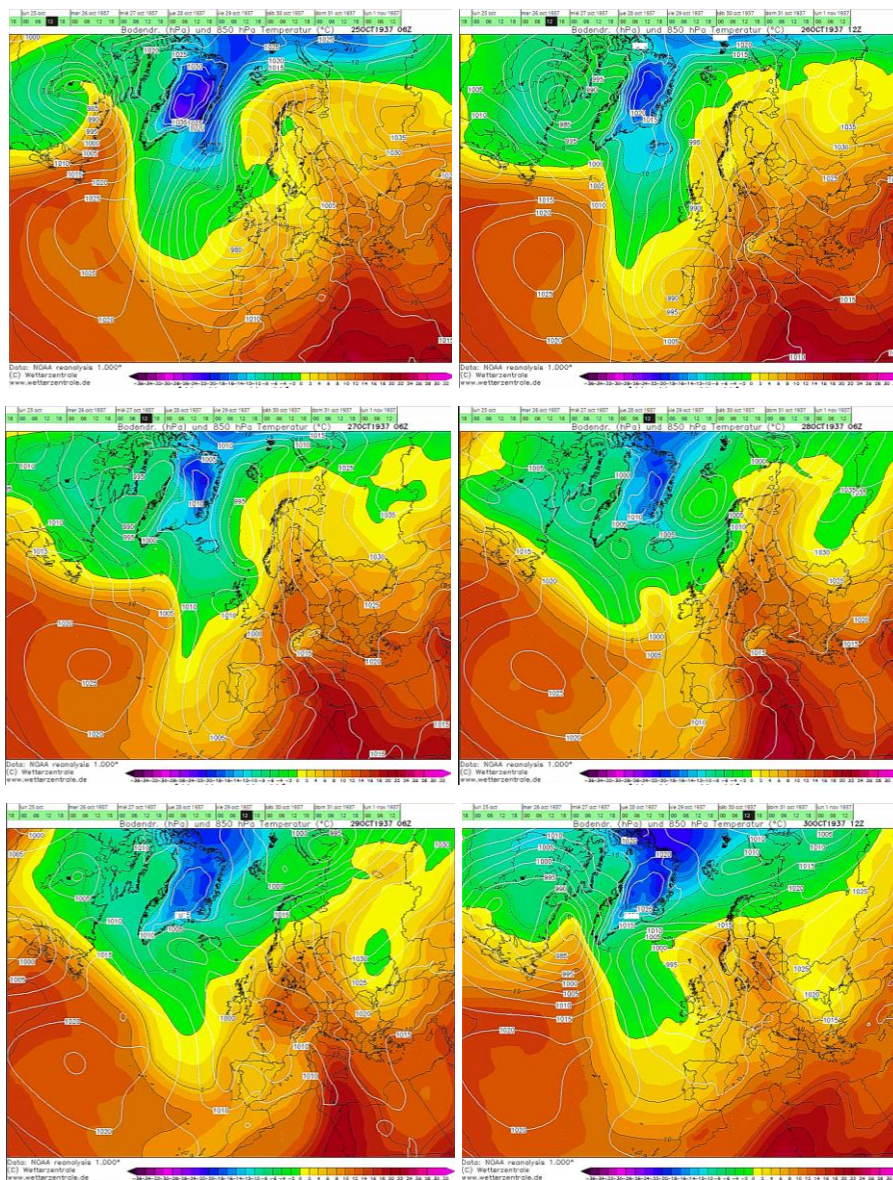


Figura 33. Presión a 500hPa, octubre 1937. Fuente: [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de).





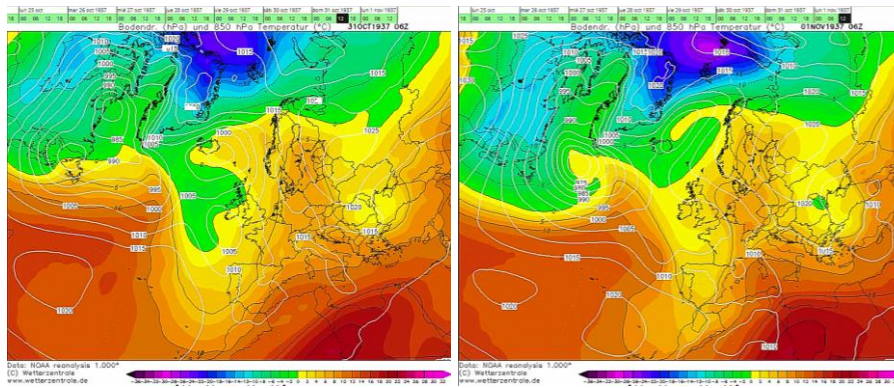


Figura 34. Temperaturas a 800hPa, octubre 1937. Fuente: www.wetterzentrale.de.

En la prensa escrita se encuentran noticias del temporal desde lo publicado el día 26 de octubre en el periódico de La Vanguardia. Es importante destacar que durante este evento de precipitaciones, España se encontraba inmersa en un periodo de guerra, por lo que gran parte de las noticias hacen referencia a situaciones bélicas que tuvieron que ser interrumpidas por las condiciones climáticas.

Ese día (26) el *Servicio de la Generalidad de Cataluña* afirmaba sobre el estado general atmosférico de Europa de la existencia de un ciclón entre Inglaterra e Irlanda dando lugar a abundantes lluvias en el centro de España, situándose las altas presiones en el Atlántico, tal y como se puede comprobar en la figura 33. Ese mismo día se comenzaron a registrar lluvias en el Pirineo y algunas comarcas de Lérida.

Al día siguiente (27), el mismo servicio reafirma la persistencia del temporal de lluvias comentando que la máxima violencia se dio en la región pirenaica en el contexto español.

El jueves 28 de octubre el estado general atmosférico identifica el centro del ciclón en la Península produciendo lluvias y vientos fuertes en gran parte de España. Las altas presiones continúan en el Atlántico y en los países Bálticos (figuras 33 y 34). Cae nieve en Barbastro.

Según la noticia del día 29 “temporal en el Mediterráneo” el día anterior el temporal se había recrudecido debido a un ciclón en el Mediterráneo. Persisten las bajas presiones en la costa africana haciendo que no cese el temporal de lluvias.

En la publicación del día 30 se indica que es la mitad Norte de España la perjudicada en ese momento por el régimen de fuertes lluvias persistentes hasta el día 2 de noviembre.

Consecuencias del temporal:

- En Broto, Sariñena, Barbastro, Bujaraloz y Madrid se paraliza la actividad bélica desde el 27 de octubre al 2 de noviembre, siendo necesaria la actuación de los soldados en Barbastro para realizar labores de desagüe de trincheras y casas.
- Se derrumban varias casas en el pueblo de Senterada (Lérida) sin desgracias personales.

- Quedan atrapadas personas que habitaban las cercanías del Faro de Buda en Los Alfaques (Tarragona) refugiándose en el segundo piso de este siendo necesarias también barcas de salvamento.

En lo que respecta a los cursos de agua, fueron abundantes los que registraron crecidas, principalmente en la cuenca del Ebro, desbordándose los ríos Noguera Pallaresa, Flamisell, Valira, Ebro, Segre, Isuela y Gállego.

Los daños ocasionados por los ríos fueron los siguientes:

- Se desborda el Ebro en Miravet inundando el pueblo siendo necesarias barcas de salvamento provenientes de Vinaroz. También fueron necesarias en San Carlos de Rápita y Ametlla.
- Cosechas de arroz dañadas en la desembocadura del Ebro.
- Queda interrumpido el ferrocarril de Amposta por el desbordamiento del río desde el día 29 de octubre hasta el 3 de noviembre.
- El río Ebro anega los terrenos ocupados por “los rebeldes” en las zonas de Nuez de Ebro, El Burgo y la Vega de Fuentes.

Además de esta información de la prensa, el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH), elaborado por Protección Civil contiene un apartado para este evento afirmando que, además de los mencionados anteriormente, fueron afectados los ríos Aragón, Irati, Esca, Jalón, Jiloca, Arba de Luesia, Cinca y Garona.

Los daños registrados en el CNIH son los siguientes:

- Gran número de daños provocados por el río Flamisell e Irati, que cortó la carretera que unía Estella con Navascués y con Sangüesa.
- El río Salazar afectó a Lumbier causando importantes daños a la central eléctrica que se sitúa allí.
- El puente que unía las dos partes del pueblo de Burgui fue arrastrado por la corriente del río Esca. Este mismo dejó incomunicadas las localidades de Ustarroz e Isaba.
- El río Aragón se llevó parte del puente de la localidad de Carcastillo.
- Se produjeron averías en la maquinaria de la central eléctrica del embalse de La Peña.
- El río Garona también se desbordó en Arties causando daños en el puente y la población.
- Además se nombra que la central de Capdella sufrió grandes daños por el río Flamisell produciendo un cambio en el cauce de este.

Sobre este último suceso (central de Capdella) se encontró un artículo titulado “Limnimarques a les terres de Ponent” que cita una punta del río Flamisell el día 26 de octubre por la central de 500 m<sup>3</sup>/s y de 3.550 m<sup>3</sup>/s en Lérida tan solo 3 días después.

Según muestran las imágenes y los comentarios, el Flamisell iba cargado de sedimentos, rocas, fango, matorrales y árboles de ribera. En las siguientes imágenes (figuras 35 y 36) extraídas del mismo artículo se puede observar todos los depósitos que dejó el Flamisell.



