

DEVELOPING HYDROLOGICAL MODELS FOR THE MANAGEMENT OF THE WATER RESOURCES OF ANDEAN CATCHMENTS (ECUADOR)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Raúl F. Vázquez Z. & Henrietta Hampel
University of Cuenca, Av. 12 de Abril S/N,
Cuenca, Ecuador.

R. Lelieveld, B. Fischer, N. Lam, S. Lyon
University of Stockholm, Stockholm, Sweden.

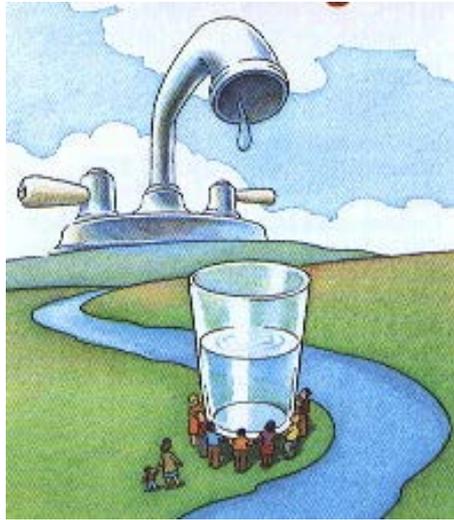


1.- INTRODUCTION

2.- HYDROLOGICAL MODELLING OF ANDEAN SYSTEMS: AN EXAMPLE

3.- QUESTIONS?

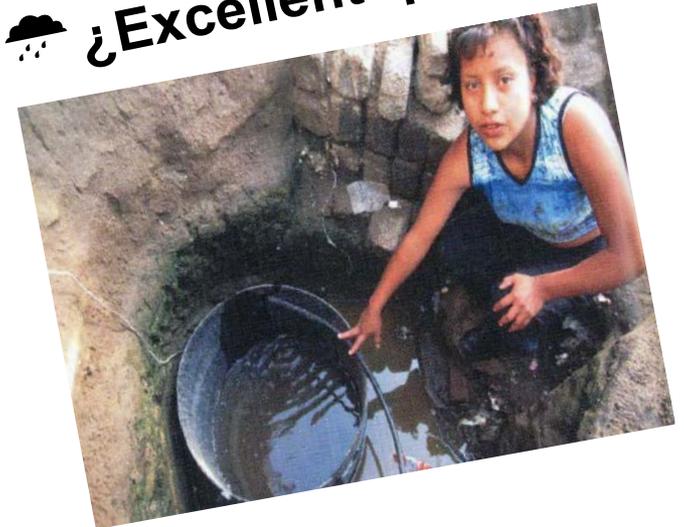
 ¿Water a granted good/service?



 ¿Is it in the right place and time ?



 ¿Excellent quality?



 Obvious increment of physical and human damages owing to extreme draughts and rain

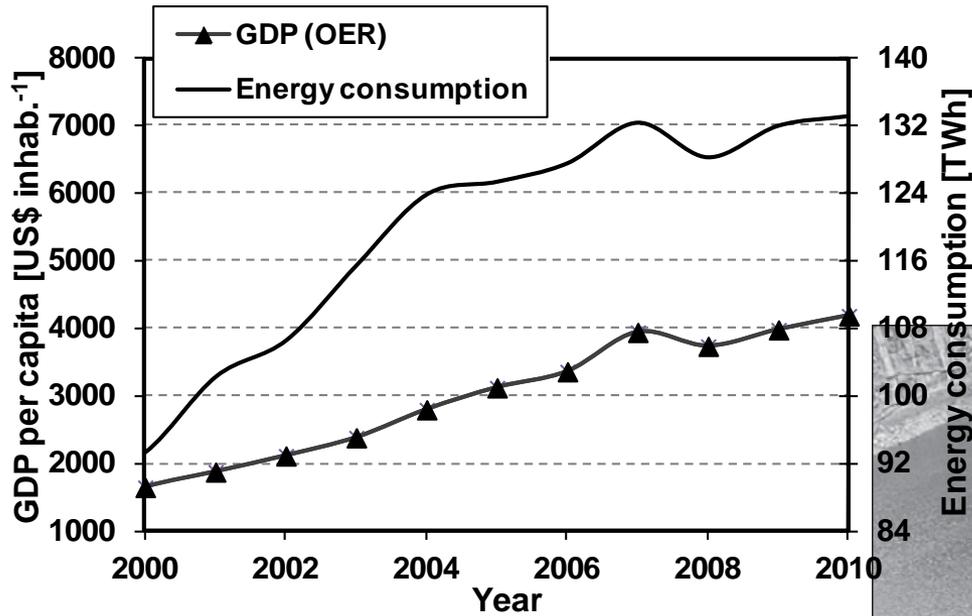


transport collapses
human casualties
excessive costs ...



 Horarios de "corte de luz" en Cuenca
12 de noviembre de 2009 , escrito por BEYOND a las 12:26:00 PM





Horarios de "corte de luz" en Cuenca
12 de noviembre de 2009, escrito por BEYOND a las 12:26:00 PM





SOCIETY AWARENESS & REQUEST

Piden más responsabilidad en torno al cambio climático

Ecuador no es la excepción entre los países que ya sufren estragos de la deforestación, altas temperaturas, sequías, etc.

Siete expertos coinciden en que en el Ecuador debería plantearse un debate público y responsable sobre el cambio climático, tomando en cuenta que también es perjudicado por sus efectos, la sequía sobre todo.

La coincidencia se dio en el marco del taller "Rol del Comunicador Social Frente al Cambio Climático" organizado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi), que se cumplió en Quito y Guayaquil.

Objetivo

La intención del encuentro fue concienciar a la sociedad sobre las medidas que deben adoptarse en el país, en la campaña mundial que se promueve para atenuar los efectos del cambio climático.

"El cambio climático es una realidad; el tema hay que tratarlo con corazón; te-



En varias provincias de la Costa, sobre todo en Manabí, la sequía generó cuantiosas pérdidas a agricultores y ganaderos, y, a la vez, reveló cuán grave son los efectos negativos de la deforestación.

nemos que aprender a vivir con él; la responsabilidad es de todos y de todas", fue la principal conclusión de siete expertos.

Según ellos, los rostros del cambio climático se evidencian en todo el mundo y Ecuador no es la excep-

ción, dijo Luis Cáceres, coordinador del proyecto de la segunda comunicación nacional sobre cambio climático del Ministerio de Ambiente.

Precisó que las concentraciones del anhídrido carbónico (CO2), la temperatura y el

nivel del mar aumentarán y que el tiempo para alcanzar una estabilización del CO2 oscila entre 100 y 300 años.

En Guayaquil

Mientras, Nancy Hilgert, directora de la Escuela de

Ciencias Ambientales de la Universidad Espíritu Santo (UESS), puso como ejemplo en Guayaquil durante los últimos años el Estero Salado de la ciudad de Guayaquil recibió todo tipo de desechos sólidos y líquidos, los cuales con el paso del tiempo

Gestión coordinada de los recursos naturales

El Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura, Acuacultura y Pesca (Magap) y la empresa municipal ETAPA suscribieron un convenio para la gestión coordinada de los recursos naturales.

A través del convenio se complementarán los esfuerzos orientados a fortalecer la gestión ambiental y productiva en las áreas que abastecen de agua a la ciudad de Cuenca y otros sectores.

En el marco del acuerdo general se pueden establecer compromisos particulares que permitan la generación de actividades dirigidas a la conservación y desarrollo, el establecimiento de mecanismos de coordinación con leyes, normativas y otras acciones de gestión integral de los recursos naturales.



Representantes de instituciones públicas momentos antes de la firma de un convenio marco, entre ellos Oswaldo Lariva (2° D), gerente de ETAPA y el gobernador Leonardo Berrezuela. (ISA)

Sustentabilidad

Con estos proyectos se posibilitará el adecuado desarrollo sustentable de la provincia, no solo la conservación de los recursos naturales, expresó el director regional del Ministerio del Ambiente, Alvaro Lloret.

De acuerdo al director de

Gestión Ambiental de ETAPA, Sebastián Izquierdo, en el cantón Cuenca hay algunas áreas de bosque y vegetación protectores en las zonas de generación y abastecimiento de agua.

Una de esas zonas corresponde al bosque protector Machángara-Tomebamba

donde están identificadas las áreas que aportan a los sistemas de agua potable de Checa, Chiquintad, Ochoa León, así como a la ciudad de Tixán que abastece el 40% del líquido que consumen los cuencanos.

