

URTX

LA RUBINADA DE SANTA TECLA A TÀRREGA
(23 DE SETEMBRE DE 1874)

Mariano Barriandos Vallvé, Jordi Tuset Mestre, Jordi Mazón Bueso,
David Pino González, Josep Lluís Ruiz-Bellet i Josep Carles Balasch Solanes

LA RUBINADA DE SANTA TECLA A TÀRREGA (23 DE SETEMBRE DE 1874)

Abstract

A partir de la recopilación histórica de los datos documentales disponibles y aplicando una metodología multidisciplinar con modelos de simulación hidráulica, hidrológica y meteorológica, se han reconstruido las características principales de la devastadora crecida hidrológica (o *rubinada* de Santa Tecla) que padeció la ciudad de Tàrrega en la madrugada del 23 de septiembre de 1874, y se describe el contexto meteorológico que condicionó la tormenta. El caudal punta fue excepcional, causando una de las mayores mortandades de la historia de Tàrrega. Las circunstancias actuales no han cambiado, lo que no permite pensar que una avenida similar no pueda volver a ocurrir.

The main characteristics of the Santa Tecla's flash flood that took place in Tàrrega the 23rd of September of 1874 are reconstructed in this paper. For this, we use historical data from available contemporary documents and apply a multidisciplinary approach based on hydraulic, hydrological and meteorological simulation models. The meteorological conditions that determined the storm are also described. The peak discharge was the overriding cause of one of the major human tragedies in the history of Tàrrega. Since the circumstances have not changed, rather the opposite, such a flood is likely to occur again.

Paraules clau

Crescudada hidrològica, riu Ondara, reconstrucció multidisciplinària, models numèrics.

1. Introducció

No hi ha Urgell sense flagell.

Historia de la Diputació Provincial de Lérida (1974)
J. LLADONOSA

Per a que en esdevenidor los que vindran
si tenen treballs nols pareguen nous
y sapien los que se han passat
y se passen ara de present.

Libre Verd (1631), fol. 149.
Arxiu Històric Comarcal de Cervera (AHCC).

La matinada del 23 de setembre de 1874, abundants i intenses pluges van causar un seguit de torrentades a la meitat meridional de Catalunya. Aquelles riuades van ser altament destructives, especialment a la comarca de l'Urgell i, sobretot, a Tàrrega, on les aigües van arrossegar centenars de persones i cases. Tal va ser la magnitud de l'esdeveniment que fins i tot va merèixer rebre un nom: Santa Tecla, el de la santa del dia.

I, tanmateix, no són uns fets excepcionals. En efecte, la intensitat de les precipitacions mediterrànies i el relleu accidentat fan que les riuades torrencials siguin el risc natural més destructiu i freqüent a Catalunya. Això també és així a Tàrrega, on, des de l'any 1301, s'han registrat trenta-tres desbordaments del riu Ondara, vuit dels quals han causat víctimes o destrosses importants (fig. 1).

Així, doncs, existeix la possibilitat que Tàrrega torni a patir una rubinada tan destructiva com la de Santa Tecla. I com que el grau de destrucció d'una riuada torrencial depèn, d'una banda, de la magnitud de la riuada (àrea inundada, alçada i velocitat del flux d'aigua), i de l'altra, de la robustesa i la situació de les construccions, fins i tot pot ser que la probabilitat que torni a haver-hi una

riuada altament destructiva a Tàrrega estigui actualment augmentant a causa del canvi climàtic, el qual pot fer augmentar la freqüència de tempestes d'alta intensitat (LLASAT *et al.*, 2005; BARRERA-ESCODA i CUNILLERA, 2011), i també de la urbanització de zones inundables, que fa augmentar l'exposició a riuades.

Malauradament, ara com ara, ni a Tàrrega ni enlloc a Catalunya la valuosa informació continguda a les riuades històriques de gran magnitud (com la de Santa Tecla) no es té en compte a l'hora de calcular el risc d'inundació, una dada clau en el disseny de plans urbanístics i de salvament i emergència. De fet, la recopilació i el tractament de la gran quantitat d'informació que encara es conserva d'aquelles riuades passades pot contribuir a reduir els danys i potser també el nombre de víctimes causats per riuades futures (BARRIENDOS i RODRIGO, 2006; BRÁZDIL *et al.*, 2006; RODRIGO i BARRIENDOS, 2008).

La rubinada de Santa Tecla a Tàrrega és, per magnitud de danys i abundància de dades, el cas model que hem triat per desenvolupar la nostra metodologia de recopilació i de tractament de la informació (TUSET, 2007; BALASCH *et al.*, 2010a; BALASCH *et al.*, 2010b). Es tracta d'una metodologia multidisciplinària que inclou treball en fonts documentals manuscrites, historiografia, hidràulica fluvial, hidrologia i meteorologia.

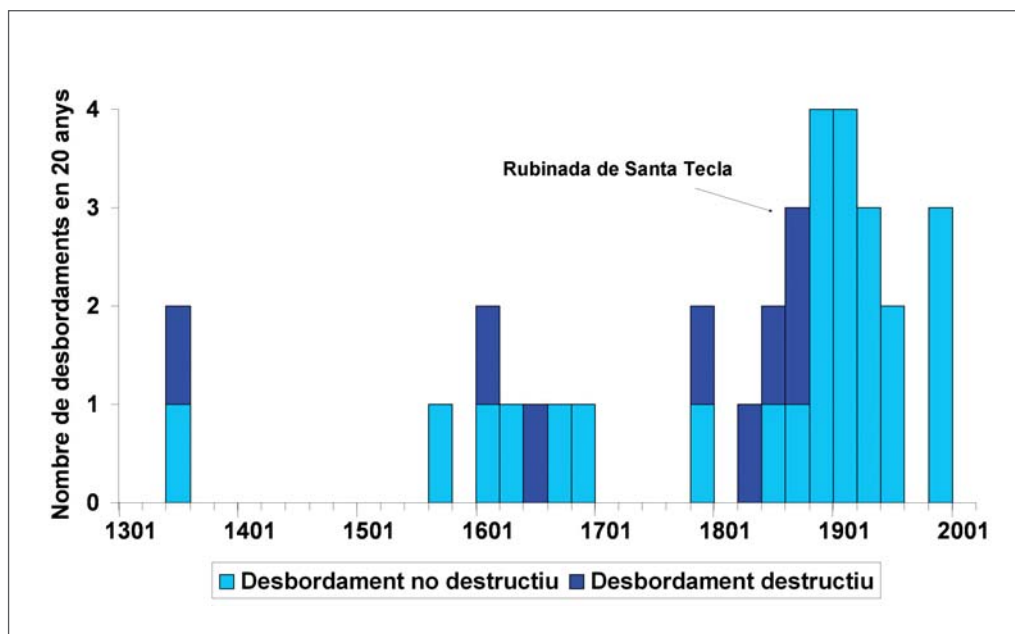
Així, l'objectiu d'aquest article ha estat analitzar la rubinada de Santa Tecla del 1874 a Tàrrega; i això s'ha fet en dues parts: en la primera, s'ha recopilat informació històrica (fenòmens meteorològics observats, àrea afectada, víctimes i danys), i en la segona, s'han reconstruït les característiques de la rubinada i de la tempesta que la va causar.

Figura 1.

Nombre de desbordaments del riu Ondara a Tàrrrega des del 1301

agrupats en períodes de vint anys i especificant els que van causar víctimes o destrosses importants.

Fons: SARRET (1930), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), ESPINAGOSA *et al.* (1996), PLANES (1998), FARRÉ (2008), CÒTS (2012).



2. Recopilació d'informació històrica

2.1. Fenòmens meteorològics observats

L'estiu del 1874 va ser especialment calorós i sec; per tant, l'aigua de la Mediterrània estava molt calenta i hi havia, així, una alta probabilitat de tempestes abundants i intenses.

No obstant això, les precipitacions que van caure la setmana anterior a Santa Tecla van ser, tret d'algunes tempestes a la costa del Maresme, tranquil·les i modestes, tot i que generals. En efecte, una depressió atlàntica va travessar Catalunya entre els dies 17 i 19 de setembre. Hi ha registres de pluja a Saragossa el 17 i 18; a València, el 18 (28,6 mm), i a Barcelona, el 19 (30 mm). Aquest episodi és probable que deixés els sòls ben humits (PLEYÁN DE PORTA, 1945), amb una capacitat limitada per absorbir la precipitació que havia de caure el dia de Santa Tecla.

Després d'uns dies de calma, la nit del 22 al 23 de setembre, una forta activitat tempestuosa acompanyada de forts vents de xaloc (SE) i migjorn (SSE, S) va afectar la meitat sud de Catalunya. A Barcelona, van caure 63 mm en poques hores, gairebé tot el que hi plou de mitjana un mes de setembre.

