



Informe tècnic episodi d'inundacions

10 al 12 d'octubre de 1970



Un projecte de:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Amb la col·laboració de:



Generalitat
de Catalunya



Agència Catalana
de l'Aigua

Continguts

1. Introducció.....	2
2. Afectació espacial	3
2.1. Comarques afectades	3
2.2. Municipis afectats.....	3
2.3. Conques afectades	3
3. Impactes	4
3.1. Víctimes mortals.....	5
3.2. Afectació a serveis bàsics	5
3.3. Pèrdues econòmiques.....	5
3.4. Altres conseqüències	5
3.5. Gestió emergència	6
3.6. Recuperació	6
3.7. Memòria històrica.....	6
4. Descripció hidrometeorològica	9
4.1. Precipitació	9
4.2. Cabal	11
5. Anàlisi i context meteorològic	12
6. Referències i fonts d'informació.....	16
6.1. Referències científiques	16
6.2. Altres referències	16

1. Introducció

Entre els dies 10 i 12 d'octubre de 1970, nombroses tempestes van afectar Catalunya, afectant més la zona del Pirineu Oriental, específicament a la capçalera del riu Fluvià, la Conca mitjana del riu Ter, riu Onyar, Anoia i Gaià. A aquestes zones es van registrar precipitacions superiors a 200 mm a 24h, com les de Vimbodí amb 230 mm o Tregurà amb 190 mm i, com a conseqüència de les pluges, es van produir avingudes de més o menys importància. També es van registrar danys a zona del Maresme, Arenys de Mar va ser un dels municipis més afectats com a conseqüència del temporal de pluja

Les destrosses produïdes es van valorar en 500 milions de les antigues pessetes i no es van registrar víctimes mortals com a conseqüència de les inundacions.

