

**DRYAS®**



Medi Ambient i Riscs Naturals

**MÀXIMES CRESCUDES**  
**- Corbes de màximes crescudes -**  
**-ANNEX DE DOCUMENTACIÓ-**

Direcció:

**Valentí TURU i MICHELS**  
Av. Príncep Benlloch 66-72  
Edifici Interceus, despatx 406  
Telèfon i fax: 321815 - 820323  
Email: [risc.dryas@igeotest.ad](mailto:risc.dryas@igeotest.ad)  
<http://www.igeotest.ad>

## A2 CORBES DE MÀXIMES CRESCUDES

En general, no es disposa de seguiments de mesures de cabal de molts dels rius del territori, en alguns casos de dubtosa precisió. Aquest fet motiva que calgui tenir en compte les dades de l'aforament del riu Valira a La Seu d'Urgell per part del seu organisme de conca (CHEBRO) i les dades de FHASA – FEDA de Ransol i del Pont dels Escalls.

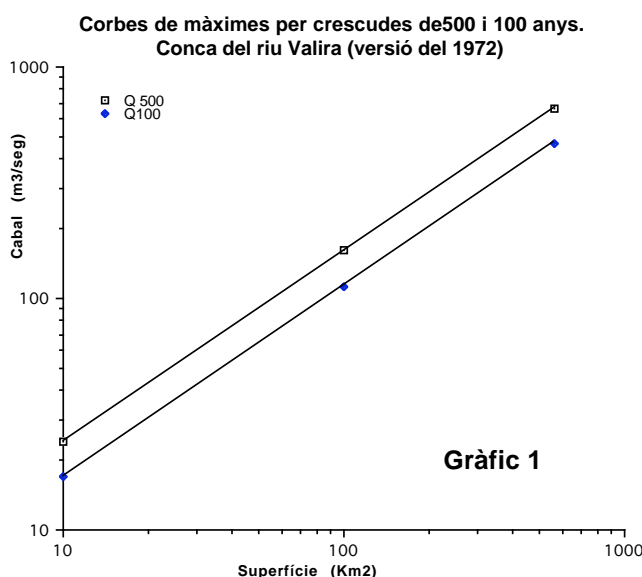
### A2.1 Metodologia

De forma freqüent es troba la necessitat d'estimar les avingudes màximes que es poden esperar en un punt determinat d'una llera, normalment per una freqüència mitjana determinada, sense que es disposi de tota una sèrie completa de dades històriques de cabals, en punts pròxims de la mateixa conca.

Davant d'aquests casos, com el present, es tracta d'estudiar totes les dades de què es disposa al respecte i analitzar si es poden utilitzar. En aquest sentit es fan servir els resultats de dos estudis previs a aquest en els quals ja s'ha fet el tractament de tots els registres de cabals del riu Gran Valira i Valira d'Orient principalment.

### A2.2 Antecedents

Existeix un primer estudi hidrològic de la conca del Valira (*Estudio de máximas crecidas del río Valira. SANZ i LIS -1972-*) en el qual s'estableix una relació a escala logarítmica entre superfícies i cabals (**gràfic 1**), per períodes de retorn de 100 i 500 anys. Per a la realització d'aquest estudi s'usà una sèrie de 53 anys de registres (entre el 1913 i el 1965) de cabals màxims instantanis (deduïts empíricament o procedents directament del seguiment que duu a terme la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre en l'estació núm. 22 situada en el riu Valira al seu pas per la Seu d'Urgell).



Aquesta correlació superfície- cabal es definí per les rectes següents:

$$Q_{500} = 3,59 * S^{0,825}$$

$$Q_{100} = 2,53 * S^{0,825}$$

Aquestes equacions són vàlides sempre i quan la superfície (S) sigui major o igual a 20 Km<sup>2</sup> i inferior o igual a 559 Km<sup>2</sup>. Malgrat que aquest informe és molt complet, s'ha de tenir en compte que es féu el 1972, amb registres de fa més de 30 anys.

D'altra banda, existeix un altre estudi hidrològic d'inundabilitat, pendent d'exposició pública al M.I. Govern d'Andorra que pretén actualitzar l'estudi del 1972 (**Sanz i Lis, 1972**). En aquest informe quedaran delimitades les zones amb risc d'inundar-se davant d'avingudes de diferents períodes de retorn, en aquest estudi s'ha analitzat detalladament totes les dades d'aforaments de cabals màxims mitjos diaris i cabals màxims instantanis i de precipitacions recollides al Principat d'Andorra o en punts propers (a la Seu d'Urgell i Organyà). De moment no es coneixen els resultats complets de l'estudi, però si d'una primera part (*Estudi del risc d'inundació a la xarxa fluvial d'Andorra. Anàlisi i proposta de mesures preventives, marc hidrològic. Ecotècnic, Alpgeorisques i Hydrolar, 2000*).

