

UNIVERSIDAD DE GRANADA  
COLEGIO UNIVERSITARIO DE ALMERIA  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**JOSE JAIME CAPEL MOLINA**

- I. - Génesis de las inundaciones de octubre de 1973  
en el Sureste de la península ibérica.
- II. - Los mecanismos de la precipitación en Almería  
y la circulación en altura.

ES UNA PUBLICACION DE

**CAJA RURAL PROVINCIAL DE ALMERIA**







# **JOSE JAIME CAPEL MOLINA**

**I. - Génesis de las inundaciones de octubre de 1973  
en el Sureste de la península ibérica.**

**II. - Los mecanismos de la precipitación en Almería  
y la circulación en altura.**

**CAJA RURAL PROVINCIAL DE ALMERIA**

**ALMERIA, MAYO 1976**

**EL AUTOR AGRADECE A LA CAJA RURAL PROVINCIAL DE ALMERIA SU AYUDA,  
SIN LA QUE ESTA PUBLICACION NO HUBIERA SIDO POSIBLE.**

*A D. Eusebio García Manrique  
siempre mi recuerdo.*



# I.—GENESIS DE LAS INUNDACIONES DE OCTUBRE DE 1973 EN EL SURESTE DE LA PENINSULA IBERICA \*

**SUMMARY.:** Dynamic study on the October, 1973 floods, in the Southeast of the Iberian Peninsula. Based on a synoptic analysis of high level wather and surface maps. On October 17th a cold front, dragged along by a maritime polar flow coming from the Northwest, swept the Iberian Peninsula with a NW-SE trajectory. On reaching the Mediterranean (the Alboran Sea, with high surface temperature) the front undulated, giving rise to a cyclogenesis which was not very deep, but very active. Thus, on the 18th and 19 th October a Levant system was developed with storms and heavy showers with enormous quantities of water. The extraordinary rains, with subsequent river and Mediterranean river bed overflows, besides the disappearance of crops and household goods, caused the irreparable loss of human life.

**RESUME.** Etude dynamique sur les inondations d'octobre 1973 au S.E. de la P. Ibérique, basée sur les analyses synoptiques des cartes météorologiques de haut niveau et de surface. Le 17 Octobre un front froid, emporté par un courant polaire maritime du Nord-Ouest, a balayé la péninsule Ibérique en direction Nord-Ouest Sud-Est. Arrivé au bord de la Méditerranée (la Mer d'Alboran à température élevée en surface) le front s'est ondulé et a produit une cyclogenèse peu profonde mais très active. Le résultat a été un régime de pluies exceptionnément violent, qui fût à l'origine du débordement, de rivières et «ramblas» méditerranéennes qui a détruit cultures et habitations et, bien plus grave encore, des vies humaines.

## I. INTRODUCCION

Las lluvias torrenciales desencadenadas en los días 18 y 19 de octubre de 1973 en el Sureste de la Península Ibérica, ocasionaron además de irreparables pérdidas humanas, la desaparición de cultivos, afectando gravemente a poblaciones que se asentaban en las márgenes de los ríos y ramblas o en sus proximidades.

Lluvias de gran intensidad horaria, en esta región, se han registrado en varias ocasiones; así ocurrió en Octubre de 1924, originando desbordamientos de los cauces naturales de desagüe. Pero ninguna ha tenido efectos tan desastrosos como éstas, debido, por una parte, a la mayor extensión afectada en esta ocasión por las precipitaciones y, de otra, a la simultaneidad con que se produjeron los aguaceros, de gran intensidad horaria.

Las lluvias, en esta ocasión, rebasaron en algunas Zonas los 100 mm. e incluso los 250 mm. en 24 horas. Son de destacar: 350 mm. en Murtas el día 18, y 600 mm. el 19 en Zurgena, ambos en octubre de 1973.

Esto constituye un ejemplo de las desviaciones anormales que integran el clima del Sureste de la Península Ibérica. Son anormalidades relativamente frecuentes, unas veces los calores excesivos, otras los vientos huracanados y otras, como en este caso que analizamos, las lluvias excepcionales que, como las que produjeron las inundaciones del 18 y 19 de octubre, ocasionaron, además de la desaparición de cultivos y enseres materiales, la pérdida irreparable de vidas humanas.

Las violentas precipitaciones, unidas a la falta de cobertura vegetal y al tipo de roquedo de la región provocaron grandes crecidas en los ríos y ramblas, los cuales rápidamente, con todo su poder destructivo, alcanzaron el Mediterráneo.

\* Este artículo, se publicó anteriormente, por el Departamento de Geografía. Facultad de Letras. Granada. Cuad. Geog. 4; 149-166. 1974.

Las causas que originaron estos aguaceros tan fuertes y de gran intensidad horaria, las examinaremos a lo largo de este trabajo, basándonos en los puntos siguientes:

1. Formalización en los niveles altos de la atmósfera de una gota fría.
2. Elevada temperatura superficial del agua en el Mediterráneo Occidental.
3. Formalización de un temporal por vientos de Levante.
4. Ciclogénesis en el Mar de Alborán.
5. Fuerte inestabilidad vertical de las masas de aire mediterráneo en Otoño.
6. Configuración especial del relieve.

## II. UNA GOTA FRÍA EN EL SUR DE LA PENINSULA IBERICA

Las fuertes precipitaciones a las que nos referimos fueron el resultado de una serie de efectos convergentes en el transcurso del 16 al 20 de octubre. Sobresale de entre ellos la formalización de un embolsamiento de aire frío sobre el sur de la Península Ibérica, cuyo desarrollo se va a analizar seguidamente:

a) Día 16 de octubre. La circulación en altura, a 500 mb (1) mostraba una vaguada en el meridiano 20° longitud Oeste, con aire a  $-24^{\circ}\text{C}$  que penetraba profundamente hacia el Sur. Además, una dorsal atlántica estaba situada a lo largo del meridiano 40° longitud Oeste, que con relación a los mapas de tiempo de días anteriores iba ganando amplitud al tiempo que se aproximaba a las costas occidentales europeas.

En superficie, el campo de presión mostraba una amplia zona de altas presiones en el Atlántico Norte, centrada en el meridiano 30° longitud Oeste, que se correspondía con la dorsal que hemos señalado para los niveles altos. Además, una depresión profunda se había centrado en las proximidades del Canal de La Mancha. Esta depresión llevaba asociada a ella un frente de carácter frío que barrió la Península Ibérica con una trayectoria Noroeste-Sureste, alcanzando las costas mediterráneas a las 18 horas. El paso de este frente frío —ligado a la masa de aire polar marítimo en flujo no directo— ocasionó chubascos y tormentas moderas y a veces fuertes en el Noroeste peninsular, mientras que en el Sur y Nordeste fueron más bien débiles.

