

L'anomenada DANA de València: dades meteorològiques i geografia del risc¹

Javier Martín-Vide

Catedràtic emèrit de la Universitat de Barcelona

Acadèmic numerari de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

jmartinvide@ub.edu

 <https://orcid.org/0000-0002-1179-7380>

Resum

Una DANA comporta, a vegades, especialment a la tardor, precipitacions torrencials en la façana mediterrània espanyola. S'estudia el tràgic episodi del 29 d'octubre de 2024 a València. S'analitza la situació sinòptica, es construeixen les retrotrajectòries en superfície i 5.500 m, i es presenta la distribució espacial de les quantitats de precipitació, amb èmfasi en els 184,6 mm en una hora, rècord d'Espanya, a Torís. L'episodi no va diferir sinòpticament d'altres memorables per les víctimes i els danys materials, com la gran riuada d'octubre de 1957 a la capital valenciana. La catàstrofe del 29 d'octubre de 2024, amb 229 morts, segons les últimes dades oficials, va ser meteorològicament extraordinària, però els seus efectes devastadors van tenir a veure, principalment, amb l'ocupació impropcedent del territori, per la falta d'una planificació urbana i territorial, a l'altíssima vulnerabilitat de la població, sense cultura del risc, i a l'horrible gestió de l'emergència.

Paraules clau: depressió aïllada a nivells alts, reducció de risc de desastres, precipitació, València, anàlisi sinòptica.

Resumen: *La llamada DANA de Valencia: notas meteorológicas y geografía del riesgo*

Una DANA comporta a veces, especialmente en otoño, precipitaciones torrenciales en la fachada mediterránea española. Se estudia el trágico episodio del 29 de octubre de 2024 en Valencia. Se analiza la situación sinóptica, se construyen las retrotrayectorias en superficie y en 5500 m y se presenta la distribución espacial de las cantidades de precipitación, entre las que destacan los 184,6 mm en una hora (récord de España) en Turís.

1. Dana és definida a la *Gran Enciclopèdia Catalana* com “depressió aïllada en nivells alts. Sigla de *depressió aïllada en nivells alts*, terme tècnic equivalent, però preferit en la nomenclatura meteorològica, al conegut com gota freda”. Al *Diccionario de la Lengua Española* dana es defineix com: “Acrón. de depresión aislada en niveles altos. f. *Meteor.* Depresión en niveles altos de la atmósfera, que, aislada de la circulación general atmosférica, se mueve de forma independiente y puede producir grandes perturbaciones con precipitaciones muy intensas”.

El episodi no difirió sinòpticament de altres memorables per les víctimes i els danys materials, com la gran riada de octubre de 1957 en la capital valenciana. La catàstrofe del 29 de octubre de 2024 (con pràcticament 230 morts) fue meteorològicament extraordinària, pero sus efectos devastadores tuvieron que ver, principalmente, con la altíssima vulnerabilitat de la població (que carecia de cultura del risc), la ocupació imprecudent del territori per la falta de una planificació urbana y territorial y la horrible gestió de la emergencia.

Palabras clave: depressió aïslada en altes nivells, reducció de risc de desastres, precipitació, València, anàlisi sinòptic.

Abstract: *The Valencia DANA: meteorological notes and the geography of risk*

An isolated high altitude depression (DANA) can bring torrential rainfall to the Spanish Mediterranean coast, especially in autumn. The tragic events of 29 October 2024 in València are considered herein. The synoptic situation is analysed, surface and 5,500 m back trajectories are constructed, and the spatial distribution of precipitation is presented, with emphasis on the 184.6 mm of rain which fell in one hour, a record for Spain, in Turís. This notwithstanding, the episode did not differ synoptically from other notable events which have caused casualties and material damage, such as the great flood of October 1957 in the city of València. The catastrophe of 29 October 2024, with nearly 230 deaths, was meteorologically extraordinary, yet its devastating effects were largely due to the population's high exposure, lack of risk awareness, inappropriate land use due to the absence of urban and territorial planning, and catastrophic shortcomings in emergency management.

Keywords: isolated high altitude depression, disaster risk reduction, precipitation, València, synoptic analysis.

* * *

1. Origen i concepte de DANA

Entre els termes de caràcter ambiental que la ciutadania ha fet seus en les últimes dècades, destaca molt, des de finals d'octubre de 2024, la paraula DANA. Tant és així, que a l'enquesta anual per trobar el neologisme més votat del 2024 a Catalunya va ser la paraula guanyadora.² Sens dubte, l'impacte mediàtic, emocional i social de la catàstrofe del 29 d'octubre amb moltes víctimes humanes a l'Horta Sud i a altres municipis de València, com a Utiel (Plana d'Utiel-Requena), i a Letur (Albacete), va ser decisiva en l'esmentat resultat.

DANA és el mateix acrònim equivalent castellà, amb el significat de “depressió aïslada en nivells alts”, encunyat per l'Agència Estatal de Meteorologia espanyola, amb l'objectiu d'evitar els usos inadequats de la coneguda expressió

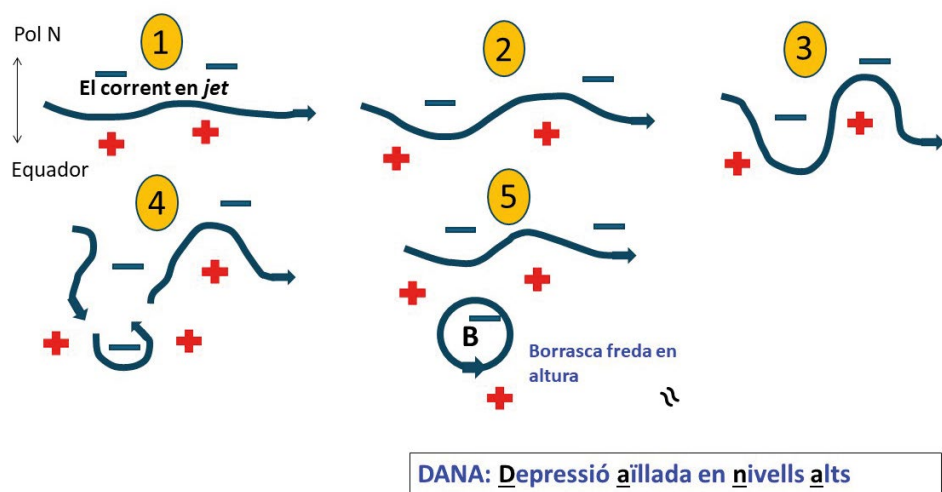
2. <https://www.upf.edu/es/web/focus/categorias/-/asset_publisher/hlsDZSvuyDY5/content/dana-elegit-neologisme-2024/10193/maximized> (consulta: 19 de setembre de 2025).