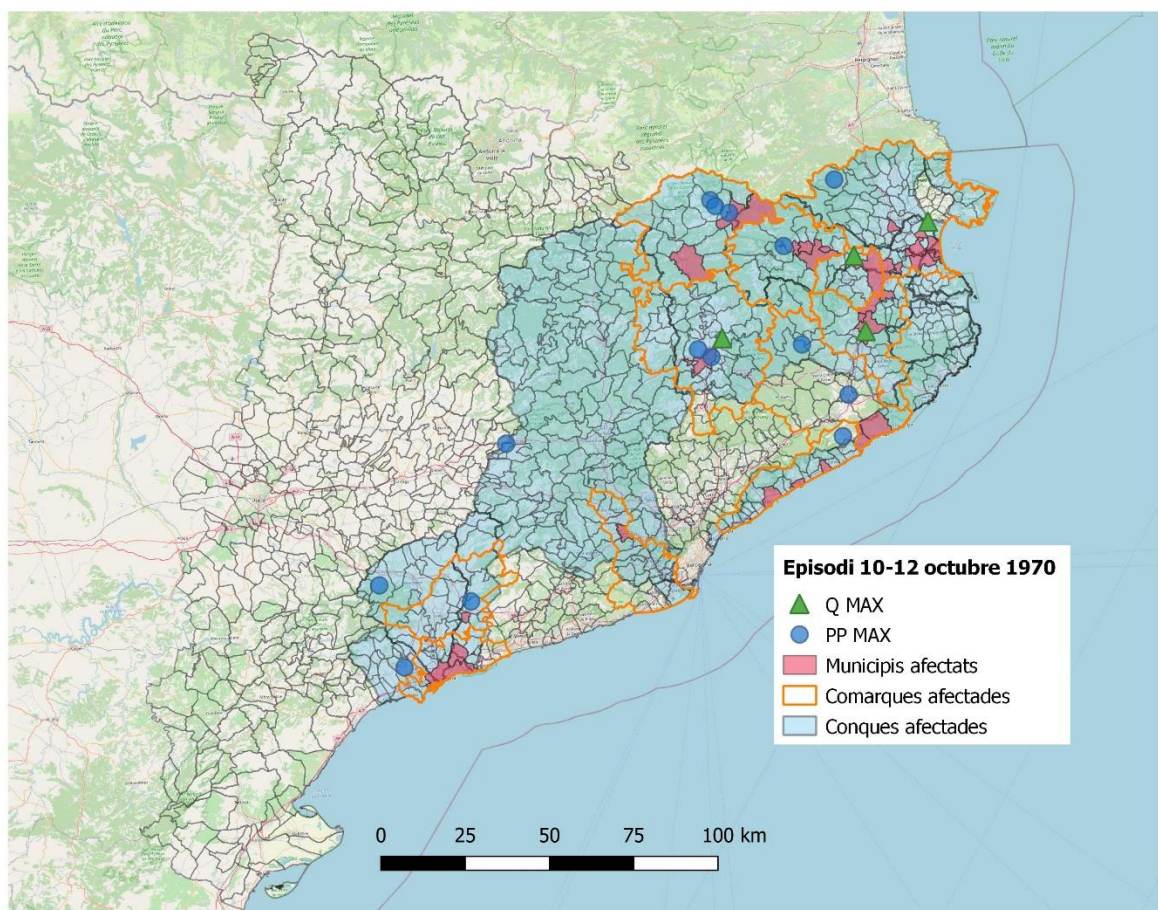


Figura 1. Mapa general del cas amb línies delimitant les comarques més afectades (contorn taronja), els municipis afectats (ombrejats en vermell) i les conques afectades (ombrejades en blau). Les icones indiquen els municipis on es van enregistrar els màxims de cabal (triangle verd) i de precipitació (cercle blau).

2. Afectació espacial

Les precipitacions es van iniciar el 10 de octubre del 1970 i es van allargar fins el 12 del mateix mes. No obstant, el dia amb precipitacions més abundants va ser el 12 de octubre.

2.1. Comarques afectades

Les comarques que es van veure més afectades per l'episodi van ser Alt Empordà, Garrotxa, Gironès, Osona, Pla de l'Estany, Ripollès, Selva i Maresme

En menor mesura també van patir les conseqüències de l'episodi les comarques de Baix Llobregat, Alt Camp i Tarragonès. En la Figura 1 es mostren totes les comarques mencionades amb un contorn taronja.

2.2. Municipis afectats

A la mateixa Figura 1 es ressalten els municipis afectat ombrejant-los de cor vermell. Alguns dels més afectats pertanyen a les províncies de Barcelona (Vic, Arenys de Mar, Mataró, Calella i Martorell), Girona (Girona, Bàscara, Vilademuls, Vilaür, Vilafant, Sant Ferriol, Riumors, Riumors, Ripoll, Sant Pere Pescador, Sant Miquel de Fluvià, Sant Julià de Ramis, Sant Jaume de Llierca, Sarrià de Ter, Lloret de Mar, Ventalló, Torroella de Fluvià, l'Armentera, Blanes, Besalú, Cervià de Ter i Camprodon) i Tarragona (Tarragona, Bràfim i el Catllar).

2.3. Conques afectades

Les intenses precipitacions van comportar el desbordament de diferents rius a Catalunya. Les conques afectades es mostren en la Figura 1 ombrejades de color blau cel. Els principals rius i rieres afectats van ser el Ter, el Fluvià, Rieres litorals Fluvià, el Gaià, Rieres del Maresme, Daró, Francolí, La Muga, Rieres de la Costa Brava Nord, Rieres de la Costa Brava Sud, Rieres de la Costa Brava Centre, Rieres Tarragona Centre i Rieres Tarragona Sud.

3. Impactes

Com a conseqüència de les pluges caigudes durant l'episodi, les aigües de la riera Massana, unides a les del riu Güell, es van desbordar cobrint el camp de Sant Narcís i inundant els baixos de la majoria dels habitatges i comerços. D'altra banda, les aigües del riu Onyar, després de trencar un mur de contenció, van envair els carrers i les places de la ciutat de Girona assolint més de mig metre d'alçada. Per la seva banda la central de Can Brandia, en estar ubicada a la mateixa cota de la primera terrassa fluvial, va ser inundada igual que en altres ocasions.

També es van produir danys greus en cultius i regadius, principalment als camps del curs baix del riu Tordera. Al Maresme, principalment a Mataró i Arenys de Mar, a conseqüència del temporal de pluja, l'aigua ocupava les vies en tota la seva amplada fins al nivell de les voreres, cosa que va entorpir el trànsit a diversos punts.

Es calcula que uns 500 cotxes van ser danyats pel temporal, alguns dels quals van quedar gairebé destrossats. Gran nombre de comerços van veure afectats els seus articles per l'entrada de l'aigua i en quant a cases particulars, es va calcular que van resultar afectades més de 200 per danys valorats en unes 15.000 pessetes de l'època per cada habitatge (equivalents a 1.890 euros de 2020). Les figuresFigura 2 Figura 3 documenten algunes de les conseqüències de l'episodi a Girona.



Figura 2. Efectes a un carrer de Girona (Font: CRDI Ajuntament Girona)



Figura 3. Danys a edificis a Girona (Font: CRDI Ajuntament Girona)

3.1. Víctimes mortals

Si bé no consten víctimes mortals per aquest episodi, s'indica en una notícia que van ser arrossegades pel mar algunes persones que participaven a una regata.