La masa de aire polar marítimo que acompañó al frente frío ocasionó un descenso apreciable de la temperatura en la mitad norte de la Península Ibérica, mientras que las temperaturas máximas se refugiaron en Levante y Sureste: Murcia alcanzó  $31^{\circ}\text{C}$ .

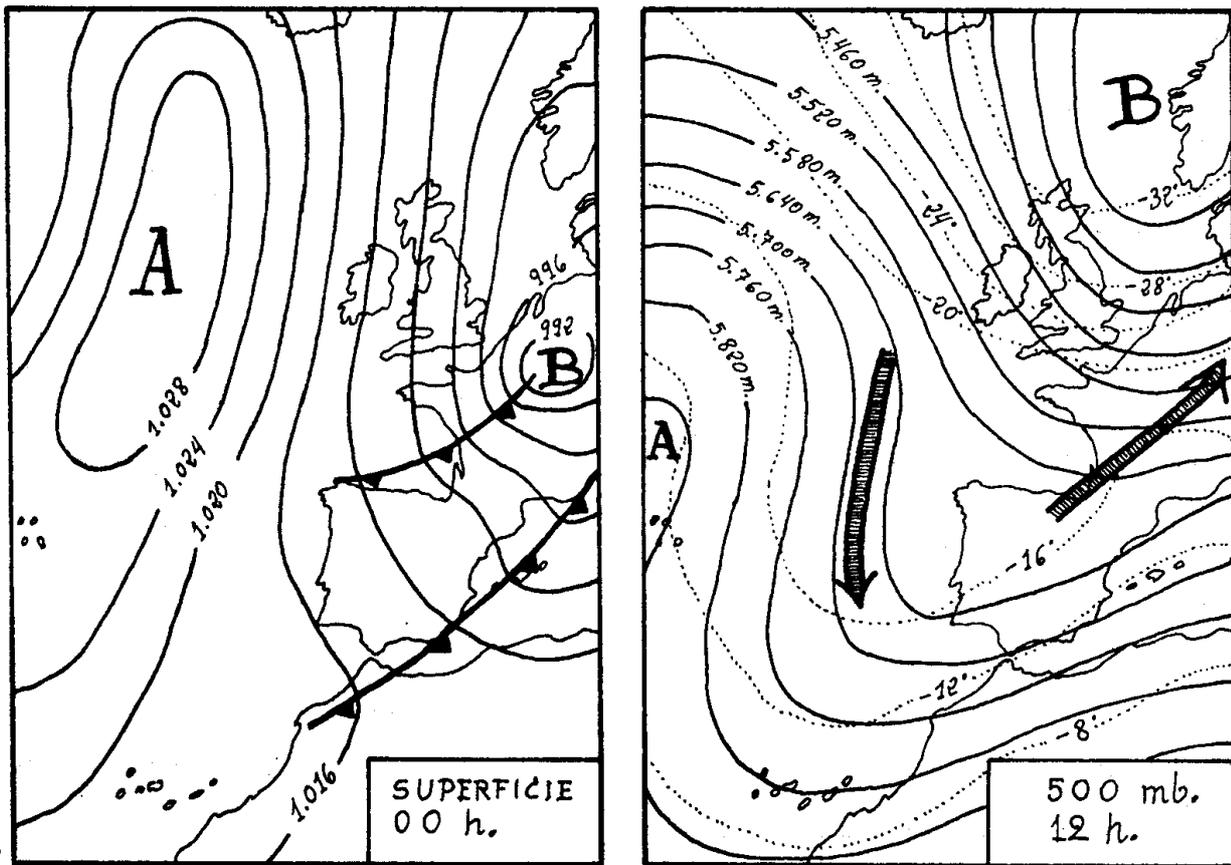
b). Día 17 de octubre. En niveles altos, a 500mb, la vaguada se acentuaba aún más hacia el Sur, individualizándose una gota de aire frío en las proximidades de las costas portuguesas. Esto ocasionó que sobre la vertical de Lisboa, a 5.500 mt, la temperatura del aire fuese de  $-20^{\circ}\text{C}$ . A la vez, a los 300 mb, (2) un ramal descendente de la Corriente en Chorro embolsaba aire frío sobre el cabo de San Vicente. La dorsal anticiclónica se aproximó aún más a las costas europeas desplazándose hasta el meridiano 25°, longitud Oeste.

En superficie las altas presiones del Atlántico Norte, acompañando a la dorsal en altura en su desplazamiento hacia el Este, continuaron acercándose a las costas europeas, situándose a lo largo del meridiano 25°, longitud Oeste.

La Península Ibérica, tras el paso del frente frío del día anterior, queda bajo la influencia de la masa de aire polar marítimo del sector frío posterior. Esta masa de aire era muy inestable en cuanto que los vientos llevaban una curvatura ciclónica y su inestabilidad se veía aumentada por

la presencia en los niveles altos de la Atmósfera del embolsamiento de aire frío. Esta inestabilidad se tradujo en una intensificación de las precipitaciones, algunas de ellas de carácter tormentoso. Se desarrollaron tormentas en Galicia y también en el Sureste de la Península Ibérica, donde provocaron las primeras lluvias.

SITUACION SINOPTICA 17 OCTUBRE 1973



c) El día 18 de octubre. La circulación en altura presentaba ciertos cambios respecto al día anterior. A 300 mb (3), la Corriente en Chorro dejó de embolsar aire frío sobre el cabo de San Vicente y se desplazó entonces hacia Europa Central. Esto provocó que la vaguada, descrita anteriormente, se estrangulase y se convirtiese en una depresión fría, situada profundamente hacia el Sur, sobre la vertical del golfo de Cádiz. Al mismo tiempo la dorsal atlántica siguió su trayectoria hacia el Este, hasta casi tocar su borde oriental el Cantábrico y el suroeste de Irlanda.

En superficie los cambios son aún más profundos. En primer lugar las altas presiones del Atlántico Norte que acompañaban a la dorsal atlántica en altura alcanzaron el Cantábrico y el Oeste de Francia, tomando una disposición zonal, empujando a la circulación del Oeste al norte del paralelo 50°.