Figura 35. Imágenes central de Capdella. Fuente: Postal fotográfica Capdella.

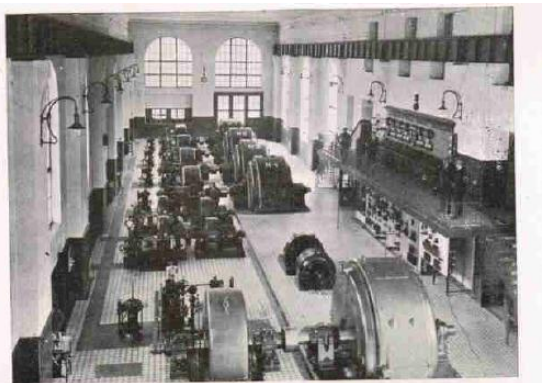


Fig. 12. — La sala de màquines de la Central de Capdella, abans dels aiguats d'octubre del 1937.



Fig. 13. — La sala de màquines de la Central de Capdella, després dels aiguats d'octubre del 1937.

Figura 36. Imágenes central de Capdella (II) Fuente: Postal fotográfica Capdella.

### 3.5 EVENTO DE FEBRERO DE 1944

El origen de este evento fueron unas precipitaciones intensas de lluvia y nieve desde el día 22 de febrero hasta el 2 de marzo. En cambio, en los datos recogidos del Servicio Meteorológico Estatal parten del día 23 hasta el 29 localizándose todos en Cataluña excepto dos registros en Cádiz y Granada al final del periodo, tal y como se muestra en el siguiente mapa con un asterisco (\*) (figura 37).

En la modelización de la presión atmosférica (500hPa) que comprende el periodo del 22 al 29 de febrero de 1942, se observa cómo en un inicio la Península se encuentra en una zona de bajas presiones provenientes del centro de Europa, y conforme pasa el tiempo se acentúan más entrando a la Península por el Noroeste y afectando mayoritariamente al Norte de España. (Figura 38).

En la modelización de temperaturas en altura (850hPa) se observan temperaturas bajas durante todo el periodo con registros de entre -6 y 0°C con cierta tregua durante el día 28 alcanzando entre los 2 y 4°C la zona del Este peninsular. Estas temperaturas se asocian a las bajas presiones que se muestran en la modelización de 500 hPa. (Figura 39).



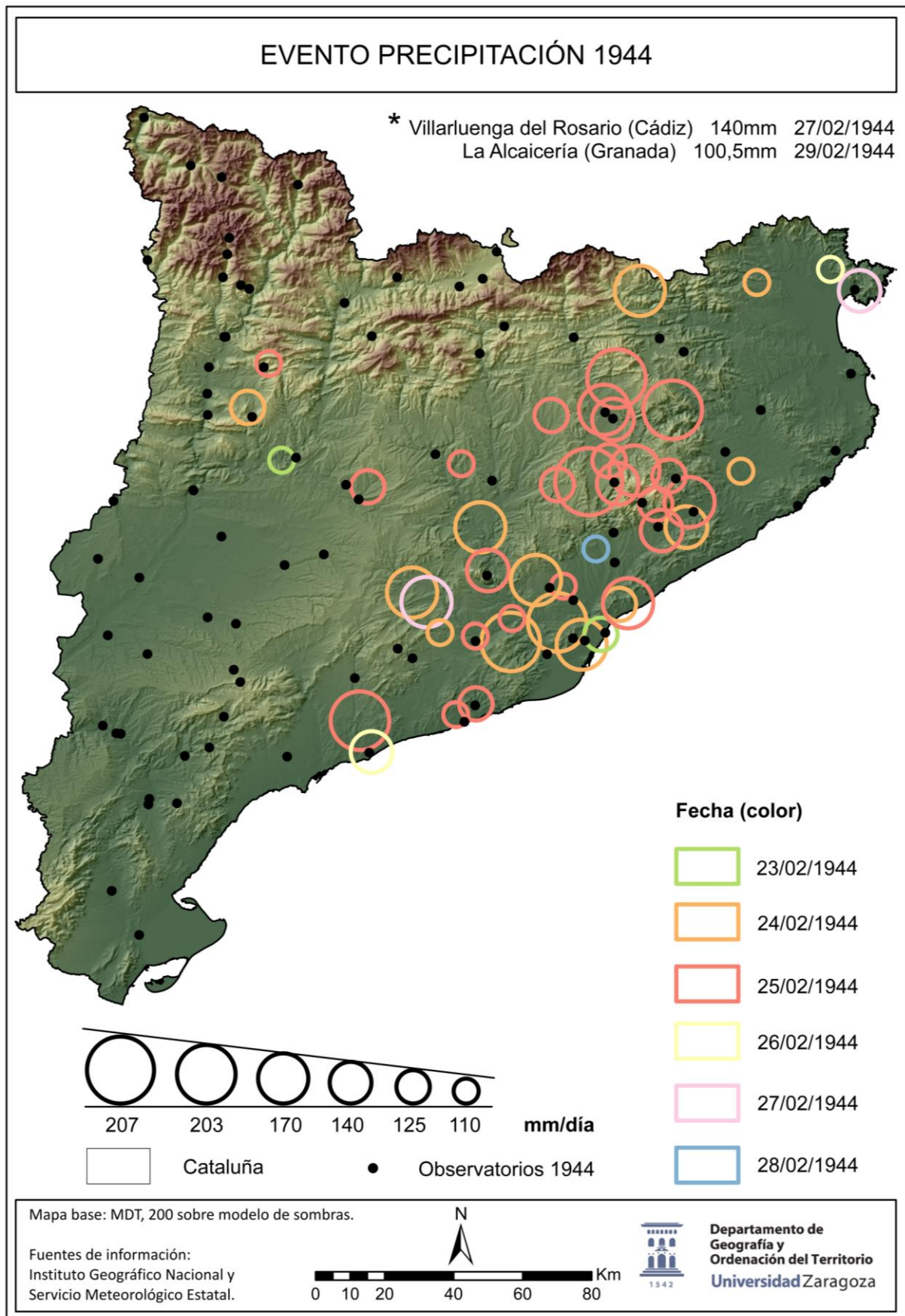


Figura 37. Evento precipitación 1944. Elaboración propia.



Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

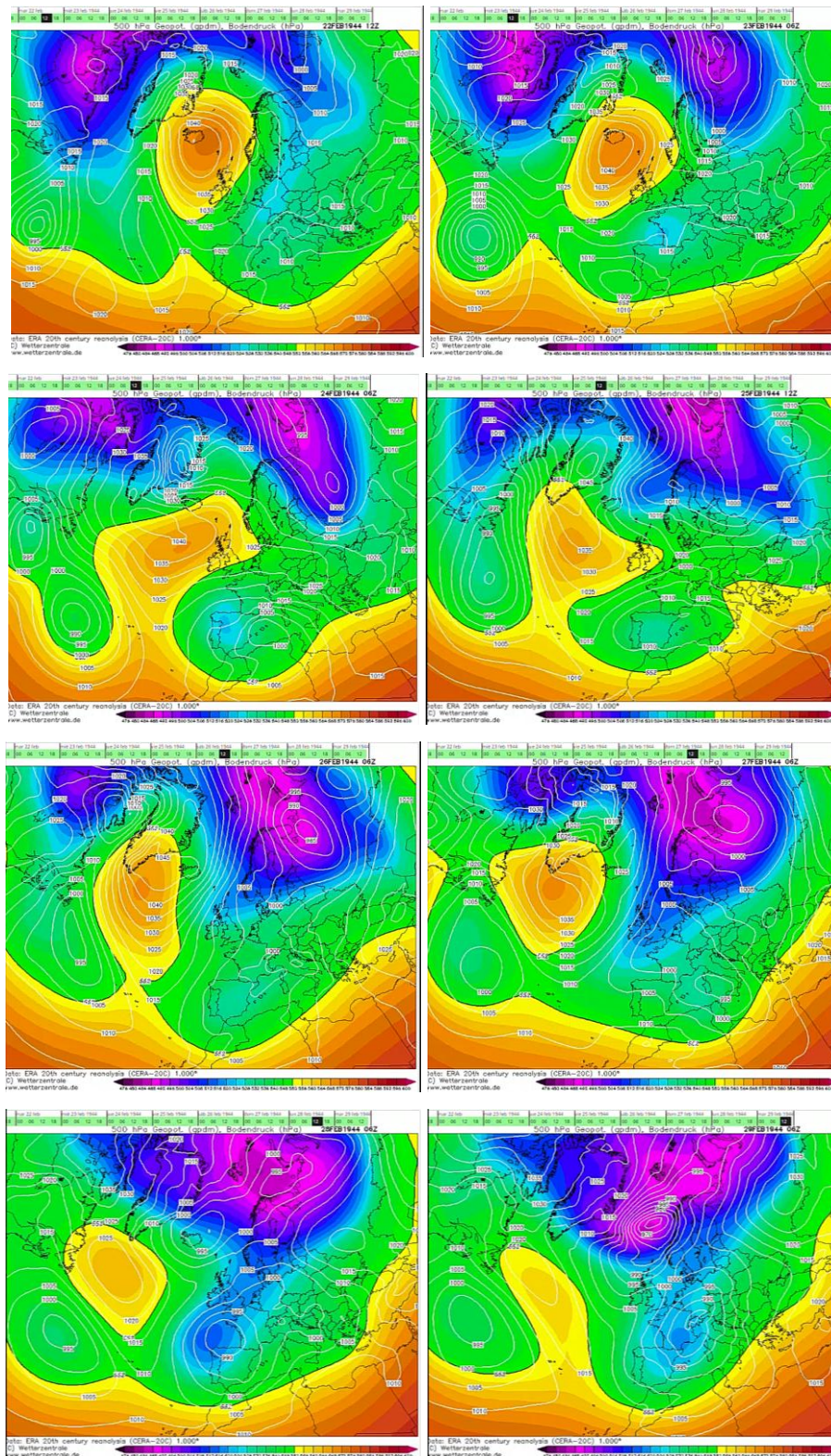


Figura 38. Presión a 500 hPa, febrero 1944. Fuente: [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de).



# Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

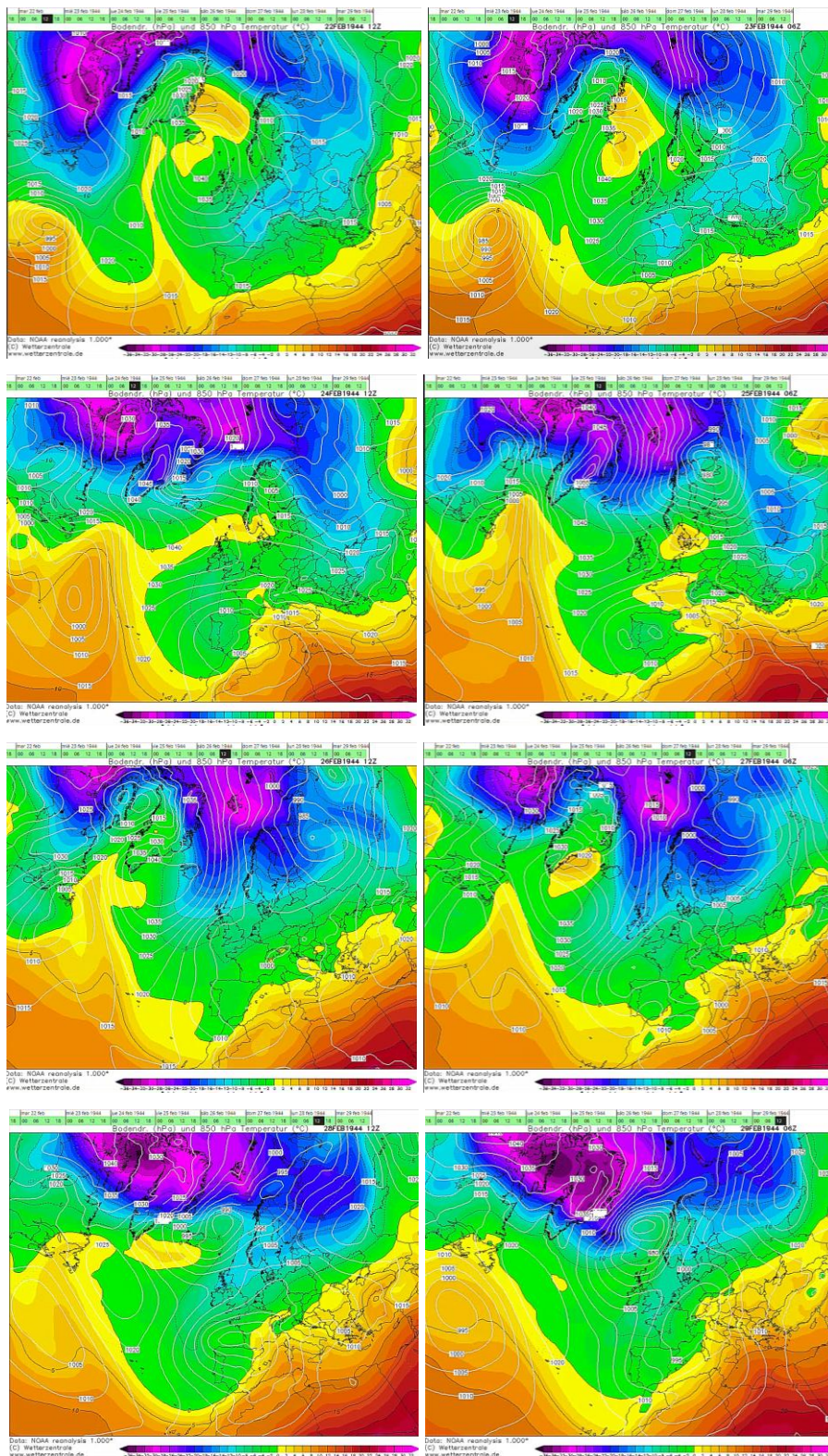


Figura 39. Temperaturas a 800hPa, febrero 1944. Fuente: www.wetterzentrale.de



Según registra la prensa escrita, mientras en el Sur (Algeciras, Córdoba y Sevilla) iniciaban rogativas para impetrar las lluvias después del gran episodio de sequía el 21 de febrero, en Gijón, San Sebastián, Burgos, Madrid y Oviedo se producían precipitaciones en estado sólido, nieve.

También se comienzan a producir precipitaciones en Cáceres y Cádiz el día 22 de febrero.

Al día siguiente, día 23, comenzó a llover en Sevilla y en Jaén, Córdoba, Valencia y Gerona comenzó a nevar. La lluvia que había comenzado en Sevilla pasa a forma sólida el día 24, también en Pamplona. El mismo día también se registran precipitaciones en Palma de Mallorca.

El temporal de nieve perdura durante el día 25, llegando en Montseny a alcanzar 1,75 m de altura el espesor de esta. También nieva ininterrumpidamente en Zaragoza (ciudad y provincia) donde los habitantes esquían en el Parque de Buenavista (actualmente pertenecería a un sector del Parque José Antonio Labordeta).

Según la situación general atmosférica reflejada en la prensa, la depresión que existía en el Mediterráneo se centra el día 25 sobre el Noroeste de España. Además, una nueva borrasca penetra en la Península por el Suroeste, tal y como muestra la figura 38.

El día 26 continúa el temporal de nieve y lluvias en Madrid, Albacete, Gerona.

Durante el día 28 se forman nevadas en el centro de Castilla y León, llueve en Galicia, Extremadura y Andalucía.

El día 29 de febrero aumenta la presión en la Península ya que la borrasca se desplaza paulatinamente hacia el Este (Figura 38).

Todos estos eventos de precipitaciones afectaron a la población causando los siguientes daños:

- Pueblos de la comarca de Reinosa quedan incomunicados por el temporal de nieve que alcanzó los 80 cm en Reinosa.
- Un hombre y dos niños son trasladados desde la estación de Baeza por síntomas de congelación.
- Se detienen los trenes en todos los trayectos el día 25 de febrero, hasta que el día 27 se restablece la circulación ferroviaria entre Madrid y Barcelona por Zaragoza.
- Víctima a causa de una colisión de dos tranvías en la línea de las minas por mala visibilidad, Linares (Jaén).
- Capellades, Morella y Villafranca del Cid quedan incomunicados.

- La acumulación de nieve sobre una casa en Capellades (Barcelona) hace que se derrumbe la techumbre llevándose la vida de un habitante.
- Se cortan las comunicaciones con los pueblos de la cuenca de Pamplona y se interrumpen las conexiones con Zaragoza por carretera.
- Caída de postes que interrumpe las comunicaciones con Madrid, Zaragoza, Lérida y Valencia.
- Se produce un desprendimiento de tierras en Barcelona causando la muerte de un carretero.
- En un barrio de Badalona se hunde un refugio por el reblandecimiento de las tierras que causa la muerte de dos niños.
- Se desprende el muro de contención del pantano de Xuriguera (Tarrasa) haciendo desaparecer a los 6 habitantes de una casa de campo. A su paso destruyó también el puente que unía Tarrasa con Viladecaballs y el de la Riera de Morral en Martorell. Según informa el periódico de *La Vanguardia*, “El pantano pertenecía a la entidad Mina Pública de Aguas de Tarrasa. El muro de contención fue terminado en 1902 con 40 m de espesor en la base y 42 de altura, unos 5 m de espesor en la parte superior, con 120 m de longitud. Capaz de almacenar 1.500.000 m<sup>3</sup> que se han desplomado ya que estaba completamente lleno”.
- Monistrol (Barcelona) y Tárrega (Lérida) quedan incomunicados
- 873 circuitos de comunicaciones habían quedado interrumpidos en toda España a consecuencia del hielo depositado sobre estos.

En consecuencia, se produjo el aumento de caudal y desbordamiento de numerosos cauces de agua. Los ríos Llobregat, Muga, Manol, Ter, Oñar, Besós, Galligans y Güell sufren una fuerte crecida llegando desbordarse en numerosos puntos.

Algunos de los daños que recoge la prensa como consecuencia de los desbordamientos son los siguientes:

- Se desborda el río Llobregat en Hospitalet por 26 puntos diferentes, un gran número de casas se encuentran aisladas.
- Las familias más pobres que habitaban la ribera del Llobregat ven como sus casas quedan arruinadas por las crecidas de este río.
- En San Adrián del Besós se desborda el río con el mismo nombre destruyendo el puente.