3.2. Afectació a serveis bàsics

Es van produir talls de llum, dèficit en el servei telefònic i en el subministrament d'aigua potable. Les instal·lacions de la central Can Brandia es van inundar, fet que va provocar molts problemes en el subministrament d'aquest servei. Pel que fa a la xarxa de transport, la carretera N-11 va quedar inundada i no es va restablir el trànsit fins dimarts dia 13 d'octubre al matí. Així mateix, també es van produir afectacions al transport ferroviari.

3.3. Pèrdues econòmiques

Tot i que no es van registrar víctimes com a conseqüència de les inundacions, prop de 2.000 persones van ser damnificades. Per a aquest episodi s'estima que els danys suposaren pèrdues valorades en més de 500 milions de les antigues pessetes (equivalents a més de 63 milions d'euros del 2020). Girona i Ripoll van ser els municipis més afectats. A més, diverses fàbriques i comerços van quedar aturats durant diversos dies, perdent nombroses hores de treball i incrementant les pèrdues econòmiques per les indústries i per les famílies afectades.

3.4. Altres conseqüències

Com a conseqüència del temporal de mar i el vent a Arenys de Mar es registraren diversos desapareguts en una regata de iots.

3.5. Gestió emergència

La principal activitat es va centrar en operacions de salvament a les zones més afectades, consistint bàsicament en el desallotjament de persones de casa seva o d'altres edificis com fàbriques o escoles, en alguns casos, amb barques. Els bombers van ajudar a drenar l'aigua que havia inundat les cases.

3.6. Recuperació

Després de les inundacions, diversos membres de les autoritats competents (alcalde, governadors, enginyer en cap de la confederació hidrogràfica del Pirineu Oriental, comissari d'aigües i delegats provincials) van sol·licitar la declaració d'estat de catàstrofe. Es van aprovar diverses mesures econòmiques per ajudar la població, com la supressió d'impostos i la concessió d'ajuts agraris, entre d'altres.

3.7. Memòria històrica

Arreu del territori es van col·locar diverses marques històriques per recordar la devastació de l'episodi i deixar constància dels nivells que havia assolit l'aigua, tal i com es mostra en les figuresFigura 4 -Figura 5. Es coneix l'existència de marques històriques relacionades amb l'episodi a:

1. Tram entre Sant Pau de Segúries i Sant Joan de les Abadesses – Central Hidroelèctrica Can Brandia, nivell assolit per l'aigua: 2,50 m sobre el terra de la CH, 7,10 m sobre el llit fluvial
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_01772_1970b_v1.pdf
2. Ripoll, Sud del TM de Ripoll, prop de l'Edar - Hidroelèctrica de la Corba o del Roig, nivell assolit per l'aigua: 3,00 m sobre el terra i 6,90 m sobre el llit fluvial
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_01479_1970b_v1.pdf
3. Girona, Barri Vell - Carrer Ballesteries, 11. Nivell assolit per l'aigua: 1,26 m sobre el terra de la façana (carrer).
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_17079_1970g_v1.pdf

Les etiquetes numèriques assignades a aquestes marques històriques es corresponen amb les de la Figura 7 on es pot observar la seva localització, juntament amb els punts on es va registrar un cabal màxim.

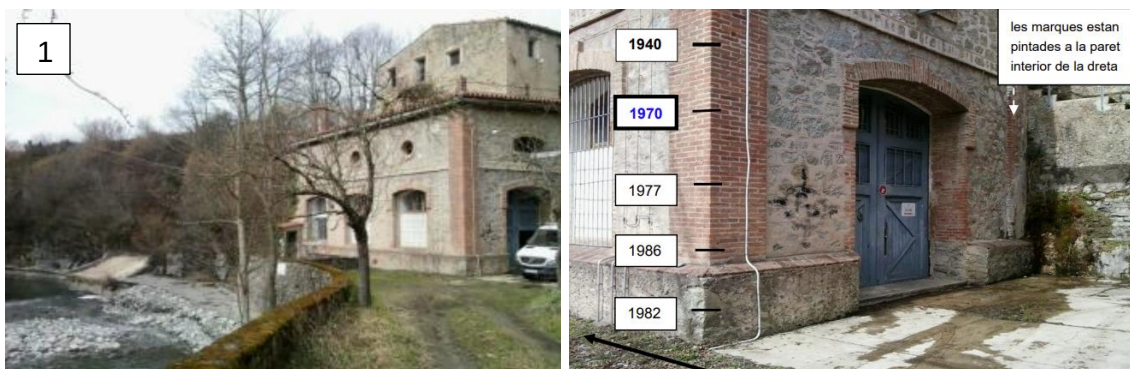


Figura 4. Marca de la inundació del 11/10/1970 situada a Sant Pau de Segúries (Font: ACA, foto del 23/02/2016)



Figura 5. Marca de la inundació del 12/10/1970 situada a Ripoll (Font: ACA, foto del 15/02/2011)



Figura 6. Marca de la inundació del 12/10/1970 situada a Girona (Font: ACA, foto del 20/01/2011)



Figura 7. Mapa marques històriques del cas amb línies delimitant les comarques de Catalunya (contorn negre), els rius (línia blava), estacions amb màxim cabal (triangle verd) i les marques històriques (cercle amb número).