Por otra parte, las bajas presiones térmicas del Sáhara, alcanzaron el norte de Africa. Este dispositivo de los centros de acción —altas presiones en el Cantábrico y bajas presiones en el norte de Africa— va a provocar un cambio de la circulación sobre la Península Ibérica: los vientos que hasta el día anterior habían sido de componente Noroeste, cambian de dirección y se convierten en vientos del Segundo Cuadrante, predominando los de componente Este. Estos vientos de Levante, que en su origen son del Sureste (cálidos por haberse formado a baja latitud) al alcanzar el Mediterráneo se cargan de humedad, por lo que estas masas de aire adquieren un alto grado de inestabilidad.

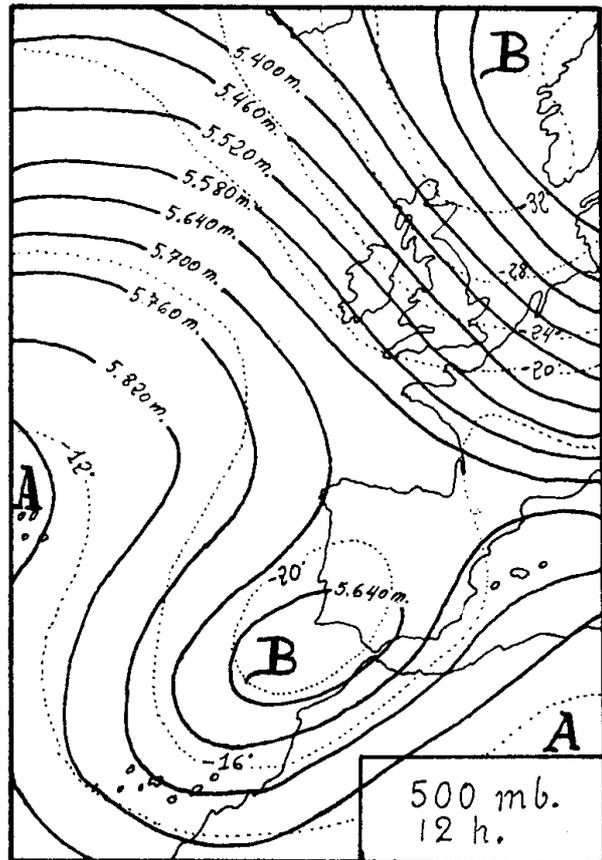
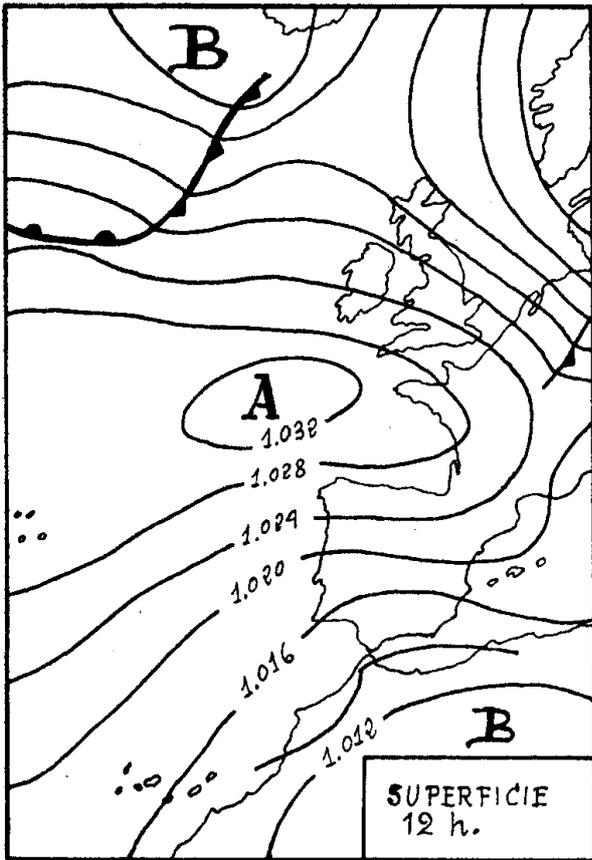
Sobre la Península Ibérica, se había desplazado lentamente hacia el Sur la masa de aire polar marítimo del sector frío posterior, hasta estancarse en el Mar de Alborán. Dicha masa de aire polar marítimo de carácter inestable en días anteriores, aumentó su inestabilidad por el recalentamiento de sus capas bajas. Este recalentamiento era provocado primero, por su desplazamiento hacia latitudes inferiores, y segundo por entraren contacto con las aguas del Mar de Alborán, que presentaban temperaturas entre 19° y 22° C.

El flujo del Este puso en contacto la masa de aire mediterráneo, cálido, húmedo e inestable con la masa de aire polar marítimo que presentaba un fuerte decrecimiento vertical de la temperatura. Este contacto entre dos masas de aire distintas desencadenó una ciclogénesis, poco profunda que se centró en el Mar de Alborán.