Tomando en cuenta que

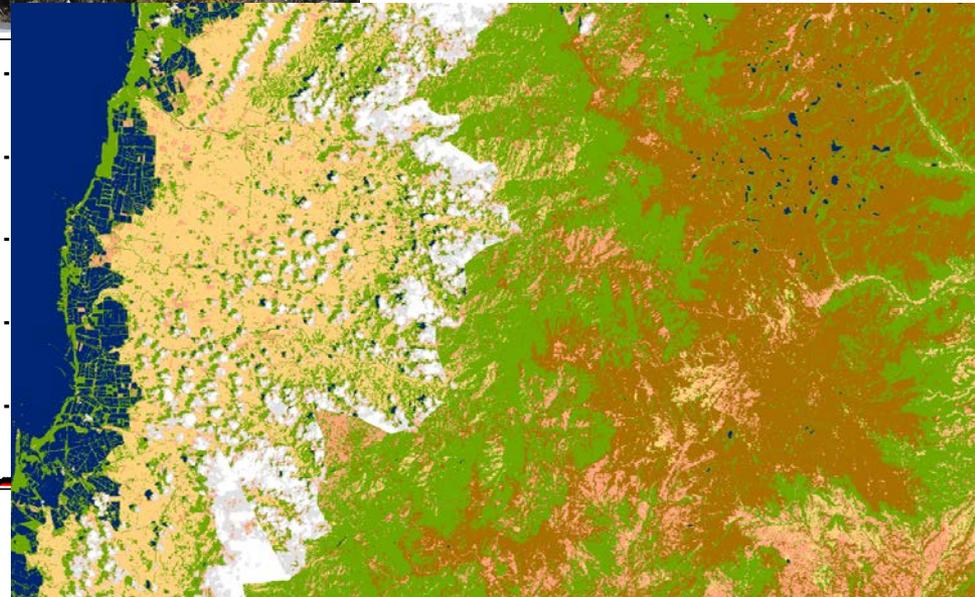
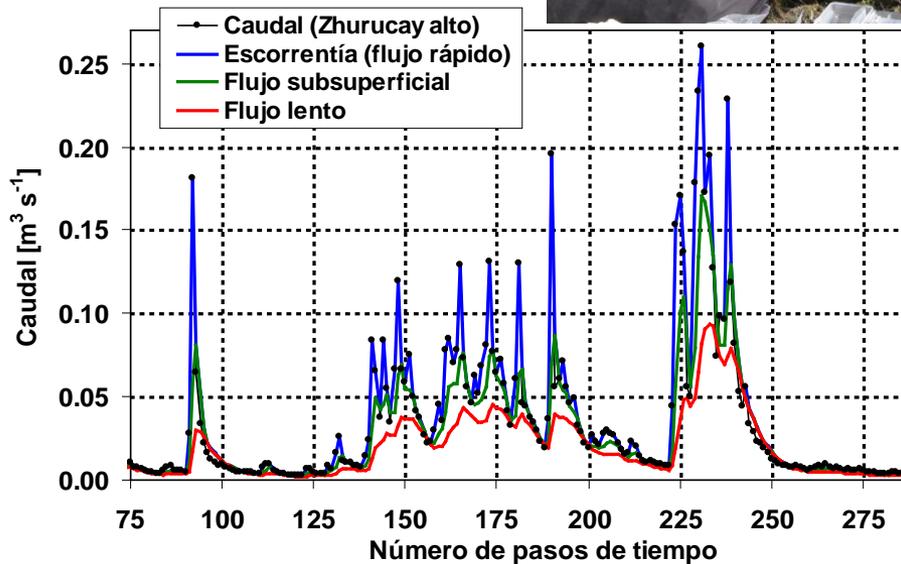
parte de esta zona son terrenos de propiedad comunal, se coordinarán las acciones con las comunidades para comprometerles en la gestión de los recursos, complementando tanto la conservación como la producción, puntualizó el funcionario. (MCM)

p

a

"Se ha provocado una alteración del ecosistema que como consecuencia ha terminado en una notable disminución y prácticamente una desaparición de las plantas y animales acuáticos", refirió. Según Hilgert, por muchos años las personas cortaron árboles de mangle para usar su madera, pero que en las últimas dos décadas la destrucción y quema del manglar está relacionada con la construcción de camarone- ras.

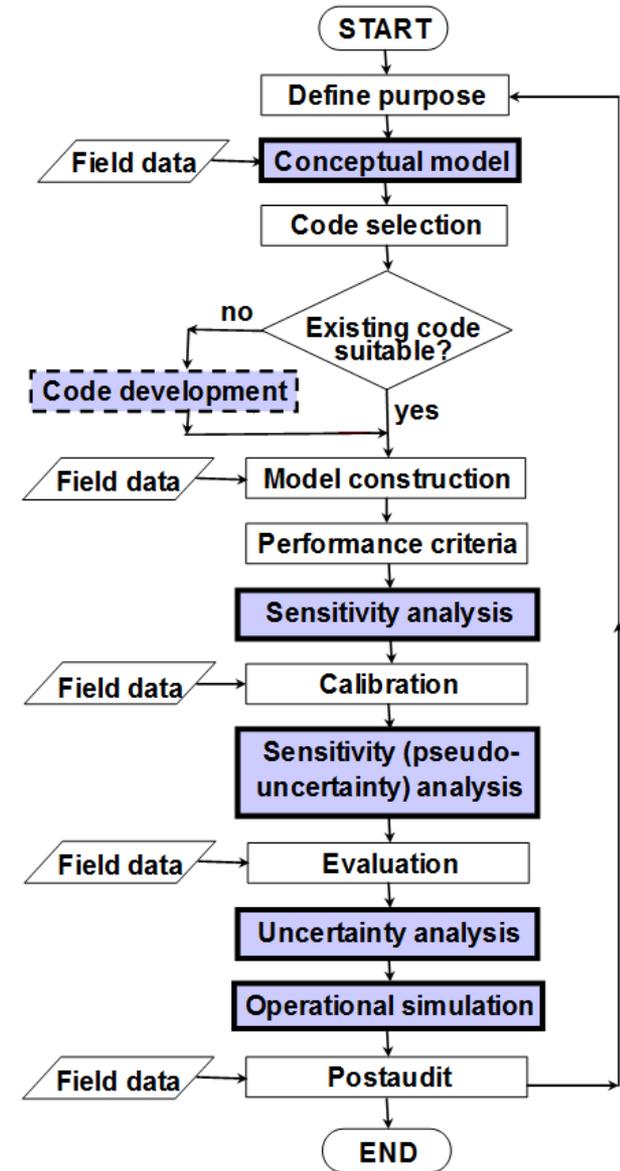
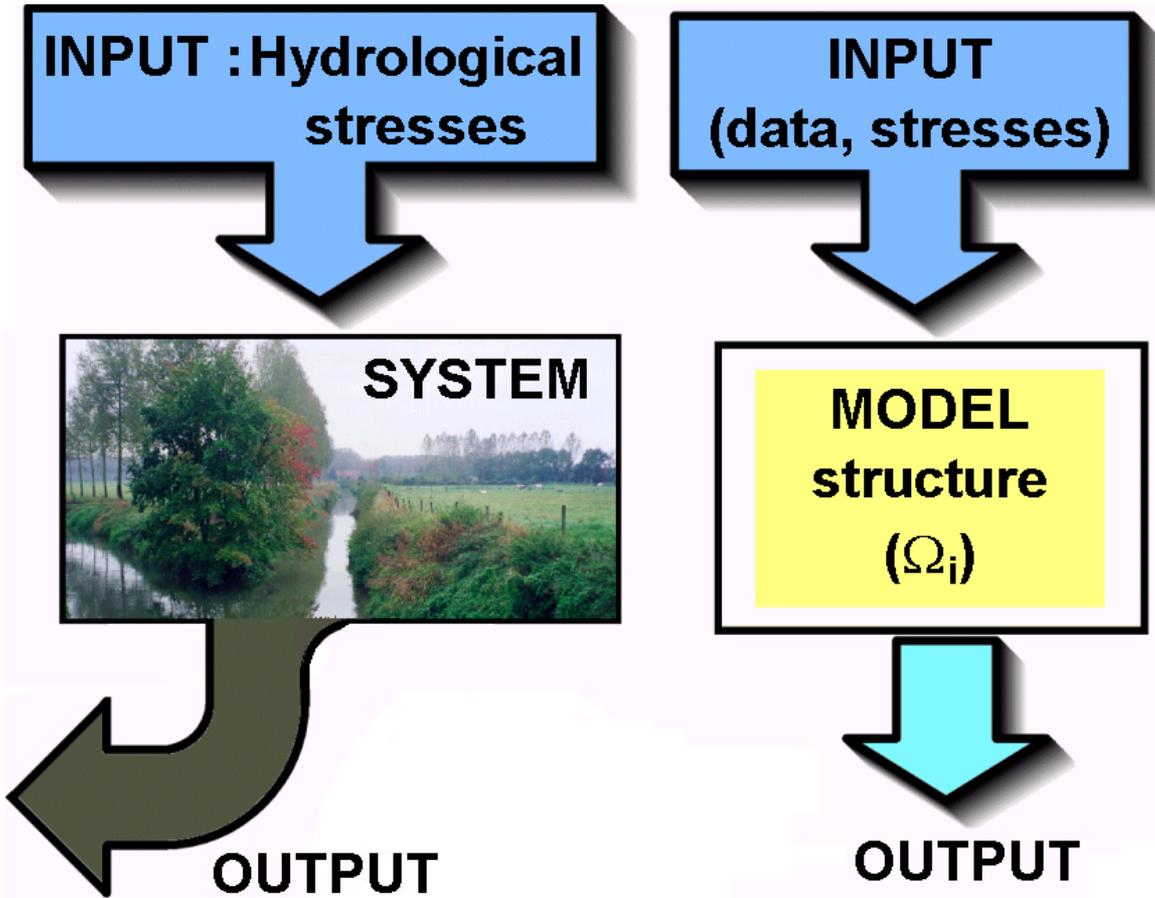
Se estima, dijo, que Manabí es la provincia donde más se ha talado manglar y actualmente apenas cuenta con 400 hectáreas de las 12.415 que tenía en el año 1.969 (QUITO-AND)



1.- INTRODUCTION

2.- HYDROLOGICAL MODELLING OF ANDEAN SYSTEMS: AN EXAMPLE

3.- QUESTIONS?