“gota freda” en el llenguatge general, en què s’identificava aquest terme amb grans aiguats a l’àrea mediterrània, sense tenir a vegades relació amb la gènesi del fenomen, l’aïllament d’una depressió freda en altura. A més, sembla que la coincidència del segon cognom del meteoròleg Francisco García Dana (1924-1984) va afavorir la tria de l’acrònim. El procés de lexicalització de DANA l’ha convertit en un substantiu comú; per tant, també s’accepta en minúscules, “dana”, tant en català com en castellà, amb el plural normatiu acabat en ‘s’. Al llarg de l’article, però, s’emprarà, preferentment, la forma en majúscula.

La formació típica d’una DANA parteix d’una ondulació, meandre o solc del corrent en *jet* (*jet stream*) polar, que circula per la troposfera alta, a prop de 9.000 metres d’alçada (uns 300 hPa), amb una velocitat molt elevada, en promig de l'oest a l'est, a una latitud d'uns 55°. El corrent en *jet* separa aire fred, al nord, d'aire càlid, al sud (figura 1).

Com en qualsevol fluid en un sistema en rotació i curvilini, com és el cas de la Terra, els meandres tendeixen a amplificar-se amb el temps, de manera que la circulació superior deixa de ser zonal (W a E) i passa a ser quasi meridiana (N a S i S a N). Els meandres arriben a estrangular-se, amb una injecció d’aire fred, a mode de gota o glopada, en latituds baixes relativament, rodejada per aire càlid (Martín Vide, 1984; Llasat, 1991) (figura 1).

Figura 1. Esquema de la formació d’una DANA



Font: elaboració pròpia.

En conseqüència, pel seu origen, una DANA apareix en altura, normalment ja distingible en les topografies de 500 hPa, és a dir, en el mapa d’altura d’uns 5.500 m, i, encara millor, més amunt. Moltes vegades el baròmetre en superfície marca pressions atmosfèriques normals o superiors a les normals, fins i tot la configuració isobàrica pot ser clarament anticiclònica. Sense més informació,

res fa pensar en una depressió en altura, llevat que la inestabilitat atmosfèrica es faci present. L'evolució típica condueix al descens de la pressió en superfície, de manera que al cap d'unes hores o dies la depressió en altura va tenint reflex en superfície. Quan la depressió superficial té una circulació ciclònica semblant a la de la borrasca en altura, ja no és una DANA, *sensu stricto*, sinó una borrasca freda.

L'inici de l'estudi del fenomen se situa a finals del segle XIX, en 1886, quan els meteoròlegs alemanys l'identifiquen i l'anomenen *Kaltlufttropfen*,³ que, posteriorment, pren el nom de la seva traducció, gota freda o gota d'aire fred en català, “gota fría” o “gota de aire frío” en castellà, *goutte froide* o *goutte d'air froid* en francès i *cut-off low* en anglès.

El contrast tèrmic entre l'aire càlid i humit en superfície, si és el cas, com pot donar-se amb un flux de llevant, mediterrani, a la tardor, i el fred en alçada, quan en aquests nivells alts les condicions són ciclòniques, desemboca sovint en precipitacions intenses, especialment en la part oriental o nord-oriental de la configuració ciclònica, on hi ha divergència en altura, amb la corresponent convergència de l'aire en superfície. Per aquest motiu una DANA centrada cap a Gibraltar o el mar d'Alborán pot tenir repercussions pluviomètriques molt marcades al golf de València.

Cal, però, dir que no tota DANA produeix pluges importants i aiguats, ni aquests deriven sempre de l'esmentada configuració. A vegades un simple solc en alçada, fase prèvia de la formació d'una DANA, o un temporal de llevant amb convergència en superfície sense res d'especial en altura, pot produir pluges molt abundants. Precisament, aquesta identificació unívoca entre gotes fredes i diluvis va ser un dels motius per substituir l'expressió gota freda per DANA, devaluació del seu significat que també pot patir aquesta última denominació. Així, alguns autors atents a aquesta problemàtica indiquen que l'expressió “la DANA de València” o “la DANA de València del 29 d'octubre de 2024”, per referir-se a les precipitacions i les inundacions del terrible episodi, hauria de ser substituïda per “el temporal” o “la riuada del 29 de octubre de 2024” (Aupí, 2024). D'aquesta manera, no s'atribueix tot el pes dels efectes hídrics del episodi a la depressió en alçada, sinó que van ser també el resultat de la injecció de vent càlid i humit de la Mediterrània en un moment de l'any crític, tot això reforçat pel relleu i l'ocupació desordenada del territori.

En aquest treball s'exposen les característiques meteorològiques més importants de l'episodi del 29 d'octubre de 2024 (anàlisi sinòptica, retrotrajectòries, registres pluviomètrics) i es comparen amb altres episodis anteriors al llevant mediterrani peninsular d'una magnitud similar.

3. <<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=101396&lv2=101334>> (consulta: 19 de setembre de 2025).

2. La DANA de finals d'octubre de 2024

2.1. Anàlisi sinòptica

Una anàlisi sinòptica de la DANA que va afectar molt greument algunes comarques valencianes obliga a remuntar-se una setmana abans de la tragèdia. Així, el 23 d'octubre, a les 12 hores (z) es dibuixava un marcat solc, tant en altura (500 hPa) com en superfície, sobre l'Atlàntic nord, apuntant des d'a prop d'Islàndia cap a l'arxipèlag de les Açores. La forma de 'V' entre dos anticiclons era clarament visible en ambdós mapes combinats del *Wetterzentrale*, amb l'eix del solc en altura un xic endarrerit respecte al de superfície (figura 2).