4. Descripció hidrometeorològica

4.1. Precipitació

A partir de les dades de precipitació diària per al dia 11 d'octubre de 1970 es poden obtenir les isopletes de la distribució de la precipitació tal com es mostra a la Figura 8. A més, en la Taula 1 es detalla la localització dels valors de precipitació màxima acumulada entre el 10 i el 12 de octubre de 1970 i els valors màxims acumulats en 24h. Destaquen els valors de Tregurà de Dalt amb 356 mm i Vilallonga de Ter amb 272 mm per tot l'episodi.

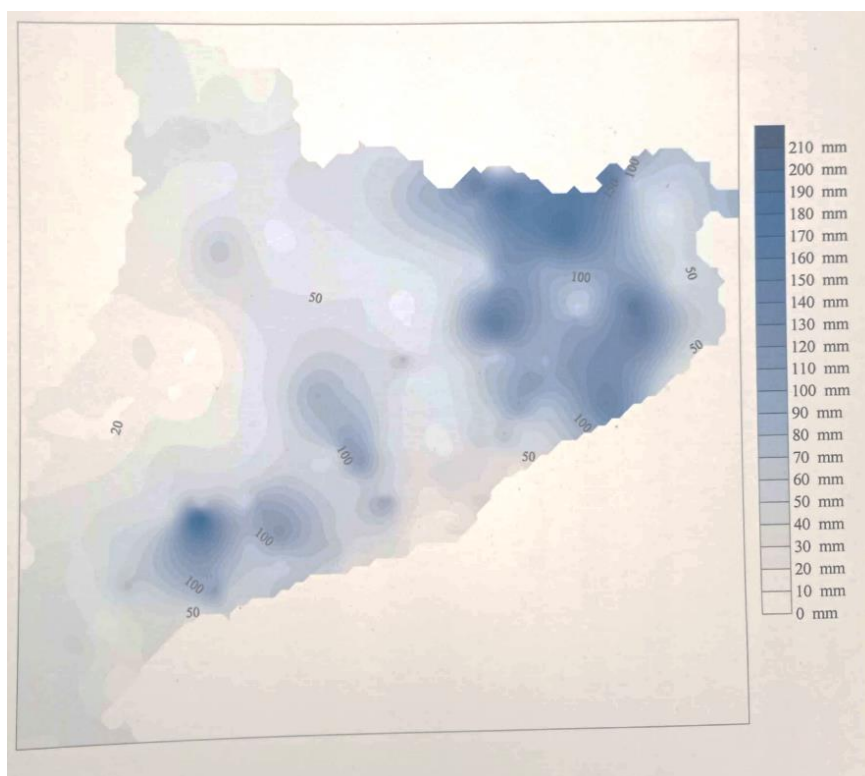


Figura 8. Distribució de la precipitació per al dia 11 d'octubre de 1970. (Gázquez, 2002)

Les quantitats més intenses es van enregistrar a les províncies de Girona, i Tarragona, on els rius Ter, Fluvià, Gaià, Muga, Daró i Francolí es van desbordar provocant grans danys materials avaluats en 500 milions de pessetes de l'època.

Taula 1. Localització de valors de precipitació màxima (s'indiquen les coordenades dels pluviòmetres).

ID	Nom	UTMX	UTMY	P _{24H} (mm)	P _{TOTAL} (mm)
1	Reus	845490	4563665	118	231
2	Vimbodí	838000	4588050	230	249
3	Vila-rodona	865285	4583315	128	212
4	Calaf	875685	4630120	135	230
5	Sils	977460	4644725	154,4	236,6
6	Tordera	975775	4632365	172	205
7	Tregurà	936370	4702455	190	356
8	Vilallonga de ter	937855	4700690	166,7	272,8
9	Camprodon	942005	4698690	170	226
10	Vic	936720	4655895	171	218,5
11	Gurb	932720	4658125	162	234,5
12	Osor	963610	4659615	110	209,7
13	Castellfollit de la roca	958170	4688850	192	254,5
14	Maçanet de Cabrenys	973195	4708575	168	208,5

4.2. Cabal

En la Taula 2 es mostren els municipis on es van registrar els valors màxims de cabal durant l'episodi, incloent-hi les coordenades, el cabal màxim instantani i el valor mig del cabal diari.