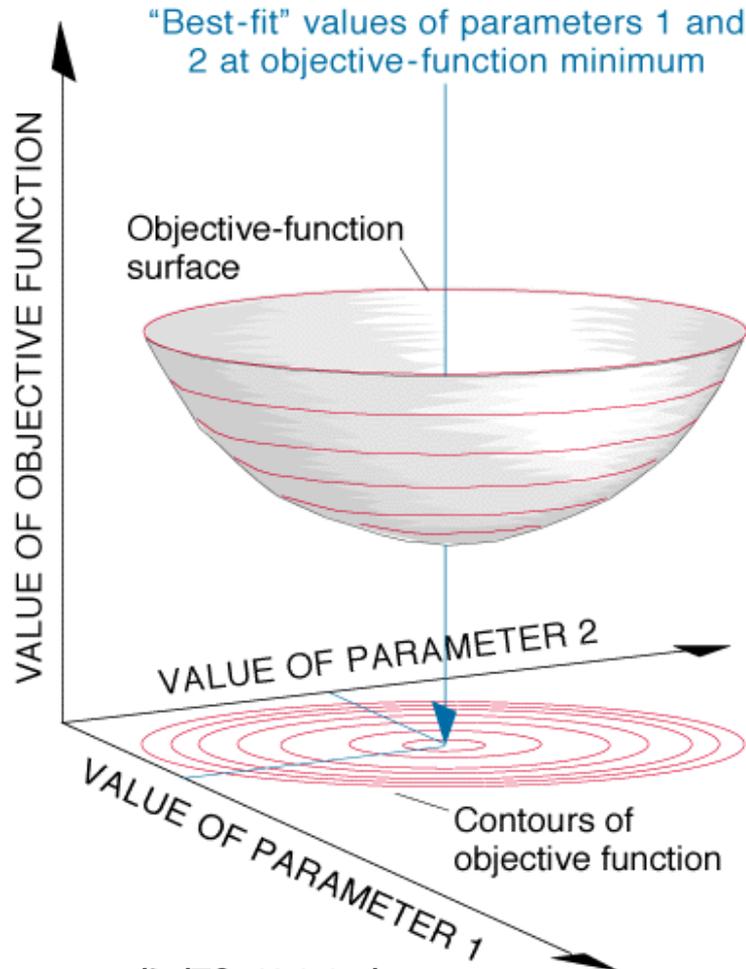




MODEL CALIBRATION

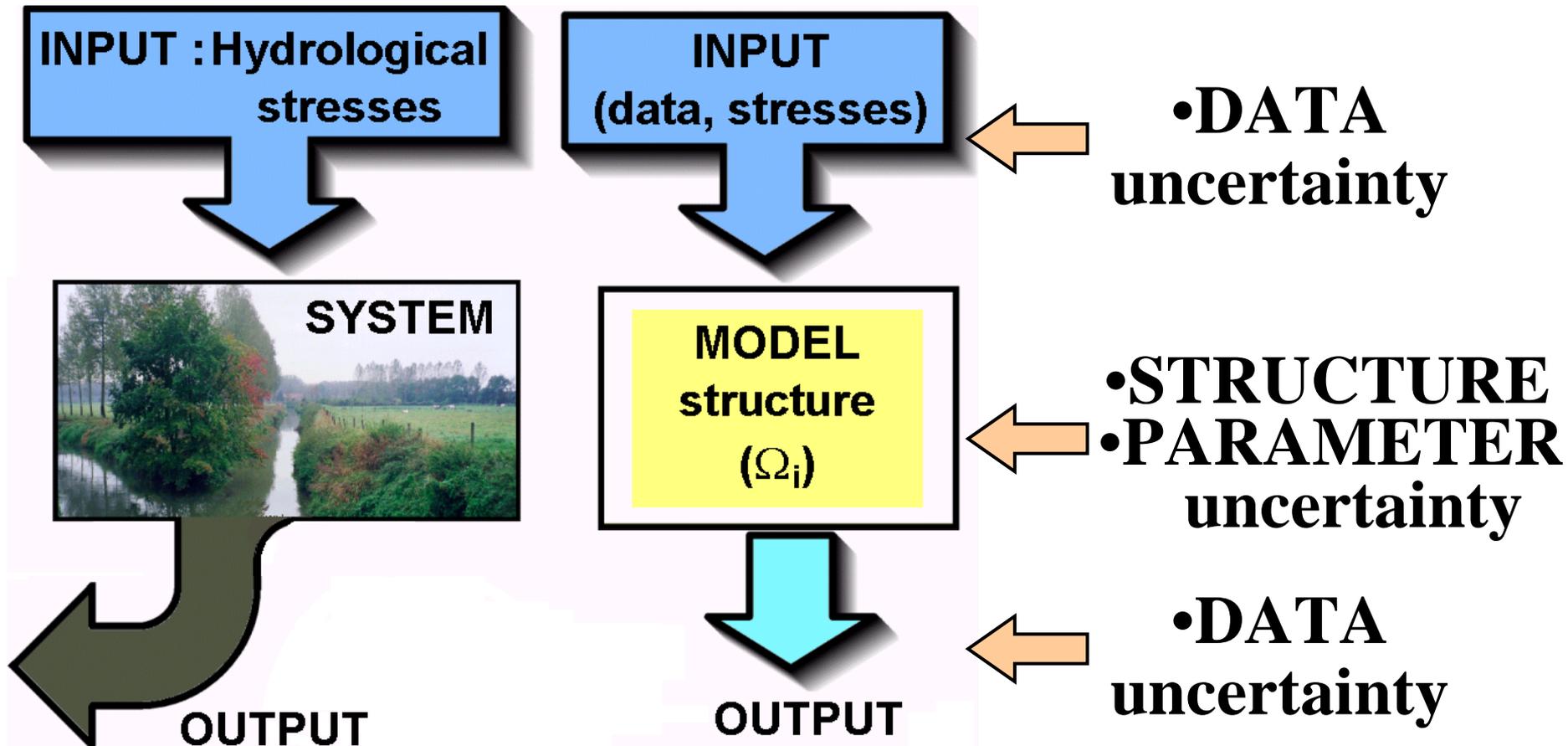


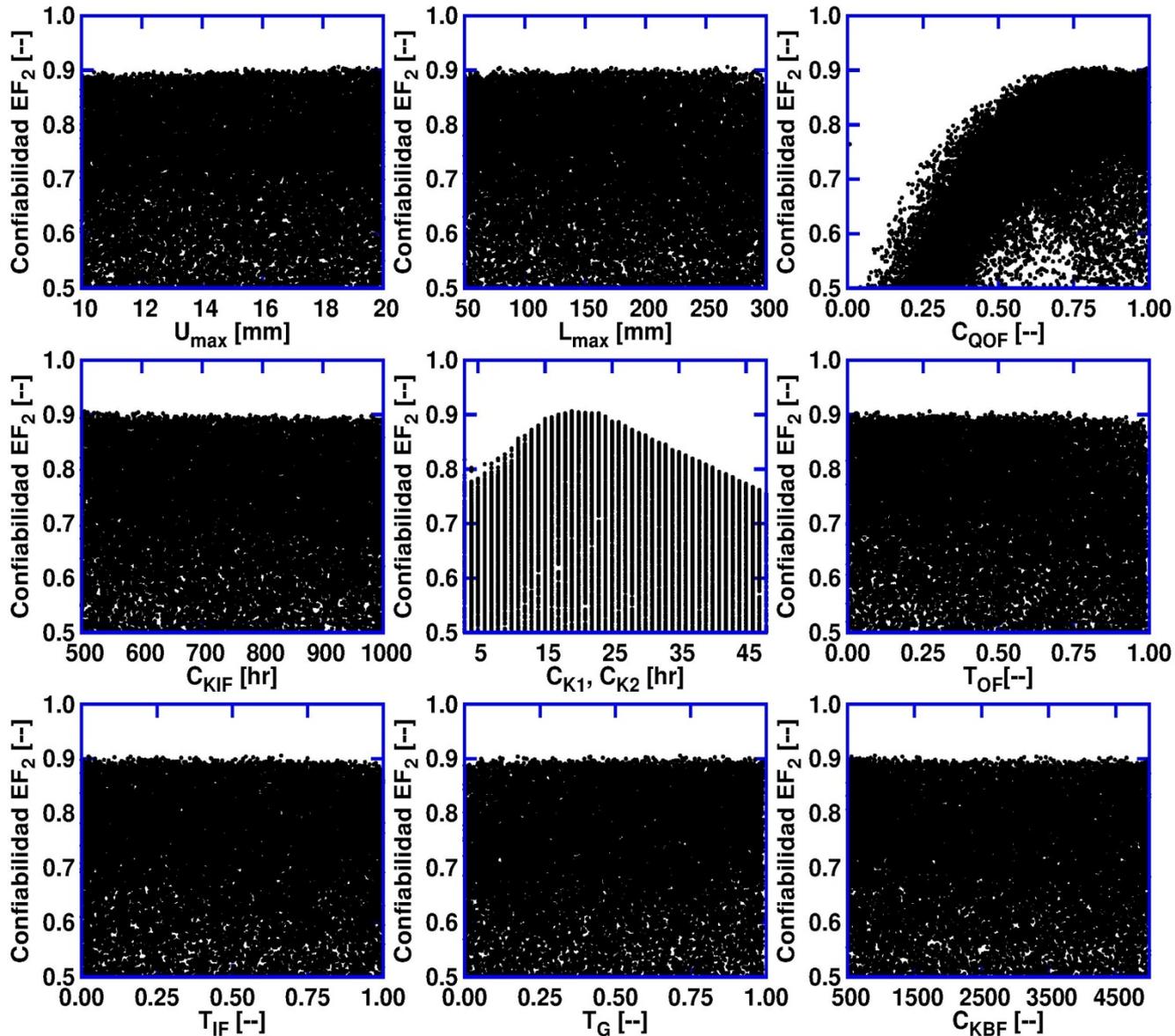
- Is finding a (best fit) "only optimal parameter set" really valid in practice?

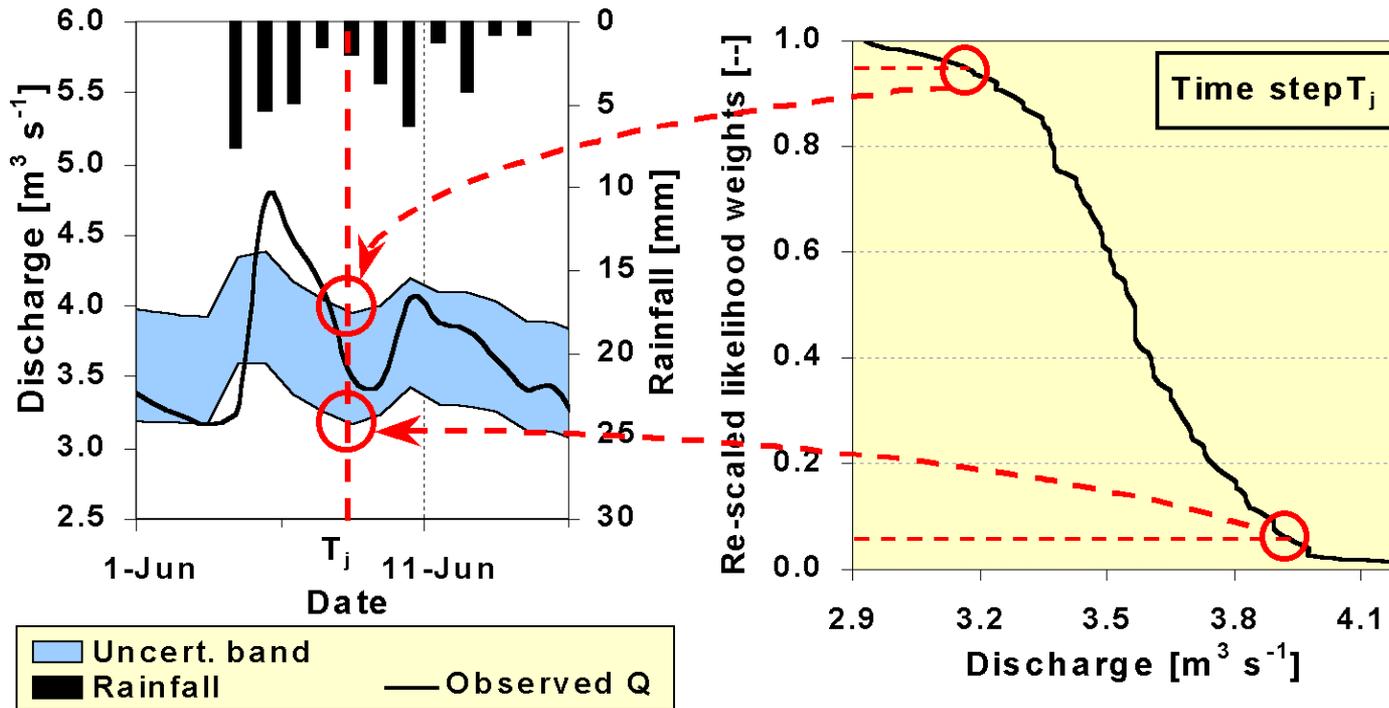


<http://pubs.usgs.gov/fs/FS-121-97/>

$$r(m_{str}, \Omega, sc) = rm(m_{str}, \Omega) + rd(sc)$$







- Upgrading distribution function

Likelihood function
(correction factor)