Debido a esto y tras los sucesos, varios representantes de los municipios de Cataluña piden al ministro de Obras Públicas el encauzamiento del río Llobregat, llegando incluso a formarse una campaña en pro del encauzamiento del Llobregat disponible en la página 3 de la edición del 28 de marzo de 1944 de la hemeroteca de La Vanguardia, en: <http://hemeroteca.lavanguardia.com/>.

A continuación, se incluye parte de la portada del periódico de *La Vanguardia* del día 27 donde se aprecian los grandes daños causados por el temporal:

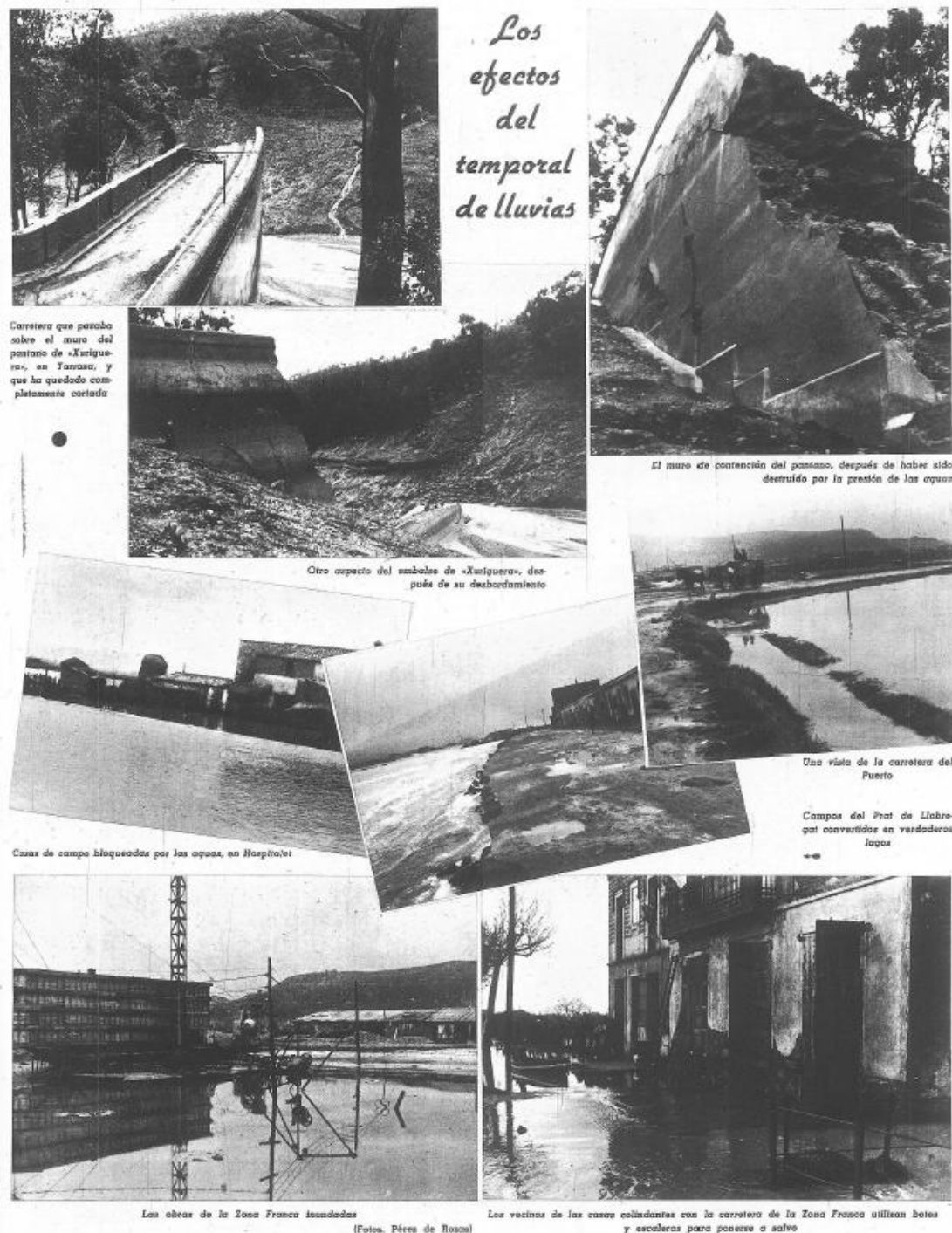


Figura 40. Portada 28 de marzo de 1944, LVG. Fuente: Hemeroteca La Vanguardia.

#### 4. DISCUSIÓN

El presente trabajo se integra en los campos de la hidrometeorología y de los fenómenos y riesgos hidroclimáticos. Las características de una cuenca, y de forma muy relevante el clima y los procesos meteorológicos concretos, actúan como factores de su comportamiento hidrológico. Pero el funcionamiento de los flujos de agua como respuesta ante las precipitaciones cuantiosas no es uniforme en todas las cuencas ni en todas las situaciones, en la mayoría de los casos produce crecidas, pero depende mucho de las condiciones previas en las que se encuentre el terreno y la capacidad de escorrentía de este (Borga et al., 2014; Benito et al., 2020).

Desde una perspectiva humana, que también se ha querido recoger en el presente estudio, los fenómenos climatológicos extremos pueden ocasionar grandes pérdidas humanas y económicas. (Cuadrat Prats et al., 2006). Se ha observado que la oportunidad de estas está directamente relacionada con el periodo en el que se encontrasen las cosechas y las condiciones climáticas anteriores. Así pues, tras un largo periodo de sequía, los eventos de lluvias eran bienvenidos; en cambio, cuando excedían los volúmenes necesarios se producía la situación opuesta en el estado de la población.

En lo que respecta a las crecidas de los ríos, sus desbordamientos y los riesgos a los que se enfrenta la población, es necesario priorizar por estrategias que busquen dispersar la energía de las crecidas, aprendiendo de la naturaleza y no continuar construyendo los lechos fluviales y apropiaciones indebidas de partes del DPH (Ollero Ojeda, 2014).

En esta línea, es interesante abordar estudios que partan de información histórica y analicen eventos hidrometeorológicos del pasado, comprobando sus consecuencias y la percepción social ante las mismas y ante las posibles actuaciones posteriores. La consulta de prensa escrita del pasado y el análisis de su enfoque e interpretación abre posibilidades para observar si cambian o no las sensaciones sociales y las propuestas de medidas (Ruiz Urrestarazu, dir., 1998).

La fuente de información principal de este trabajo, los Libros de Resúmenes Anuales de los servicios meteorológicos estatales, con diferentes denominaciones a lo largo de la historia, no había sido utilizada hasta el momento para el periodo de tiempo seleccionado. Hay que tener en cuenta que fue parcialmente digitalizada por AEMET, pero se dejaron sin escanear apartados importantes de los libros. Por ello, su utilización completa, a partir de las fuentes originales (los propios libros en papel) ha sido una aportación necesaria que abre una amplia información de gran interés para la climatología histórica. Esta fuente recoge todos los datos de temperaturas, precipitaciones, presión, gráficos de valores máximos, mínimos y medios, con información de todo el territorio estatal a lo largo del siglo XX, existiendo puntos del territorio con más de un observatorio activo en el mismo momento. El estado físico de los libros presenta deficiencias, ya que en la mayoría de ellos, debido a su antigüedad, el papel está muy deteriorado y la tinta ha perdido mucha calidad. Con base en esta gran fuente de información, son muchos los estudios que pueden desarrollarse, desde la evolución de los

observatorios en una región determinada o en la totalidad del país, pasando por el estudio de un único observatorio a lo largo de su historia, de los observatorios de un tipo concreto, o de una zona concreta que cuente con datos en un periodo representativo.

Una información de gran interés es la que se sale de la normalidad, es decir, los valores extremos de temperaturas, precipitaciones y presiones. En el presente trabajo se han empleado exclusivamente los datos de precipitaciones máximas en 24 horas. Pero las vías de investigación pueden ser muy variadas. Por ejemplo se podría localizar un evento de fuertes temperaturas y ver su repercusión en la sociedad. Este sería un trabajo focalizado en una situación, no daría la posibilidad de contrastar la información climática con otras ocasiones pero podría generar análisis de un gran número de posibles situaciones propiciadas por el aumento de temperaturas en España y su afeción a la población.

Si el objetivo de un estudio fuese conocer la evolución de uno o varios de los elementos del clima, sería necesario tener un mínimo de registros de 30 años consecutivos. En este caso se dispone de información para 100 años, con lo cual, a partir de esta podría llegar a conocerse una evolución de los elementos del clima para España a lo largo del siglo XX bastante precisa, e incluso desarrollar hipótesis, modelos y proyecciones del clima en los años venideros (De Castro et al., 2005).

Continuando con la revisión del procedimiento de elaboración del trabajo, en caso de que el objetivo de los datos extraídos de los tomos sea comprobar su respuesta en los ríos, desde la experiencia del presente estudio se considera más relevante centrarse en los eventos de una única zona o de una cuenca, que no la escala peninsular. De esta forma podría mostrarse una evolución en las avenidas de los cauces, ver cómo han afectado las actuaciones que se han ido produciendo a lo largo de la historia, obras hidráulicas como encauzamientos, embalses, su afeción a los propios ríos y a la vegetación y fauna asociada. Y conocer de esta forma si su frecuencia se ha incrementado o disminuido en los últimos años.