Taula 2. Localització de valors de cabal màxim i cabal bàsic* (s'indiquen les coordenades de les estacions d'aforament).

ID	Lloc	UTMX	UTMY	Cabal màxim instantani (m³/s)	Cabal base (m³/s)*
1	Castelló d'Empúries (Muga)	506070	4678205	1.100	1,0
2	Esponellà (Fluvià)	483480	4669740	1.630	2,0
3	Roda de Ter (Ter)	442810	4648050	1.066	3,60
4	Girona (Onyar)	486140	4646910	600	0,292

*Font: Agència catalana de l'Aigua, 2005. Pla sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques Internes de Catalunya. Cabal mitjà diari. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

A la Figura 9 s'aprecia amb claredat com la conca Ter i en general les conques del Pirineu Oriental, són les que combinen més punts de precipitació màxima i registres de cabal màxim instantani. Tanmateix, va ser un episodi de pluges que va afectar sobre tot les Conques Internes de Catalunya, detectant-se una segona àrea amb màxims de precipitació a les conques del Francolí i Gaià principalment.

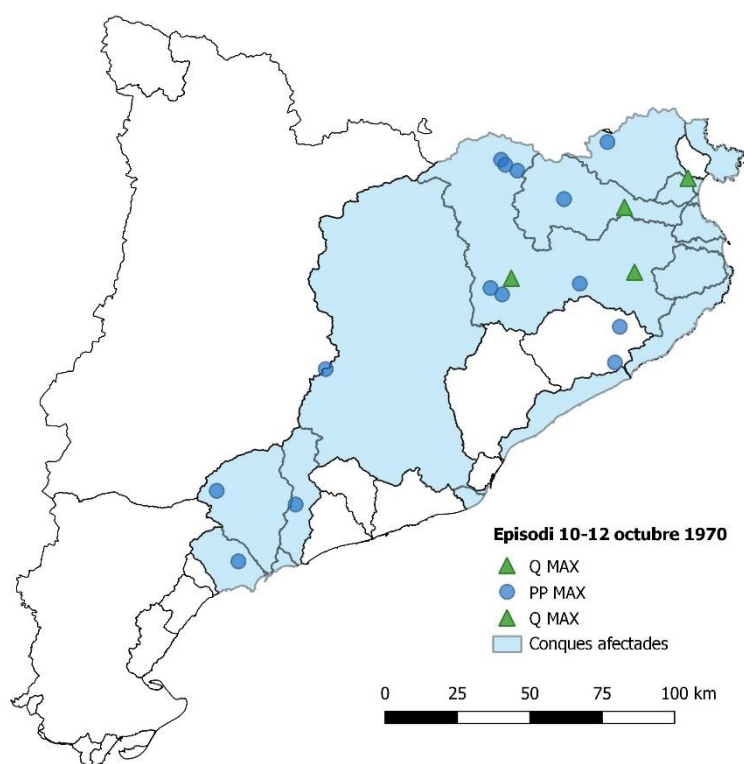


Figura 9. Mapa amb les conques afectades (àrees ombrejades). Els triangles verds indiquen els punts amb valors màxims de cabal i els cercles blaus els punts on es van enregistrar els valors màxims de precipitació.

5. Anàlisis i context meteorològic

La debilitació de l'anticicló de les Açores i el desplaçament cap al nord-est de l'anticicló Europeu durant els dies 8 i 9 (Figura 10 a i c), va permetre l'arribada d'una potent borrasca Atlàntica que va afectar a la península durant els dies 11 i 12 del mateix mes. En superfície teníem una advecció càlida del sud-est/est entre els dies 8 i 11 d'octubre (Figura 10), que afavoreixia la formació de tempestes, gracies a la humitat recollida del Mediterrani. L'advecció va ser pràcticament perpendicular a la costa Catalana, sobretot durant el dia 11.

