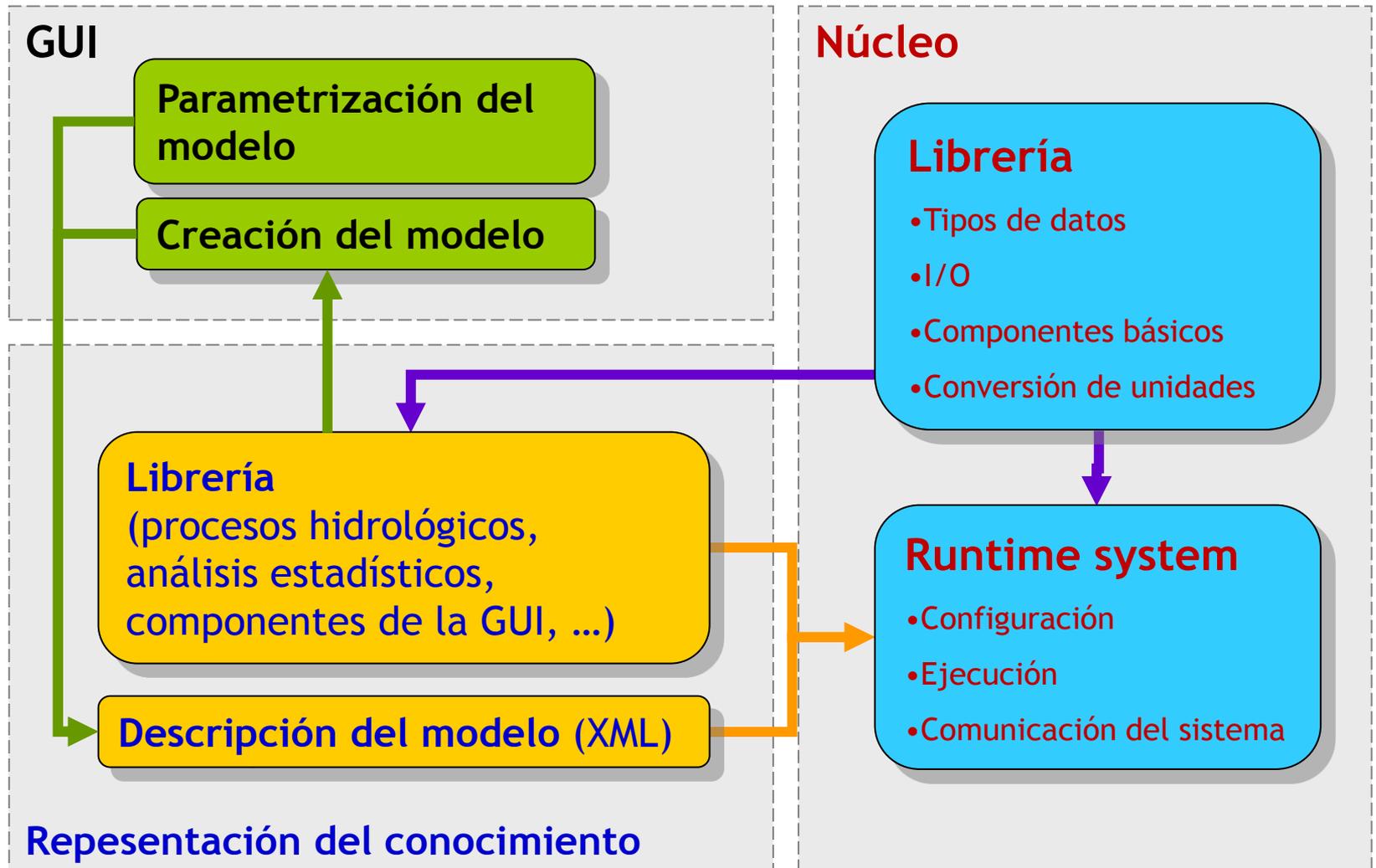


Modelo Hidrológico Distribuido J2000: Caso de Estudio en la Cuenca Árida del Hurtado