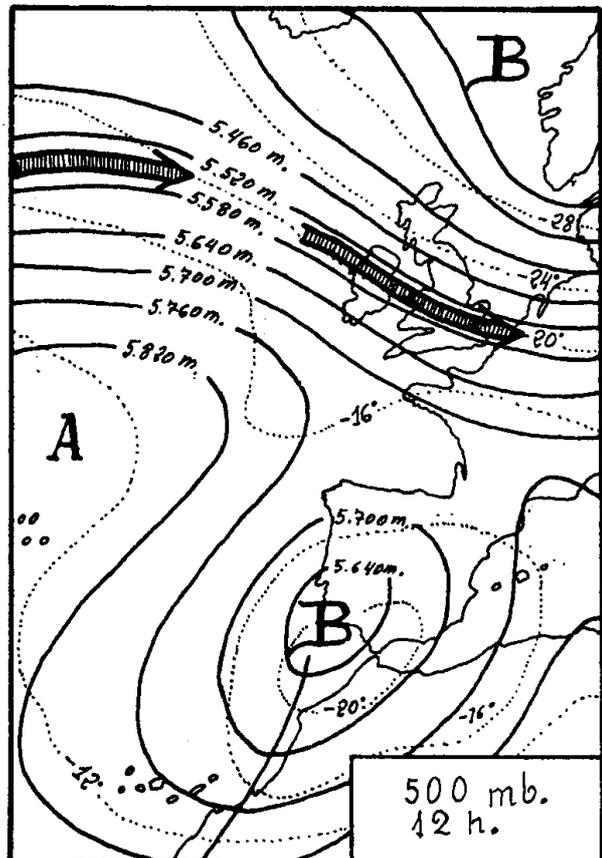
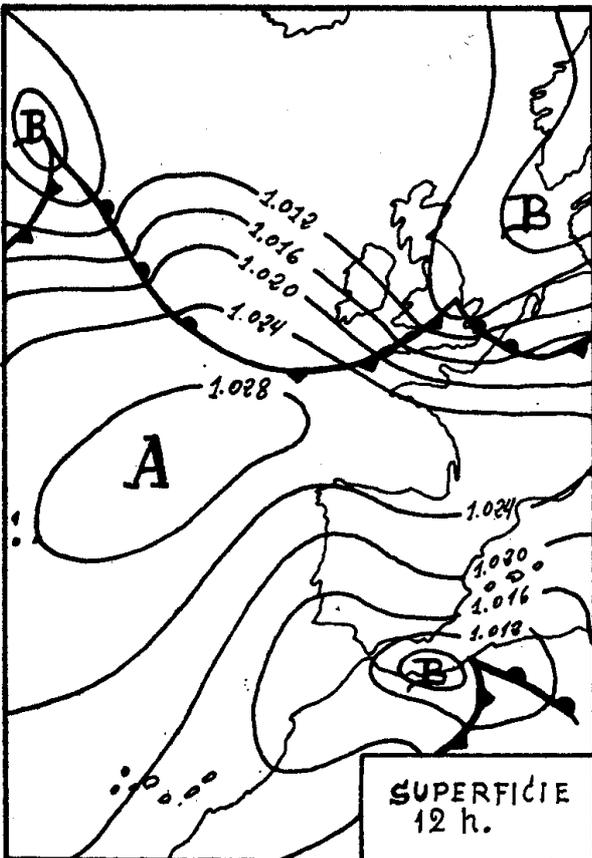
Entonces, la depresión mediterránea así formada, por una parte, encontró condiciones muy favorables para el desarrollo de movimientos ascendentes de la masa de aire húmedo y cálido mediterráneo, hacia las altas capas de la atmósfera, por la presencia de la depresión fría que gravitaba sobre el golfo de Cádiz. Al mismo tiempo reforzó hacia el Sureste de la Península Ibérica el flujo aéreo de Levante. Flujo que era impelido con fuerza contra las sierras de las Cordilleras Béticas, las cuales le obligaban a ascender. Este empuje ascensional se unió a la inestabilidad propia de esta masa de aire, y no sólo aumentó la componente vertical del viento al subir por las laderas a barlovento, sino que le bastó, además, la altura salvada para condensar su alto contenido en vapor de agua. El propio calor liberado por la condensación mantenía elevada la temperatura de esa masa de aire y reforzó su movimiento ascensional en una amplia zona; formando una gigantesca chimenea que por su base aspiraba aire marítimo del Sureste, a gran velocidad.

Así, pues, iniciado el efecto de disparo, el movimiento ascendente de la gran masa de aire cálido y húmedo mediterráneo (4) se aceleró, porque en su camino hacia las altas capas de la Atmósfera encontró aire cada vez más frío. El aire ascendente, al sobrepasar la isoterma de 20°c. al nivel bórico de 500mb, dió lugar a una creciente producción de cristales de hielo, necesarios para la iniciación de lluvias copiosas» (5), formándose cúmulos tempestuosos que degeneraron en cúmulonimbos, nubes de tormenta propiamente dichas. Este movimiento ascendente de la masa de aire mediterráneo, no era homogéneo, sino que se desarrolló en numerosas células dispersas en todo el Sureste Español, que provocaron tormentas y aguaceros violentos de más de 100 mm./h.

SITUACION SINOPTICA 18 OCTUBRE 1973



SITUACION SINOPTICA 19 OCTUBRE 1973



d) Día 19 de octubre. — La situación meteorológica es la misma que la del día anterior, tanto en superficie como en altura. La depresión del Mar de Alborán continuaba canalizando el flujo de Levante que mantenía fuertes índices de humedad, aún muy al interior de la región.

e) Día 20 de octubre. — En altura, a 500 mb, la depresión fría empezó a dar signos de agotamiento por desgaste (6), dirigiéndose lentamente al norte de Africa. Al mismo tiempo la dorsal atlántica, que seguía desplazándose hacia el Este, llegó a alcanzar el occidente europeo.

En superficie, las altas presiones atlánticas abarcaban todo el territorio peninsular, por lo que la presión aumentó de 1012 a 1020mb. Al mismo tiempo la depresión del Mar de Alborán desapareció por agotamiento. Consecuencia de esto las precipitaciones disminuyeron de intensidad y sólo subsistieron algunas aisladas y muy localizadas en áreas orientadas directamente hacia el Este.

f) Día 21 de octubre. — La gota fría en proceso de reducción continuó desplazándose a tierras marroquíes. La dorsal anticlónica en su traslado hacia el Este termina por invadir la Península Ibérica, elevando la presión por encima de 1020mb.

Los últimos restos de inestabilidad dieron lugar a algunos chubascos dispersos e irregularmente repartidos, especialmente en el Sistema Central, La Mancha y Sistema Ibérico.

Lo que fue una activa depresión fría, desaparecería de nuestra vertical peninsular en la madrugada del 22 de octubre. La Península Ibérica quedó bajo la influencia, a todos los niveles de la Atmósfera, de las altas presiones subtropicales de las Azores.

### III. EL RELIEVE COMO MECANISMO ACELERADOR DEL DISPARO VERTICAL

La presencia del embolsamiento de aire frío sobre el golfo de Cádiz, desencadenó el disparo vertical de la masa de aire mediterráneo con elevada temperatura y alto grado de humedad. Esta ascendencia provocó la condensación de enormes cantidades de vapor de agua, que los cumulonimbos se encargaban de precipitar en forma de violentos chubascos y aguaceros.

Ahora bien las lluvias de mayor volumen e intensidad horaria registradas durante los días 18 y 19 de octubre se localizaron en zonas próximas a relieves expuestos directamente a la influencia de los vientos de Levante, ya que el flujo aéreo mediterráneo del Este, en su avance hacia el interior de la Península Ibérica, se vio frenado por las sierras costeras de las Cordilleras Béticas. Al intentar salvar dichos obstáculos naturales, aumentó la turbulencia y la componente vertical de las masas de aire que ascendían por la vertiente de barlovento (7).