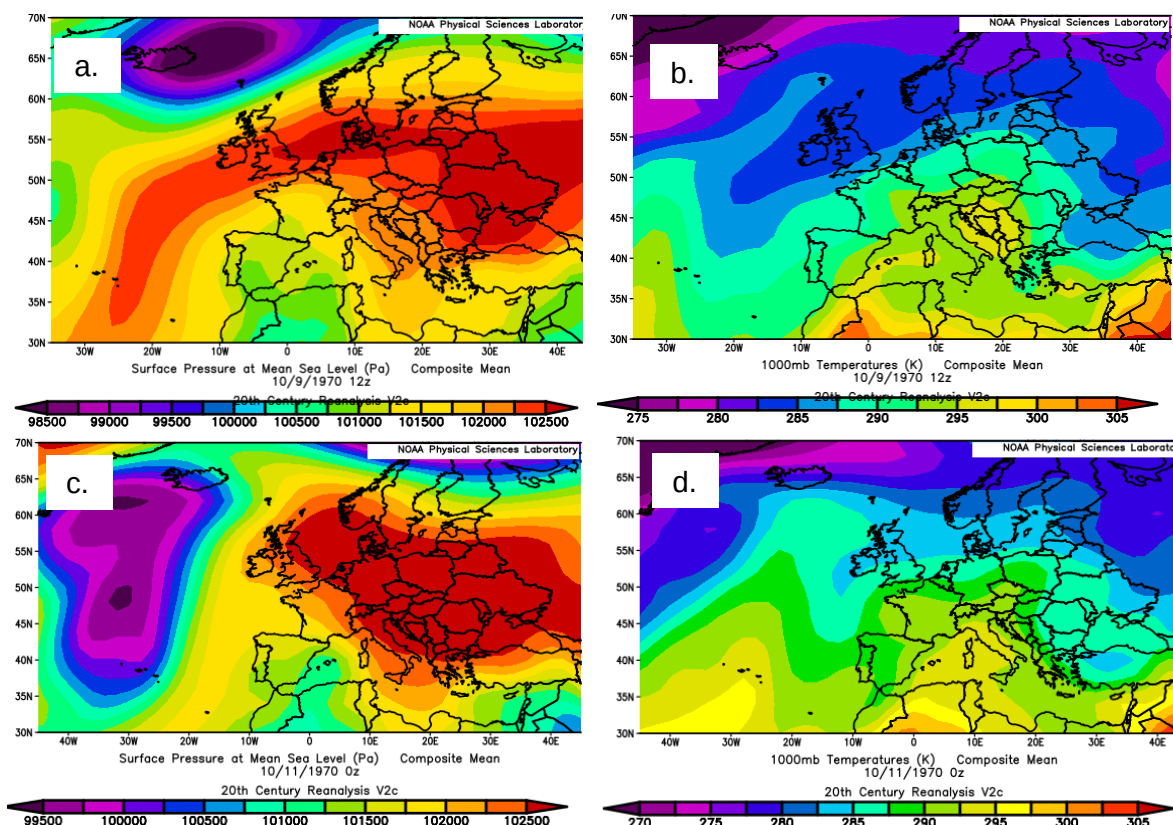


Figura 10. Reanàlisi en superfície pels dies 9 i 11 d'octubre de 1970 (12Z i 0Z respectivament), geopotencial (a i c) i temperatura (b i d). Font: 20th Century Reanalysis V2c data by the NOAA PSL, Boulder, Colorado, USA, https://psl.noaa.gov/data/composites/subdaily_20thc/

A nivells mitjos, 850 hPa, s'observa una configuració similar que en superfície que promou l'advecció càlida. Pel dia 9 trobem una depressió centrada al sud-oest de la Península bloquejada pels potents anticiclons, desplaçats una mica cap al sud respecte els mapa de superfície (Figura 11 a). Pel dia 11 (Figura 11 c) s'observa una vaguada fins les Açores mentre que el centre d'altres pressions Europeu s'ha intensificat i desplaçat cap al Nord respecte els dies anteriors.

A 500 hPa (Figura 12), pel dia 8 trobem una vaguada molt profunda a l'oest de la península que amb els pas de les hores s'estrangula, convertint-se en una depressió aïllada en nivells alts (DANA) a partir del dia 9 (Figura 12 a) i aquesta persisteix fins gairebé el dia 14. S'observa en la Figura 12 b, com la massa d'aire associada a la depressió aïllada és molt més freda que el seu entorn. Durant el dia 11 el centre de la depressió aïllada es situa al sud de la Península.