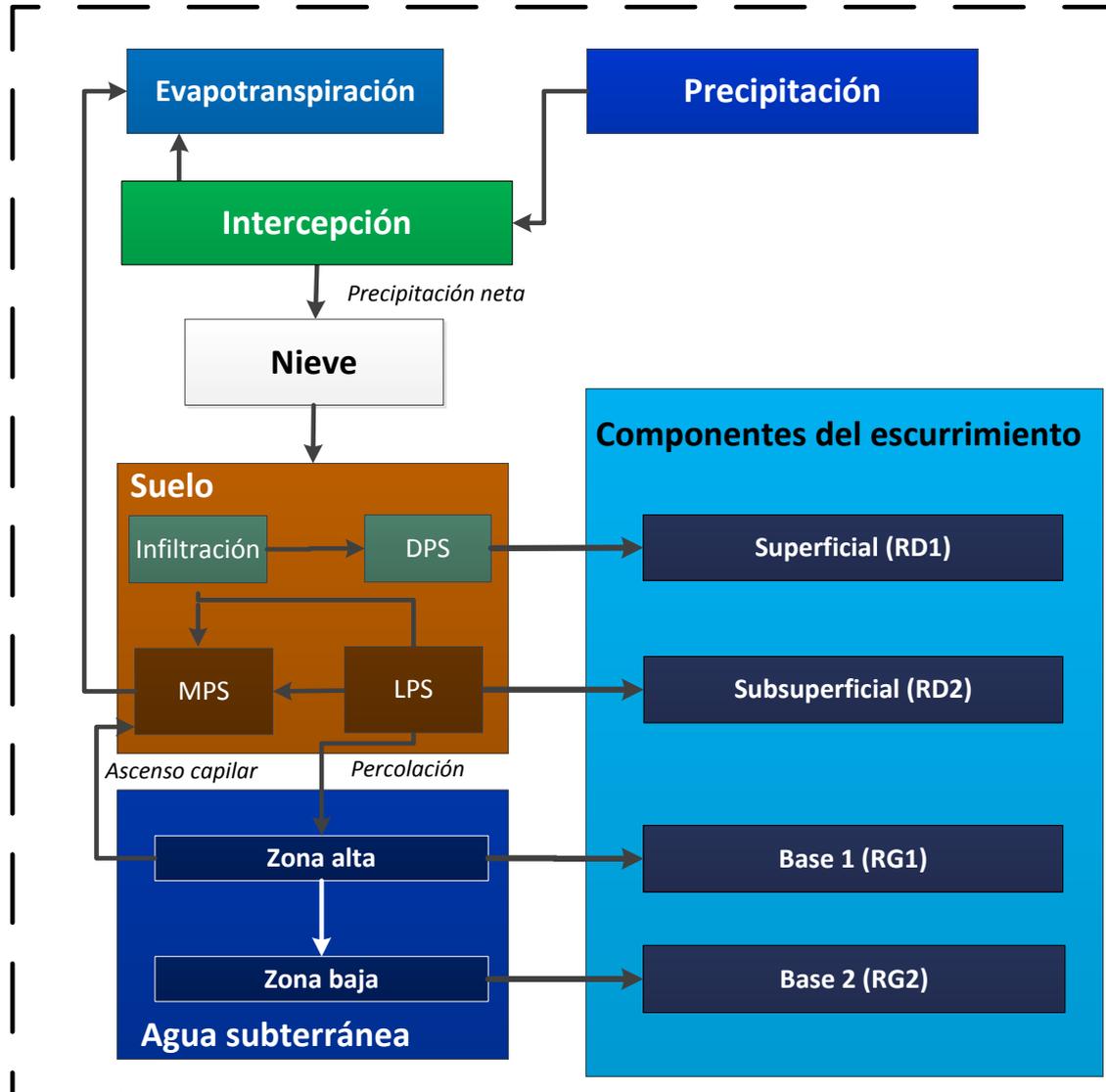
Hidrología Andina, 17 - 20 de Noviembre de 2015

- Desarrollado originalmente por Krause (2002) y en desarrollo continuo por el Departamento de Geoinformática, Hidrología y Modelación de la FSU-Jena
- Escala a nivel de cuenca
- Modelación física y conceptual de procesos hidrológicos
- Distribución espacial cuasi completa
- Separación del escurrimiento en sus componentes
- Métodos para la regionalización de datos de fuentes puntuales
- Estructura modular

ESTRUCTURA



PROCESOS HIDROLÓGICOS



DATOS REQUERIDOS

- Series temporales:
 - Precipitación
 - Temperaturas máximas, mínimas y medias
 - Caudal (para la calibración y validación)
- Geodatos:
 - Modelo de elevación digital
 - Suelos
 - Cobertura del suelo
 - Geología