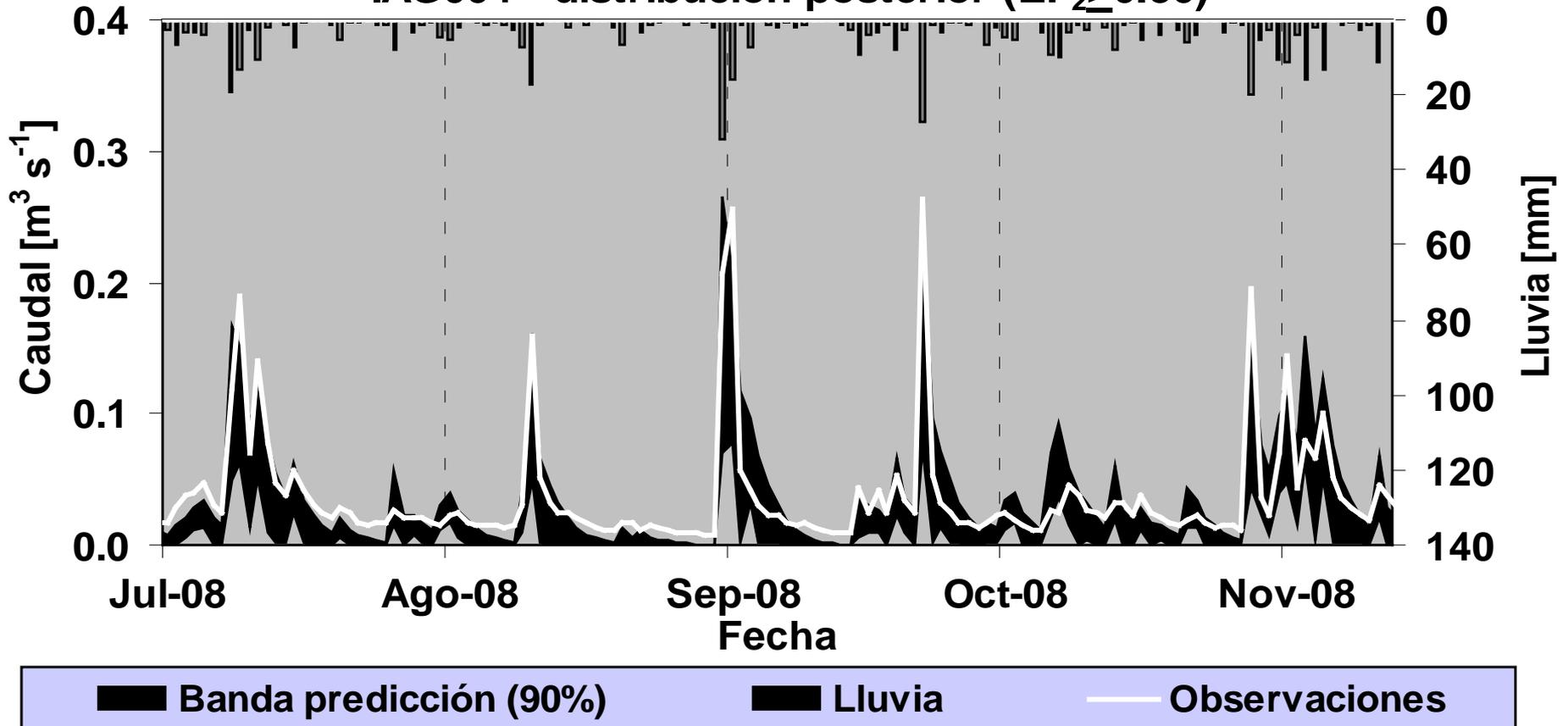
$$L_p(\Omega_i | \underline{O}) = L_o(\Omega_i) \cdot L_{\underline{O}}(\Omega_i | \underline{O})$$

Posterior
likelihood

Prior
likelihood

$$EF_2 = 1.0 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2}$$

IAG004 - distribución posterior ($EF_2 \geq 0.50$)

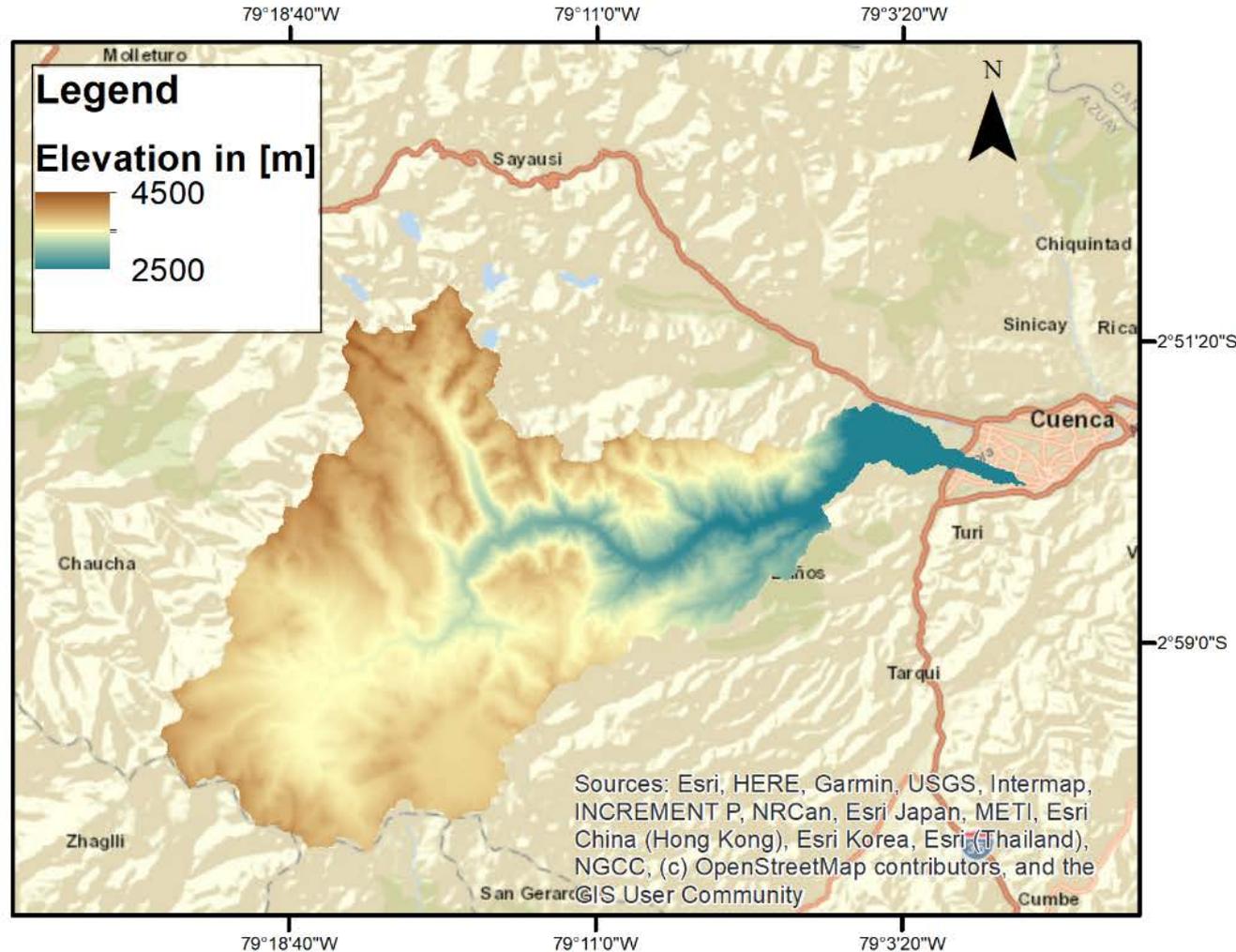
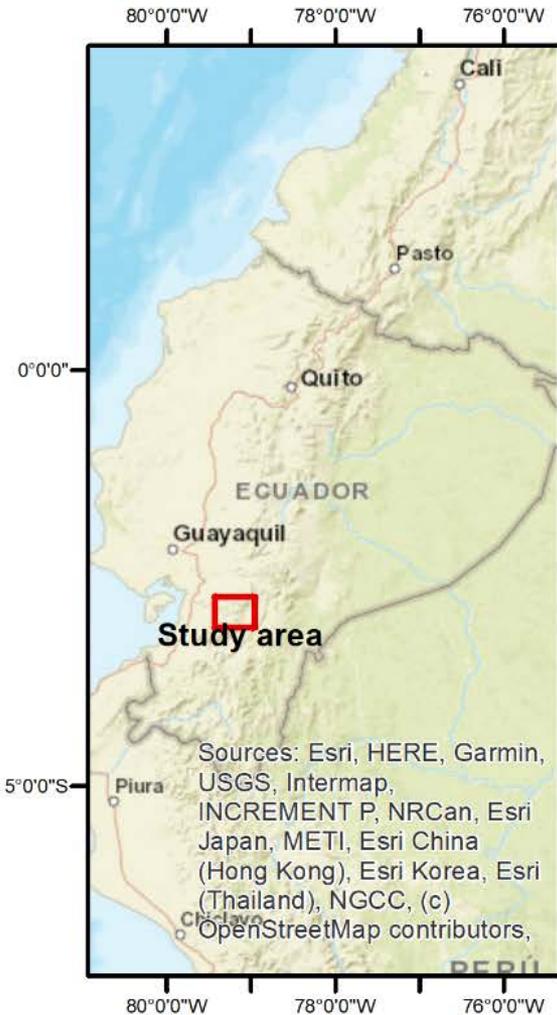