Vint-i-quatre hores després, el dia 24, el solc se situava ja no lluny del nord-oest de la Península Ibèrica. Cal dir, però, que en superfície s'havia individualitzat una depressió, de 1.005 hPa en la seva isòbara nuclear, al sud-oest d'Irlanda.

La formació pròpiament dita de la DANA es produeix el dia 25, quan les isohipses es tanquen, amb 552 dm en el centre de la "gota" despresa, entre Islàndia, Gal·les i la Bretanya, mentre que el flux de ponent es restableix al nord de les Illes Britàniques. Des d'un punt de vista conceptual, la DANA se sembla força a una borrasca o depressió freda, atès que en superfície hi ha un depressió, amb isòbara central de 1.000 hPa, en una localització quasi idèntica, la qual cosa tampoc és freqüent.

El dia 26, la depressió superficial ha desaparegut, amb pressions d'uns 1.015 hPa, mentre que a 500 hPa és ben visible la DANA sobre el quadrant nord-occidental ibèric. S'ha afegit sobre el mapa del *Wetterzentrale* una el·lipse negra per destacar el centre d'aquesta depressió.

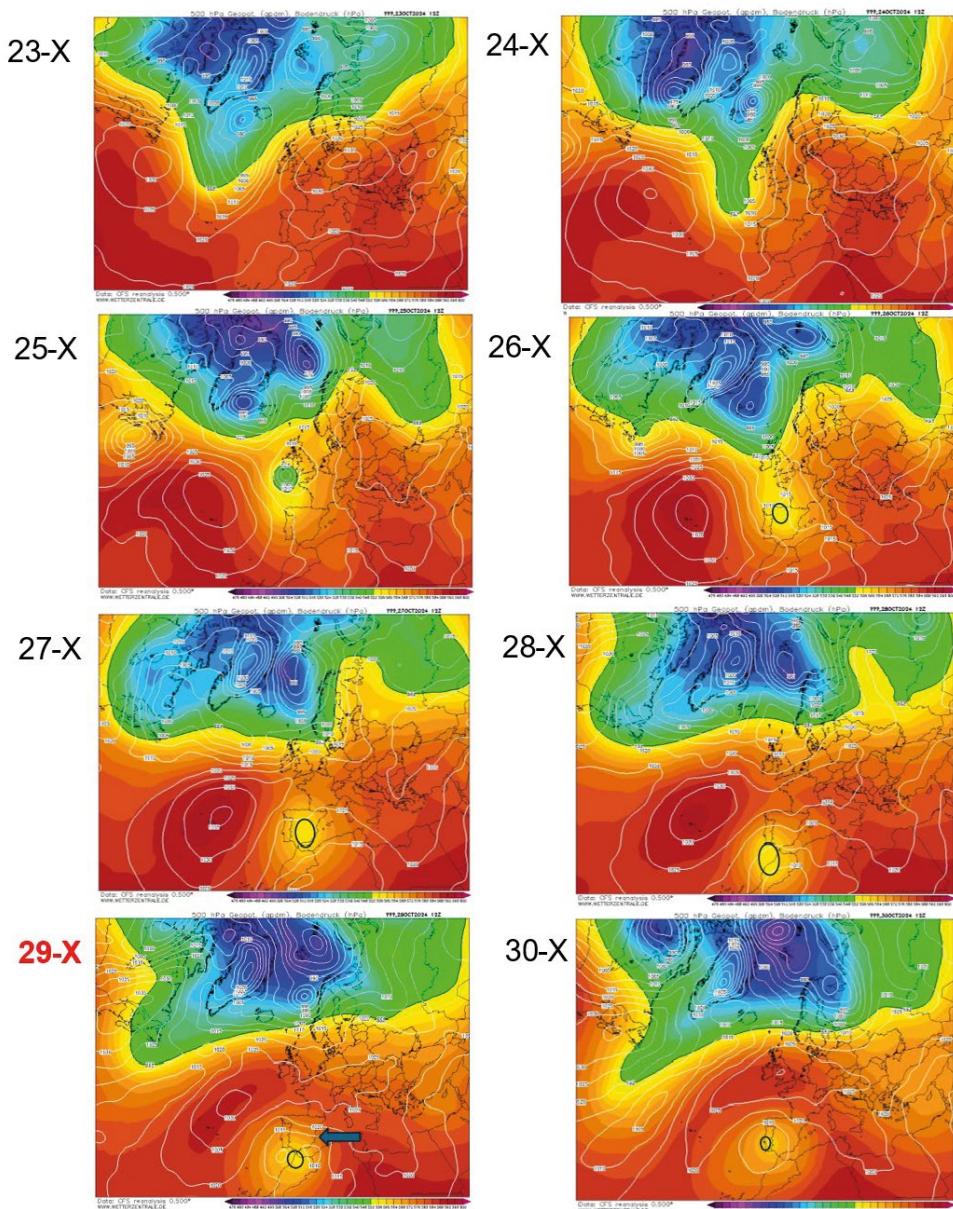
El dia 27 la configuració d'isohipses és prototípica d'una DANA, centrada en la meitat sud de l'Espanya peninsular, sobretot tenint en compte que el camp bàric superficial presentava un escàs gradient i pressions superiors a les normals, d'entre 1.015 i 1.020 hPa. A més, apareix un element nou, força important en quant als efectes pluviomètrics de la configuració sinòptica, com és un cert flux de component est en superfície sobre la façana oriental peninsular.

La vigília de la catàstrofe, el dia 28, la DANA s'ha desplaçat al golf de Cádiz, mentre que el flux de l'est en el litoral mediterrani és ja clar, afavorit per un anticicló de les Açores perllongat en forma de falca anticiclònica cap al centre d'Europa. Cal parlar tècnicament d'un anticicló de bloqueig.

El dia 29 la DANA, arrodonida i perfectament dibuixada en 500 hPa, se situa un xic al sud de Gibraltar, mentre que les pressions en superfície són properes a les normals, entre 1.010 i 1.015 hPa. Sobre l'est peninsular ressalta el flux de component est en superfície (marcat amb una fletxa), amb un gradient notable, de més de 10 hPa entre Múrcia i el delta de l'Ebre. Aquesta configuració amb DANA localitzada a Gibraltar, és a dir, una depressió en alçada amb nucli fred en comparació amb l'aire dels voltants, i vents humits de la Mediterrània a la tardor pot resultar crítica, com va ser el cas (figura 2). És la situació sinòptica

d'advecció de l'est o de llevant amb gota freda/DANA (Martín Vide, 1984; 2022). Finalment, el dia 30 la DANA es va allunyar una mica, cap al centre i sud de Portugal, i el flux de llevant es va aflebir.