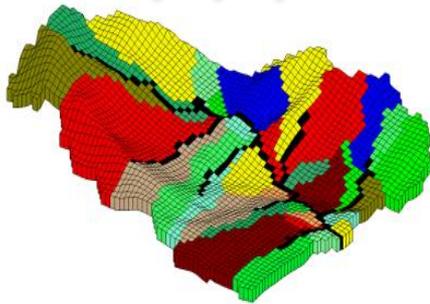
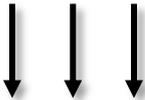
PARÁMETROS REQUERIDOS

- Geología:
 - Capacidad de almacenamiento del depósito subterráneo, coeficiente de almacenamiento del depósito subterráneo
- Uso del suelo:
 - Albedo, resistencia superficial para suelos saturados, índice de área foliar, altura vegetativa efectiva, profundidad de las raíces, impermeabilidad
- Suelos:
 - Profundidad del suelo, coeficiente de permeabilidad, ascenso capilar, capacidad para el aire, capacidad de campo

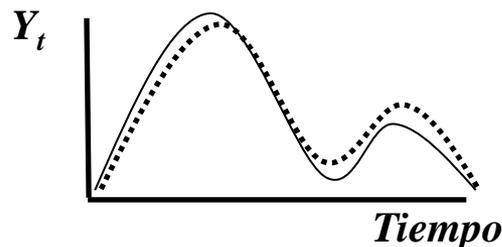
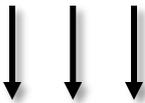
OBJETIVOS Y METODOLOGÍA



- Evaluación de la calidad y homogeneidad de los datos hidro-meteorológicos



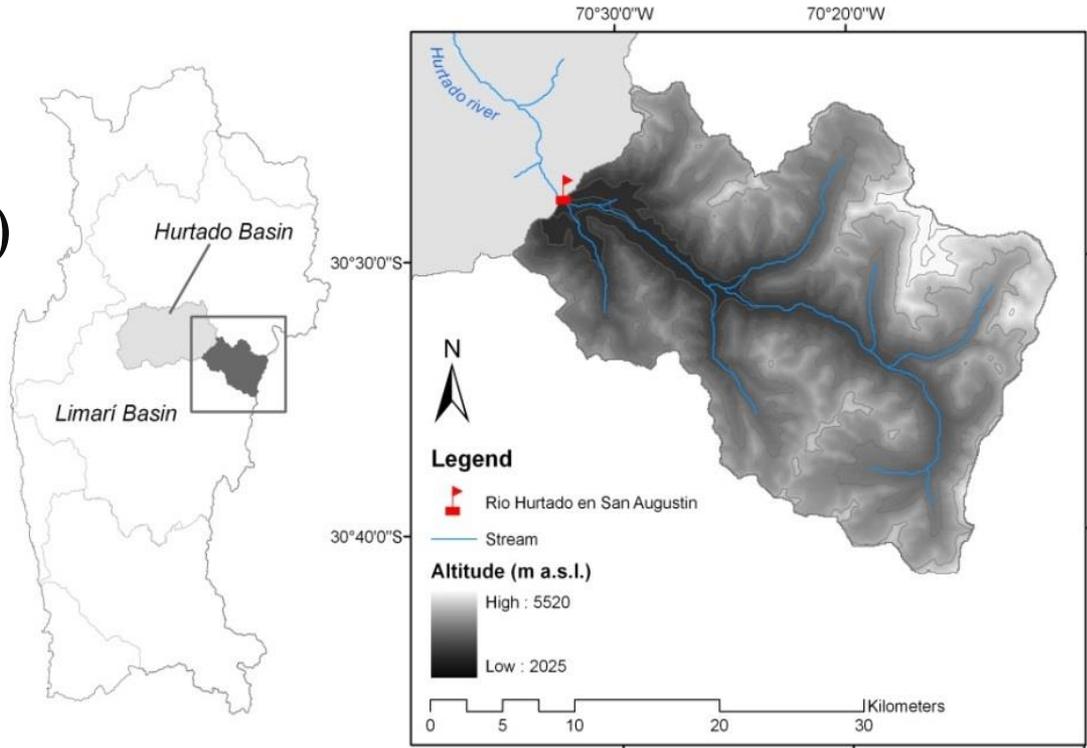
- Simulación de los procesos hidrológicos en una cuenca montañosa utilizando dos modelos hidrológicos distintos



- Comparación de los resultados de la modelación utilizando diferentes criterios de desempeño