De un solo evento de crecida en un río de cierta magnitud hay una gran cantidad de información, no toda ella recogida en hemerotecas. Existe una gran parte en archivos municipales, imágenes de archivo, o marcas en edificaciones antiguas sobre las que podría hacerse una estimación del caudal alcanzado por el curso de agua (Costa, 2019). Para llevar a cabo ese gran estudio, es necesario invertir mucho tiempo y recursos económicos. El resultado podría ser muy satisfactorio pero el estudio sería muy laborioso y largo en el tiempo para el alcance que supondría en cuanto a dimensiones reales.

Este trabajo podría ampliarse haciendo un estudio intensivo en los 20 eventos seleccionados, de la misma forma que se ha desarrollado para los episodios de 1933, 1937 y 1944. Buscando también los valores que se dieron de precipitación por debajo de 50 o 100 mm, se podría completar con gran detalle el episodio de precipitaciones estudiado.

Se podría hacer una búsqueda más intensa en la prensa escrita, intentando encontrar información en periódicos locales, además de lo que se ha nombrado anteriormente de los registros en los archivos municipales, e incluso, dependiendo del año en que se produjesen,

recurrir a la memoria de alguna de las personas que viviesen en la época y guarden recuerdos del suceso, ya que el uso único de búsqueda en prensa escrita y trabajos anteriores de casos específicos no ha resultado un método suficiente para conseguir la mayor cantidad de información.

En cuanto a la cartografía, se podría incluir, de la misma forma que para los casos de 1933, 1937 y 1944, la información sobre los observatorios existentes en cada año, a pesar de que no recogiesen ningún dato. Y, en los mapas ya confeccionados, añadir la precipitación de otros observatorios aunque no alcance volúmenes tan altos.

Respecto a los mapas de presión atmosférica, sería interesante incluir un comentario detallado de las situaciones en las que se encuentra la Península y zonas limítrofes para cada día. Dependiendo de la época, existen más plataformas que muestran modelos atmosféricos históricos, generalmente a partir de los años 60-70 del pasado siglo. Un ejemplo de plataforma los modelos de *meteociel* disponibles en <http://www.meteociel.fr/>. Al tratarse de un centro francés, la información que genera principalmente es para la zona de Europa con lo que sería más recomendable para la zona de estudio de España esa plataforma que la que muestra datos de NOAA que es americana, siempre y cuando haya información para el periodo interesado.

De la misma forma, con disponibilidad de información sobre caudales de los ríos oficiales durante un periodo más o menos continuo podrían hacerse estudios de análisis hidrológicos de los ríos como sistemas naturales, en el que incluyesen gráficas de irregularidades interanuales, variaciones estacionales del caudal, información sobre los días en los que se supera el módulo y en cuánto es superado, buscar otros eventos de crecidas más significativas y de periodos de estiaje.

También puede abordarse un estudio de riesgos, a partir del cálculo de la probabilidad de que suceda un fenómeno extremo, el conocimiento de la población y bienes expuestos a este y la vulnerabilidad o fragilidad de los mismos componentes. Y un análisis de la evolución de su gestión, desde las acciones tradicionales hasta las actuales de adaptación y resiliencia.

Sobre todos estos aspectos hay abundante bibliografía, aunque no cubre ni mucho menos todo el territorio, ni siquiera un número elevado de cuencas peninsulares (Ollero Ojeda, 2014). Las opciones de desarrollo futuro de esta línea de investigación son enormes.

## 5. CONCLUSIONES

Los objetivos planteados en este trabajo han sido cumplidos de forma satisfactoria, aunque son varios los aspectos tratados que pueden requerir un estudio más preciso o ser replanteados en trabajos posteriores. La fuente de información meteorológica de los Libros de Resúmenes Anuales ha resultado de máximo interés y valor. Se ha trabajado en un aspecto muy concreto, el de las precipitaciones intensas, pero su potencial como fuente documental es enorme. La información es tan abundante que el estudio de eventos extremos ha podido desbordar y hacer

inabarcable la realización del presente Trabajo Fin de Grado, por lo que hubo que ir regulando el periodo temporal estudiado y el detalle del análisis.

Definitivamente se optó por trabajar dos décadas, en realidad 19 años, de 1931 a 1949, por la ausencia del libro correspondiente a 1950, y centrar el análisis en los eventos con registros de más de 100 mm diarios. A partir de ahí se establecieron tres escalas espacio-temporales: una primera de recopilación de todos los datos por encima del umbral, una segunda de selección de 20 casos relevantes, uno por año, para ser analizados a escala provincial, y un tercer nivel de trabajo en detalle, con información local y consulta de prensa escrita, para tres eventos concretos. Con ello se ha conseguido sentar las bases de cómo se puede trabajar en esta línea, siendo posible a partir de aquí relanzar y desarrollar el trabajo en futuros proyectos y escenarios académicos.

Como síntesis de los resultados obtenidos, las condiciones atmosféricas que se dieron durante los tres episodios estudiados con detalle son básicamente coincidentes. En los tres casos son coladas de bajas presiones las que se descuelgan sobre la península como se ha mostrado en los mapas sinópticos de presión a 500 hPa. En altura, nuevamente encontramos la misma situación en los 3 casos. Temperaturas bajas asociadas a esas bajas presiones con valores negativos y sin llegar a alcanzar en ninguno de los eventos los 15° positivos, quedándose cerca de este valor la situación en altura para el evento de 1933.

En la escala intermedia, otoño e invierno fue cuando se produjeron un mayor número de eventos, 15 en total de los 20 registrados. En la zona litoral mediterránea el mayor número de episodios se produjeron en invierno, como fue el caso del evento de 1944. En el interior, la mayor parte de los episodios se recogen en verano, finales de primavera o inicios de otoño, como en los casos de 1933 y 1937.

Las respuestas hidrológicas fueron rápidas, relevantes y generalizadas en diferentes cuencas próximas entre sí. A lo largo de un contexto secular, la década de los años 30 se considera activa a nivel hidrometeorológico, lo cual se demuestra en el breve análisis evolutivo realizado, que constata más eventos en los años treinta que en los cuarenta.

En suma, el carácter innovador del presente trabajo ha residido en el empleo de la información de los Libros de Resúmenes. Y el potencial de esta fuente para futuros análisis y nuevos proyectos de investigación es muy grande, combinándola con el estudio de fenómenos hidrológicos extremos. De cara a la aplicabilidad en la gestión de riesgos, aprender del pasado es fundamental para poder avanzar e implementar los necesarios nuevos enfoques de adaptación y resiliencia.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Alfredo Ollero, director de este trabajo. Por aceptar ser mi director, apoyarme en todo momento, ayudarme con la información recogida, responder a mis correos, mensajes y llamadas a cualquier hora, cualquier día de la semana, cederme su sitio en el despacho durante la recogida de datos. Por llevarme a hacer trabajo de campo a ramblas tras



los periodos de fuertes precipitaciones. Por incluirme en el proyecto *Carottage Ebro en común* y en *Territorio Mudéjar* espero que lleguen a alcanzar una gran relevancia. Mil gracias.

A José Carlos González, por poner a mi disposición los antiguos tomos de los que se sacó toda la información de precipitaciones que se ha manejado a lo largo del trabajo. Por darme sus consejos en la recopilación de datos y cartografía. Por dejar a mi disposición su despacho para trabajar en cualquier momento y llevar a encuadernar los libros facilitándome los últimos años de registro sin peligro a destruirlos.

A Daniel Ballarín, que además de darme sus consejos en la cartografía, estuvo siempre a mi disposición para consultarle dudas y resolverme problemas de software o de manejo del mismo en los momentos más frustrantes y agobiantes. De verdad, gracias.

Por último, a mi familia y amigos. Sin su apoyo y ánimo en los momentos más bajos habría sido muy difícil dar por finalizado este trabajo. Espero que siempre lo sigan haciendo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acín, V., Ballarín, D., Brufao, P., Domenech, S., Espejo, F., González-Hidalgo, J.C., Granado, D., Ibisate, A., Marcén, C., Mora, D., Nadal, E., Ollero, A., Sánchez Fabre, M., Saz, M.A., Serrano, R. 2012. Sobre las precipitaciones de octubre de 2012 en el Pirineo aragonés, su respuesta hidrológica y la gestión de riesgos. *Geographicalia*, 61: 101-128.
- Benito, G., Sánchez Moya, Y., Medialdea, A., Barriendos, M., Calle, M., Rico, M., Sopena, A., Machado, M.J. 2020. Extreme floods in small mediterranean catchments: long-term response to climate variability and change. *Water*, 12, 1008; doi 10.3390/w12041008.
- BOE.es - Documento consolidado BOE-A-2001-13042 [WWW Document], 2001. URL <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-13042&b=5&tn=1&p=20050623#a2> (Consultado el 6.20.20).
- BOE.es - Documento consolidado BOE-A-2001-14276 [WWW Document], 2001. URL <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-14276&p=20191123&tn=0#tabs> (Consultado el 6.20.20).
- BOE.es - Documento consolidado BOE-A-2010-11184 [WWW Document], 2010. URL <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-11184> (Consultado el 6.20.20).
- Borga, M., Stoffel, M., Marchi, L., Marra, F., Jakob, M. 2014. Hydrogeomorphic response to extreme rainfall in headwater systems: flash floods and debris flows. *Journal of Hydrology*, 518: 194-205.
- Costa, J.F. 2019. *Lo rastre del fang*. No publicado. Ginestar.
- Cuadrat Prats, S.M. Vicente Serrano, M.A. Saz Sánchez, S. Lanjeri, M. de Luis Arrillaga, J.C. González Hidalgo (Eds.), 2006. *Clima, Sociedad y Medio Ambiente*, Primera Edición. ed, A. Asociación Española de Climatología, España.