A Cervera, hi ha testimonis d'una pluja intensíssima. Al molí del Grau, que es troba al sud-oest de la localitat, prop de l'ermita de Sant Pere el Gros, on conflueixen el torrent Salat i l'Ondara, es va recollir una crònica que conté passatges molt interessants:

Havent sopat [els moliners] se n'anaren a dormir i ja eren al llit, quan entre una llampegadissa i uns trons que feien esborronar, va començar a ploure a bots i barrals. Al cap de dues hores llargues, els moliners que no havien pogut aclucar l'ull, encara cansats com estaven, començaren a sentir sorolls sospitosos. Al poc, una gran cridòria dels animals del corral els aixecà del llit i quina no seria la seva sorpresa, en comprovar que l'aigua del torrent estava desbordada perquè ja havia inundat tota la part baixa del molí. [...] A la matinada, va amainar la pluja i quan començà a fer-se de dia, veieren astorats, que tota l'horta estava completament negada. Durant deu dies i deu nits, estigueren completament isolats per l'aigua, sense rebre cap ajuda de ningú. (XUCLÀ, 1977)

A Tàrrrega, els testimonis escrits informen que a primera hora de la nit hi havia núvols i s'hi veien llamps. A la una de la matinada, s'hi inicia la pluja, extraordinària ja des del principi, i va ploure durant dues hores sense parar. La inundació de la ciutat va començar entre les tres i les quatre de la matinada, malgrat que IGLÉSIES (1971) l'acota més precisament entre les tres i dos quarts de quatre. L'aigua va arribar de manera sobtada i violenta i va cobrir, al marge esquerre del riu, el raval de Sant Agustí, i al dret, tots els carrers fins al carrer Major i la plaça de Sant Antoni:

Vino la noche del 22 de Setiembre del año 1874 [...] y [...] no se [...] vislumbraban señales de tormenta; mas, la una de la madrugada sería, nubándose completamente y oscureciéndose la noche de una manera te-

nebrosa, empezó a llover, ya desde un principio, de un modo extraordinario, llegando sucesivamente a caer una lluvia torrencial; [...] y como quiera que por la parte de Cervera y pueblos inmediatos llovía también a mares, llegó a reunirse en el río Dondares [...] tal caudal de agua [...], pasando con más de dos metros de espesor sobre el puente y camino real de Tarragona, en una extensión, a lo ancho, de más de mil pasos, [...] que invadió [...] el arrabal de San Agustín, viniendo abajo casi todos los edificios del mismo; [...] y inundó dicha calle [de les Piques] y las del Estudio, de la Fuente, Sitjes o Escorchador, Ballesteros [...], la de San Agustín, la plazuela de la Paja y todas las travesías. (SALVADÓ, 1875)



Figura 2.
Placa commemorativa de la rubinada de Santa Tecla que marca l'alçària màxima de les aigües al carrer de Sant Agustí, 26. Foto: J.C. Balasch (2007).

Les alçàries màximes de l'avinguda de Santa Tecla han estat expressament recordades per la població de Tàrrrega en forma de plaques de marbre a les parets d'alguns carrers afectats. D'aquesta manera, en trobem als carrers de les Piques, 8-10 bis; de la Font, 6, i de Sant Agustí, 26 (fig. 2).

2.2. Àrea afectada

Les precipitacions van afectar la meitat sud de Catalunya causant nombroses crescudes i desbordaments, molts dels quals van ser altament destructius. Les fonts historiogràfiques i la premsa de l'època esmenten un mínim de cinquanta-una localitats on les pluges van provocar crescudes (fig. 3).

La distribució de les crescudes i els desbordaments dona informació de la manera com van avançar les pluges. En efecte, una bona part dels trenta-un desbordaments destructius es concentra, principalment, al riu Francolí i als afluents de l'esquerra del Segre i l'Ebre (Sió, Ondara, Corb, Set, Montsant, Siurana). Això ens fa creure que els vents forts de xaloc (SE) i migjorn (SSE, S) van impulsar les tempestes des de la costa cap a l'interior, al llarg dels corredors naturals que representen els rius Gaià i Francolí. El xoc de les tempestes amb les serres prelitorals va augmentar-ne la potència i van precipitar intensament a banda i banda d'aquestes serres. A part, també hi ha desbordaments destructius a l'Anoia, al Besòs, a rieres del Barcelonès i al Garraf.

Fora de l'àrea més castigada per les crescudes, hi ha quatre punts amb desbordaments no destructius (un al Maresme, un altre a la Selva i dos al Rosselló) que indiquen que l'activitat tempestuosa també va afectar la costa septentrional. En canvi, a l'interior de la Catalunya Vella, la pluja va ser

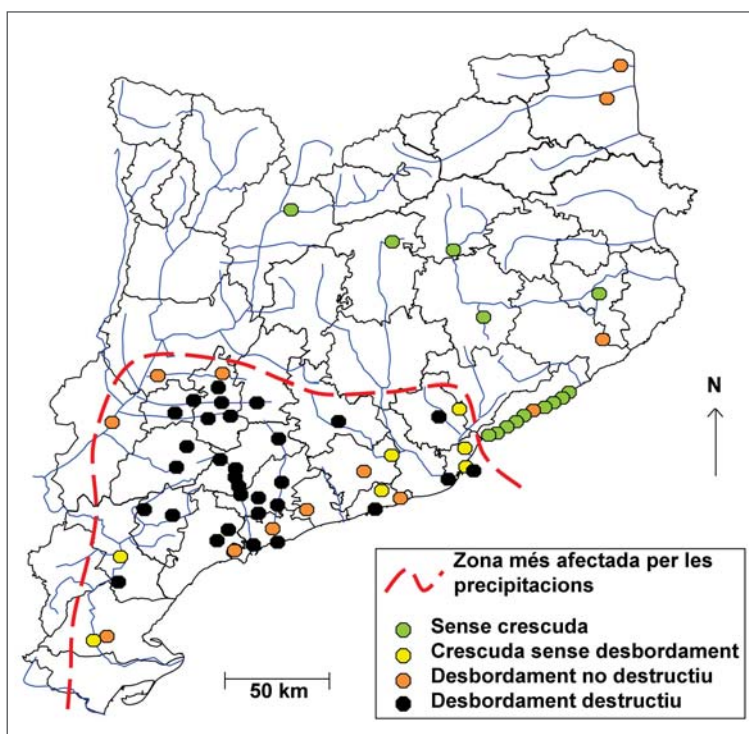


Figura 3.
Àrea afectada per les tempestes amb les cinquanta-una localitats on va haver-hi crescudes.

Font: elaboració pròpia a partir de DIARI DE BARCELONA (1874), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), BARRIENDOS i POMÉS (1993), ESPINAGOSA *et al.* (1996), CÒTS (2012).

mins, si tenim en compte els nuls efectes que es van produir a les capçaleres de les conques del Pirineu.

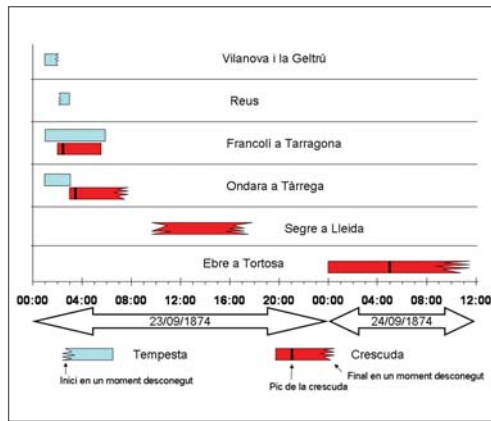
2.3. Víctimes

El cronograma dels fets en algunes localitats (fig. 4) confirma l'escassa durada de les pluges i la sobtadesa de les riudes a Tàrrrega i a Tarragona, les quals, per aquest motiu, s'anomenen *crescudes llampec*. Aquesta sobtadesa, sumada al fet que en aquelles hores la gent dormia, és la causa de l'alt nombre de víctimes mortals. Així, doncs, quan es donen els primers avisos, amb tocs de campana i trets a l'aire, sovint ja és massa tard per evacuar i la major part de les vícti-

Figura 4.

Cronograma dels fets en algunes localitats.

Font: elaboració pròpia a partir de DIARI DE BARCELONA (1874), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), ESPANAGOSA *et al.* (1996), CÒTS (2012).



mes mortals es produeixen per l'esfondrament dels seus propis habitatges o bé quan intenten traslladar-se a llocs segurs. A més, hi va haver moltes víctimes entre la gran quantitat de persones que estaven disseminades pel territori com a membres de partides carlines, bivaquejant en condicions precàries i exposades a les inclemències meteorològiques.

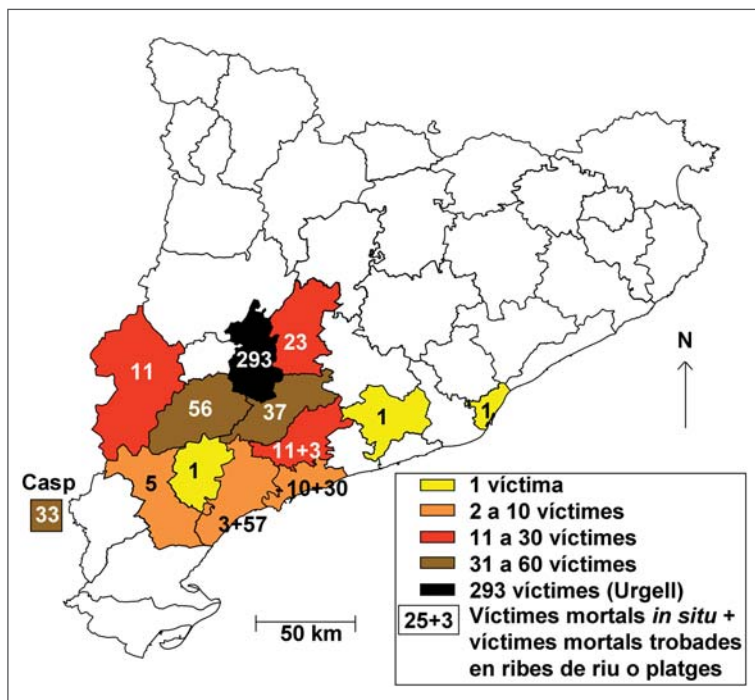
Figura 5.

Distribució per comarques de les víctimes mortals registrades durant l'aiguat de Santa Tecla.

Font: Elaboració pròpia a partir de DIARI DE BARCELONA (1874), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), ESPANAGOSA *et al.* (1996), CÒTS (2012).

El recompte de víctimes mortals fet a partir de les fonts historiogràfiques i la premsa de l'època és de cinc-centes setanta-cinc. La seva distribució és quasi idèntica a la dels danys en infraestructures, però encara més centrada a les conques dels rius Corb, Francolí i Ondara (fig. 5).

Les víctimes mortals documentades *in situ* posen de manifest el fet que la màxima violència de l'aiguat i dels desbordaments so-



brevinguts es va concentrar a la comarca de l'Urgell, que va registrar dues-centes noranta-tres víctimes, més de la meitat del total, i especialment a Tàrrrega, amb dues-centes cinc. Una catàstrofe semblant no es coneixia des de la rubinada del dia 17 de setembre de 1644, quan la crescuda sorprèn un exèrcit francès que està acampat a la riba de l'Ondara i deixa al voltant de tres-centes víctimes mortals (PARETS, s. d.). Malgrat tot, a la rubinada de Santa Tecla es van poder salvar unes quaranta-cinc persones, moltes d'elles per l'actuació heroica del vilatà Pau Farré (anomenat *lo Cacahuero*), de l'artesà Gabriel Casals i de molts soldats de la guarnició de cavalleria allotjada a la ciutat (SALVADÓ, 1875).