Como la corriente aérea del Este mantenía un fuerte grado de humedad relativa, era suficiente un obstáculo, no muy acusado, para que el aire llegase a la saturación, condensándose —su alto contenido— en vapor de agua (8).

Por lo tanto, el relieve actuó a modo de gran trampolín y aceleró la ascendencia del flujo húmedo de Levante que alcanzaba con gran rapidez los niveles altos de la Atmósfera.

Así pues la disposición especial del relieve jugó un papel decisivo en el reparto y distribución de las lluvias torrenciales. Según que las masas montañosas estuviesen orientadas más o menos perpendiculares a la dirección de los vientos del Segundo Cuadrante (Este, Estesureste, Sureste y Sursureste), actuaron como factor intensificador de las precipitaciones o, por el contrario, sobre todo en las vertientes de sotavento, las disminuía. Así ocurre con las sierras de La Contraviesa y

de Filabres. Mientras que en la vertiente oriental de La Contraviesa-Murtas a 1200mt. recibió 350 mm., en la vertiente occidental llovió con menor intensidad, Vélez Benaudalla a 150m. recibió 116mm. y algo más alejado hacia el Oeste, Itrabo a 400 mt. registró 65 mm.

La sierra de los Filabres presenta una distribución idéntica; la vertiente Este alcanza 179 mm. en Alcudia de Monteagud a 1000 mt., disminuyendo las lluvias conforme se avanza de Este a Oeste. Así Gérgal a 900 mt. sólo recibe 46 mm. Por otra parte los valles de los ríos orientados hacia el Este o Sur, canalizaron el flujo de Levante, obligándolo a ascender paulatinamente por el contínuo aumento de altura y estrechamiento de los valles que en sus cabeceras se hacía mayor, provocando la rápida condensación que desencadenó las tormentas. Por lo general, las lluvias registradas en la cuenca baja de los ríos son débiles; por el contrario, conforme remontamos los valles las precipitaciones aumentan, haciéndose torrenciales en sus cabeceras. Así, en la cuenca del río Adra, mientras que en la costa, Adra recibe 95 mm.; Benínar a 300 m, alcanza 100 mm.; Turón a 650 m., 206 mm. y más al interior; Cádiar a 900 m. registra 222 mm. Lo mismo ocurre en los valles del Andarax y Almanzora. En el curso bajo del río Andarax, Almería recibe 7 mm.; Rioja 13 mm. Conforme remontamos el río, las lluvias aumentan; Canjáyar a 417 m. recibe 52 mm. Ohanes a 800 m. 50 mm. y el curso alto del río Laujar, a 950 m., recibe 100 mm. y Abrucena a 900 m., 105 mm.

El río Almanzora presenta en su cabecera el máximo pluviométrico, así Purchena a 900 m. registra 251 mm. y 201 mm. Lúcar, a 860 m.

Por el contrario, en su curso bajo, apenas si alcanza 50 mm.; Vera sólo recibe 24 mm.

El curso del río Guadalentín presenta idéntica distribución en las precipitaciones; mientras que en su confluencia con el río Segura, Murcia sólo recibió 19 mm., en su curso medio Lorca 105 mm.; también llovió con intensidad en su cabecera. Chirivel a 1050 m. recibe 151 mm.; María a 1200 m., 172 mm. y Vélez Blanco a 1100 m., 181 mm.

Un caso excepcional lo constituyó la zona comprendida entre Trevélez, Murtas y Bayárcal, donde las precipitaciones fueron superiores a 200 mm. El relieve tuvo aquí una importancia primordial. El flujo de vientos húmedos mediterráneos penetró en esta zona por dos trayectorias distintas; a) el valle del río Adra que canalizaba el flujo aéreo del Segundo Cuadrante contra las vertientes sur y este de la Contraviesa y vertiente sur de Sierra Nevada. b) el valle del río Andarax que con una dirección este-oeste canalizó el flujo aéreo de Levante y lo lanzó a través del pasillo de Laujar contra la vertiente sur de Sierra Nevada y ladera sur de la Contraviesa. Así pues en este triángulo: —Trevélez, Bayárcal, Murtas— convergían ambas corrientes, originando un torbellino que disparaba esa masa de aire hacia los altos niveles de la Atmósfera. Esto explica la violencia de las precipitaciones en esta zona que alcanzaron 218 mm. en Trevélez a 1600 m.; 222 mm. en Cadiar a 1000 m.; 196 mm. en Bayárcal a 1200 m. y 350 mm. en Murtas, entre las 19 horas del día 18 y las 6 horas del 19 de octubre.

#### IV. TORMENTAS Y AGUACEROS

La mayor parte de las precipitaciones registradas en los días 18 y 19 de octubre, fueron de origen tormentoso. Convencionalmente la tormenta se define por las manifestaciones eléctricas producidas en una nube; rayo, relámpago o trueno. «La nube tormentosa es necesariamente un cumulonimbo y el comienzo de las descargas eléctricas coincide con el despliegue del penacho cirroso y el principio de la precipitación» (9).

La actividad tormentosa entró en escena el 17 de octubre en el sureste de la Península Ibérica. Albox, en la margen izquierda de la Cuenca del Río Almanzora registró tormenta a las 9,14 y 18 horas con un total de 41 mm. Sin embargo, formalizada la depresión mediterránea —el 18 de octubre— en el Mar de Alborán, las grandes tormentas hicieron su aparición, primeramente en la costa mediterránea levantina, avanzando en oleadas hacia el interior, de este a oeste. Mientras, los violentos aguaceros descargaron a mediodía y primeras horas de la tarde en las cuencas del Guadalentín, Almanzora y Andarax; en las cuencas del Adra y Guadalfeo, las tormentas y aguaceros tuvieron lugar entre las últimas horas de la tarde y primeras horas de la madrugada del 19 de octubre. Así, la primera oleada de tormentas que comenzó por el Este, cuencas del Almanzora y Guadalentín, se fueron trasladando hacia el oeste hasta alcanzar las Alpujarras a primeras horas de la noche. Entre las tormentas del 18 de octubre destacaron, sobre todo, 130 mm. en Zurgena y 134 mm. en Albox, en la cuenca del Almanzora. En la cuenca del Andarax; 130 mm. en Huéneja y 105 mm. en Fiñana. En la cuenca del río Adra: 206 mm. en Turón: 220 mm. en Mecina Bombarón y 350 mm. en Murtas. En la cuenca del Guadalfeo: Trevélez 218 mm. y 222 mm. en Cadiar. La segunda oleada de tormentas, por segundo día consecutivo, también avanzó de este a oeste. Se originaron en las cuencas de los ríos Almanzora y Guadalentín, trasladándose posteriormente al río Nacimiento y cabecera del Guadiana Menor, sin llegar a afectar la zona de las Alpujarras. Las tormentas se desencadenaron con todos los meteoros que las caracterizan y las acompañan: aparato eléctrico, gran fuerza del viento y granizo.