Figura 2. Situació sinòptica (mapa de superfície i topografia de 500 hPa) dels dies 23 a 30 d'octubre de 2024, a les 12 hores (z)

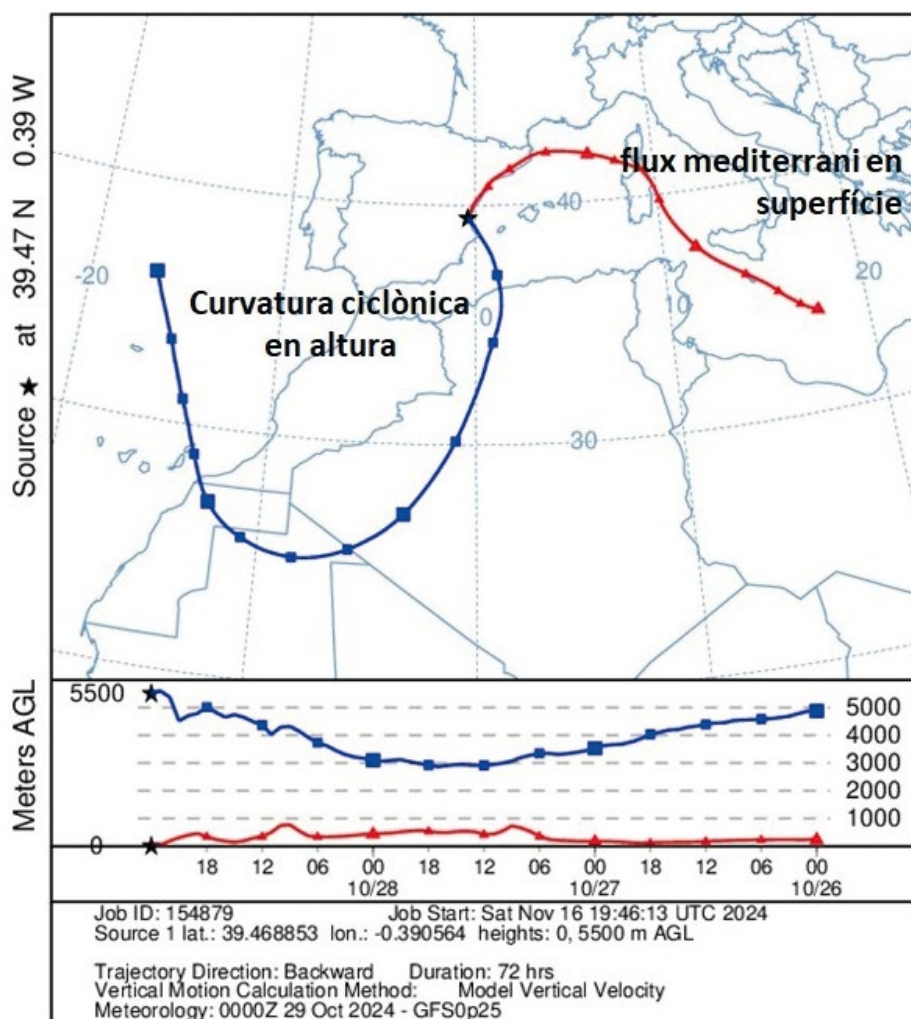


Font: Wetterzentrale.

2.2. Retrotrajectòries

El càlcul de les anomenades retrotrajectòries (reconstrucció de les trajectòries seguides per partícules d'aire els dies anteriors a un succés meteorològic) permet veure sobre un mapa la trajectòria, a diferents nivells de la troposfera, que va descriure una partícula d'aire dies abans que arribés a una determinada hora a un punt elegit. S'ha triat el dia 29 d'octubre, a les 0 hores (UTC), a València, el període des de 72 hores abans, i en superfície i a 5.500 metres, nivells coincidents amb els dels mapes de superfície i d'altura analitzats a l'apartat anterior (figura 3).

Figura 3. Retrotrajectòries en 5.500 m i en 0 m del 29 octubre de 2024, a les 0 h., des de 72 h. abans



Font: Stein *et al.* (2015).

Una partícula que arribés a València a les 0 hores solars del dia de la tragèdia en superfície setanta-dues hores abans es trobava al Mediterrani centre-oriental, de manera que va recórrer durant almenys tres dies les càlides aigües marines, recarregant-se de vapor d'aigua i absorbint la calor latent corresponent. La partícula d'aire que va arribar a 5.500 m sobre la vertical de València a l'hora esmentada el mateix dia havia descrit durant les 72 hores prèvies un acusat meandre ciclònic, o antihorari, que es correspon molt bé amb la circulació de vents al voltant de la DANA. Es tracta d'unes retrotrajectòries realment prototípiques d'una situació que sovint va acompanyada de precipitacions torrencials, especialment, a la tardor.