Un darrer aspecte dramàtic propiciat per la violència dels desbordaments és la quantitat de cadàvers que es troben dies després, a mesura que es netegen les lleres dels rius i les platges, on s'han acumulat grans quantitats de restes vegetals i de béns mòbles de tota mena. Són persones que ja no podran ser identificades i que s'enterraran als cementiris de les poblacions on han estat rescatades, en esbrinar que no eren naturals d'allí i atès que ningú no les podia identificar o reclamar. En aquestes circumstàncies, es registren noranta víctimes: tres a l'Alt Camp, cinquanta-set al Baix Camp i trenta al Tarragonès.

2.4. Danys

El balanç dels impactes resulta esfereïdor tant per l'extensió que assoleix l'episodi com per la concentració de la destrucció de construccions i infraestructures que es va donar en algunes comarques determinades. Les pluges i riudes van afectar fins a vint-i-dues comarques, sigui amb la destrucció de construccions, sigui amb la pèrdua de conreus o de sòl agrícola, però cal destacar, per la concentració de danys, la Conca de Barberà i l'Alt Camp (conques dels rius Gaià i Francolí), i, molt especialment, el Pla d'Urgell i l'Urgell, pels efectes dels desbordaments catastròfics dels rius Sió, Corb i Ondara.

Només en vista dels impactes registrats, sembla raonable pensar que les pluges de major intensitat i magnitud es van concentrar als relleus que constitueixen les capçaleres dels rius Francolí, Gaià, Corb i Ondara (fig. 6).

El recompte fet a partir de fonts historiogràfiques i de premsa de l'època (sense incloure les fonts documentals administratives d'ajuntaments i diputacions, que solen ser

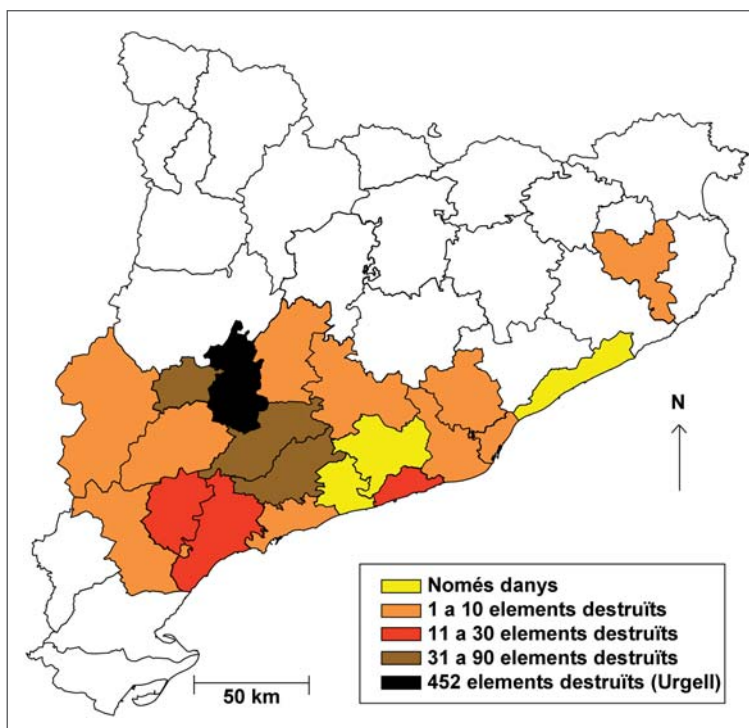
més exhaustives) és de nou-cents seixanta elements estructurals danyats, sis-cents quaranta-tres dels quals van quedar totalment destruïts o van patir danys irreparables. La comarca més afectada torna a ser altra vegada l'Urgell, amb quatre-cents cinquanta-dos elements totalment destruïts (taula 1). Segons aquest recompte, la rubinada de Santa Tecla va ser molt més destructiva que les riuades del 1617, conegut com «lo any del Diluvi», que van arribar a destruir tres-cents vuitanta-nou edificis, vint-i-dos ponts i disset molins a tot Catalunya (THORNDYCRAFT *et al.*, 2006).

La rubinada de Santa Tecla va arrasar, com també ho havia fet la del 1644, el monestir dels agustins, tot i que després de la desamortització ja estava en desús. Les pedres que van restar escampades es van aprofitar posteriorment per construir els murs de defensa contra riuades del passeig del riu, entre el pont de Montblanc i el Molí de Codina. L'efectivitat d'aquesta obra de defensa va ser criticada ja en el seu moment per SALVADÓ (1875), que fins i tot temia que pogués augmentar els danys d'una nova riuada.

A més, el pont de Sant Agustí va quedar colgat pels sediments (fig. 7) i nou-cents metres de la via fèrria entre Tàrraga i Bellpuig van ser destruïts. Per aquest motiu, l'ajut que va enviar la Diputació des de Lleida no va poder arribar fins al 25 de setembre.

Al mateix temps, el canal d'Urgell, una de les obres més emblemàtiques de l'època, va quedar trencat per diversos punts i la plana d'Urgell es va convertir en un immens llac ple de mobles, estris de pagès i animals morts que amenaçava amb l'ensorrament de les parets de tàpia (LLADONOSA, 1974; PIQUER, 1986; VILA, 1992).

Es van calcular uns danys conjunts a les Terres de Lleida d'uns 3 milions de pessetes, que podrien correspondre a 30 o 40 milions



d'euros actuals. El Consell de Ministres va adjudicar un ajut de 30.000 pessetes a la població de Tàrraga i la Diputació de Lleida, unes 60.000 pessetes (LLADONOSA, 1974).

Però, més enllà dels danys materials a construccions, cal tenir en compte també els danys a l'agricultura, que van afectar nombroses comarques (fig. 8) i que inclouen des de la destrucció de plantacions d'arbres fruiters (que requereixen anys per tornar a entrar en producció) fins a una pèrdua de sòl fèrtil, danys a estructures de regadiu i ensorrament de magatzems de productes de primera necessitat (gra, fruits secs, oli, vi) dirigits a l'autoconsum, a la venda o a la sembra.

Aquests danys generen un impacte econòmic diferit molt difícil d'avaluar. D'una banda, l'activitat agrària no podrà recuperar en molts anys la capacitat productiva prèvia a

Figura 6. Elements estructurals destruïts per l'aiguat de Santa Tecla.

Font: elaboració pròpia a partir de DIARI DE BARCELONA (1874), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), ESPINAGOSA *et al.* (1996), CÒTS (2012).

Taula 1. Recompte de danys materials.

Font: elaboració pròpia a partir de DIARI DE BARCELONA (1874), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), ESPINAGOSA *et al.* (1996), CÒTS (2012).

	Catalunya	Tàrraga	Guimerà	El Vilet	Belianes	El Tarròs	Barbens
Edificis destruïts	564	250	96	60	—	Totes les cases excepte una	Totes les cases excepte quatre
Edificis danyats	—	250	40	—	—	—	—
Ponts	24	1	—	—	—	—	—
Molins hidràulics	32	14	—	—	1	—	—
Camins i carreteres	5	—	—	—	—	—	—
Vies fèrries	5	2	—	—	—	—	—
Fàbriques	6	4	—	—	—	—	—
Magatzems	4	Diversos	—	—	—	—	—
Estructures per al reg	3	Totes destruïdes	—	—	—	—	—

Figura 7.

El pont de Sant Agustí, que va quedar colgat pels sediments que va arrossegar la rubinada de Santa Tecla, destapat en una intervenció arqueològica.

Foto: J.C. Balasch (2007).



Figura 8.

Distribució de les comarques amb danys a l'activitat agrària causats per l'aiguat de Santa Tecla.

S'hi inclou la pèrdua de collites i de productes emmagatzemats.

Font: elaboració pròpia a partir de DIARI DE BARCELONA (1874), IGLÉSIES (1971), COMA (1990), ESPINAGOSA *et al.* (1996), CÒTS (2012).



l'aiguat, alhora que requerirà importants inversions públiques i privades per reconstruir les infraestructures bàsiques de transport, de regadiu i de molturació, i per tornar a fer cultivables les terres afectades. En unes comarques on l'agricultura és la font de riquesa principal, aquest tipus d'impacte comporta un empobriment de les rendes agràries i dels sectors que en depenen. L'impacte de les inundacions esdevé, doncs, un problema social que llasta durant anys la població.

3. Reconstrucció de la rubinada

L'objectiu d'aquest estudi és analitzar la rubinada de Santa Tecla a Tàrraga. Per fer-ho, ha

calgut disposar dels valors quantitius de nombroses variables, com ara els cabals, la pluja, la humitat del sòl i la direcció del vent.

Malauradament, encara que és abundant, la informació que es conserva de la riuada es compon d'observacions indirectes, com és ara l'alçària màxima que va assolir l'aigua, l'hora en què va començar a ploure o les pressions atmosfèriques en diverses localitats europees.

Per això ha calgut reconstruir la rubinada, és a dir, calcular-ne els paràmetres, a partir d'aquesta informació indirecta conservada. De fet, ha estat una triple reconstrucció, ja que es compon de tres parts: la hidràulica, la hidrològica i la meteorològica (fig. 9). La reconstrucció hidràulica ha calculat les característiques del flux (cabals i velocitats) que va baixar per l'Ondara al seu pas per Tàrraga; la reconstrucció hidrològica ha estimat la pluja que va generar l'avinguda; i la reconstrucció meteorològica ha analitzat els processos meteorològics (circulació de masses d'aire) que van causar la pluja.

Com es pot veure, la reconstrucció s'ha fet en l'ordre invers al procés natural, que és el següent: 1) moviment de masses d'aire, 2) precipitació i 3) riuada. Això és així perquè, en les dues primeres reconstruccions, s'han provat de calcular unes causes a partir dels seus efectes. Així, a partir de l'alçària de l'aigua, s'ha calculat el cabal de la rubinada, i a partir d'aquest cabal, s'ha estimat la

quantitat de pluja que va caure. Finalment, en la tercera reconstrucció s'ha relacionat aquesta pluja caiguda amb els processos meteorològics d'aquells dies.