- De Castro, M., Martín Vide, J. y Alonso, S. 2005. *El clima de España: pasado, presente y escenarios de clima para el siglo XXI*. Ministerio de Medio Ambiente (España), 64 p., Madrid. El efecto foehn: sus tipos, causas y efectos [WWW Document], 2018. . Tiempo.com | Meteored. URL <https://www.tiempo.com/ram/482401/el-efecto-foehn-sus-tipos-causas-y-efectos/> (Consultado el 6.20.20).
- Faccini, F., Piana, P., Sacchini, A., Lazzeri, R., Paliaga, G., Luino, F. 2017. Assessment of heavy rainfall triggered flash floods and landslides in the Sturla stream basin (Ligurian Apennines, northwestern Italy). *Jökull Journal*, 67(2): 44-74.
- García Ruiz, J.M., Puigdefábregas, J., Martín-Ranz, M.C. 1983. Diferencias espaciales en la respuesta hidrológica a las precipitaciones torrenciales de noviembre de 1982 en el Pirineo Central. *Estudios Geográficos*, 170-171: 291-316.
- García Ruiz, J.M., Martí, C., Lorente, A., Beguería, S. (2002) Geomorphological consequences of frequent and infrequent rainfall and hydrological events in Pyrenees mountains in Spain. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 7: 303–320.
- González Hidalgo, J.C. 2017. Climatología, Asignatura del grado de Geografía y Ordenación del Territorio. Curso académico 2016-2017.
- González Hidalgo, Dir., 2018. El clima del último siglo en la España peninsular. Proyecto CLICES CGL2017-83866-C3-1-R. Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
- Jaso León, C. 2011. Las crecidas de los ríos y las inundaciones: fenómenos naturales a gestionar - Guía Nueva Cultura del Agua [WWW Document]. URL <https://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/agua-y-ecosistemas/las-crecidas-de-los-rios-y-las-inundaciones-fenomenos-naturales-a-gestionar?&imprimir=1> (Consultado el 6.19.20).
- Ollero Ojeda, A. 2014. Guía metodológica sobre buenas prácticas en gestión de inundaciones. Manual para gestores. Contrato de río del Matarraña, ECODES, 143 p., Zaragoza.
- Rago, V., Chiaravalloti, F., Chiodo, G., Gabriele, S., Lupiano, V., Nicastro, R., Pellegrino, A.D., Procopio, A., Siviglia, S., Terranova, O.G., Iovine, G.G.R. (2017) Geomorphic effects caused by heavy rainfall in southern Calabria (Italy) on 30 October-1 November 2015. *Journal of Maps*, 13(2): 836-843.
- Ruiz Villanueva, V., Borga, M., Zocatelli, D., Marchi, L., Gaume, E., Ehret, U. (2012) Extreme flood response to short-duration convective rainfall in South-West Germany. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16: 1543-1559.
- Sánchez Fabre, M., Ollero Ojeda, A., 2017. La crecida de junio de 1933 del río Turia en Teruel: estimación y puesta en valor. BAGE. <https://doi.org/10.21138/bage.2493>
- Sánchez Fabre, M. 2018. Hidrogeografía, Asignatura del grado de Geografía y Ordenación del Territorio. Curso académico 2018-2019.
- Serrano-Muela, M.P., Nadal, E., Lana-Renault, N., González Hidalgo, J.C., López Moreno, J.I., Beguería, S., Sanjuán, Y., García Ruiz, J.M. (2013) An exceptional rainfall event

- in the Central Western Pyrenees: spatial patterns in discharge and impact. *Land Degradation and Development*, DOI: 10.1002/ldr.2221.
- Serrano-Notivoli, R., Mora, D., Ollero, A., Sánchez Fabre, M., Saz, M.A. (2014) Respuesta hidrológica al evento de precipitación de junio de 2013 en el Pirineo Central. *Investigaciones Geográficas*, 62: 5-21, DOI: 10.14198/INGEO2014.62.01.
- Starkel, L. (2001) Extreme rainfalls and river floods in Europe during the last millennium. *Geographia Polonica*, 74(2): 69-79.
- Verdú, J.M. (2003) *Análisis y modelización de la respuesta hidrológica y fluvial de una extensa cuenca de montaña mediterránea (río Isábena, Pre-Pirineo)*. Tesis doctoral. Dpt. Medi Ambient y Ciències del Sòl, Universitat de Lleida.
- Volpi, E., Di Lazzaro, M., Fiori, A. (2012) A simplified framework for assessing the impact of rainfall spatial variability on the hydrologic response. *Advances in Water Resources*, 46: 1–10.

## ANEXO

Se incluyen los datos de los registros para los 20 episodios de máximas precipitaciones que comprenden el periodo 1931-1949.

1931				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Alicante (instituto)	Alicante	66,2	188,3	25/9/1931
Cartagena	Murcia	64,1	79,5	25/9/1931
Alicante (sismológica)	Alicante	101,8	175	26/9/1931
Linares	Jaén	66,8	80,2	26/9/1931
Iznalloz	Granada	50,6	180	27/9/1931
Monachil	Granada	235	526	29/9/1931
1932				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Villanía	Huesca	67,6	195	11/6/1932
Mansilla	Logroño	67	142	11/6/1932
Luesia	Zaragoza	58	141,4	11/6/1932
Sotonera (Pantano)	Huesca	356	669	12/6/1932
Biel	Zaragoza	85,8	204	12/6/1932
Aragüés del Puerto	Huesca	82,3	243	12/6/1932
Jaca	Huesca	80,4	194,8	12/6/1932
Hecho	Huesca	68	239	12/6/1932
San Juan de la Peña	Huesca	68	132	12/6/1932
Arañones	Huesca	58	166,9	12/6/1932
Uncastillo	Zaragoza	52	112	12/6/1932
Cinca (Presa)	Huesca	50	222	12/6/1932
Ejea (Granja)	Zaragoza	50	129,3	12/6/1932
Salinas de Sin	Huesca	101,1	264	13/6/1932
Longas	Zaragoza	80	128	13/6/1932
Gurrea de Gállego	Huesca	72,3	100,4	13/6/1932
Tolva	Huesca	58,6	107,8	13/6/1932
Valpalmas	Zaragoza	57,5	152,1	13/6/1932
Castiello de Jaca	Huesca	56,1	139,5	13/6/1932
Fuendetodos	Zaragoza	51,6	99,1	13/6/1932
Cati	Castellón	50,2	132,3	13/6/1932
Aldea	Tarragona	165,8	217,7	15/6/1932
Roquetas (Tortosa)	Tarragona	89	162,9	15/6/1932
Salinas (Faro de Cabo)	Baleares	60	60	15/6/1932
Amatriain	Navarra	58	175,3	15/6/1932
Alfara de Carles	Tarragona	51,4	131,3	15/6/1932
1933 (mayo-junio)				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Azara	Huesca	65	75	20/5/1933
Molinos	Lérida	65	121	20/5/1933
Gállego (Presa)	Huesca	334	979	21/5/1933
San Carlos de la Rápita	Tarragona	85,5	182,4	21/5/1933
Luesia	Zaragoza	70,6	120,3	21/5/1933
San Antonio (Cabo)	Alicante	66	99	21/5/1933
San Juan de la Peña	Huesca	65,5	112,5	21/5/1933
Aragüés del Puerto	Huesca	63,5	104,6	21/5/1933
Valpalmas	Zaragoza	55	119,7	21/5/1933
Izarra	Álava	52,8	73,9	21/5/1933
Fombellida	Santander	50,4	80,9	21/5/1933
Barcenillas de Ribero	Burgos	370	407	22/5/1933