ÁREA DE ESTUDIO

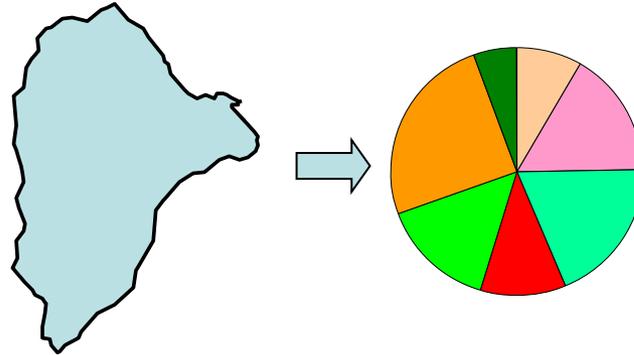
- Superficie: 670 km²
- 2,000 - 5,500 m.s.n.m.
- Clima Bsk
- Temperatura 13 °C (min) - 21 °C (max)
- Precipitación: 147 mm anuales (1979-2006)
- Caudal: 3.28 m³ /s (1979-2006)
- Influencia relevante de El Niño y la ODP en el clima local



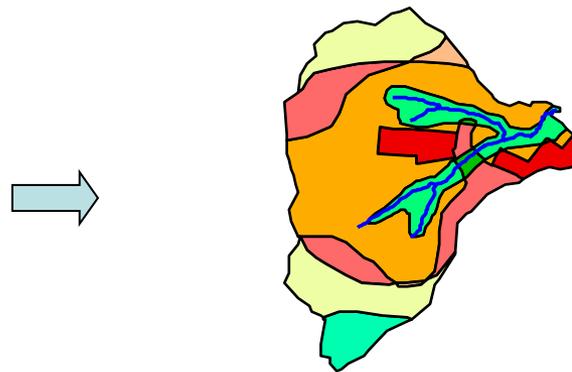
- Datos escasos
- Partes altas de la cuenca sin mediciones
- Régimen nival → Simulación adecuada de procesos nivales y glaciares
- Influencia de ENSO (eventos extremos)