Cadascuna de les tres reconstruccions, a banda d'haver fet servir uns mètodes i models que li són propis, s'ha aplicat a àmbits d'escala molt diferent: l'àmbit de la reconstrucció hidràulica és la llera del riu Ondara, just al davant de Tàrrega (1 km²); l'àmbit de la reconstrucció hidrològica és la conca del riu des de la serra de Montmaneu fins a Tàrrega (150 km²), i el de la reconstrucció meteorològica és la Mediterrània occidental (1.000.000 km²).

En qualsevol cas, aquesta triple reconstrucció no hauria estat possible sense la informació històrica, la qual, tot i ser indirecta, és molt abundant i, en molts casos, de molt bona qualitat. Per això, un dels esforços principals de l'estudi ha estat la recopilació, validació i classificació d'aquesta informació. Les fonts d'informació són, principalment, les actes municipals conservades a l'Arxiu Comarcal de Tàrrega, els diaris de les capitals de província, les cròniques de l'època (SALVADOR, 1875; IGLÉSIES, 1971) i les plaques commemoratives que indiquen l'alçària màxima de les aigües (fig. 2 i 10).

3.1. Reconstrucció hidràulica

La reconstrucció hidràulica ha permès determinar de quina manera el tram del riu Ondara a l'altura de Tàrrega va evacuar l'aigua que li va arribar; dit d'una altra manera, ha permès calcular els paràmetres hidràulics de la rubinada de Santa Tecla.

El paràmetre que defineix millor una riuada és el cabal pic (o cabal màxim), el qual ha estat, per tant, l'objectiu principal de la reconstrucció hidràulica. Altres paràmetres hidràulicament interessants són l'evolució temporal dels cabals (o hidrogrames), les velocitats del flux, les àrees cobertes per les aigües i les profunditats.

El conjunt de variables que determinen la velocitat a la qual l'aigua passa per una secció transversal de riu s'anomena *hidraulicitat* i es compon de pendent, grandària, forma i rugositat de la secció transversal. En general, com més alt sigui el pendent i com més gran, més propera a una proporció 1:2 (alçada:amplada) i menys rugosa sigui la secció transversal, més alta serà la velocitat del flux.

Tal com s'ha dit abans, el moment que defineix millor una riuada és el del pic, quan el cabal és màxim, que acostuma a coincidir

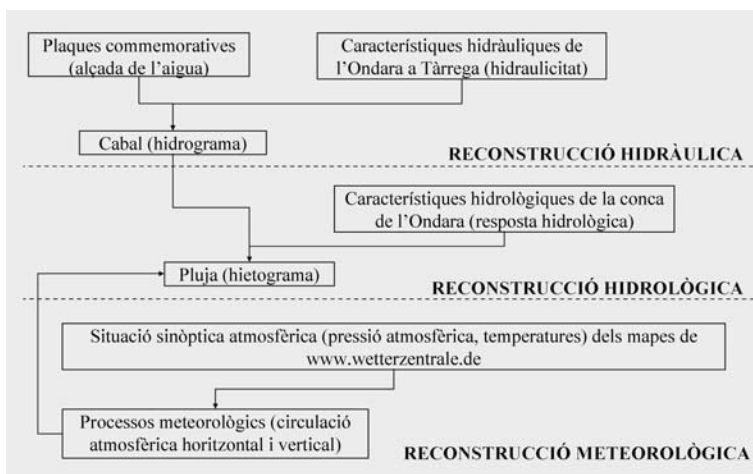


Figura 9. Esquema de la reconstrucció de la rubinada de Santa Tecla. Font: elaboració pròpia.

amb el de l'alçària màxima de l'aigua. De fet, el cabal en un moment donat depèn de l'alçària i de la velocitat de l'aigua en aquell moment. Per tant, per calcular el cabal pic de l'avinguda de Santa Tecla, cal conèixer l'alçària màxima que va assolir l'aigua aquella nit i la hidraulicitat de tram de riu l'any 1874. L'alçària màxima de l'aigua la donen les tres plaques commemoratives situades als carrers de les Piques, de la Font i de Sant Agustí (fig. 10); la rugositat de la secció s'ha estimat a partir de l'actual, suposant que la vegetació que ocupava la llera era igual que la que s'hi pot trobar actualment, i, finalment, les variables geomètriques de la hidraulicitat (pendent, grandària i geometria de la secció transversal) s'han mesurat a partir de plànols de l'època i dels de les intervencions arqueo-

Figura 10. Situació de les tres plaques commemoratives de la rubinada de Santa Tecla que marquen l'alçària màxima de les aigües. Font: elaboració pròpia.



lògiques actuals, que també han permès de situar els obstacles al flux (pont de Sant Agustí, muralla, convent de Sant Agustí i cases de la ciutat i del raval).

Finalment, totes aquestes dades relatives a l'alçària màxima de l'aigua i a la hidraulicitat del tram del riu (dividit en quaranta-vuit seccions) s'han introduït al programa informàtic HEC-RAS per calcular el cabal pic.

De fet, els càlculs han hagut de fer-se amb dos conjunts de dades diferents, per tenir en compte dues geometries de la llera també diferents. En efecte, les recerques arqueològiques (CÒTS, 2012) que van desenterrar el pont de Sant Agustí (fig. 7) han determi-

nat que les restes vegetals i els sediments arrossegats per la rubinada de Santa Tecla van tancar els arcs del pont i van modificar la geometria d'una bona part de les seccions transversals aigües amunt. Per això es van fer els càlculs en les dues situacions, abans i després de la modificació de les seccions, que hem anomenat escenaris A i B (fig. 11).

Fet això, els resultats que s'ajustaven més bé a les alçàries d'aigua reals (marcades per les plaques commemoratives) van ser els de l'escenari B (fig. 12), cosa que ens porta a concloure que el pic de la inundació va tenir lloc un cop el pont i part del tram ja havien quedat colgats per una capa de tres metres de sediments.

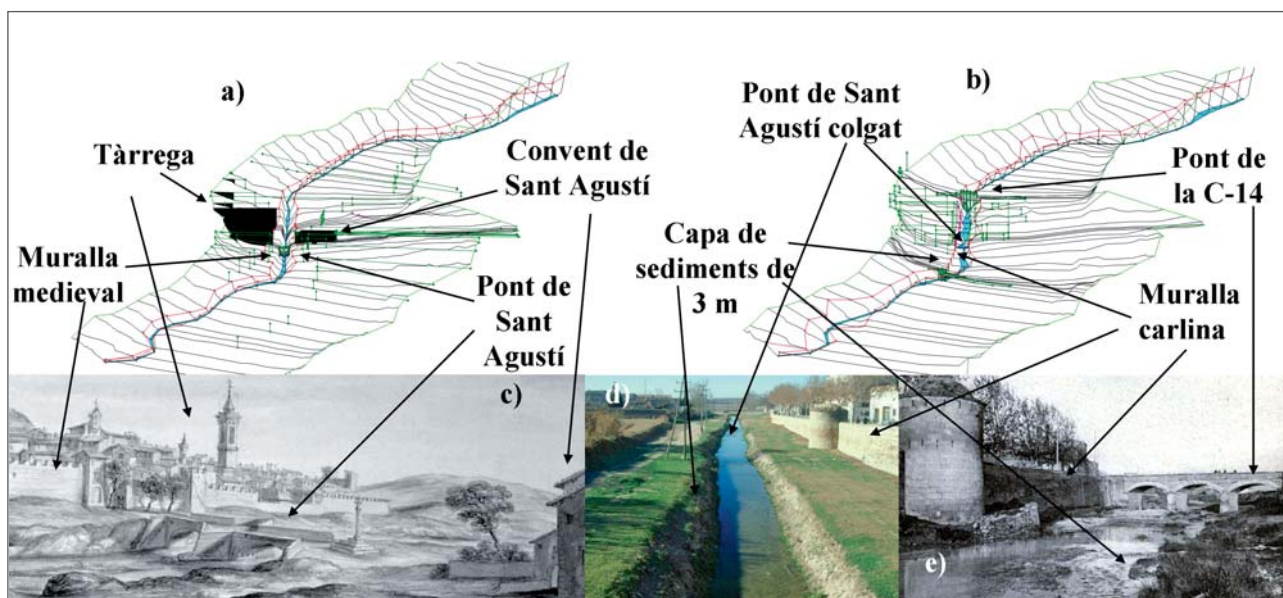


Figura 11. Geometria del tram del riu Ondara al seu pas per Tàrrega i els obstacles al flux a) abans i b) després de la modificació causada per la deposició de sediments; c) dibuix de Pier Maria Baldi, del 1668; d) vista del tram mirant aigües amunt amb el pont de la C-14; e) vista del tram aigües amunt, amb el pont de la C-14 al fons. Font: elaboració pròpia.

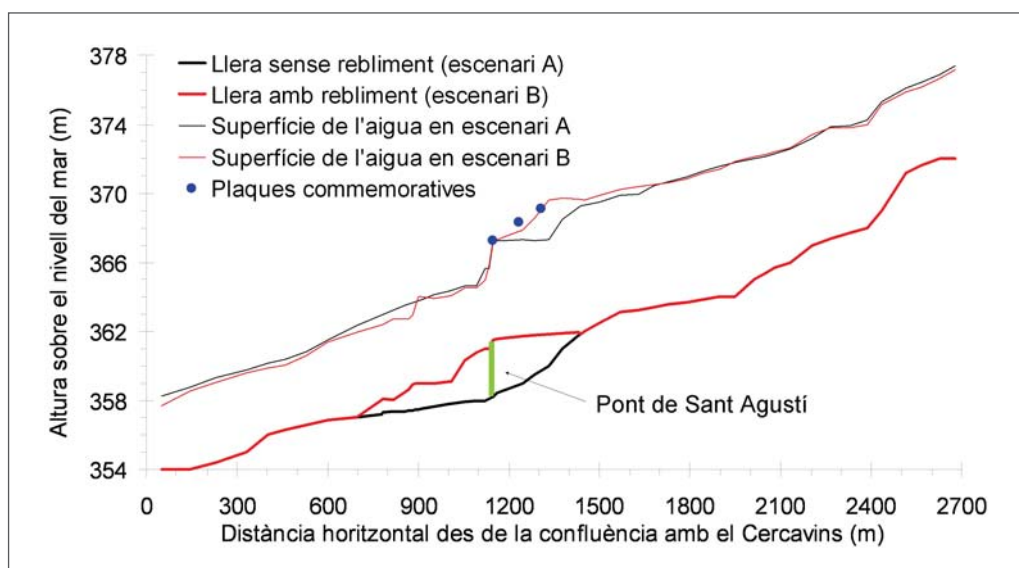


Figura 12. Perfils longitudinals de la superfície de l'aigua calculats en els dos escenaris (sense i amb modificació de la geometria de la llera a causa del rebliment de restes vegetals i sediments) i alçària de l'aigua registrada a les tres plaques commemoratives. Font: elaboració pròpia.