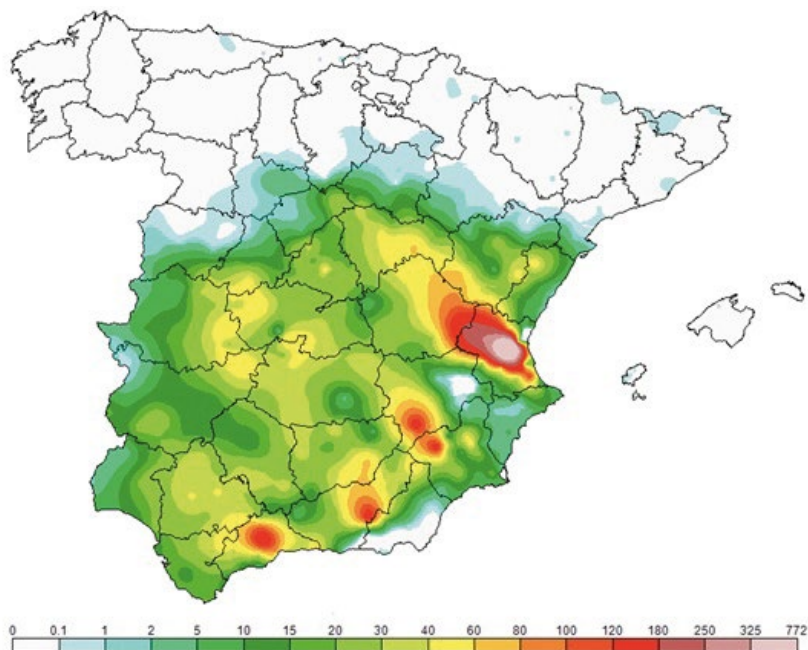
2.3. Registres pluviomètrics

El mapa de precipitació del 29 d'octubre (figura 4) mostra quantitats acumulades superiors a 100 mm en àrees de les províncies de València, Conca, Múrcia, Albacete, Granada i Màlaga, i altres superiors a 50 mm a Terol, Guadalajara, Almeria, Toledo i Badajoz. A gran part de la meitat septentrional de la península Ibèrica no va ploure. Al mapa s'aprecien 4 nuclis de màxims pluviomètrics, gairebé en una diagonal SW-NE, des de Màlaga fins València. Noti's que els nuclis de màxims no es localitzen en el mateix litoral, sinó que són prelitorals o a una certa distància de la costa, recolzats en relleus, que degueren forçar l'ascens topogràfic i convectiu de l'aire humit mediterrani.

La DANA del 29 de octubre va presentar, com és força comú, uns grans contrastos en els registres pluviomètrics diaris i horaris de llocs molt propers. Fins i tot pràcticament no es va recollir precipitació o va ser molt minsa a un sector petit al nord de la ciutat de València, a bona part del litoral d'Almeria i a un sector a l'est de la província d'Albacete. A la capital del Túria es va registrar una quantitat d'a penes una desena de mil·límetres.

El valor més alt en 24 hores en una estació meteorològica oficial es va registrar a Torís Mas de Calabarra (a la Ribera Alta, a 186 metres sobre el nivell del mar i a 30 quilòmetres a l'oest-sud-oest de València), amb 771,8 mm en el dia civil (i 710,8 mm en el dia pluviomètric, de les 8:00 del 29 d'abril a les 8:00 del 30) (AEMET, 2024b). No és rècord d'Espanya, atès que el 3 de novembre de 1987 a Oliva (la Safor) es van acumular 817 mm (Núñez Mora, 2023), però es tracta d'una quantitat diària molt important i d'un ordre de magnitud semblant. En canvi, sí que l'esmentada estació va batre el rècord d'Espanya en una hora, amb 184,6 mm, una quantitat extraordinària, que correspon al fet que, durant una hora sencera, la mitjana per minut de la intensitat va ser superior a 3 mm/min. Cal tenir en compte que a partir de 0,5 mm/min es pot parlar ja d'una intensitat de precipitació forta. També es varen batre els rècords en uns altres intervals subdiaris, com el de sis i dotze hores, amb 621 i 720 mm, respectivament. El rècord en una hora va ser 26 mm superior al màxim observat amb anterioritat, a Vinaròs (Castelló), el 19 d'octubre de 2018. Els rècords en

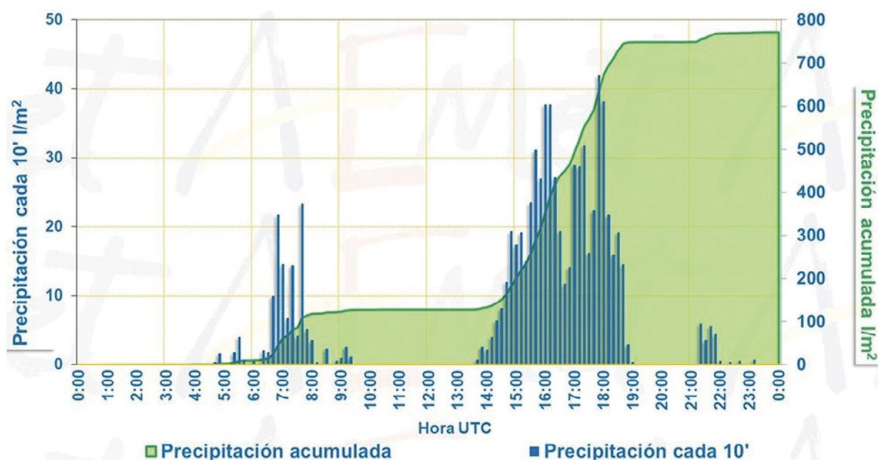
Figura 4. Precipitació acumulada (mm) el 29 d'octubre de 2024



Font: AEMET i Confederacions Hidrogràfiques. AEMET (2024a).

sis i dotze hores dupliquen els màxims anteriors, registrats a Alpandeire (Màlaga), el 21 d'octubre de 2018 (AEMET, 2024b). A prop de les 18:00 (UTC) es pot apreciar, a la figura 5, un màxim de més de 42,0 mm en 10 minuts. La pluja a Torís el 29 d'octubre va durar un total de catorze hores.

Figura 5. Precipitació 10-minutal i acumulada a l'estació meteorològica de Torís, el 29 d'octubre de 2024



Font: AEMET (2024b).

A la taula 1 i a la figura 6 es poden veure les quantitats de precipitació més importants registrades el dia 29 d'octubre a estacions meteorològiques d'AE-MET i de la xarxa (no oficial) d'AVAMET (Associació Valenciana de Meteorologia) de la província de València, respectivament. Sobresurten Xiva i Bunyol (la Foia de Bunyol), amb valors propers o clarament superiors al mig miler de mil·límetres. A la densa xarxa observacional d'AVAMET quaranta-set estacions van registrar més de 200 mm.