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

SWAT



J2000

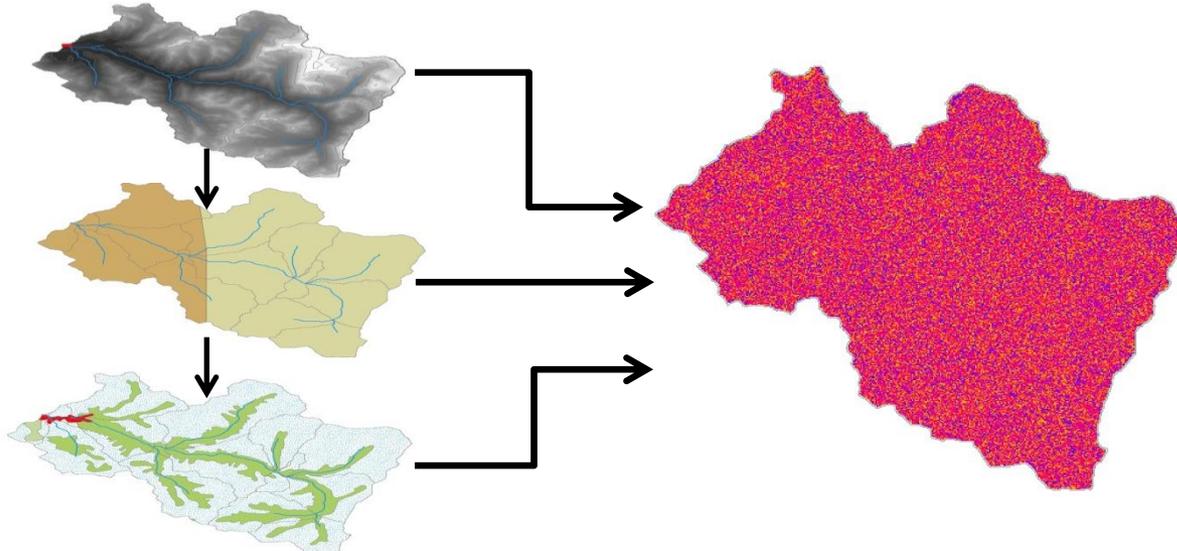


COMPARACIÓN DE PROCESOS

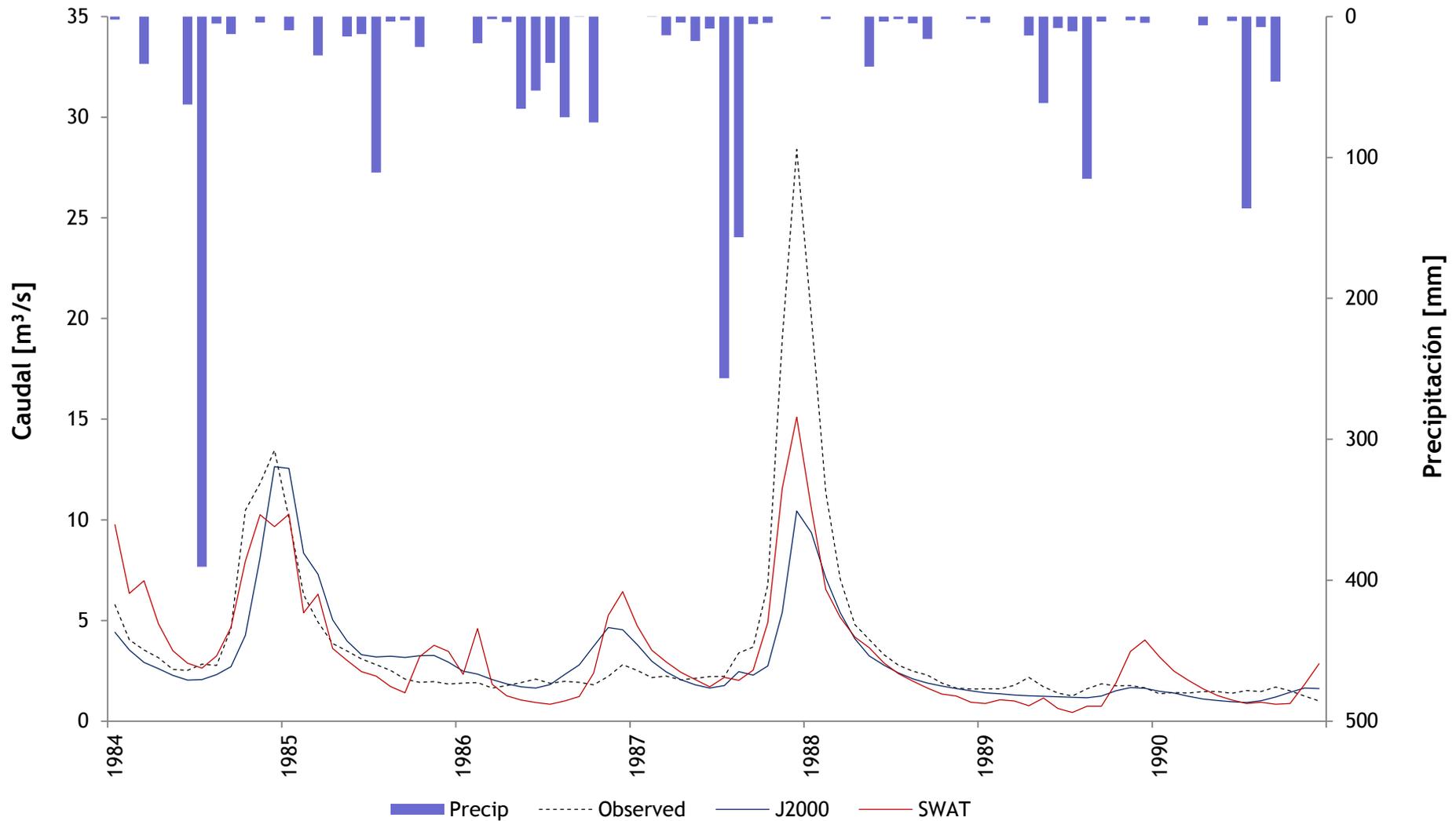
Proceso	J2000
Evapotranspiración	Hargreaves (1985)
Derretimiento de la nieve	Factor grado día
Infiltración	Capacidad de infiltración máxima (tres casos distintos: verano, invierno y nieve)
Escorrentía superficial	Almacenamiento lineal
Intercepción	Basado en el índice de área foliar (Dickinson 1984).
Interflow and percolation	Tasa de percolación máxima Flujo subsuperficial: almacenamiento lineal
Routing	Kinematic wave normal mode
Regionalización de mediciones puntuales	Ponderación a distancia con corrección de elevación

UNIDADES DE RESPUESTA HIDROLÓGICA (HRUs)