Així, doncs, d'acord amb la nostra reconstrucció hidràulica, el cabal pic de la rubinada de Santa Tecla a Tàrrrega va ser de 1.190 m³/s, amb un marge d'error de ± 20 m³/s. Segons aquest resultat, és la segona riuada amb un cabal pic més alt des de l'any 1600 a la ciutat de Tàrrrega, sols per darrere de la de l'any 1644, amb 1.600 m³/s (fig. 13). A més a més, aquest és un dels cabals pic més alts que s'han modelitzat mai a la Mediterrània occidental en conques de dimensions similars (de 150 km²) (LÓPEZ-BUSTOS, 1981; GAUME *et al.*, 2009).

El seu període de retorn aproximat, calculat per mitjà de la metodologia de HIRSCH i STEDINGER (1987), és de dos-cents cinquanta anys. Això no vol dir que el fenomen tingui lloc cada dos-cents cinquanta anys i que la propera rubinada hagi de ser el 2124, sinó que la probabilitat que es doni una riuada de com a mínim aquest cabal pic és d'un entre dos-cents cinquanta (o del 0,4 %). Això pot semblar poc, però vol dir que la probabilitat que una tal riuada es doni almenys un cop en els propers 50 anys és del 18 %; i en els propers 100 anys, del 33 %.

Curiosament, són molt inferiors les estimacions que ha fet l'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2002; 2007). Segons els seus càlculs, un cabal pic de 460 m³/s (un terç del de Santa Tecla) té una probabilitat d'ocurrència d'un entre cinc-cents (o del 0,2 %, que és la meitat del que hem calculat per a Santa Tecla). Les raons d'aquesta divergència són que els càlculs de l'Agència Catalana de l'Aigua es basen en sèries de pluja de molt curta durada (uns cinquanta anys).

Altres paràmetres hidràulics en el moment del pic (velocitats, profunditats i àrees inundades) apareixen a les fig. 14 i 15. Com es pot veure, en total coincidència amb els relats històrics, la riuada va afectar totalment el raval de Sant Agustí i va arribar fins al carrer Major i la plaça de Sant Antoni. A la part baixa dels carrers més propers al riu, l'aigua va assolir entre 3,5 i 4,3 m d'alçària, i a l'eix del riu just passat el pont colgat de Sant Agustí, tenia una velocitat de vora 8 m/s (uns 29 km/h); aquesta circumstància explica la força destructiva de la rubinada.

Els mateixos relats històrics que ens han permès ponderar els resultats també han aportat informació sobre l'alçària de l'aigua en diferents moments de l'avinguda, cosa que ens ha servit per calcular l'evolució temporal del cabal, o hidrograma (fig. 17). Aquest resultat indica que el cabal pic va tenir lloc a les tres en punt de la matinada, una

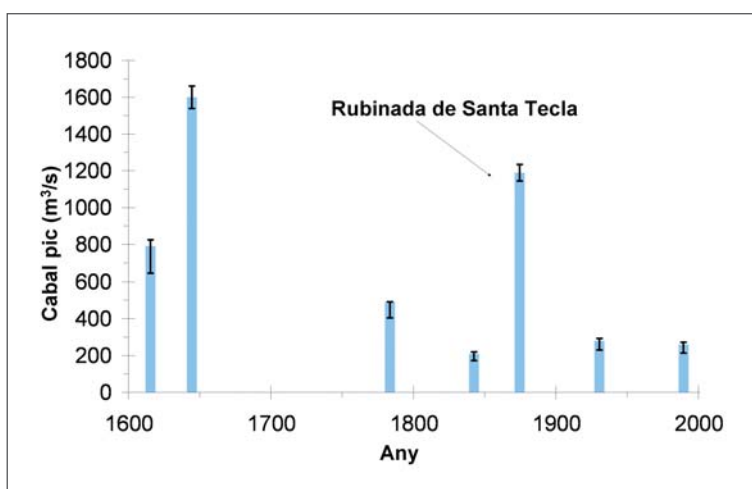


Figura 13. Cabals pic (i marges d'error) de les set rubinades més importants que han afectat Tàrrrega des de l'any 1600.

Font: Balasch *et al.* (2011).

dada que concorda molt bé amb la informació dels relats històrics, i que el riu va multiplicar el seu cabal típic per dotze mil en qüestió d'hores, una dada que dóna idea de la sobtadesa de la rubinada.

Una circumstància que pot alterar el resultat de la reconstrucció hidràulica és el fet que no s'ha tingut en compte el contingut de sediments que arrossegava l'aigua. En efecte, segons estimacions que s'han pogut fer gràcies a restes de sediments trobades en diversos cellers i que han romàs inalterades (a la casa de l'actual Museu Comarcal i a la del carrer de Sant Agustí, 4), el flux que va baixar per l'Ondara contenia fins a un 12 % en volum de sediments. Una quantitat tan elevada de ben segur va modificar el comportament hidràulic de la rubinada, i això, per tant, pot alterar els càlculs, fets amb aigua neta.

3.2. Reconstrucció hidrològica

En la reconstrucció hidrològica s'ha fet servir un procediment semblant al de la reconstrucció hidràulica: a partir d'un efecte observat, i coneixent el comportament d'un sistema, se'n calcula la causa. D'aquesta manera, si en la reconstrucció hidràulica l'efecte observat és l'alçària màxima de l'aigua, el comportament del sistema és la hidraulicitat d'una secció transversal i la causa és el cabal, en la reconstrucció hidrològica, l'efecte observat és l'hidrograma (calculat en la reconstrucció hidràulica), el comportament del sistema és la «resposta hidrològica» de la conca i la causa a calcular és la pluja.

En efecte, l'hidrograma calculat en la reconstrucció hidràulica és la dada necessària per poder dur a terme la reconstrucció hidrològica. Això explica per què es van executar en aquest ordre, que és el contrari a l'ordre natural dels fets. I és que, en aquest cas, com

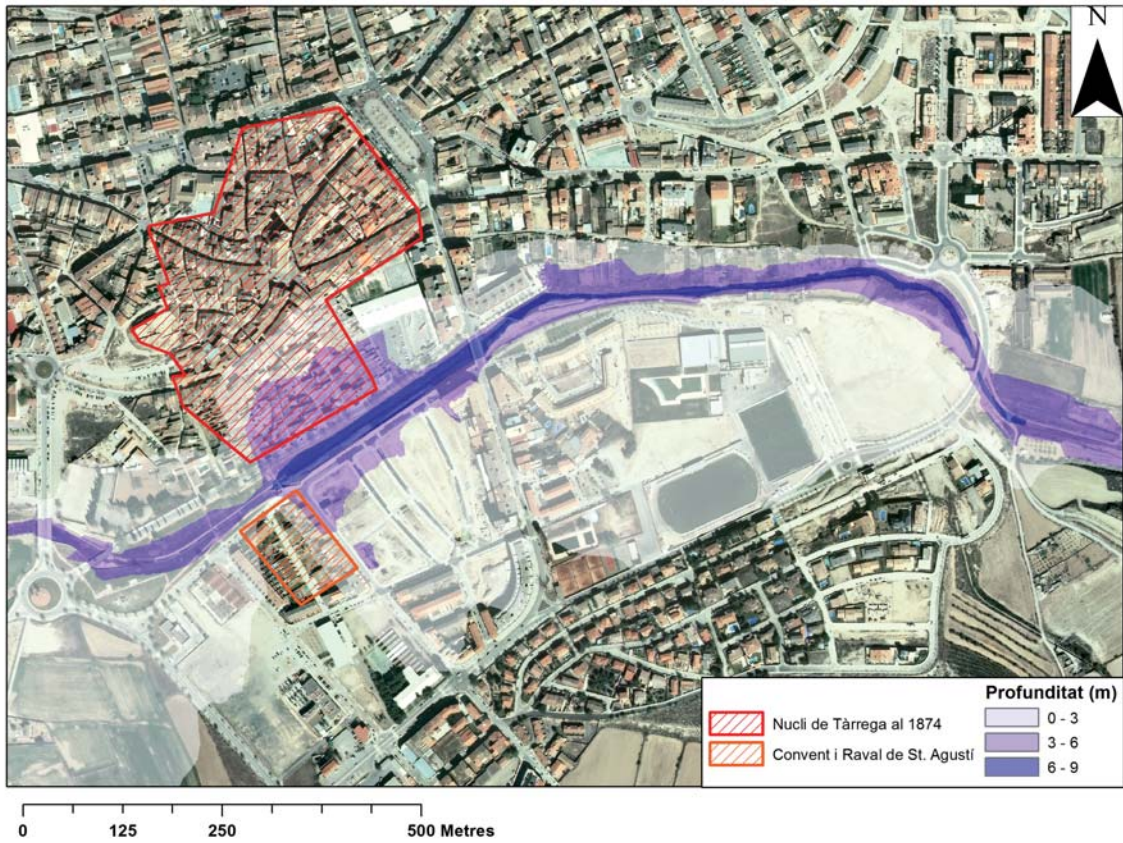


Figura 14. **Profunditat de l'aigua en el moment del cabal pic.** Font: elaboració pròpia.