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

Benicarló (Faro de)	Castellón	158	172,6	22/5/1933
Godall	Tarragona	110,3	131,8	22/5/1933
Salinas (Faro del Cabo de)	Baleares	100	100	22/5/1933
San Pedro del Romeral	Santander	81,5	203	22/5/1933
El Tiemblo	Ávila	78,6	132,1	22/5/1933
Biel	Zaragoza	78,1	179,6	22/5/1933
Sinarcos	Valencia	73,5	124,5	22/5/1933
Uña	Cuenca	68,9	126,7	22/5/1933
Desierto de las Palmas	Castellón	64	77,3	22/5/1933
La Oliva-Carcastillo	Navarra	63,6	71,8	22/5/1933
Sangüesa	Navarra	62	78,2	22/5/1933
Soto	Santander	61,8	119,1	22/5/1933
Argentera	Tarragona	61	94,6	22/5/1933
Los Corrales	Santander	60,2	126,2	22/5/1933
Sos del Rey Católico	Zaragoza	59,8	95,8	22/5/1933
Caparroso	Navarra	58,8	65,6	22/5/1933
Chelva	Valencia	57	78,8	22/5/1933
Fuendetodos	Zaragoza	56,5	65,1	22/5/1933
Castellón de la Plana	Castellón	54,5	68,5	22/5/1933
Arraya de Oca	Burgos	54	63	22/5/1933
Burgohondo	Ávila	54	106,9	22/5/1933
Segura de Baños	Teruel	54	127,7	22/5/1933
Yesa (Pantano)	Navarra	53,5	87,8	22/5/1933
Tortosa	Tarragona	52,8	102,8	22/5/1933
Sedano	Burgos	52,5	80,3	22/5/1933
Coll de la Teixeta	Gerona	52,3	52,3	22/5/1933
Soto de Sajambre	León	52,1	94,3	22/5/1933
Igueldo (Faro de)	Guipúzcoa	51,4	117,5	22/5/1933
Villalba de la Sierra	Cuenca	51,3	84,8	22/5/1933
Munilla	Logroño	51	70	22/5/1933
Lequeitio (Faro de)	Vizcaya	50,7	151,1	22/5/1933
Mazandrero	Santander	50,4	105,7	22/5/1933
Flix	Tarragona	50	62	22/5/1933
Arnés	Tarragona	97,5	140,3	23/5/1933
Catí	Castellón	60	135,3	23/5/1933
Fabara	Zaragoza	50,2	70,7	23/5/1933
Perelló	Tarragona	108,9	134,3	24/5/1933
Cereceda	Burgos	52	137	2/6/1933
Vares (Faro de Estaca de)	La Coruña	63	366	3/6/1933
Eslida	Castellón	183,4	240,3	4/6/1933
Valencia	Valencia	131,3	180,3	4/6/1933
Valencia	Valencia	126,1	170,1	4/6/1933
Liria	Valencia	110	135	4/6/1933
San Pedro del Romeral	Santander	106,5	330,9	4/6/1933
Villafranca del Cid	Castellón	102,6	156,8	4/6/1933
Codos	Zaragoza	96	134,1	4/6/1933
Cheste	Valencia	94	132	4/6/1933
Cuenca	Cuenca	80	133	4/6/1933
Teruel	Teruel	63	115,1	4/6/1933
Neila	Burgos	60,3	137,1	4/6/1933

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

Lumbreras	Logroño	60	163	4/6/1933
Longares	Zaragoza	54,6	73,8	4/6/1933
Benejama	Alicante	54	125,5	4/6/1933
Benicarló (Faro de)	Castellón	53,3	126	4/6/1933
Antella	Valencia	53,2	95,2	4/6/1933
Santander	Santander	53	147,4	4/6/1933
Donasque	Teruel	52,6	92,6	4/6/1933
Almaluez	Soria	52,5	77,5	4/6/1933
Villa de Ves	Albacete	52,4	139,7	4/6/1933
Barcenillas de Ribero	Burgos	52,3	115,5	4/6/1933
Tosos	Zaragoza	52	127	4/6/1933
Reinosa	Santander	50,5	99,4	4/6/1933
Bóveda	Álava	50	108	4/6/1933
Zucaina	Castellón	134,2	323,2	5/6/1933
Segura de Baños	Teruel	127	158,8	5/6/1933
Catí	Castellón	101	193,9	5/6/1933
Ferreruela de Huerva	Teruel	100	160	5/6/1933
Segorbe	Castellón	98,2	227,5	5/6/1933
Arnés	Tarragona	94,6	183,4	5/6/1933
Perafort	Tarragona	86,4	172,2	5/6/1933
Fuendetodos	Zaragoza	83,4	103	5/6/1933
La Pena	Tarragona	77,5	132,8	5/6/1933
Mezquita de Jarque	Teruel	70,3	147,7	5/6/1933
Pozondón	Teruel	70	131,2	5/6/1933
Chelva	Valencia	69,8	137,8	5/6/1933
Valls	Tarragona	69	194	5/6/1933
Nulles-Casafort	Tarragona	68	177,6	5/6/1933
Santa Cruz de Grío	Zaragoza	64	122,8	5/6/1933
Ariño	Teruel	62,9	116,8	5/6/1933
Grazalema	Cádiz	61,8	90,4	5/6/1933
Daroca	Zaragoza	61,6	104,8	5/6/1933
Daroca	Zaragoza	61,6	104,8	5/6/1933
Torralba de Ribota	Zaragoza	60,3	109,3	5/6/1933
Vendrell	Tarragona	57,6	88,7	5/6/1933
San Carlos de la Rápita	Tarragona	56,9	113,5	5/6/1933
Benisanet	Tarragona	54,6	88,9	5/6/1933
Alfara de Carles	Tarragona	54,5	152,3	5/6/1933
Moneva (Pantano)	Zaragoza	54	94,8	5/6/1933
Santolea (Pantano de)	Teruel	53	106,9	5/6/1933
Belmonte de Calatayud	Zaragoza	51,5	102,2	5/6/1933
Picamoixóns	Tarragona	51,4	147,2	5/6/1933
Tivisa	Tarragona	50,4	128,9	5/6/1933
Godall	Tarragona	117	251,4	6/6/1933
Perelló	Tarragona	101	270,8	6/6/1933
Albarca	Tarragona	90	131	6/6/1933
Cullera	Valencia	71,5	124,4	6/6/1933
Fabara	Zaragoza	70,3	70,3	6/6/1933
Carme	Barcelona	63,4	113,2	6/6/1933
Villarrodona	Tarragona	62,9	147,8	6/6/1933
Salinas (Faro del Cabo de)	Baleares	50	260	6/6/1933



Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

1933 (septiembre)				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Blanes	Gerona	62,5	155,9	27/9/1933
Palamós (Faro de)	Gerona	61	127	27/9/1933
Llorona Bassagorda	Gerona	56,6	191,3	27/9/1933
Puigcerdá	Gerona	51	354,2	27/9/1933
Llameró	Oviedo	62,1	200,8	28/9/1933
Lladó	Gerona	87,3	218,6	28/9/1933
Vares (Faro de Estaca de)	La Coruña	75	448	28/9/1933
Palamós	Gerona	73,8	177,6	28/9/1933
Benicarló (Faro de)	Castellón	72,2	188,3	28/9/1933
San Felú de Guixols	Gerona	68,8	177,8	28/9/1933
Salinas	Gerona	63,3	284,9	28/9/1933
Palafrugell	Gerona	54,6	142,7	28/9/1933
La Castanya	Barcelona	52,5	179,5	28/9/1933
Besalú	Gerona	50	140,7	28/9/1933
Castropol	Oviedo	53,7	293,8	29/9/1933
Puigreig	Barcelona	108	231	30/9/1933
Navás	Barcelona	89,6	195,9	30/9/1933
Teijeiro	La Coruña	75	284	30/9/1933
Cabrianas Salient	Barcelona	74,5	172,4	30/9/1933
San Vicente de Castellet	Barcelona	72	201	30/9/1933
Fornells de la Montaña	Gerona	64,6	168,2	30/9/1933
Pontevedra	Pontevedra	64,4	173,4	30/9/1933
Manresa	Barcelona	59	139	30/9/1933
Navarcles	Barcelona	57,7	175,4	30/9/1933
Copons	Barcelona	56	88	30/9/1933
Germade	Lugo	52,1	289,9	30/9/1933
1934				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Nava	Oviedo	66,6	221,5	29/4/1934
Arguis	Huesca	65,5	245	29/4/1934
Huesca	Huesca	64,6	138,8	29/4/1934
Santander	Santander	55,4	172,2	29/4/1934
Pamplona	Navarra	51,2	221,5	29/4/1934
Comillas	Santander	67	205	30/4/1934
Santander (Instituto)	Santander	66	194,9	30/4/1934
Infiesto	Oviedo	65	165,8	30/4/1934
Ontaneda	Santander	64,9	216,6	30/4/1934
Sotonera (Pantano)	Huesca	250	425	1/5/1934
Onquera	Santander	66,6	144,7	1/5/1934
Pamplona	Navarra	59	120,7	1/5/1934
1935				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Candelada	Ávila	280	746,8	25/12/1935
El Tiemblo	Ávila	107,2	292	25/12/1935
Serranillos	Ávila	168,8	578,3	25/12/1935
Boca de Huérgano	León	122,8	403,4	26/12/1935
El Arenal	Ávila	211	578,6	26/12/1935
Trampalones	Ávila	180,3	399,4	26/12/1935

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

1936				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Catí	Castellón	127	312,5	18/5/1936
1937				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Seira	Huesca	270	579	26/10/1937
Benasque	Huesca	180,6	570,6	27/10/1937
Los Arañones	Huesca	140	502,5	27/10/1937
Luesia	Zaragoza	113	377,8	27/10/1937
Santa María de Belsué (Pantano de)	Huesca	112,4	386,2	27/10/1937
1938				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Santa María de Belsué (Pantano de)	Huesca	140,8	297,5	12/12/1938
1939				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Capela	La Coruña	125,8	477,5	5/11/1939
Santiago	La Coruña	153,6	417,2	6/11/1939
La Estrada	Pontevedra	165	463,2	6/11/1939
Noya	La Coruña	142	519,9	7/11/1939
Vimianzo	La Coruña	123,5	400,9	7/11/1939
1940				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Baget	Gerona	280	644,3	18/10/1940
Callús	Barcelona	100,5	176	18/10/1940
Puigreig	Barcelona	154	221,5	18/10/1940
San Pedro Torelló	Barcelona	238,6	362,8	18/10/1940
Tortosa	Tarragona	209,2	382	19/10/1940
Santa Fe de Montseny	Barcelona	192	482,3	19/10/1940
Esponellá	Gerona	108,2	353,2	19/10/1940
1941				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Camporredondo (Pantano)	Palencia	105,5	329,1	21/1/1941
Priero	León	124	319,5	21/1/1941
Triollo	Palencia	113,8	343,3	21/1/1941
Besande	León	118	419,1	21/1/1941
El Tiemblo	Ávila	147,8	297,9	21/1/1941
Las Juntas	Ávila	165	505,2	21/1/1941
Trampalones	Ávila	177,6	372,3	21/1/1941
Vilafranca de la Sierra	Ávila	132,5	250,8	21/1/1941
Villaluenga del Rosario	Cádiz	196,2	949,2	22/1/1941
Grazalema	Cádiz	314,5	1204,2	23/1/1941
Cáceres	Cáceres	102,5	238,8	24/1/1941
Alía	Cáceres	105,8	404	24/1/1941
Torremayor	Badajoz	104,6	308,4	24/1/1941
1942				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Gerona	Gerona	239	296,5	22/3/1942
Jafre	Gerona	115	151,9	23/3/1942
Massanet de la Selva	Gerona	133	147,4	23/3/1942