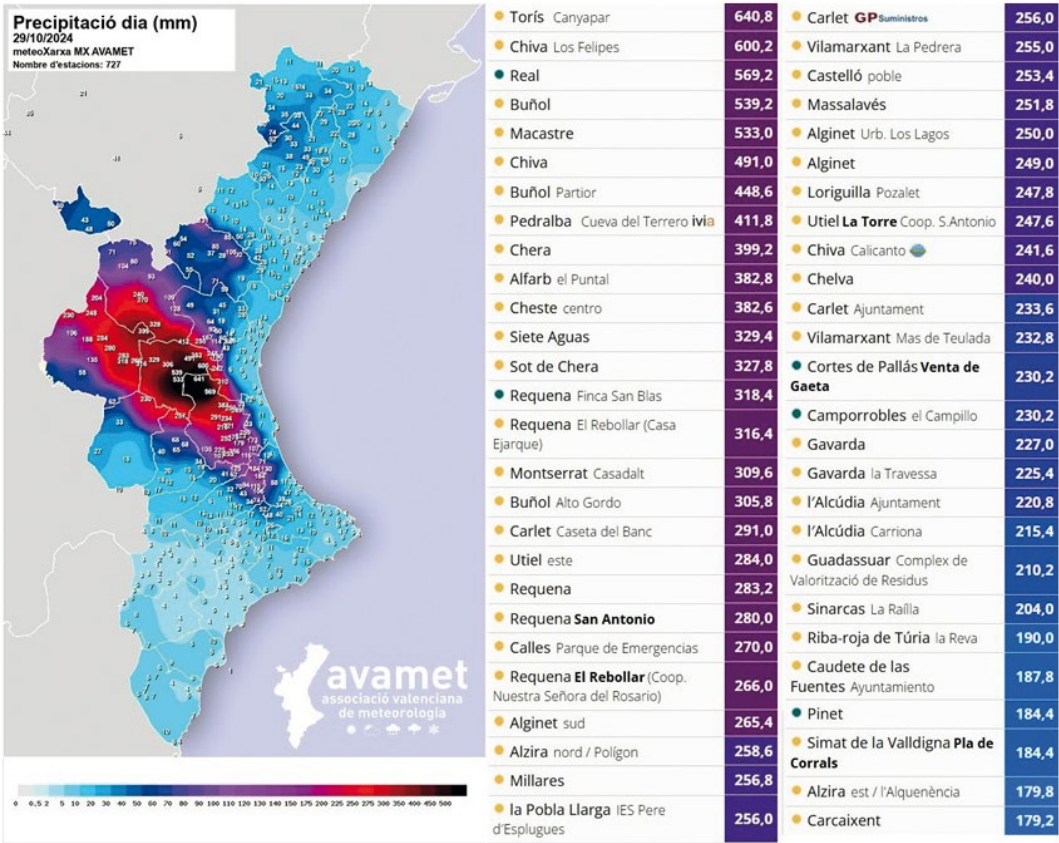
Taula 1. Precipitacions més elevades a les estacions meteorològiques de la província de València d'AEMET, en mm, el 29 d'octubre de 2024

Ind.	Nom	Província	Màx. 1h	Màx. 6h	Màx. 12h	P24h
8337X	Torís	València	184,6	620,6	720,4	771,8
8334B	Xiva (La Pailla)	València	-	-	-	615,0
8319G	Bunyol	València	-	-	-	447,4
8329E	Montserrat Casadalt	València	-	-	-	294,6
8311	Utiel	València	-	-	-	289,3
8294	Barxeta (Cooperativa agrícola)	València	-	-	-	283,0
8295H	Rafelguaraf (Ajuntament)	València	-	-	-	283,0
8328F	Alginet (Coagri)	València	-	-	-	265,4
8395C	Xelva (El Calvari)	València	-	-	-	263,0
8399	Embassament de Loriguilla	València	-	-	-	246,0
8309X	Utiel (La Cubera)	València	43,4	148,2	217,2	243,0
8313	Requena	València	-	-	-	238,3
8401	Xera	València	-	-	-	230,0
8316I	Requena (Rebollar)	València	-	-	-	225,2
8310B	Camporrobles	València	-	-	-	217,5
8303I	Guadassuar (poliesportiu)	València	-	-	-	210,0

Font: AEMET (2024b).

El dia 29 d'octubre es van registrar també quantitats de precipitació importants, superiors a 100 mm, a altres províncies, com a Conca (Mira, 174 mm, i Salvacañete, 101 mm), Màlaga (Álora, 167 mm), Granada (Dólar, 156 mm), Múrcia (Caravaca de la Cruz, 153 mm) i Albacete (embassament de la Fuen-santa, 150 mm).

Figura 6. Precipitacions més elevades a les estacions meteorològiques de la província de València d'AVAMET, el 29 d'octubre de 2024, i la seva distribució espacial



Font: AVAMET (2024).

L'episodi, des d'un punt de vista pluviomètric, va durar des del 28 d'octubre al 4 de novembre. Així, comptabilitzant només registres superiors a 100 mm, el 28 d'octubre es van acumular 170 mm a Manacor (Mallorca) i 101 mm a Campos i Petra (Mallorca), i a Castellfort (Castelló). El 30 d'octubre les precipitacions més quantioses es van donar a Jerez de la Frontera (Cadis), amb 108 mm, i San José del Valle (Cadis), amb 103 mm. El dia 31 es van acumular 101 mm a Torreblanca (Castelló) i 100 mm a San Fernando (Cadis). L'1 de novembre a Cartaya (Huelva) es van registrar 138 mm i a la serra d'Alfàbia (Mallorca), 113 mm. El 2 de novembre no es va assolir el centenar de mil·límetres enlloc, però sí el dia 3, amb 113 mm a Carcaixent (València). I, finalment, el 4 de novembre l'aeroport de Barcelona va totalitzar 150 mm.