“MODELLING THE HYDROLOGY OF THE YANUNCAY SUBCATCHMENT, SOUTHERN ECUADOR”



YANUNCAY SUBCATCHMENT

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

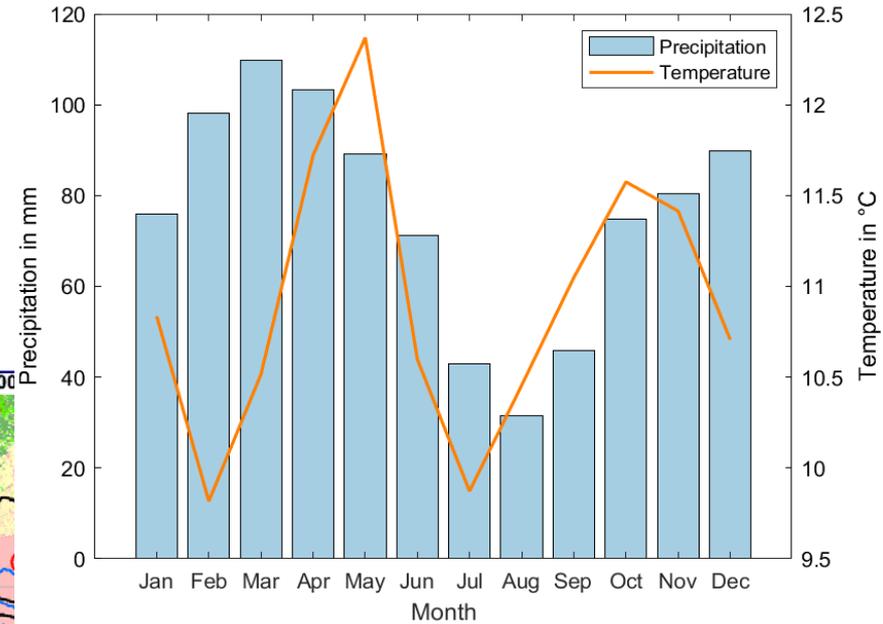




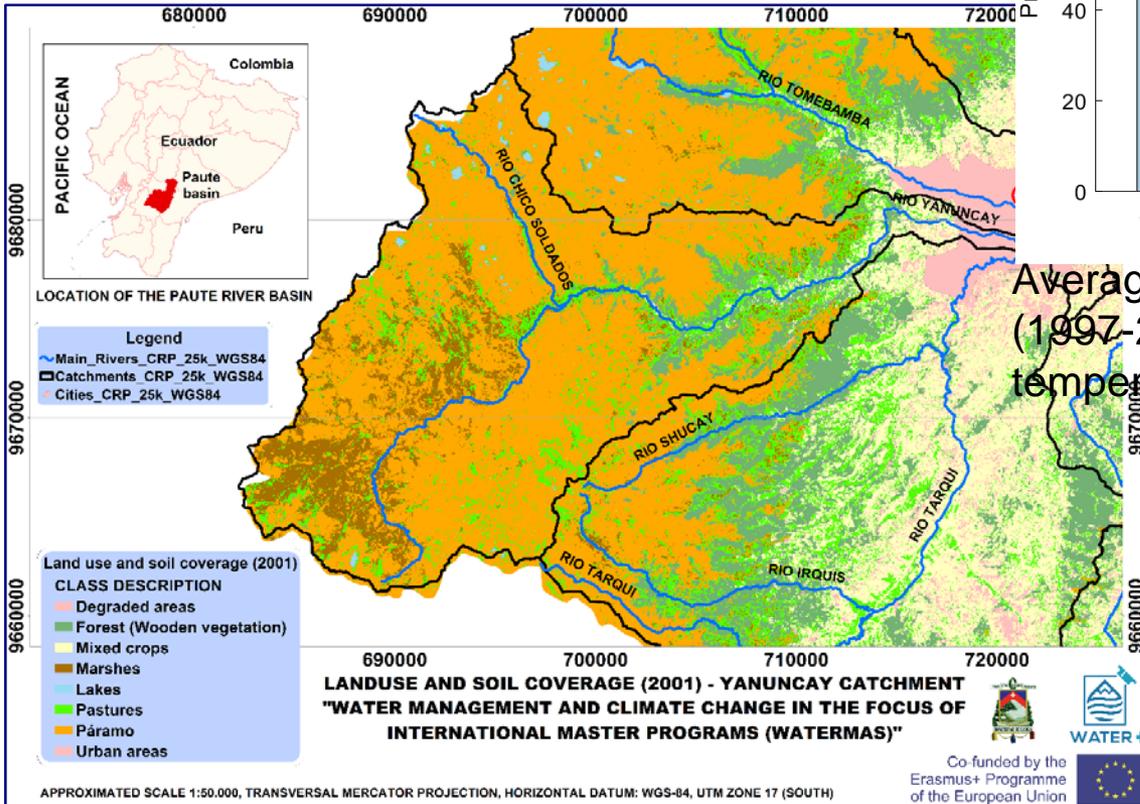
WATER+

YAN: MAIN CHARACTERISTICS

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

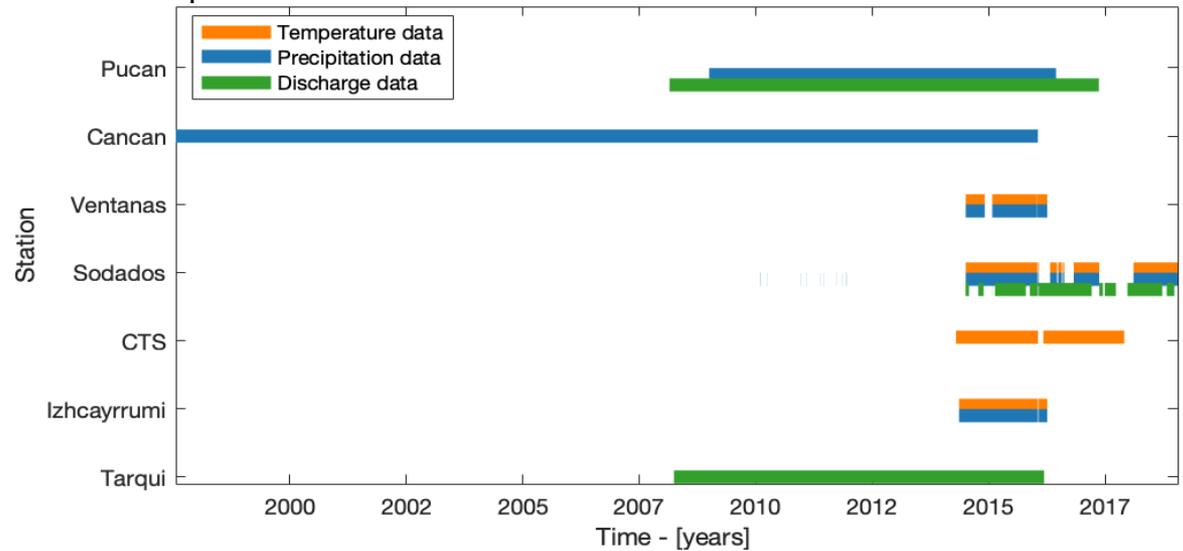
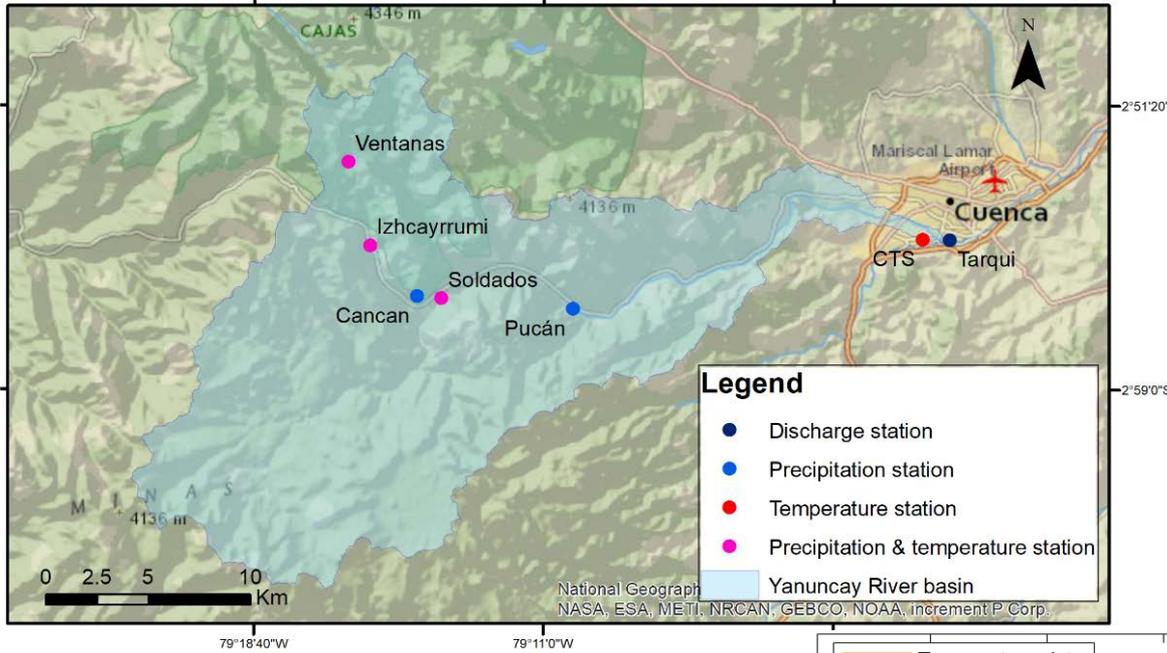