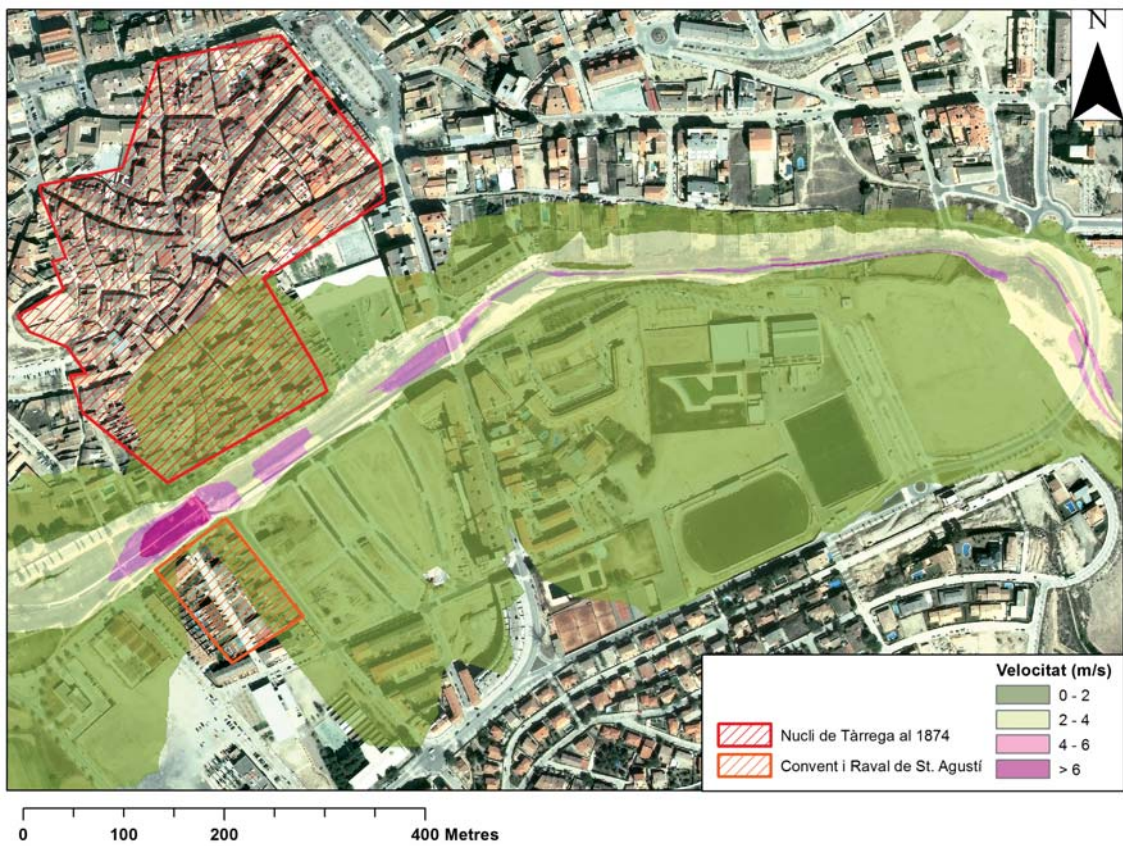


Figura 15. **Velocitat de l'aigua en el moment del cabal pic.** Font: elaboració pròpia.

en la reconstrucció d'un accident o un crim, a partir d'uns fets se'n troba la causa.

La resposta hidrològica d'una conca és la manera com la conca expulsa l'excés de pluja, és a dir, com transforma la pluja en cabal en el punt de sortida de la conca. Es compon de dues parts: la transformació de la pluja en escolament superficial (és a dir, quin percentatge de pluja arriba a la xarxa de drenatge després que la resta s'hagi infiltrat al sòl o s'hagi evaporat) i la transferència d'aquest escolament superficial fins al punt de sortida de la conca a través de la xarxa de drenatge (és a dir, a quina velocitat o a quin ritme aquest escolament surt de la conca).

La primera part (transformació de la pluja en escolament superficial) depèn de la vegetació (tipus, espessor i superfície) i del sòl (gruix, porositat, percentatge d'argila, pendent) de la conca. Així, una conca amb una abundant vegetació i sòls fondos i porosos genera menys escolament a igualtat de pluja que una conca sense vegetació i amb sòls primis i en pendent. A més d'aquestes característiques, estables a curt termini, aquesta primera part de la resposta hidrològica també depèn d'una característica molt més variable: el contingut d'humitat del sòl, que depèn de les condicions meteorològiques que hi ha hagut els dies previs; en efecte, un sòl ben humit no pot absorbir tanta aigua com un de sec.

La segona part (la velocitat a la qual l'escolament superficial és transferit fins al punt de sortida de la conca) depèn de la geometria de la conca (grandària, forma, pendent dels vessants) i de la xarxa de drenatge (densitat, organització, hidraulicitat dels rius i afluents); així, en una conca petita, rodona, muntanyosa, amb molts afluents i d'alta hidraulicitat, l'escolament arribarà més ràpidament al punt de sortida que en una conca amb les característiques oposades.

Les dues parts de la resposta hidrològica del riu Ondara la nit de Santa Tecla del 1874 s'han simulat amb els models hidrològics del Número de Corba i Hidrograma Unitari (SOIL CONSERVATION SERVICE, 1985) i de Muskingum-Cunge, tots inclosos al programa informàtic HEC-HMS. Els valors numèrics de totes les variables necessàries (característiques que condicionen la resposta hidrològica) s'han calculat a partir de les característiques actuals de la conca, a excepció del percentatge d'humitat del sòl, que s'ha estimat a partir de la situació meteorològica dels dies anteriors a la rubinada. Així, PLEYÁN DE PORTA (1945) indica que

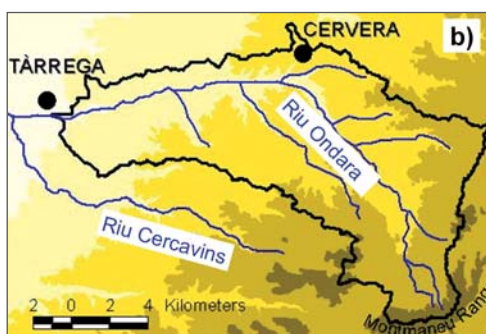


Figura 16. Situació de la conca de l'Ondara dins de Catalunya (a) i mapa de la conca amb la situació de les ciutats de Cervera i Tàrrrega (b). Font: elaboració pròpia.

quatre dies abans de Santa Tecla va ploure «a saó», és a dir, que els sòls de la conca estaven prop de la saturació d'aigua i que, per tant, no en podrien absorbir gaire més, en cas de més pluges.

La resta de les variables de la resposta hidrològica a la conca de l'Ondara en aquell any 1874 s'han considerat iguals a les actuals. Entre les més destacables, hi ha el fet que els 150 km² de la conca es dediquen, en un 85 %, a conreus de cereals de secà; en un 13 %, a bosc i sòl no cultivat, i en un 2 %, a sòl urbà. D'altra banda, quan arriba a Tàrrrega, l'Ondara ha recorregut 28,6 km amb un pendent mitjà de l'1,5 % (fig. 16).

Un cop coneguts, d'una banda, la resposta hidrològica de la conca el 23 de setembre de 1874, i de l'altra, l'evolució del cabal a Tàrrrega (per mitjà de l'hidrograma calculat a la reconstrucció hidràulica) i els moments d'inici i final de la tempesta (obtinguts de cròniques dels fets i inclosos a la fig. 4), finalment s'ha pogut calcular l'evolució temporal de la precipitació: l'hietograma (fig. 17).

Segons aquests resultats, la tempesta va començar a les deu del vespre del 22 de setembre de 1874 i va acabar a les set del matí de l'endemà. Va ploure un total de 147 mm, amb una intensitat màxima de 69 mm/h entre les onze de la nit i les dotze de la matinada. Aquests valors són altíssims i, a partir dels càlculs de CASAS (2005), n'hem estimat un període de retorn d'uns cinc-cents anys (és a dir, una probabilitat d'ocurrència d'un entre cinc-cents o del 0,2 %). Així, la

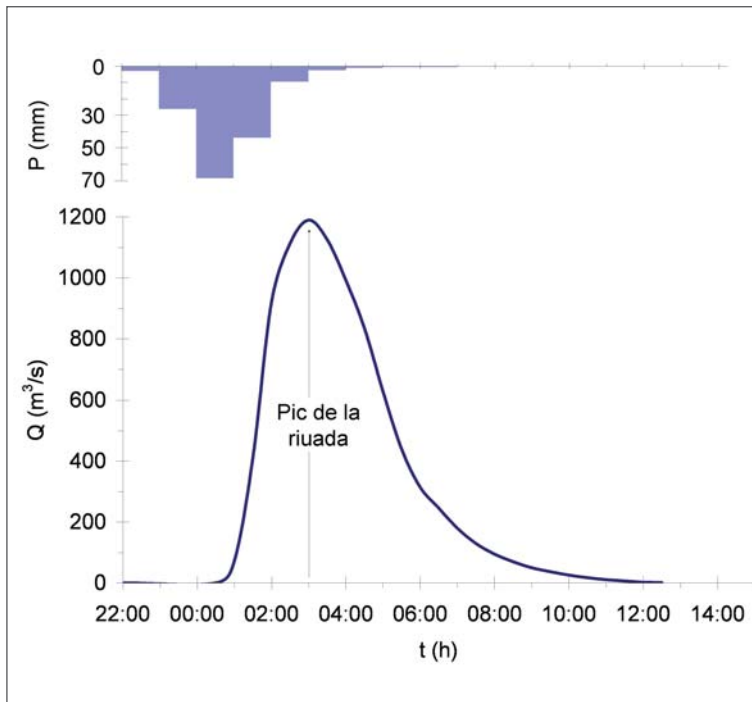


Figura 17.
Hietograma de la tempesta (mm) i hidrograma de la rubinada (m³/s) de Santa Tecla a Tàrrrega.
 Font: elaboració pròpia.

probabilitat de la pluja és la meitat que la de la rubinada, cosa que pot semblar contradictòria; això s'explica perquè el càlcul de la probabilitat de la pluja és molt aproximat, ja que es basa en una sèrie de precipitacions massa curta.