3. Discussió

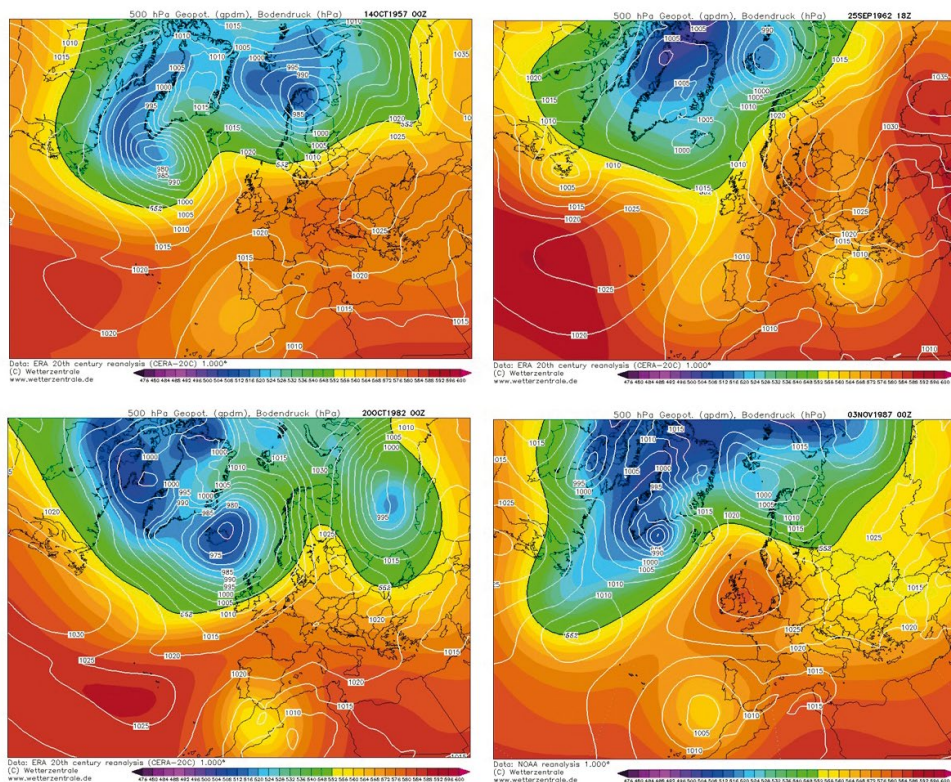
3.1. Comparació meteorològica amb altres episodis torrencials

La comparació amb altres episodis de precipitacions torrencials a l'est peninsular permet veure les similituds i diferències amb el cas d'estudi, i, sobretot, avaluar l'excepcionalitat de l'anomenada DANA de València, en un principi des d'un punt de vista estrictament meteorològic. S'ha comparat la seva situació sinòptica amb la de la gran riuada de València, o "gran riuà" del 14 d'octubre de 1957, amb la dels aiguats del Vallès, del 25 de setembre de 1962, amb la de la pantanada de Tous, del 20 d'octubre de 1982, i amb la de la riuada de la Safor, del 3 de novembre de 1987 (figura 7), que varen comportar inundacions extraordinàries, amb víctimes humanes i danys materials molt costosos. La gran riuada de València, la pantanada de Tous i la riuada de la Safor van tenir un origen sinòptic semblant al cas del 29 d'octubre del 2024, amb DANA cap al sud peninsular. La segona, concretament, al sud de Gibraltar, com en el cas d'estudi, mentre que la primera i la tercera es van centrar al golf de Cádiz, amb vents de component est en superfície en els tres episodis. En canvi, els aiguats del Vallès van ser produïts per un solc—fase prèvia a la formació d'una DANA— que, procedint de l'oest, es va reactivar quan es va apropar a la Mediterrània. Els quatre episodis de referència i el cas d'estudi van ocórrer a l'estació tardorenca, amb predomini del mes d'octubre. Tot i que una DANA es pot generar en qualsevol moment de l'any, la tardor és l'estació preferent en quant als seus efectes negatius, al conjuminar-se la depressió en alçada amb una alimentació d'humitat i calor latent molt important d'una Mediterrània escalfada i evaporant després del llarg i calorós estiu. En el cas d'estudi, l'anomalia tèrmica positiva de les aigües somes de la Mediterrània va ser molt marcada i persistent al llarg de les setmanes (i mesos) prèvies a la catàstrofe (CEAM, 2024). Cal recalcar que, amb l'escalfament global i regional, hi ha hagut episodis sinòpticament semblants en altres estacions de l'any amb aiguats molt destacables. D'altra banda, i en un sentit invers, convé recalcar—com s'ha dit abans— que no tota DANA produeix precipitacions torrencials, ni a l'inrevés.

Sobre les quantitats registrades, el temporal del 29 d'octubre del 2024 queda en segon lloc en quant al valor màxim acumulat, darrera de la riuada de la Safor, però encapçala el rànquing en intensitat horària. Com a referències, les precipitacions màximes oficials recollides als altres episodis van ser de 635,2 mm (Jarafuel, València) a la pantanada de Tous, 494,4 mm (Altura, Castelló) a la gran riuada de València de 1957 i 250 mm (Martorelles, Barcelona) als aiguats del Vallès de 1962. Tot i que aquesta última és força més baixa, el nombre de morts i desapareguts és, amb molta diferència, el més alt, amb més de 800 (Martín Vide i Llasat, 2018), constituint la catàstrofe per causa meteorològica/hidrològica més greu a Espanya durant el segle xx.

Molt recentment, una investigació de R. Armengot i V. Aupí, no publicada, ha estimat 882 mm en un dia a la Mola de Cortes (València) durant la pantanada de Tous, que batria el rècord d'Espanya, encara, oficialment, l'esmentat d'Oliva.

Figura 7. Situació sinòptica (mapa de superfície i topografia de 500 hPa) dels dies 14 d'octubre de 1957 (gran riuada de València) (a dalt, esquerra), 25 de setembre de 1962 (aiguats del Vallès) (a dalt, dreta), 20 d'octubre de 1982 (pantanada de Tous) (a baix, esquerra) i 3 de novembre de 1987 (riuada de la Safor) (a baix, dreta)



Font: Wetterzentrale.

3.2. El triangle del risc en la tragèdia de València

Cal recordar, amb un enfocament integral i geogràfic, que el risc, avaluat com a pèrdues materials, econòmiques i biològiques, inclosa la vida humana, no només és en funció del perill de la natura, sinó també de l'exposició del territori i de la vulnerabilitat de la població. Formalment, $Risc = f(Perill, Exposició, Vulnerabilitat)$. Un perill pot tenir un grau o intensitat molt alt i produir un risc inferior a un altre de menys perillós, si la vulnerabilitat en el primer cas és baixa i/o si el territori afectat té poca exposició a l'esmentat perill. A tall d'exemple, un ruixat de 200 mm en 3 hores és, evidentment, un perill més

gran que un de 100 mm en 6 hores, però les pèrdues econòmiques, d'infraestructures i biològiques poden ser més grans en el segon cas, si afecta a una població altament vulnerable i/o a un territori molt exposat, com una marge fluvial. Aquesta conceptualització del risc (*risk*) en forma de triangle, els costats del qual són el perill (*hazard*), l'exposició i la vulnerabilitat és prou integradora i geogràfica, perquè considera alhora la natura, el territori i la població. Cal aclarir que sovint en les nostres llengües utilitzem risc tant per designar el seu significat integral que com a sinònim de perill. L'anglès distingeix unívocament els dos conceptes amb els termes *risk* i *hazard*.