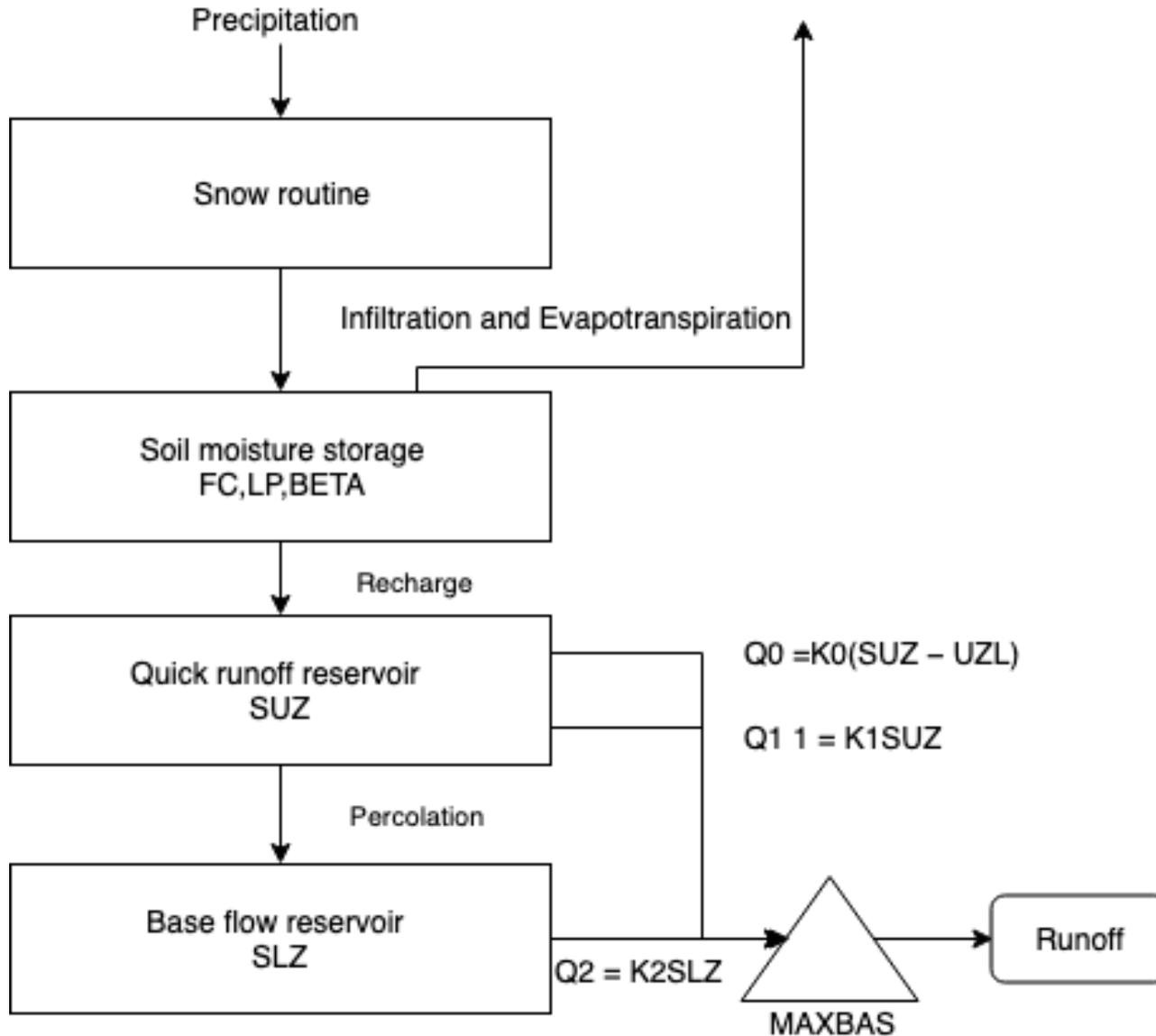
Average monthly precipitation over 21 years (1997-2018) and average monthly temperature over 4 years (2014-2018).

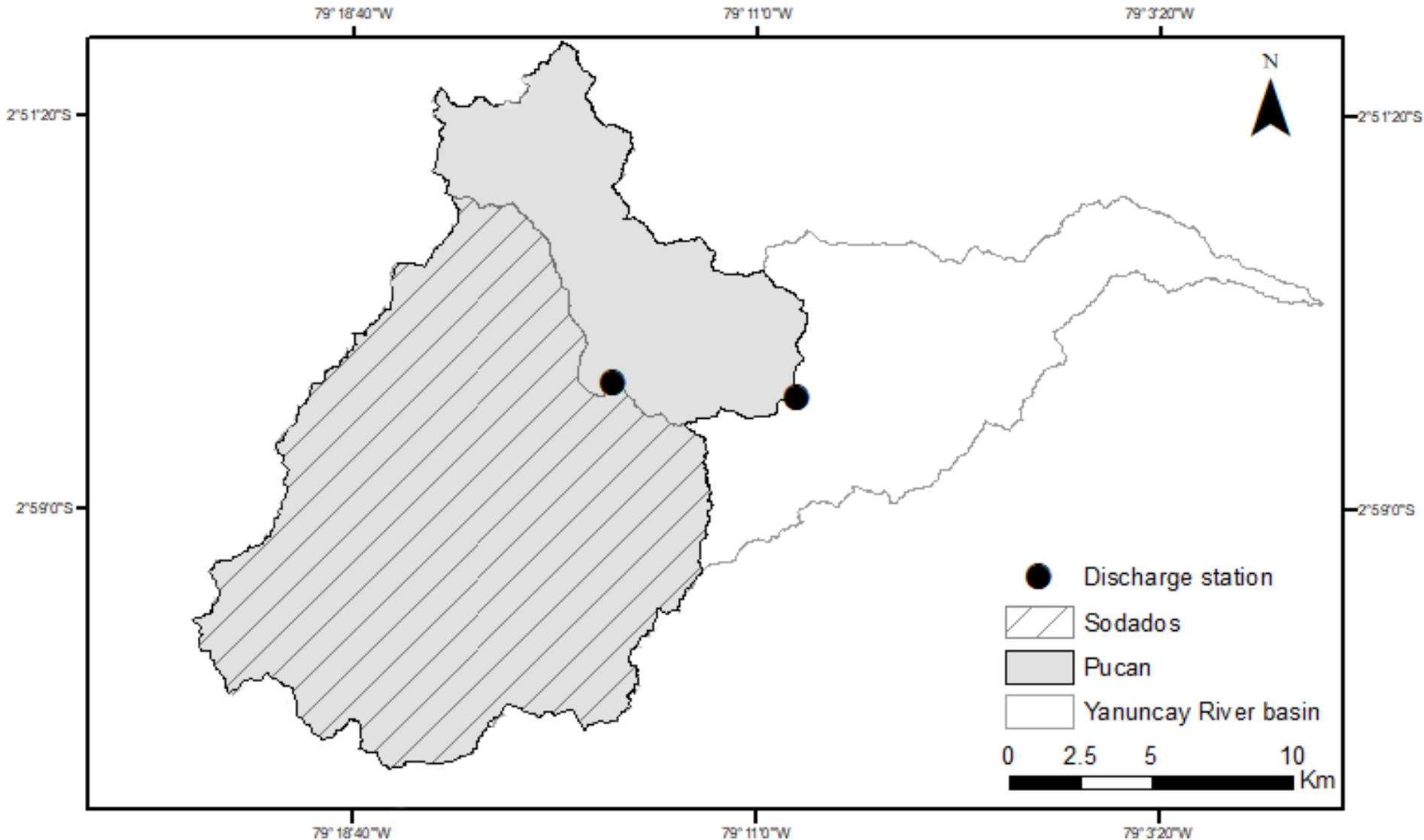




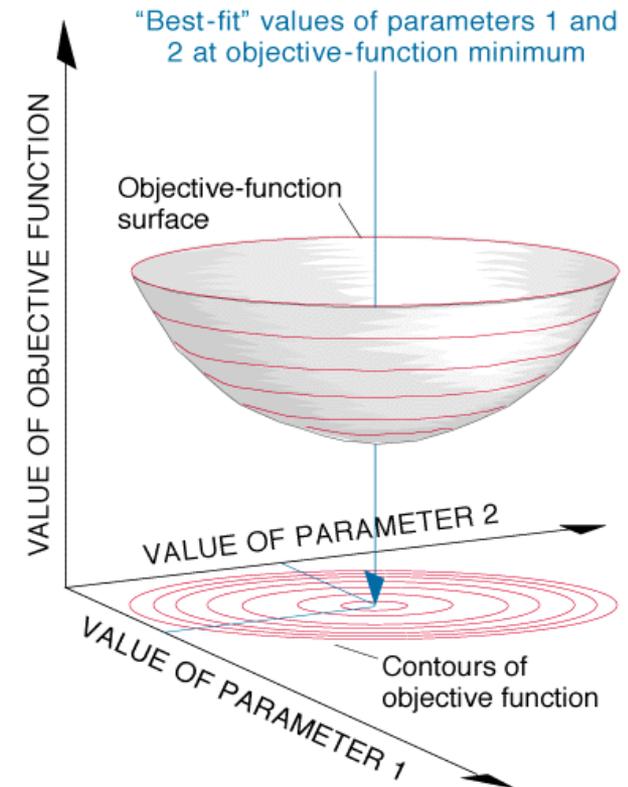
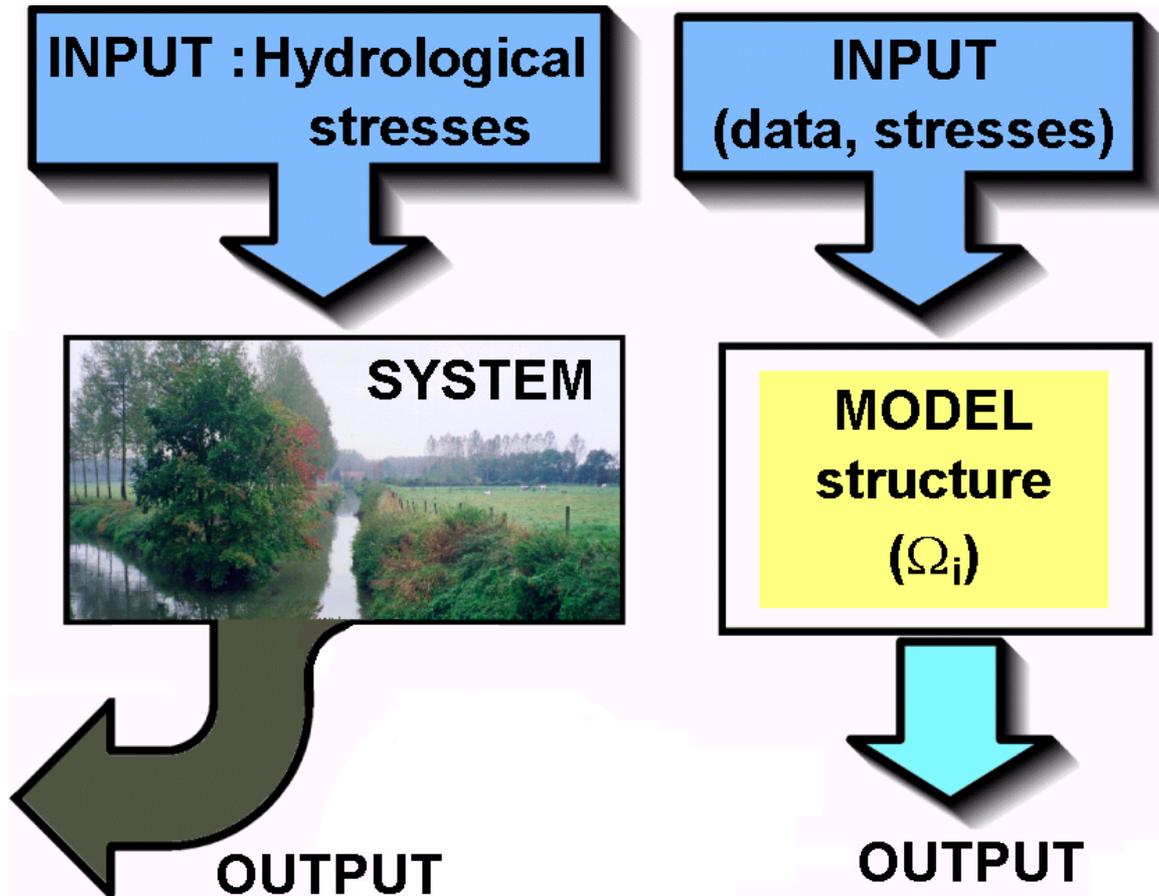
YAN: CLIMATE