El volum total de pluja va ser de 22 hm³ i, sabent que el d'escolament fou de 16,9 hm³ (a partir de la reconstrucció hidràulica), obtenim un coeficient d'escolament del 72 %, cosa que vol dir que un 72 % del que va ploure va acabar baixant per l'Ondara. Aquest és un valor força alt que s'explica pel fet que els sòls de la conca estaven molt xops per les pluges precedents i que, al seu torn, explica la magnitud i la sobtadesa de la rubinada de Santa Tecla.

3.3. Reconstrucció meteorològica

El procediment de la reconstrucció meteorològica és diferent dels que s'han fet servir en les reconstruccions hidràulica i hidrològica. En aquest cas, no s'ha deduït una causa a partir del seu efecte, sinó que, inversament, a partir d'una causa ja coneguda (la situació meteorològica del dia de Santa Tecla del 1874), s'ha avaluat la possibilitat que un cert efecte (la tempesta calculada a la reconstrucció hidrològica) es produís.

Per tal de fer-ho, s'han utilitzat els mapes que Wetterzentrale.de ha elaborat a partir de les dades meteorològiques que es recullen sistemàticament a moltes localitats europees i de models numèrics de la National

Oceanic and Atmospheric Administration. Tot i que aquests mapes són aproximats (tenen una resolució de 2,5 graus), s'han pogut fer servir per estimar la circulació atmosfèrica horitzontal i vertical del dia de la riuada i, per tant, l'existència de possibles processos generadors de pluja, en una mena de predicció meteorològica *a posteriori*.

En general, la pluja es produeix quan el vapor d'aigua present en una massa d'aire es condensa en gotes d'aigua líquida, que van creixent fins que els corrents ascendants no les poden sustentar i cauen. La condensació del vapor d'aigua s'esdevé quan la massa d'aire es refreda o s'expandeix, que és el que succeeix quan l'aire guanya altitud. Així, doncs, podem dir que si una massa d'aire humida puja, hi haurà una alta probabilitat de pluja, ja que el vapor d'aigua es condensarà en forma de gotes, i aquestes, si assoleixen la massa suficient, acabaran precipitant.

Hi ha diversos processos arran dels quals una massa d'aire humida pot guanyar altitud: l'arribada d'un front fred que impulsa l'aire càlid amunt, els corrents convectius causats pel sobreescalfament típic de l'estiu i el desviament del vent cap enlaire causat per les barreres orogràfiques.

Segons els mapes de Wetterzentrale.de (fig. 18 i 19), que informen sobre l'altura de la superfície equipotencial de 500 hPa, la pressió atmosfèrica en superfície i la temperatura a 850 hPa (a uns 1.500 m d'altura), la nit del 22 al 23 de setembre de 1874 hi havia una depressió sobre les illes Balears que impulsava aire càlid i humit des del S-SE sobre Catalunya. Això va coincidir amb la retirada cap a l'est d'una massa d'aire càlid a una altura mitjana (a uns 1.500 m) que havia estat impedit des de feia dies el desplaçament vertical de l'aire humit, com si d'una tapa es tractés. Per tant, a partir d'aleshores, l'aire en superfície que venia del nord de l'Àfrica passant per sobre del mar i que, per tant, era càlid i humit, va poder guanyar altura sense restriccions en xocar contra les serralades Litoral i Prelitoral, la qual cosa va causar els aiguats responsables de les rubinades que van afectar Tàrrrega i bona part de la Depressió Central Catalana.

Aquesta reconstrucció coincideix amb els fenòmens meteorològics observats (vegeu l'apartat 2.1) i és coherent amb la magnitud de la precipitació calculada a l'apartat 3.2.

La situació i els processos meteorològics que van causar les rubinades de Santa Tecla són molt semblants als d'un altre episodi

d'inundacions catastròfiques: el del 1962 al Vallès, el qual, a més a més, també coincideix en la data (final de setembre) i l'hora (a la matinada). En el mateix sentit, l'anàlisi de l'índex de zonalitat simple entre Cadis i Uppsala per a ambdós episodis mostra que en tots dos casos la diferència de pressió era negativa durant el dia de l'episodi.

Tot plegat reforça la hipòtesi que ambdós aiguats van tenir una gènesi semblant: l'ascensió rapidíssima d'una massa d'aire càlid i humit en superfície quan es retira la forta estabilitat en altura que l'havia estat bloquejant durant dies, i que encara puja més ràpidament impulsada pels vents del S-SE que xoquen amb les serralades Litoral i Prelitoral.

Aquests tipus de fenòmens no són fàcils de predir amb exactitud en l'actualitat. Es pot predir l'aparició de pluges que poden arribar a ser intenses, però no la localització ni la intensitat exacta.

3.4. Discussió

L'objectiu de calcular els paràmetres hidràulics, hidrològics i meteorològics de riades ocorregudes més de cent anys enrere és agosarat. Per aquest motiu cal tenir present que els resultats numèrics tenen un valor orientatiu i s'han d'interpretar en tant que ordres de magnitud.

En efecte, hi ha molta incertesa lligada tant a la qualitat de les dades de partida com a la complexitat dels models utilitzats. Així, per exemple, els resultats de la reconstrucció hidràulica poden tenir un error d'entre un 5 i un 20 %, i els de la reconstrucció hidrològica, d'entre un 30 i un 40 % (BALASCH *et al.*, 2010a; BALASCH *et al.*, 2011).

Ara bé, un cop feta aquesta advertència, els resultats de la reconstrucció de la rubinada de Santa Tecla (i, per tant, la metodologia que els ha generat) semblen correctes, ja que són coherents entre si i coincideixen totalment amb la descripció que fan dels fets els diversos relats històrics consultats. En efecte, dades com són ara la superfície inundada i la velocitat de l'aigua s'ajusten al nombre i la magnitud de les destrosses causades, i la intensitat de la precipitació i la direcció dels vents calculats concorden amb les descrites a la bibliografia (vegeu apartat 2.1). A més a més, quan se suma el cabal pic calculat per a l'Ondara amb els cabals pic modelitzats per al Sió i el Corb, això és, els altres afluents del Segre que també van patir riades (MARTÍN DE OLIVA, 2005; BALASCH *et al.*, 2010a; TUSET, 2011; GUERRERO, 2012),

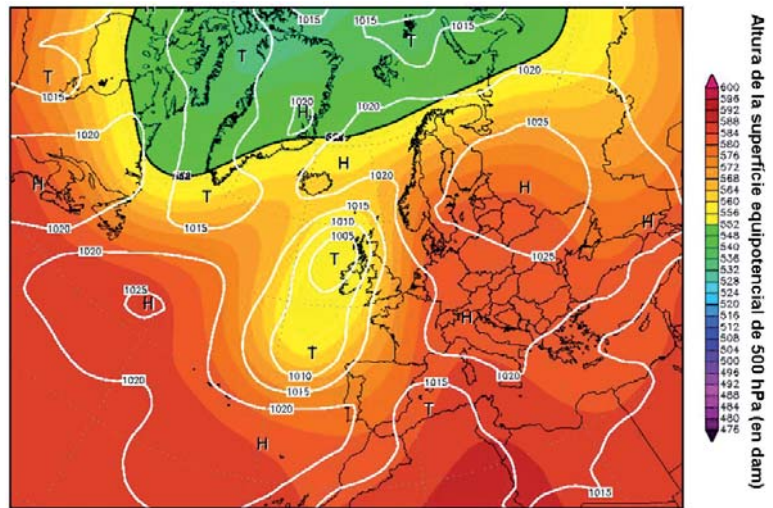


Figura 18. **Altura en decàmetres de la superfície equipotencial de 500 hPa (en taques de color) i isòbares de pressió atmosfèrica en superfície en hectopascals (línies blanques) a les dotze de la nit del dia 23 de setembre de 1874.** Els colors taronja sobre la Mediterrània occidental indiquen la presència d'una massa d'aire càlid a uns 5.500 m d'altura (que uns dies abans es trobava sobre Catalunya) i la lletra T sobre les illes Balears indica la presència d'una depressió. Font: Wetterzentrale.de.

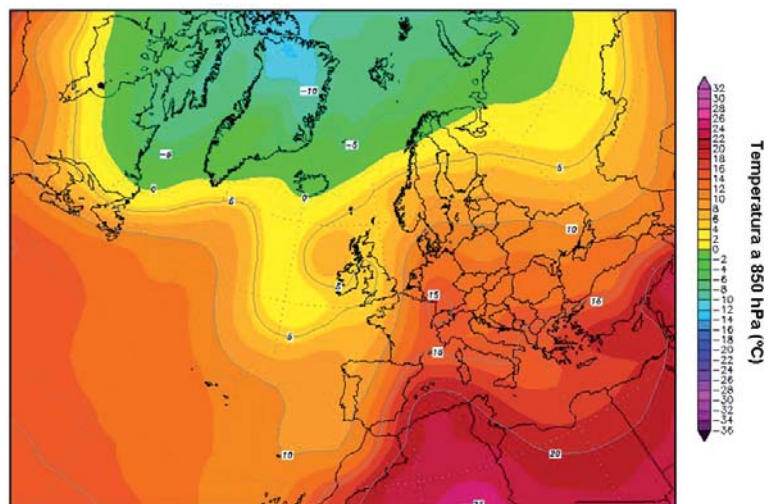


Figura 19. **Temperatura en graus centígrads a 850 hPa (a uns 1.500 m d'altura) a les dotze de la nit del dia 23 de setembre de 1874.** Els colors taronja sobre la Mediterrània occidental indiquen la presència d'una massa d'aire càlid a uns 1.500 m d'altura (que un dia abans es trobava sobre Catalunya). Font: Wetterzentrale.de.

el total és congruent amb el cabal que va passar per la ciutat de Lleida el matí del dia 23 de setembre de 1874 (3.200 m³/s).