La precipitación fue torrencial en amplias zonas de las cuencas de los ríos Guadalentín y Almanzora (10). En algunos puntos la tormenta fue casi exclusivamente de pedrisco (11).

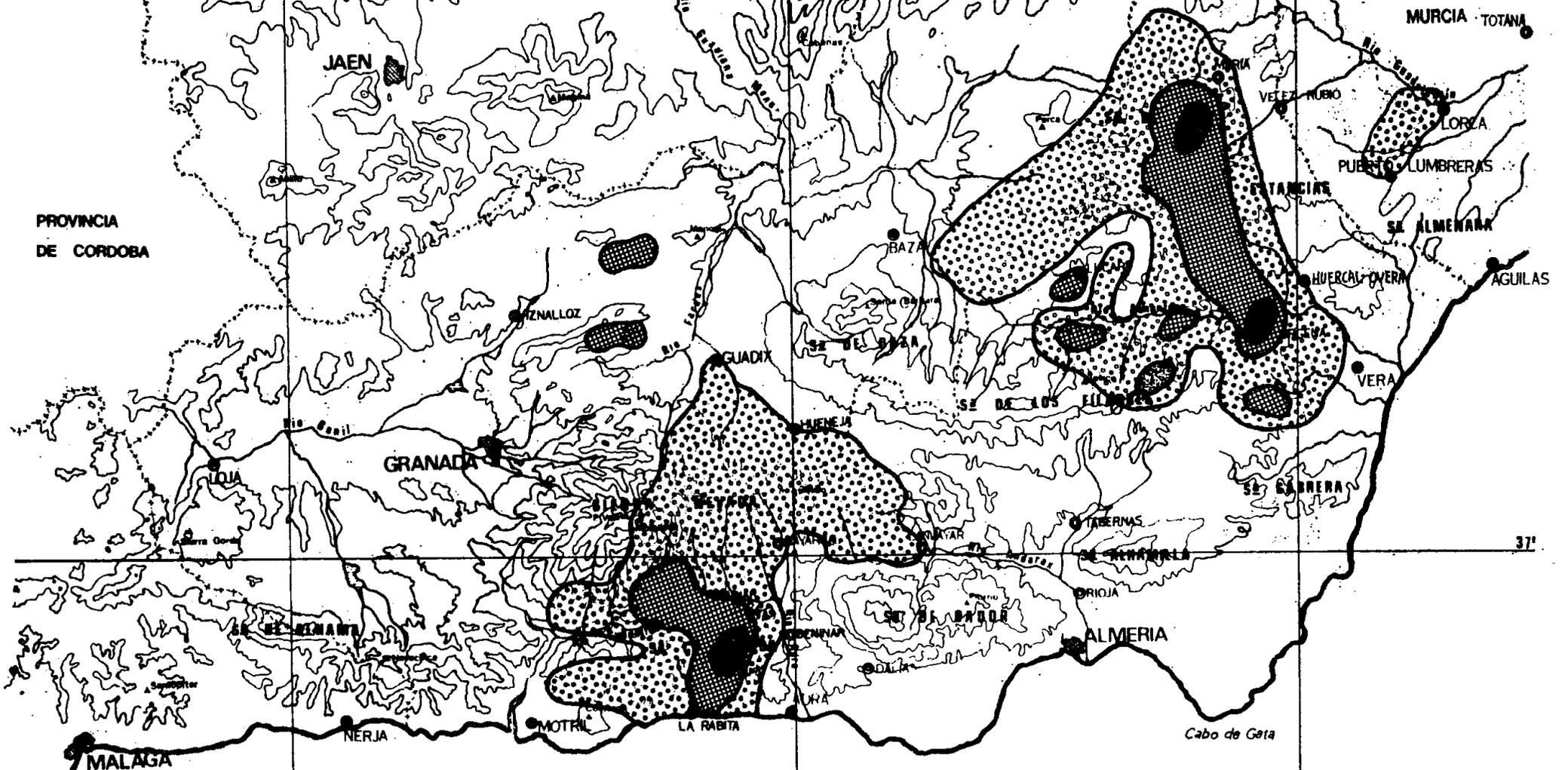
Entre las intensidades más fuertes por hora registradas han sido: en Benitagla, de 10 a 11 horas del 19 de octubre se alcanzaron 105 mm. con tormenta; en Oria se registraron, de 12 a 12,30 horas del 19 de octubre, 80 mm., fruto de una gran tormenta de agua y pedrisco; en Zurgena, de 11 a 12 horas del 19 de octubre, se registraron 180 mm. con tormenta y, entre las 13 y 14 horas, una tromba de agua excepcional, acompañada de gran aparato eléctrico, arrojó 420 mm.

Entre las precipitaciones del 19 de octubre destacaron:

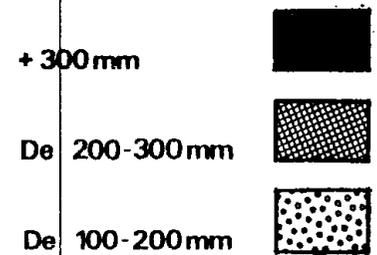
En la cuenca del Almanzora: 250 mm. en Tijola, 232 mm. en Purchena y 600 mm. en Zurgena. En la cuenca del Guadalentín: 172 mm. en María y 181 mm. en Vélez Blanco. En la cuenca Oriental del Andarax: 105 mm. en Abrucena y 180 mm. en Senés. En la cuenca del Guadiana Menor: 160 mm. en Caniles y 133 mm. en Cúllar Baza. El 20 de octubre cesan las tormentas y los intensos aguaceros. Únicamente surgen algunos núcleos tormentosos en áreas muy cocalizadas, expuestas directamente hacia el Este. Estos chubascos, de origen tormentoso, se originan por los restos de inestabilidad todavía vigentes en los niveles altos de la atmósfera. Se desencadenan tormentas en el Mar de Alborán, San Javier, Mar Menor, Sistema Ibérico y fachada suroriental de la Sierra de los Filabres.