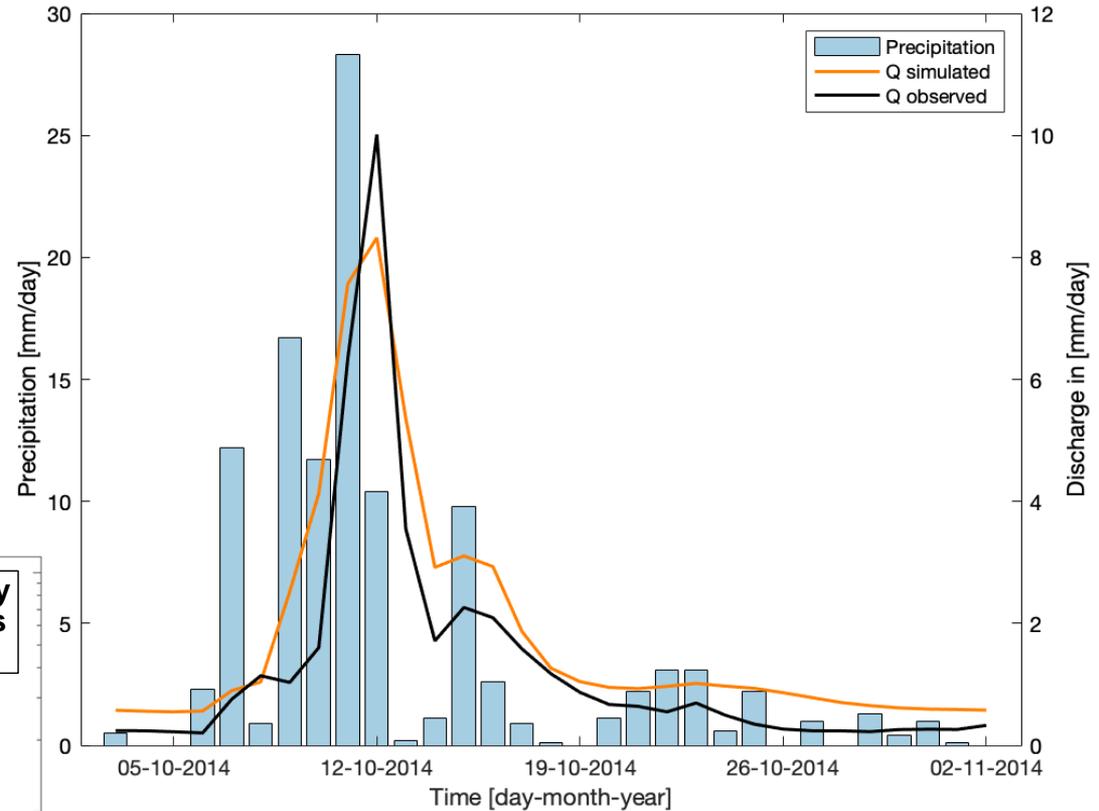
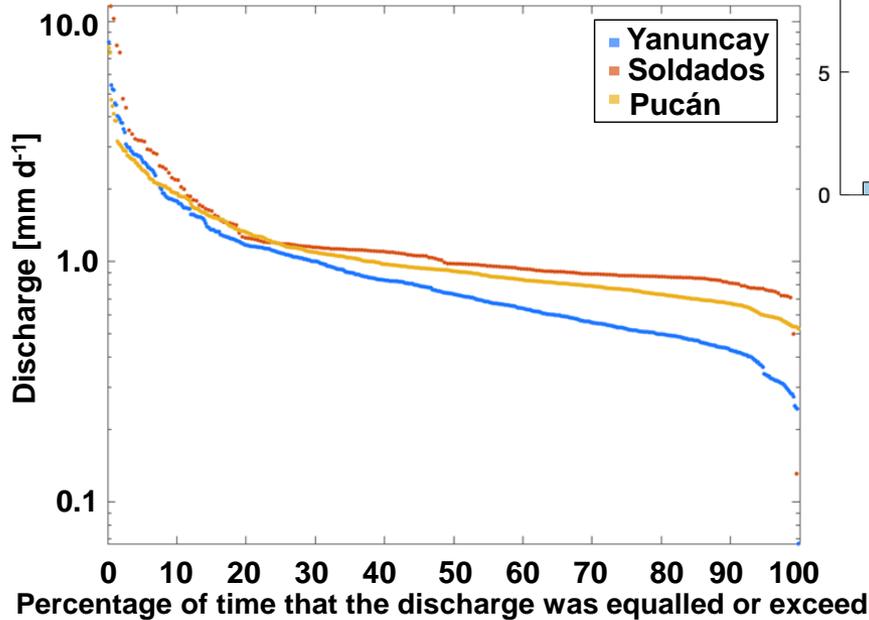
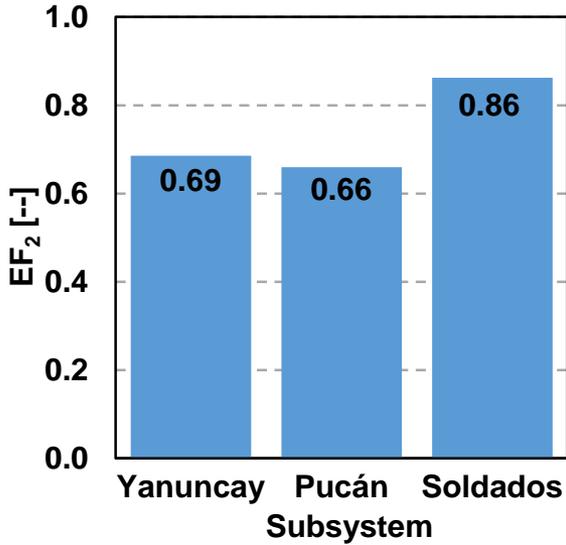


→ Automatic calibration (single optimal model)