4. Conclusions

Un cop acceptats aquests resultats, podem concloure que la rubinada de Santa Tecla va ser excepcional, tant pel que fa a víctimes i destrosses com pel que fa a les dimensions de l'escolament i de la precipitació, que la fan una de les més grosses dels darrers quatre segles a Tàrrrega.

Ara bé, cal tenir en compte que, tot i ser excepcional, una riuada d'aquestes característiques podria tornar a baixar per l'Ondara en qualsevol moment. En efecte, la probabilitat que això torni a passar en els propers cinquanta anys és del 18 %. Diversos autors (SALVADÓ, 1875; CÒTS, 2012) ja han advertit que les conseqüències serien ara encara majors, ja que la geometria de la llera del riu ha canviat (amb el tram colgat per sediments, murs a les ribes dreta i esquerra); de fet, el cabal de desbordament és de només 250 m³/s. De més a més, l'entorn del riu s'ha urbanitzat fortament, cosa que ha augmentat l'exposició al risc d'inundació. Aquesta tendència és creixent durant el segle xx, especialment a la segona meitat, i també és perceptible arreu del territori català (BARRIENDOS i POMÉS, 1993).

Per això caldria tenir present l'aplicació de mesures per reduir els danys que es podrien produir amb una nova riuada. Aquestes me-

asures poden ser obres de defensa (dics, embassaments), dragat de l'Ondara al llarg de l'actual passeig fluvial, plans d'emergència i instal·lació de mesures d'alerta automàtica a la població davant un augment sobtat del cabal. En qualsevol cas, caldria fer una tasca de conscienciació ciutadana: som davant d'una ciutat que és un paradigma en la història de les rubinades.

5. Agraïments

Donem les gràcies a totes les persones que van recollir i conservar informació sobre la rubinada de Santa Tecla, sense la qual aquest estudi hauria estat impossible.

Aquest treball s'ha fet dins el projecte «Reconstrucció i classificació multivariable dels *flash floods* més destacats en el NE d'Espanya en els darrers 500 anys per a la millora de la seva predicció», ref. CGL2012-35071, finançat pel Ministeri d'Economia i Competitivitat.

Bibliografia

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2002). *Delimitació de zones inundables per a la redacció de l'INUNCAT: Conques intercomunitàries*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. 4 v. – (2007). *Estudi de tramificació de cabals dels principals cursos fluvials de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. 41 p.
- BALASCH, J. C.; RUIZ-BELLET, J. L.; TUSET, J. (2011). «Historical flash floods retromodelling in the Ondara River in Tàrraga (NE Iberian Peninsula)». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, núm. 11, p. 3359-3371.
- BALASCH, J. C.; RUIZ-BELLET, J. L.; TUSET, J.; MARTÍN DE OLIVA, J. (2010a). «Reconstruction of the 1874 Santa Tecla's rainstorm in Western Catalonia (NE Spain) from flood marks and historical accounts». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, núm. 10, p. 2317-2325.
- BALASCH, J. C.; TUSET, J.; RUIZ-BELLET, J. L. (2010b). «Reconstructing the 1874 Santa Tecla flash flood in the Ondara River (Ebro Basin, NE Spain)». *Advances in Geosciences*, núm. 26, p. 45-48.
- BARRERA-ESCODA, A.; CUNILLERA, J. (2011). *Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Servei Meteorològic de Catalunya, p. 96.
- BARRIENDOS, M.; POMÉS, J. (1993). *L'aigua a Mataró: Inundacions i recursos hídrics (ss. XVIII-XX)*. Mataró: Caixa d'Estalvis Laietana.
- BARRIENDOS, M.; RODRIGO, F. S. (2006). «Study of historical flood events on Spanish rivers using documentary data». *Hydrological Sciences Journal*, vol. 51, núm. 5, p. 765-783.
- BRÁZDIL, R.; KUNDZEWICZ, Z. W.; BENITO, G. (2006). «Historical hydrology for studying flood risk in Europe». *Hydrological Sciences Journal*, vol. 51, núm. 5, p. 739-764.
- CASAS, M. C. (2005). *Análisis espacial y temporal de las lluvias extremas en Catalunya: Modelización y clasificación objetiva*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona. 199 p.
- COMA, M. T. (1990). «Les inundacions en el terme municipal de Tàrraga». *URTX. Revista Cultural de l'Urgell*, núm. 2, p. 249-260.

- Còts, P. (2012). «El pont baixmedieval sobre el riu Ondara de Tàrraga: Resultats de l'actuació arqueològica duta a terme l'any 2007». *URTX. Revista Cultural de l'Urgell*, núm. 26, p. 116-131.
- DIARI DE BARCELONA (1874). [Números publicats entre el dia 22 de setembre i el dia 3 d'octubre]
- ESPINAGOSA, J.; GONZALVO, G.; COMA, T. (1996). *La rubinada de Santa Tecla de 1874 a Tàrraga*. Tàrraga: Ajuntament de Tàrraga. 86 p.
- FARRÉ, M. A. (2008). «Fenòmens naturals i religiositat a la Tàrraga dels segles XVI-XIX». *URTX. Revista Cultural de l'Urgell*, núm. 22, p. 151-163.
- GAUME, E.; BAIN, V.; BERNARDARA, P.; NEWINGER, O.; BARBUC, M.; BATEMAN, A.; BLASKOVICOVA, L.; BLÖSCHI, G.; BORGA, M.; DUMITRESCU, A.; DALIAKOPOULOS, I.; GARCIA, J.; IRIMESCU, A.; KOHNOVA, S.; KOUTROULIS, A.; MARCHI, L.; MATREATA, S.; MEDINA, V.; PRECISO, E.; SEMPERE-TORRES, D.; STANCALIE, G.; SZOLGAY, J.; TSANIS, I.; VELASCO, D.; VIGLIONE, A. (2009). «A compilation of data on European flash floods». *Journal of Hydrology*, núm. 367, p. 70-78.
- GUERRERO, S. (2012). *Reconstrucció de l'aiguat de Santa Tecla (23 de setembre de 1874) en el riu Corb a Vallfogona de Riucorb*. Treball final de màster. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. 125 p. [Inèdit]
- HIRSCH, R. M.; STEDINGER, J. R. (1987). «Plotting positions for historical floods and their precision». *Water Resources Research*, núm. 23, p. 715-727.
- IGLÉSIES, J. (1971). *L'aiguat de Santa Tecla (23 de setembre del 1874)*. Barcelona: Rafael Dalmau. 62 p.
- LLADONOSA, J. (1974). *Historia de la Diputación Provincial de Lérida*. Vol. I. Lleida: Artis Estudios Gráficos. 501 p.
- LLASAT, M. C.; BARRIENDOS, M.; BARRERA, A.; RIGO, T. (2005). «Floods in Catalonia (NE Spain) since the 14th century: Climatological and meteorological aspects from historical documentary sources and old instrumental records». *Journal of Hydrology*, núm. 313, p. 32-47.
- LÓPEZ-BUSTOS, A. (1981). «Tomando el pulso a las grandes crecidas de los ríos peninsulares». *Revista de Obras Públicas*, núm. 3190, p. 179-192.
- MARTÍN DE OLIVA, J. (2005). *Estudio de inundabilidad de la cuenca alta del río Corb: Reconstrucción del "aiguat de santa Tecla" (1874)*. Projecte final de carrera. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. 228 p. [Inèdit]
- PARETS, M. (s. d.). *Sucesos particulares en Cataluña, desde el año 1626 hasta el de 1660*. 533 f. [Biblioteca de Catalunya, Secció de Manuscrits, ms. 502]
- PIQUER, J. J. (1986). «Història i cultura de la vall del Corb». A: BOLEDA, R.; DUCH, J.; GELABERT, D.; VALL-VERDÚ, J. [ed]. *La vall del riu Corb*. Lleida: Institut d'Estudis Ilerdencs, p. 78-136.
- PLANES, J. M. (1998). «Quatre segles d'aiguats i sequeres a la zona Urgell-Segarra». *Coses Nostres*, núm. 9, p. 17-23. [Separata «Monografies»]
- PLEYÁN DE PORTA, J. (1945). *Efemérides leridanas recogidas y ordenadas*. A cura de J. Sol i J. A. Tarragó. Lleida: Institut d'Estudis Ilerdencs.
- RODRIGO, F. S.; BARRIENDOS, M. (2008). «Reconstruction of seasonal and annual rainfall variability in the Iberian Peninsula (16th-20th centuries) from documentary data». *Global and Planetary Changes*, núm. 63, p. 243-257.
- SALVADÓ, J. (1875). *Memòria de la inundación acaecida en la villa de Tàrraga en la madrugada del día 23 de Setiembre de 1874, con una reseña histórico-crítica de las que tuvieron lugar en la misma villa en 17 de Setiembre de 1644, en 17 de Setiembre de 1783 y en 25 de Agosto de 1842*. Barcelona: Establecimiento Tipográfico de Ramírez y Compañía.
- SARRET, L. (1930). *Privilegis de Tàrraga*. Tàrraga: F. Camps Calmet.
- SOIL CONSERVATION SERVICE (1985). «Estimation of direct runoff from storm rainfall». *National Engineering Handbook. Hydrology*, supl. A, sec. 4, s. p.
- THORNDYCRAFT, V. R.; BARRIENDOS, M.; BENITO, G.; RICO, M.; CASAS, A. (2006). «The catastrophic floods of AD 1617 in Catalonia (northeast Spain) and their climatic context». *Hidrological Sciences Journal*, vol. 51, núm. 5, p. 899-912.
- TUSET, J. (2007). *Reconstrucció de l'aiguat de Santa Tecla en el riu Ondara a Tàrraga a partir de limnimaques i restes de dipòsits decantats*. Projecte final de carrera. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. 224 p. [Inèdit]
- (2011). *Reconstrucció de l'aiguat de Santa Tecla (23 de setembre de 1874) en el riu Sió a Mont-roig a partir de documentació històrica*. Treball final de màster. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. 40 p. [Inèdit]
- VILA, J. (1992). *Els canals d'Urgell i la seva història*. Lleida: Diputació de Lleida. 636 p.
- XUCLÀ, R. M. (1977). «Sopa al molí d'en Grau». *Segarra*, núm. 773, s. p.