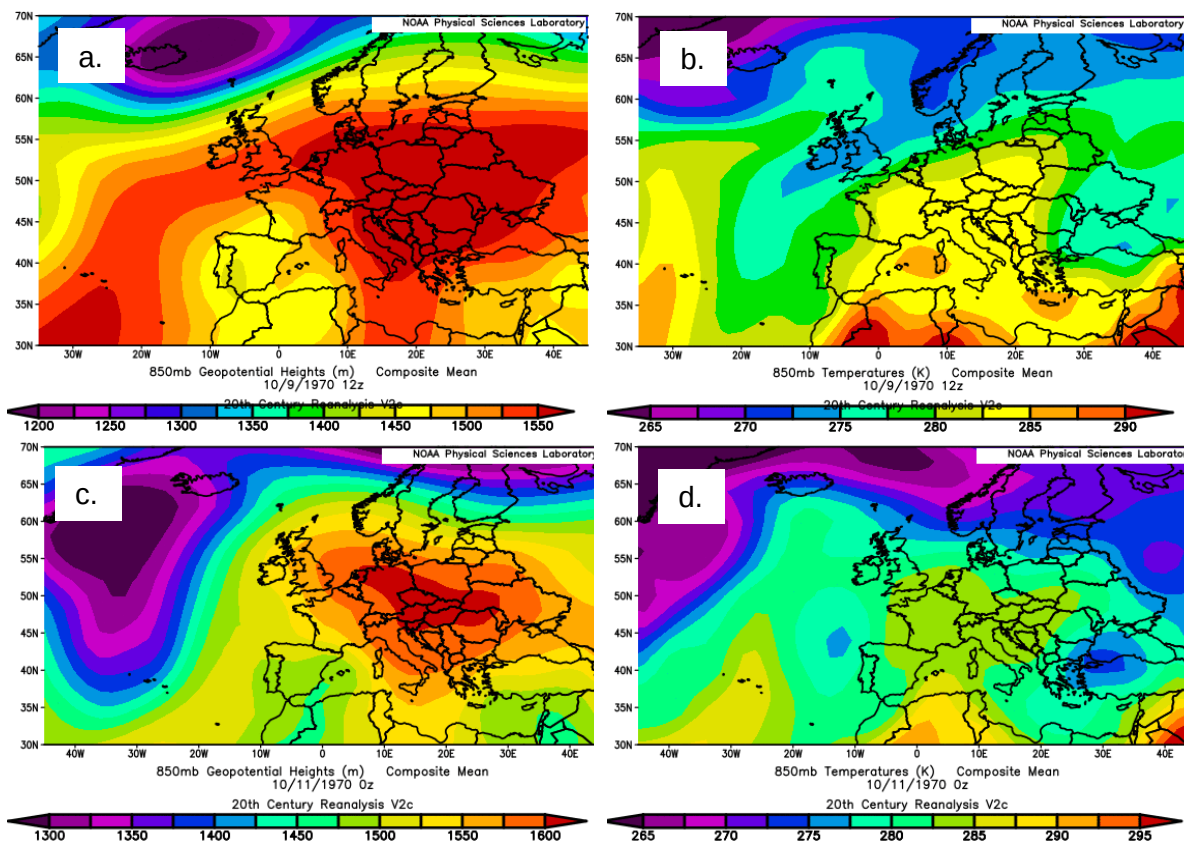


Figura 11. Reanàlisi a 850hPa pels dies 9 i 11 d'octubre de 1970 (12Z i 0Z respectivament), geopotencial (a i c) i temperatura (b i d). Font: 20th Century Reanalysis V2c data by the NOAA PSL, Boulder, Colorado, USA, https://psl.noaa.gov/data/composites/subdaily_20thc/