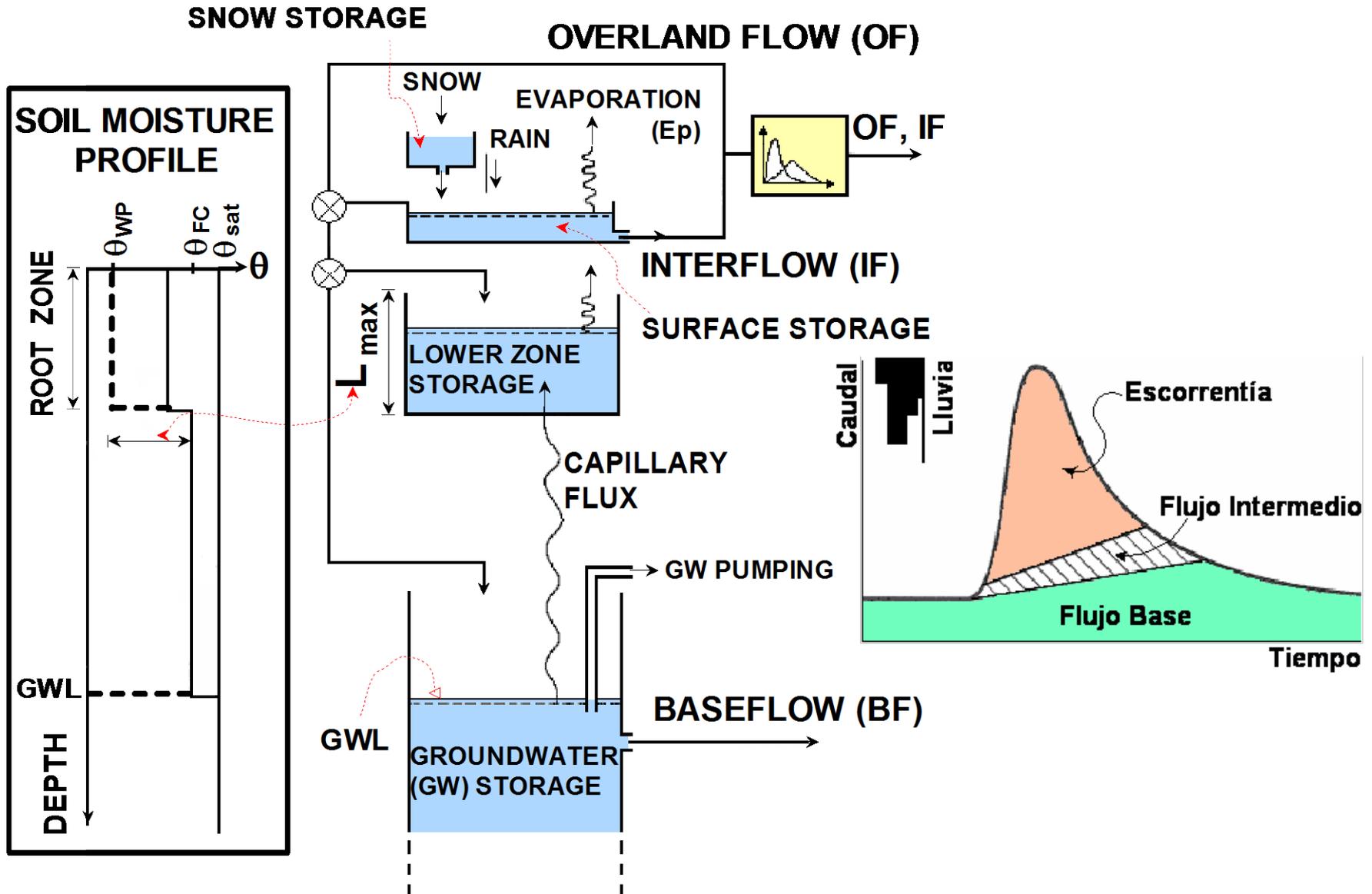


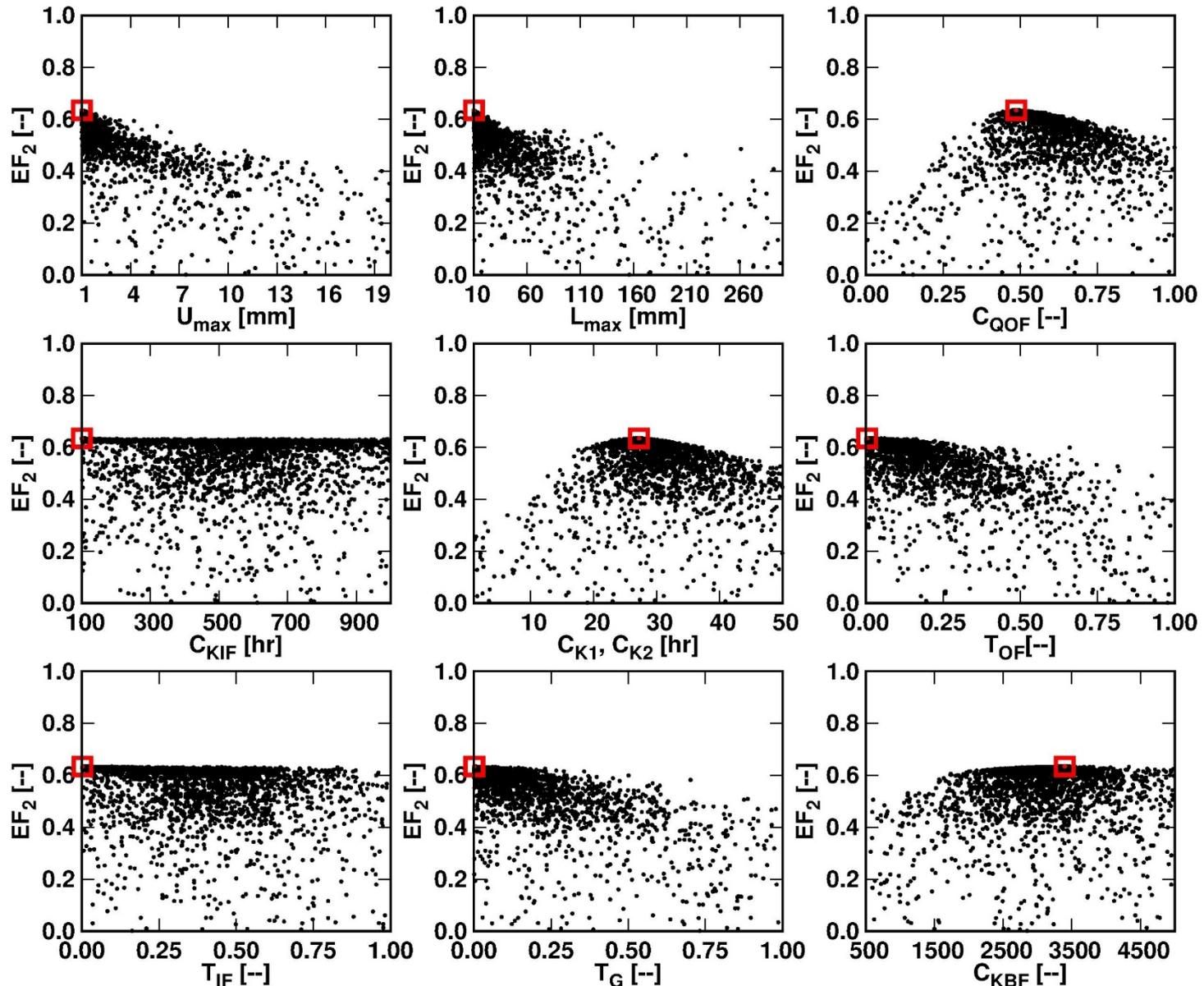
YAN: HBV – PREDICTIONS





NAM CONCEPTUAL CODE



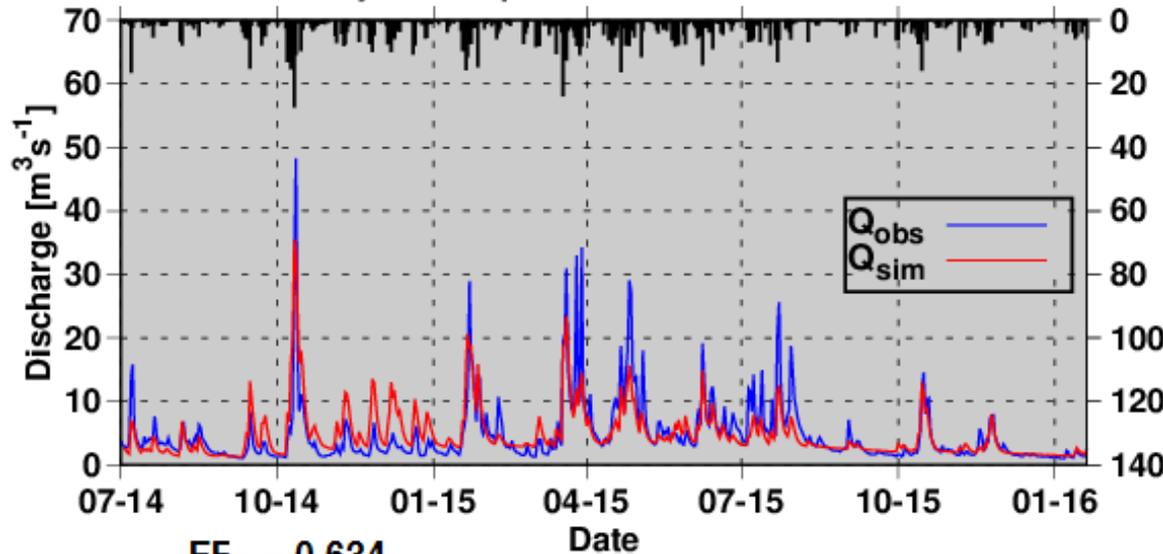




CALIBRATION RESULTS

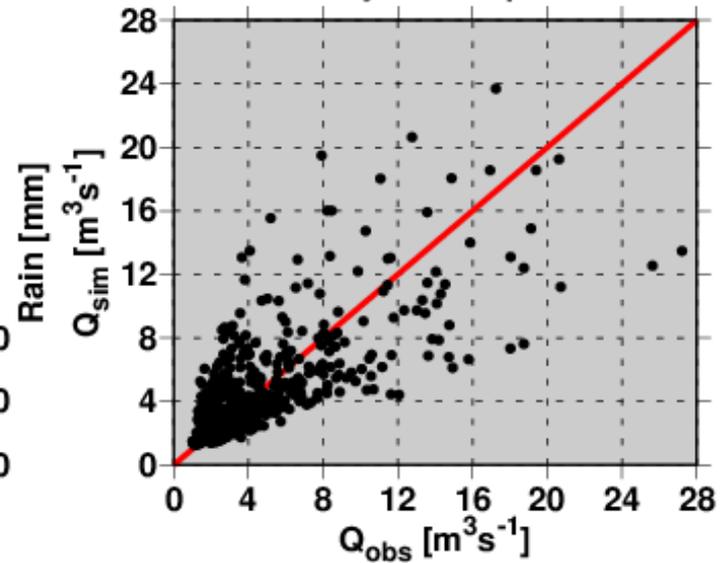


Yanuncay AJ Tarqui - NAM automatic calibration



$EF_2 = 0.634$
 $RMSE = 3.057$

Yanuncay AJ Tarqui - NAM



- (i) Both conceptual structures seem to produce similar predictions.
- (ii) The scarcity of continuous information seems to play the key role on the quality of the predictions.
- (iii) Apparently, the model structures have more trouble simulating the main reach than modelling the tributaries (lower data uncertainty?).
- (iv) There is a significant number of ongoing research activities that are aiming at better characterising these very important and sensible Andean systems by using models. We hope to set up some model tools that could be more or less operational in the future.



1.- INTRODUCTION

2.- HYDROLOGICAL MODELLING OF ANDEAN SYSTEMS: AN EXAMPLE

3.- QUESTIONS?



WATER+

QUESTIONS?

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



THANKS very much !!

DEVELOPING HYDROLOGICAL MODELS FOR THE MANAGEMENT OF THE WATER RESOURCES OF ANDEAN CATCHMENTS (ECUADOR)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Raúl F. Vázquez Z. & Henrietta Hampel
University of Cuenca, Av. 12 de Abril S/N,
Cuenca, Ecuador.

R. Lelieveld, B. Fischer, N. Lam, S. Lyon
University of Stockholm, Stockholm, Sweden.