Una de les conclusions a la qual s'arriba en aquest primer informe és que cap de les sèries d'aforaments disponibles (en estacions de mesura situades tant en el riu Gran Valira, com en el Valira d'Orient, principalment) és fiable per poder predir avingudes per períodes de retorn de 500 anys; en tot cas poden servir per identificar de manera orientativa avingudes per períodes de retorn de 100 anys. Les estimacions que es donen en el mateix informe del cabal per un període de retorn de 100 anys, obtingut d'aplicar una distribució de Gumbel, en el riu Gran Valira al punt de la Seu d'Urgell, es dona en la següent taula.

Taula 1		
PR	Àrea	Cabal*
100 anys	559 Km <sup>2</sup>	519,3-604,2 m <sup>3</sup> /s

\*Cabal màxim trobat en base a una sèrie registres de cabals que comprèn des del 1912-13 al 1998-99

Com no es disposa d'aquest darrer informe d'inundabilitat al complet es faran servir les dades presentades per l'informe de SANZ I LIS (1972), actualitzat amb les dades del CHE.

### A2.3 Cabal a esperar per un PR de 100 anys

Els resultats obtinguts en l'estudi hidrològic de SANZ I LIS (1972) han estat actualitzats amb les dades proporcionades per la Confederació hidrogràfica de l'Ebre, així doncs, s'han fet servir les dades dels cabals instantanis (directes o deduïts empíricament a partir dels cabals diaris) per al període de temps 1913-2002, amb un total de 66 registres vàlids.

Per tal de determinar quins són els cabals màxims corresponents a un temps de retorn determinat, s'ha aplicat la distribució de Gumbel. Aquesta llei s'utilitza per a l'estudi dels valors extrems, així doncs, la probabilitat de que es presenti un valor inferior a x vindrà donat per l'expressió:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

on:

e= base dels logaritmes neperians

$$\alpha = \frac{1,2825}{\sigma}$$

$\sigma$ = desviació típica

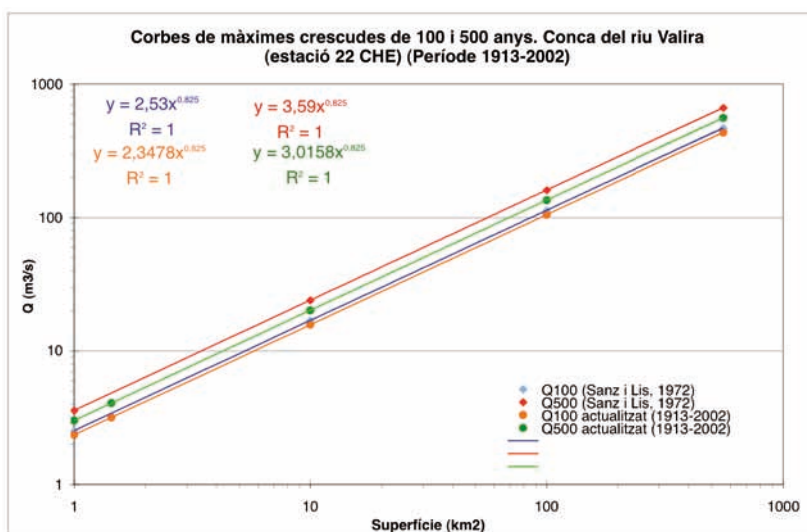
$$u = \bar{x} - 0,45 \cdot \sigma$$

$\bar{x}$  = mitja

D'acord amb aquesta llei, el cabal per a un període de retorn de T, ve donat per l'expressió:

$$Q_T = \beta + \frac{1}{\alpha} \cdot \left( -Ln \cdot Ln \cdot \frac{T}{T-1} \right)$$

Així doncs, aquestes noves dades han permès dissenyar una nova recta per la conca del Gran Valira a la Seu d'Urgell (de 559 Km<sup>2</sup>) i de pendent igual a la trobada en l'estudi de SANZ I LIS (veure **gràfic 2**). Aquesta correlació superfície- cabal ve definida per les equacions següents:



$$Q_{500} = 3,0158 \cdot S^{0,825}$$

$$Q_{100} = 2,3478 \cdot S^{0,825}$$

Un cop reajustada la relació a escala logarítmica fins a l'any 2002-03 hom pot determinar de forma actualitzada el cabal màxim del riu a estudiar.