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

Rosas (Manso Coll)	Gerona	169,3	187,8	23/3/1942
Vilajuiga	Gerona	172	241	23/3/1942
1943				
<b>Estación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PP</b>	<b>PP ac</b>	<b>Fecha</b>
Orient	Baleares	224,8	562,3	20/11/1943
Cura (Santuario)	Baleares	150	411,3	22/11/1943
Lluch (Santuario)	Baleares	133	506,5	23/11/1943
1944				
<b>Estación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PP</b>	<b>PP ac</b>	<b>Fecha</b>
San Adrián del Besós	Barcelona	113	178	23/2/1944
Pons	Lérida	110	207	23/2/1944
Barcelona	Barcelona	143,2	242,2	24/2/1944
San Cugat del Vallés	Barcelona	172,9	202,7	24/2/1944
Tarrasa (Casa Barba)	Barcelona	169	306	24/2/1944
Santa Margarita de Montbuy	Barcelona	154	288	24/2/1944
Baget	Gerona	152	333	24/2/1944
Manresa	Barcelona	149	225	24/2/1944
San Celoni	Barcelona	128,7	328,3	24/2/1944
Gabet (S. Cerní)	Lérida	120	162,7	24/2/1944
Terradets (Llimiana)	Lérida	107	149,2	24/2/1944
Sils	Gerona	100	179	24/2/1944
Alella	Barcelona	116	214,6	24/2/1944
Corbera de Llobregat	Barcelona	171	311,2	24/2/1944
San Quintín de Mediona	Barcelona	100	225,1	24/2/1944
Valdoreix	Barcelona	113	199,8	24/2/1944
Balenyá	Barcelona	207	376	25/2/1944
San Pedro Torelló	Barcelona	178,2	324,2	25/2/1944
Breda	Gerona	160	268	25/2/1944
Monserrat	Barcelona	140	279,1	25/2/1944
Roda de Ter	Barcelona	136,2	248,7	25/2/1944
Palautordera	Barcelona	128	295,4	25/2/1944
Santa Fe de Monseny	Barcelona	120,2	371,4	25/2/1944
Moyá	Barcelona	117,5	158,8	25/2/1944
Taradell	Barcelona	114,5	336,5	25/2/1944
San Saturnino de Noya	Barcelona	110	242,2	25/2/1944
Villanueva y Geltrú (Pantano Foix)	Barcelona	108	208	25/2/1944
Sabadell	Barcelona	102	217	25/2/1944
Abella de la Conca	Lérida	107,1	127,8	25/2/1944
Arbucias	Gerona	125	362,9	25/2/1944
El Brull	Barcelona	136	332,3	25/2/1944
Malars-Manlleu	Barcelona	140,5	214,7	25/2/1944
Martorell	Barcelona	104,6	234,6	25/2/1944
Navas de Castelladral	Barcelona	105,5	182,4	25/2/1944
Salomó	Tarragona	171,4	208,2	25/2/1944
San Pedro de Ribas	Barcelona	125	179	25/2/1944
Santa Cruz de Jutglar	Barcelona	118	168,4	25/2/1944
Susqueda	Gerona	202,6	530,1	25/2/1944
Teyá	Barcelona	145	235,6	25/2/1944
Torá	Lérida	114,1	178,3	25/2/1944
Viladrau	Gerona	150	352,3	25/2/1944

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

Torredembarra	Tarragona	126,5	149	26/2/1944
Vilajuiga	Gerona	107	226,4	26/2/1944
Carme	Barcelona	165	235,2	27/2/1944
Rosas (Manso Coll)	Gerona	126	127	27/2/1944
Villaluenga del Rosario	Cádiz	140	267,5	27/2/1944
Santa Eulalia de Ronsana	Barcelona	105	209,7	28/2/1944
La Alcaicería	Granada	100,5	146,7	29/2/1944
1945				
<b>Estación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PP</b>	<b>PP ac</b>	<b>Fecha</b>
Hervás	Cáceres	104,4	296,5	16/11/1945
Gil García	Ávila	185	352,3	16/11/1945
Serranillos	Ávila	121,4	481,8	16/11/1945
Cabeza la Vaca	Badajoz	142,5	319,5	17/11/1945
Sotalbo	Ávila	100	284,5	17/11/1945
Zaragoza	Zaragoza	103,9	132,3	18/11/1945
Hjar	Teruel	203,9	216,8	18/11/1945
Acudia	Baleares	111,1	221,3	19/11/1945
Benasal	Castellón	206	294,9	19/11/1945
Calanda	Teruel	115,4	134,5	19/11/1945
Castellfort	Castellón	330,5	358,7	19/11/1945
Morella	Castellón	182,2	238,1	19/11/1945
San Mateo	Castellón	154,6	242,9	19/11/1945
Tivisa	Tarragona	224,4	300,9	19/11/1945
Benasal (Les Llometes)	Castellón	291,5	357,7	19/11/1945
Santolea (Pantano)	Teruel	114,4	133,7	19/11/1945
Ariño	Teruel	103,6	131	20/11/1945
Artá	Baleares	224,3	275,3	20/11/1945
Benidoleig	Alicante	124,5	201,5	20/11/1945
1946				
<b>Estación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PP</b>	<b>PP ac</b>	<b>Fecha</b>
San Antonio	Baleares	124	209,5	25/10/1946
Figueras	Gerona	149	289	26/10/1946
Valencia	Valencia	104,6	109,4	26/10/1946
Gandía	Valencia	110,4	114,6	26/10/1946
Santa Bárbara	Tarragona	202,5	210,9	26/10/1946
Vinaroz (CH. Júcar)	Castellón	124	140	26/10/1946
Vinaroz (telégrafos)	Castellón	147,6	170,2	26/10/1946
1947				
<b>Estación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PP</b>	<b>PP ac</b>	<b>Fecha</b>
Pego	Alicante	152	191,5	29/9/1947
Benifairo de Valkigna	Valencia	221,7	292,4	29/9/1947
Gandía	Valencia	140	177	29/9/1947
La Matanza (Los Cuadros)	Murcia	130	154	30/9/1947
1948				
<b>Estación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PP</b>	<b>PP ac</b>	<b>Fecha</b>
Gerona	Gerona	104,9	194,4	20/12/1948
Alfondegulla	Castellón	139	394,6	20/12/1948
Calella	Barcelona	103	200,4	21/12/1948
Buñol	Valencia	100	214	22/12/1948
Adzaneta	Castellón	114,3	344,7	23/12/1948

Eventos de máxima precipitación en España entre 1931 y 1949 y su respuesta en crecidas fluviales

Caravaca	Murcia	107,4	129	24/12/1948
San Mateo	Castellón	106,8	219,6	24/12/1948
Alcudia de Carlet	Valencia	118	164,3	24/12/1948
Godall	Tarragona	114	255,9	24/12/1948
Puebla Benifasar	Castellón	365	661	24/12/1948
Socovos	Albacete	126	138	25/12/1948
Benifairó de Valldigna	Valencia	209,5	436,4	25/12/1948
Canals	Valencia	169	254,4	25/12/1948
Gandía	Valencia	150	329,9	25/12/1948
Guadasuar	Valencia	106,2	159,9	25/12/1948
Játiva	Valencia	168,2	288,2	25/12/1948
Millares	Valencia	114,4	249,1	25/12/1948
1949				
Estación	Provincia	PP	PP ac	Fecha
Agres	Alicante	170,3	400,3	15/2/1949
Beniarriix	Baleares	132,1	224,9	15/2/1949
Benitagla	Almería	238	273	15/2/1949
Aledo (La Carrasca)	Murcia	122,6	233,8	16/2/1949
Blanca	Murcia	101	110	16/2/1949
Callosa de Ensarriá	Alicante	115	262,7	16/2/1949
Cenia (Monte la Fou)	Tarragona	117	213,7	16/2/1949
Doña Inés	Murcia	100	158,5	16/2/1949
Jarafuel	Valencia	104	305,1	16/2/1949
Benejama	Alicante	159,2	159,2	16/2/1949
Cuatretondeta	Alicante	157,6	367,8	16/2/1949
Enguera (Boquilla)	Valencia	142	291,5	16/2/1949
Cofrentes	Valencia	106,5	227,4	17/2/1949
Cortes de Pallás	Valencia	135	246,5	17/2/1949
Pego	Alicante	122	228	17/2/1949
Ayora (La Hunde)	Valencia	100	169,2	17/2/1949
Barig	Valencia	106	211	17/2/1949
Fredes	Castellón	105	167,5	17/2/1949
Jarafuel	Valencia	126	222,5	17/2/1949