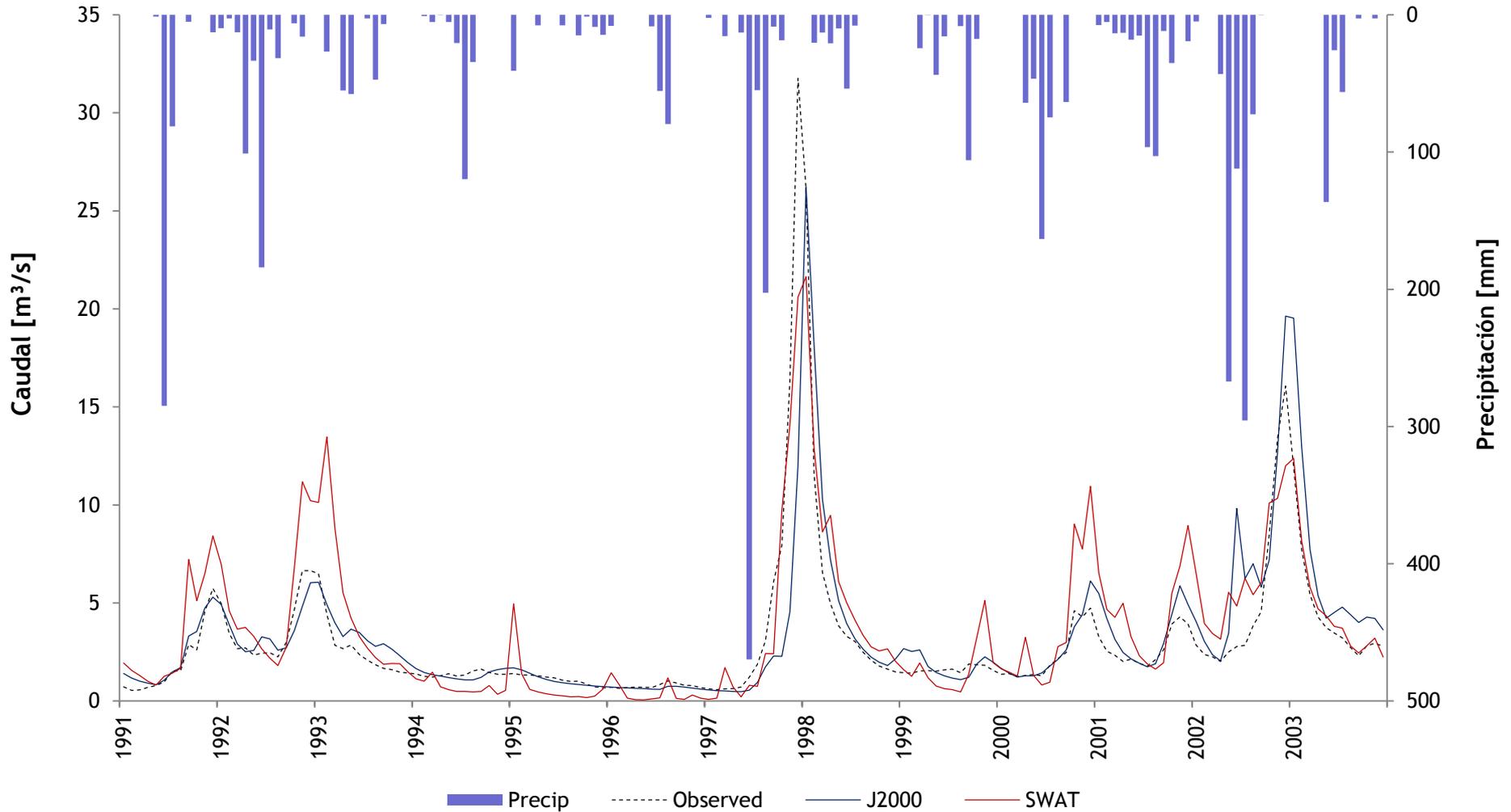
- Unidades homogéneas de modelación incluyendo características topográficas, edafológicas, geológicas y de uso de suelo
- Entidades de modelación
 - 195 HRUs - SWAT
 - 3,208 HRUs - J2000