Son muy llamativos los 600 mm. de lluvia que, entre las 11 y 14 horas, registró el núcleo urbano de Zurgena, abatido durante tres horas por dos violentísimas tormentas de gran aparato eléctrico. Cabe preguntarse: ¿Cuáles han sido las causas dinámicas de tales aguaceros, si no hay un relieve destacado que lo respalde?

En primer lugar, podría ser motivado por una gran convergencia local de vientos de distinta componente; o, bien debido a una turbulencia propia e interna del flujo aéreo de Levante, dando lugar a un gran torbellino que elevó la masa cálida y húmeda mediterránea hacia los niveles altos, desencadenándose una gran tromba de agua local.



**TOTAL DE PRECIPITACION EN 48 HORAS**  
 18 Y 19 OCTUBRE DE 1973



*m a r m e d i t e r r a n e o*



## V. CRECIDAS E INUNDACIONES

En el Sureste de la Península Ibérica, los desbordamientos de ríos y ramblas provocaron grandes inundaciones que arrastraron a su paso numerosas parcelas de tierra cultivada y caseríos que se asentaban en las márgenes de los mismos. Varios factores se sumaron al poder destructor de las avenidas. En primer lugar, la gran intensidad horaria de las lluvias; las tormentas y aguaceros precipitaron enormes volúmenes de agua en pocas horas. En segundo lugar, las características morfológicas de la región: el Sureste posee un relieve disecado, formado por materiales impermeables en gran cantidad: pizarras, esquistos, micasquistos, arcillas, margas muy delezna- bles. En tercer lugar, los cursos de agua presentan un carácter torrencial, debido a que tienen que salvar en pocos kilómetros altitudes de 2.000 m. hasta el nivel del mar, por lo que su perfil longitudinal posee una fuerte pendiente. En último lugar, la escasa y raquílica vegetación, des aparecida tras un prolongado Verano de altas temperaturas y sin precipitaciones.

Todo ello hace que la escorrentía sea fuerte, superándose 2/3 de las precipitaciones y perdién- dose la mayor parte de las lluvias que van directamente al Mediterráneo. El agua con la misma violencia que caía se precipitaba por los ríos y ramblas, provocando crecidas desmesuradas e inundaciones en su cuencas. Seriamente afectadas han sido:

- a) La hoya de Guadix-Baza. Por el desbordamiento de la cuenca alta del Guadiana Menor (Fardes, Verde, Baza y Guadahortuna).
- b) La alta y baja Alpujarra granadina. Por la crecida del río Guadalfeo y rambla de Albuñol, res- pectivamente.
- c) El río Almanzora, a través de toda su cuenca; especialmente las ramblas de Albox, Albánchez y El Higueral.
- d) La cuenca del río Adra.
- e) La cuenca del río Guadalentín. Por el desbordamiento a través de todo su curso; especial- mente las ramblas de su cabecera (Nogalte y Chirivel).

La crecida más espectacular, se dio en el río Almanzora, que alcanzó un caudal máximo en pun- ta de avenida de 3.500 m<sup>3</sup> seg.

Cuenca del río Almanzora.

Afluentes por su margen derecha:

- I. Rambla de Albánchez, caudal máximo 500 m<sup>3</sup>/seg.
- II. Río de Sierro, caudal máximo 180 m<sup>3</sup>/seg.
- III. Río de Bacares, caudal máximo 100 m<sup>3</sup>/seg.

Afluentes por su margen izquierda:

- I. Rambla de Albox, caudal máximo 1.600 m<sup>3</sup>/seg.
- II. Rambla del Higueral, caudal máximo 500 m<sup>3</sup>/seg.

Río Guadalfeo, caudal máximo 1.200 m<sup>3</sup>/seg.

Río Adra, caudal máximo 2.000 m<sup>3</sup>/seg.

Río Guadalentín, caudal máximo 3.000 m<sup>3</sup>/seg.

Rambla de Albuñol, caudal máximo 1.100 m<sup>3</sup>/seg.

Las pérdidas humanas se localizaron en los núcleos de población de La Rábida, Puerto Lumbreras y Zurgena; motivadas por las grandes crecidas de las ramblas de Albuñol, Nogalte y barranco de los Yesos, respectivamente.

## VI. CONCLUSION

Los intensos aguaceros de los días 18 y 19 de octubre de 1973, registrados en un amplio sector del Sureste de la Península Ibérica se originaron, a grandes rasgos, por una serie de factores que conjugados a un mismo tiempo determinaron violentos disparos verticales en la Atmósfera, con tormentas violentísimas. Entre tales factores están:

- I. Formación y estancamiento en las capas altas de la Atmósfera de una gota fría, que gravitaba sobre la vertical del golfo de Cádiz.
- II. Elevada temperatura superficial del Mar de Alborán.
- III. Índices elevados de la humedad relativa, con valores superiores al 89 por ciento.
- IV. Formalización de un flujo de Levante, que arrastró hacia el interior las altas humedades de las costas.
- V. Ciclogénesis en el Mar de Alborán, por contacto de la masa de aire polar marítimo y la masa cálida mediterránea. La borrasca nace, se desarrolla y muere en 36 horas, encauzando hacia el Sureste de la Península Ibérica un flujo aéreo cálido y muy húmedo de Levante.
- VI. Fuerte inestabilidad vertical de las masas de aire mediterráneas en Otoño.
- VII. Especial configuración y altura del relieve de las sierras costeras de las Cordilleras Béticas.
- VIII. Presencia de núcleos de sublimación —cirros— que siempre existen en mayor o menor proporción en la atmósfera.
- IX. Presencia de núcleos de condensación; la corriente aérea de Levante proporcionó los núcleos higroscópicos.

Las consecuencias inmediatas —y de todos conocidas— de estas trombas de agua fueron unas gravísimas inundaciones con cuantiosas pérdidas materiales, por las amplias zonas de cultivo que afectaron y como nota triste de tales riadas, la pérdida irreparable de más de un centenar de víctimas en las provincias de Murcia, Granada y Almería.

## NOTAS

- (1) Topografía de la Atmósfera; la presión aproximadamente corresponde a una altitud de 5.500 m.
- (2) Topografía absoluta de la Atmósfera; la presión aproximadamente corresponde a una altitud de 9.000 m.
- (3) La Corriente en Chorro de los 300 mb. ha sido dibujada en el mapa de los 500 mb.
- (4) Durante los días 18 y 19 de octubre la humedad relativa mantuvo valores altos: entre el 85 por ciento y 93 por ciento.