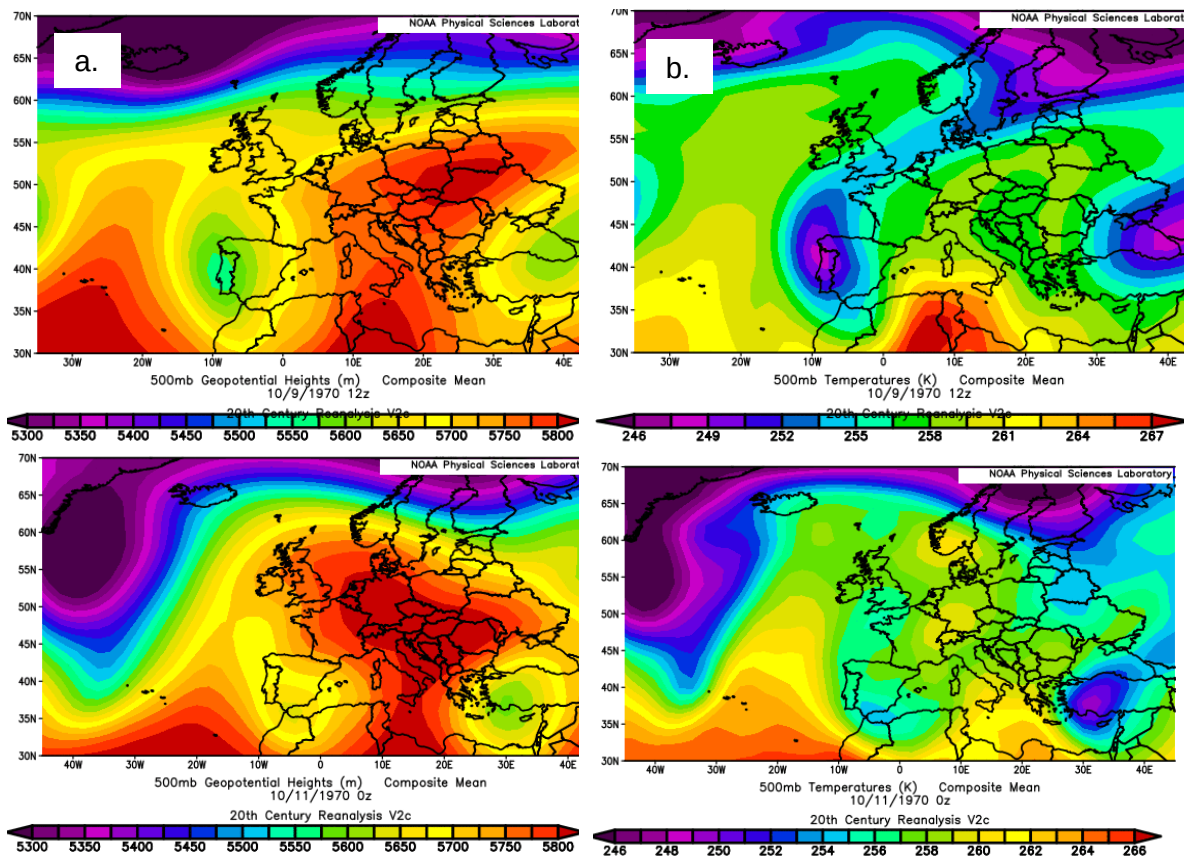


Figura 12. Reanàlisi en a 500 hPa pels dies 9 i 11 d'octubre de 1970 (12Z i 0Z respectivament), geopotencial (a i c) i temperatura (b i d). Font: 20th Century Reanalysis V2c data by the NOAA PSL, Boulder, Colorado, USA, https://psl.noaa.gov/data/composites/subdaily_20thc/

6. Referències i fonts d'informació

La informació i dades referents a la precipitació han estat cedides per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) i Servei Meteorològic de Catalunya. Les dades de cabal provenen dels Serveis d'Hidrologia de la *Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental* i de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). Les dades sobre impactes i pèrdues econòmiques s'han obtingut a partir de les bases de dades INUNGAMA, el *Catálogo de Inundaciones Históricas* de la *Dirección General de Protección Civil y Emergencias* i la Base de Dades d'Inundacions Històriques de l'ACA. S'ha completat la informació amb la consulta a l'hemeroteca dels diaris *La Vanguardia*, *l'ABC* i *El Punt Avui*. La informació corresponent a la memòria històrica prové principalment de la Base de Dades de les Marques d'Aigua de l'ACA. Els mapes sinòptics s'han construït en base a la informació obtinguda del 20th Century Reanalysis V2, NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA.

Les cobertures de les divisions administratives (comarques i municipis) provenen de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) i les de conques i la xarxa hidrogràfica principal, de l'Agència Catalana de l'Aigua. La localització de les estacions de precipitació i d'aforament estan referenciades en el sistema de coordenades EPSG:25830 (ETRS89/UTM zone 30N).

6.1. Referències científiques

[1] Gázquez, A. 2002, Episodis de precipitacions superiors als 200 mm a Catalunya (1940-2000). Treball final de màster Universitat de Barcelona.

[2] Llasat, M.C., R. Marcos, M. Llasat-Botija, J. Gilabert, M. Turco, P. Quintana-Seguí, 2014, Flash flood evolution in north-western Mediterranean, *Atmospheric Research*, 149, 230-243. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2014.05.024>.

[3] Llasat, M.C., Llasat-Botija, M., López, L., 2009a, A press database on natural risks and its application in the study of floods in Northeastern Spain, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, 2049-2061, www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/2049/2009/.

6.2. Altres referències

[4] Agència catalana de l'Aigua, 2005. Pla sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques Internes de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. http://aca.gencat.cat/web/.content/20_Aigua/09_proteccio_i_conservacio/07_cabals_manteniments/01_pla_sectorial_cabals_de_manteniment_cic.pdf



[5] Agència Catalana de l'Aigua, 2011, Avaluació preliminar del risc d'inundació al districte de conca fluvial de Catalunya, Apèndix 4A01: Llistat inundacions històriques a nivell d'episodi.

Referència del present informe:

Llasat, M.C., M. Llasat-Botija, E. Pardo, L. Esbrí, 2022. Informe tècnic de l'episodi d'inundacions del 10 al 12 d'octubre de 1970. Informe d'Estudi Projecte Agora 8. Universitat de Barcelona.