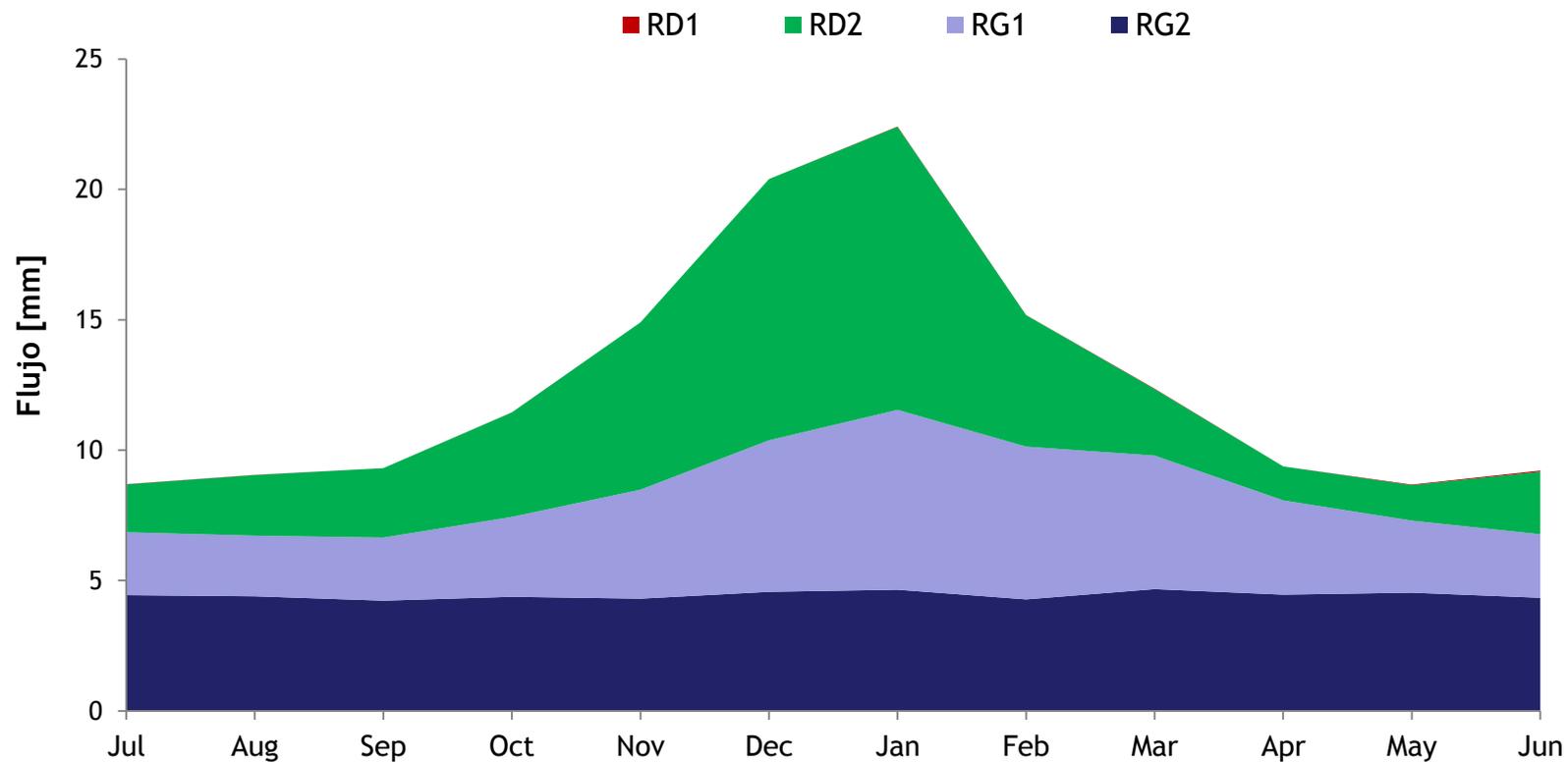
CALIBRACIÓN (DIARIA)



VALIDACIÓN (DIARIA)



COMPONENTES DE FLUJO



CRITERIOS DE DESEMPEÑO

- Criterios típicos:

- r^2

- NS

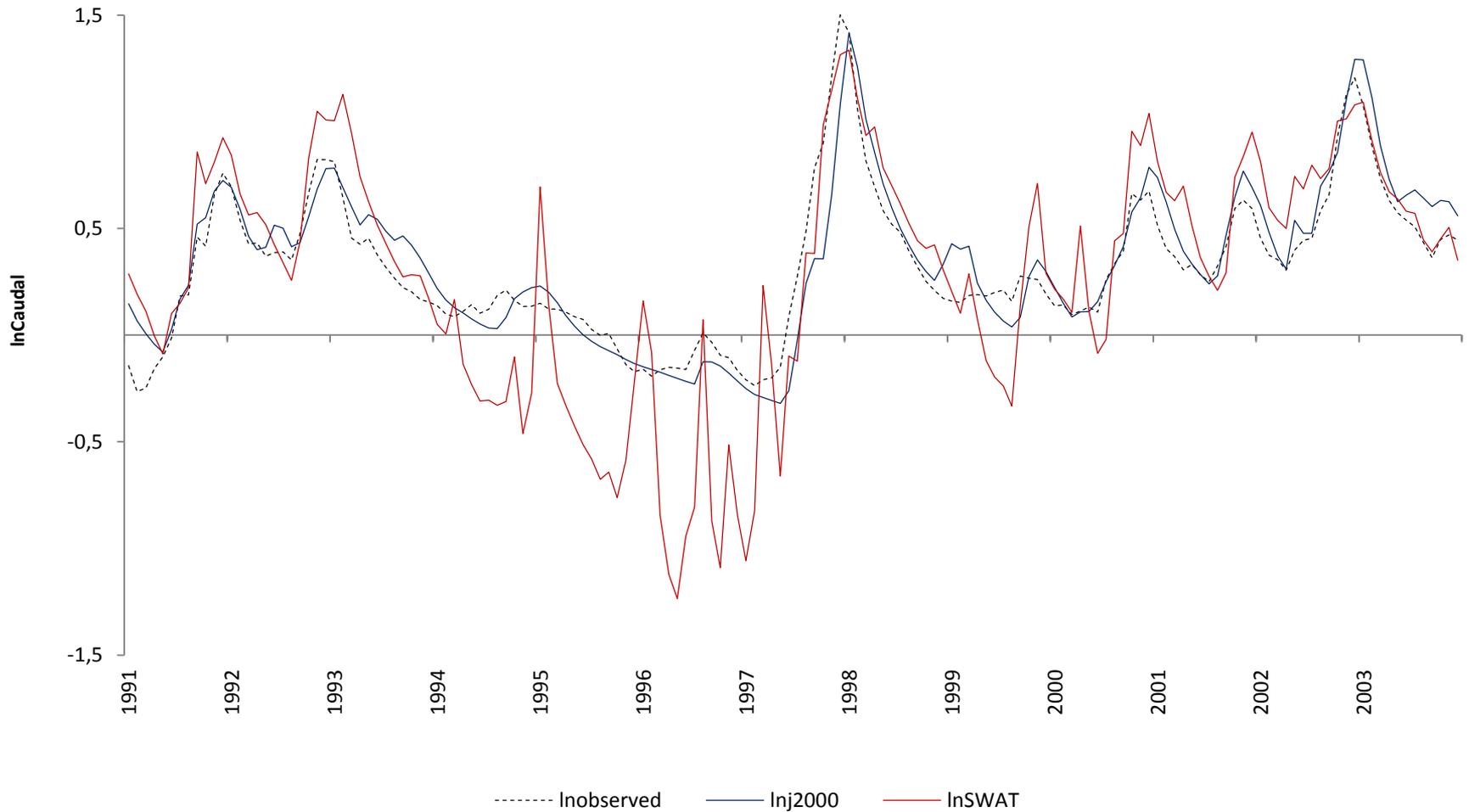
Calibración

	r^2	NS	LNS	MAE	NS _{rel}
J2000	0.62	0.53	0.70	1.33	0.91
SWAT	0.75	0.70	0.45	1.43	0.77

Validación

	r^2	NS	LNS	MAE	NS _{rel}
J2000	0.66	0.64	0.82	1.00	0.90
SWAT	0.74	0.70	0.01	1.37	0.69

CRITERIOS ALTERNATIVOS



CONCLUSIONES

- Falta de datos representativos plantea un desafío de incertidumbre
- Sin embargo, ambos modelos fueron capaces de representar, en términos generales, el hidrograma:
 - Subpredicción de eventos extremos
 - Caudales bajos fueron mejor simulados por el J2000
- La selección de criterios de desempeño al evaluar modelos hidrológicos es de suma importancia:
 - Criterios erróneos pueden conducir a suposiciones y decisiones equivocadas
- Procesos hidrológicos deben ser validados en el campo
- Aplicaciones de este tipo de modelos incluyen pronósticos de cambio climáticos o escenario de cambios en el uso del suelo

A scenic landscape featuring a river flowing through a valley. The river is dark blue and flows from the background towards the foreground, curving to the right. The banks are covered in lush green vegetation, including trees and shrubs. The surrounding hills are rocky and brownish, with some sparse greenery. The sky is clear and blue. The word "Gracias!" is overlaid in the center of the image.

Gracias!