- (5) B.C.V. ODDIE **The Meteorological Office experiments en artificial rainfall**, Weather, Marzo 1956.
- (6) Por las corrientes de ascenso y descenso, entre superficie y capas altas, se llega a un equilibrio termodinámico del gradiente térmico.
- (7) JANSÁ GUARDIOLA, J. M.<sup>a</sup> **Curso de climatología** Madrid, 1969. Pág. 161: «Una cordillera, atacada perpendicularmente por una corriente de aire no puede ser contorneada y tiene que ser remontada, cualquiera que sea el grado de estabilidad de la estratificación, a no ser que la estabilidad sea tan grande que el aire se vaya acumulando contra el obstáculo, de donde resulta la formación de una cuña de aire estancado, de suave pendiente que facilita el paso hasta la cresta. Por el contrario, en los casos de inestabilidad, la detención brusca a que se ven sometidas las partículas de aire, dispara la convección por el lado, a barlovento, dando lugar a la nubosidad de detención, que en los casos de mayor violencia toma forma tormentosa».
- (8) GARCIA SAINZ, **Las grandes crecidas fluviales norteamericanas e hispanolevántinas, consecuencia de la acción del relieve de la circulación aérea**. Estudios Geográficos. Madrid, 1959: «En determinadas épocas del año como es la otoñal, y después de los rigores de la temperatura estival que da lugar a grandes masas de aire recalentado y saturado de vapor de agua. El Sureste y el Este español reúnen las dos condiciones necesarias para que se forme el meteoro que tratamos (tromba de agua): el gran relieve diferencial y la abundante evaporación».
- (9) JANSÁ GUARDIOLA, J. M.<sup>a</sup> Obra citada. Pág. 233.
- (10) En el valle del Almanzora no se recordaba un temporal de tal violencia desde los días 17 y 18 de octubre de 1924. Denominado por los del país «nube de S. Lucas».
- (11) A las 10,45 horas del 19 de octubre una gran tormenta, registrada en Vélez Blanco, arrojó en menos de una hora 64 mm. Gran parte, de ella, en forma de granizo y pedrisco del tamaño de nueces. Una segunda tormenta se desencadenó entre las 13,35 y 15,30 horas, alcanzándose 117 mm., gran parte en forma de granizo. En menos de 5 horas se registraron 181 mm. La precipitación caída fue sin duda mayor, pues parte del granizo salía despedido del pluviómetro por rebote.

## VII. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES

### BIBLIOGRAFIA

- GARCIA MIRALLES, V. y CARRASCO ANDREU, A. **Lluvias de intensidad y extensión extraordinarias, causantes de las inundaciones de los días 13 y 14 de octubre de 1957, en las provincias de Valencia, Castellón y Alicante**. Servicio Meteorológico Nacional, Madrid 1958.
2. Servicio Meteorológico Nacional. **Análisis isobárico e isalobárico**. Notas de meteorología sinóptica.
  3. TOMAS QUEVEDO, A. **Causas meteorológicas de las inundaciones de septiembre de 1962, en el Bajo Vallés, Llano de Llobregat y la Maresma**. Estudios Geográficos, 1963.
  4. Servicio Meteorológico Nacional. **Lluvias Torrenciales en el Sudeste de la Península**. Resumen Anual del Boletín Diario. Año 1973.
  5. cfr. también notas 5, 7, 8.

FUENTES

- a) Datos pluviométricos de la cuenca mediterránea. Confederación Hidrográfica del Sur.
- b) Datos de lluvias y crecidas de los ríos y ramblas de las provincias de Granada, Almería y Murcia. ICONA y C. H. del Sur.
- c) Datos de la provincia de Almería. Recogidos directamente.

VIII. APENDICE ESTADISTICO

1. PROVINCIA DE ALMERIA

	Día 18 — 19		TOTAL en mm.
Adra	95	1	96 mm.
Bayárcal	196	—	196 mm.
Almería	6	7	13 mm.
Fiñana	79	22	101 mm.
Abrucena	16	105	121 mm.
Canjáyar	25	80	105 mm.
Gérgal	95	—	95 mm.
Tabernas	15	33	48 mm.
Rioja	13	5	18 mm.
Cabo de Gata	6	9	15 mm.
Los Gallardos	27	160	187 mm.
Lubrín	102,5	142,5	247 mm.
Vera	30	24,5	54,5 mm.
Alcudia de Monteagud	150	179	329 mm.
Benitagla	72	105	179 mm.
Bayarque	82	200	282 mm.
Tíjola	—	250	250 mm.
Purchena	58	232	290 mm.
Oria	42	80	122 mm.
Serón	81	64	145 mm.
Olula del Río	70	100	170 mm.
Fines	116	100	216 mm.
Albox	134	113	247 mm.
Zurgena	130	600	730 mm.
Chirivel	80	135,5	215,5 mm.
Vélez Rubio	65,5	151,5	215 mm.
Vélez Blanco	73,5	181	254,5 mm.
María	141	172	313 mm.
Senés	15	180	195 mm.
Lúcar	—	201	201 mm.
Topares	56	95,5	151,5 mm.
Laujar	40	133	173 mm.
Huércal Overa	55	97	142 mm.

2. PROVINCIA DE GRANADA

	Día 18 — 19		TOTAL en mm.
Huéscar	44	31	75 mm.
Caniles	—	160	160 mm.
Cúllar-Baza	20	133	153 mm.
Darro	202	65	267 mm.
Gor	14	84	98 mm.
Huéneja	130	—	130 mm.
Trevélez	218	32	250 mm.
Pórtugos	210	—	210 mm.
Pitres	102	5,5	107,5 mm.
Bérchules	210	—	210 mm.
Orgiva	140	—	140 mm.
Soportújar	155	—	155 mm.
El Padul	76	8	84 mm.
Cádir	222	—	222 mm.
Lanjarón	148	13,5	161,5 mm.
Vélez Benaudalla	116	11	127 mm.
Castell de Ferro	42	56	98 mm.
Albuñol	210	—	210 mm.
El Pozuelo	210	—	210 mm.
Ugíjar	175	2	177 mm.
Mecina Bombarón	220	4,5	224,5 mm.
Beníjar	100	50	150 mm.
Turón	206	—	206 mm.
Torvizcón	189	—	189 mm.
Murtas	350	—	350 mm.

3. PROVINCIA DE MURCIA

Murcia	9	19	28 mm.
Lorca	86	105	191 mm.
Puerto Lumbreras	70	96	166 mm.
Embalse de Valdeinfierno	70	62	132 mm.