4. Consideracions finals

Els mapes del temps del 29 d'octubre de 2024 no van ser diferents als d'altres casos amb precipitacions torrencials i inundacions a l'àrea valenciana. La situació sinòptica d'una DANA, juntament amb fluxos en superfície de component est, és a dir, una advecció de llevant amb DANA, és força característica d'alguns dels episodis més torrencials. Concretament, la situació de l'esmentat dia va ser gairebé calcada de l'existent a la data de la pantanada de Tous de 1982, i força semblant a les de la gran riuada de València de 1957 i la riuada de la Safor de 1987. Cal afegir que la situació descrita també s'ha produït en nombroses ocasions amb repercussions pluviomètriques i hidrològiques no tan extremes com als casos considerats o, fins i tot, no ha portat precipitació o aquesta ha estat feble. Des d'un punt de vista exclusivament pluviomètric, les intensitats horàries màximes registrades el 29 d'octubre de 2024 constitueixen rècords d'Espanya, i el total diari acumulat s'apropa al màxim registrat. En conclusió, va haver una situació sinòptica coneguda i uns resultats pluviomètrics i hidrològics extraordinaris, dels més intensos de l'últim segle.

L'excepcionalitat que cal atribuir a l'episodi objecte d'anàlisi, amb gairebé 230 víctimes humanes, rau principalment en les malifetes sobre el territori i la manca d'una planificació urbana i territorial adequada en aquest espai i en molts altres propers, i en l'alta vulnerabilitat d'una part important dels ciutadans dels municipis de la comarca de l'Horta Sud i d'altres. Sense coneixement geogràfic, sense cultura del risc en gran part de la població dels pobles de l'àrea, la seva vulnerabilitat era molt alta davant cabals extraordinaris en les seves rambles i cursos fluvials. Mai s'havien fet simulacres entre la població davant possibles inundacions. A cop de tragèdia, ara sabem que no hem d'anar al pàrquing a treure el cotxe quan les aigües es desboquen incontenibles. Però, a més, uns espais propis dels rius, rambles i rierols s'havien anat ocupant amb edificis i infraestructures durant dècades, constrenyent els cursos fluvials i deixant-los sense l'espai que els és propi, que han d'ocupar les seves aigües en cas de crescudes i avingudes.

Finalment, la gestió del risc va ser pèssima, infame, clarament imputable a qui tenien les responsabilitats administratives legals i les morals.

Agraïments

Al projecte PID2020-116860RB-C21 del Ministerio de Ciencia e Innovación (Espanya).

Al Grup de recerca consolidat *Climate Change and Landscape Ecology* (former *Climatology Group*) (Generalitat de Catalunya) i al Laboratori de Climatologia de la Universitat de Barcelona.

A la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.

L'autor agraeix sincerament al NOAA Air Resources Laboratory (ARL) per la provisió del lloc web READY (<https://www.ready.noaa.gov>) utilitzat en aquesta publicació. Igualment, a Wetterzentrale (<https://www.wetterzentrale.de/es/>).

Referències bibliogràfiques

- AEMET (2024a). *Informe sobre el episodio meteorológico de precipitaciones torrenciales y persistentes ocasionadas por una DANA el día 29 de octubre de 2024*. (informe).
- (2024b). *Estudio sobre la situación de lluvias intensas, localmente torrenciales y persistentes, en la península ibérica y Baleares entre los días 28 de octubre y 4 de noviembre de 2024*. (informe).
- AVAMET (2024). *Mapa i taula definitiva de les pluges del 29 d'octubre*. <https://x.com/avamet/status/1861814840051875994?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1861814840051875994%7Ctwgr%5Ea117e9fdc66666762b00386d63707eaf0d1ec43e%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.apuntmedia.es%2Fnoticies%2Fsocietat%2Fxxarxa-d-avamet-publica-recompte-total-pluges-29-d-octubre-dana_1_1747646.html> (consulta: 10 de maig de 2025).
- AUPÍ, Vicente (2024). “Del mito de la gota fría a la psicosis de la dana”. <<https://aemetblog.es/2024/12/07/del-mito-de-la-gota-fria-a-la-psicosis-de-la-dana/>> (consulta: 10 de maig de 2025).
- CEAM (2024). *Análisis del estado meteorológico asociado a las inundaciones en la provincia de Valencia el martes 29 de octubre de 2024*. (informe).
- LLASAT, María del Carmen (1991). *Gota fría*. Barcelona: Boixareu.
- MARTÍN VIDE, Javier (1984). *Interpretación de los mapas del tiempo*. Barcelona: Ketres.
- (1985). *Pluges i inundacions a la Mediterrània*. Barcelona: Ketres.
- (2022). *Los mapas del tiempo. Análisis y clasificación*. Madrid: AEMET.
- MARTÍN-VIDE, Juan Pedro; LLASAT, María del Carmen (2018). “The 1962 flash flood in the Rubí stream (Barcelona, Spain)”. *Journal of Hydrology*, vol. 566, p. 441-454. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.09.028>
- NÚÑEZ MORA, José Ángel (2023). “La Riada de la Safor del 3 de noviembre de 1987: relato de las 24 horas más lluviosas registradas en España”. <<https://aemetblog.es/2023/11/03/la-riada-de-la-safor-del-3-de-noviembre-de-1987-relato-de-las-24-horas-mas-lluviosas-registradas-en-espana/>> (consulta: 20 d'abril de 2025).
- STEIN, A. F.; R. R. DRAXLER; G. D. ROLPH; B. J. B. STUNDER; M. D. COHEN; F. NGAN (2015). “NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 96, núm. 12, p. 2059-2077. DOI: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-14-00110.1>