



**Universidad
de Medellín**
Ciencia y Libertad



International Association
for Hydro-Environment
Engineering and Research
Hosted by
Spain Water and IWHR, China



xxxI
Congreso
Latinoamericano
de Hidráulica
1 al 4 de octubre de 2024
Medellín, Colombia

Influencia del reacondicionamiento y escalado espacial de parámetros geomorfológicos en modelación

Nicolás Cortés-Torres¹, Gloria Vignes¹, David De-León-Pérez¹, Sergio Salazar²,
Félix Francés García¹

¹*Universitat Politècnica de València, España*

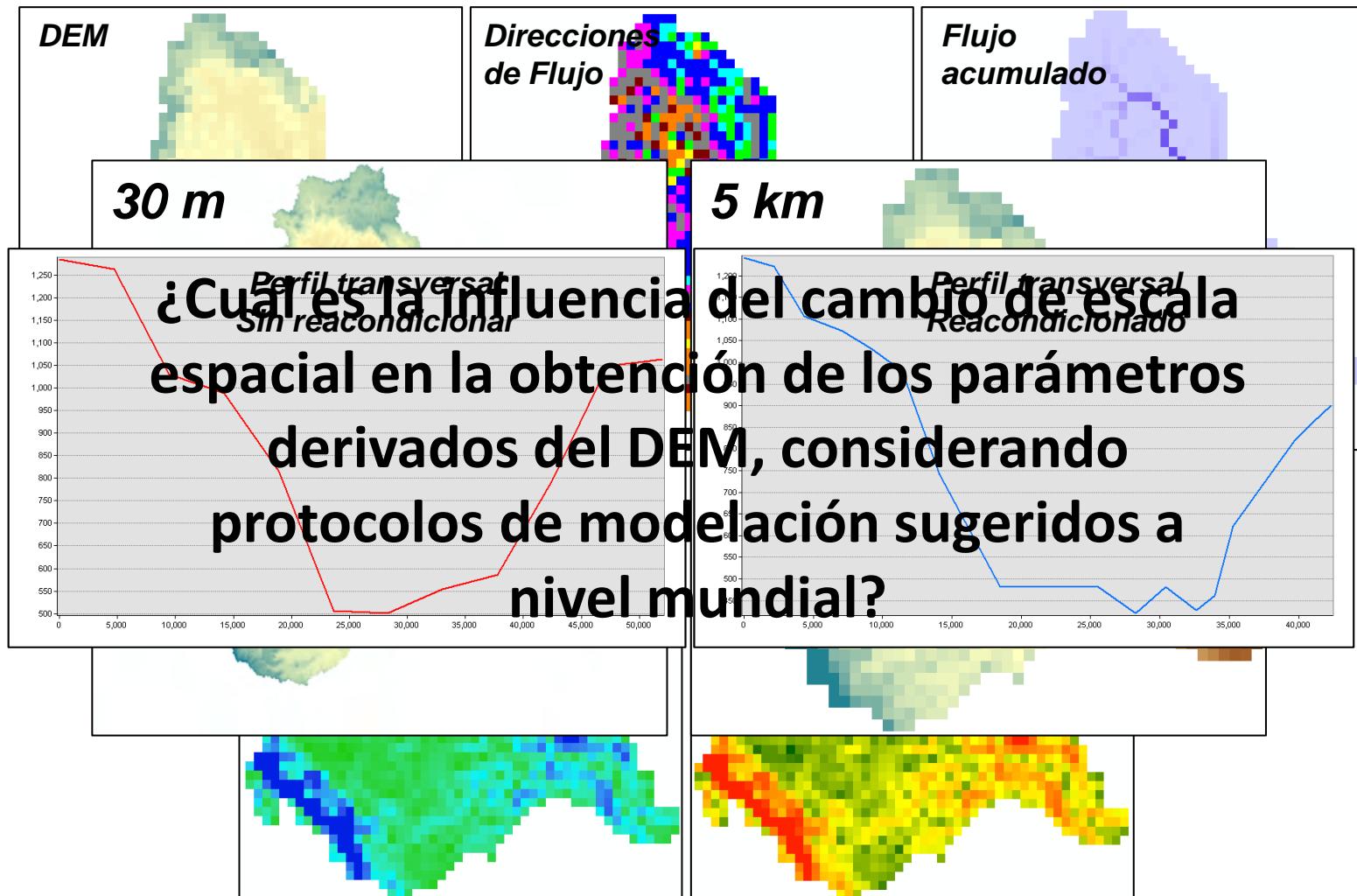
²*Universidad Pablo de Olavide, España*



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



- Importancia de los Modelos Digitales de Elevación (DEM) para obtener parámetros necesarios en la modelización hidrológica
- Escala espacial
- Reacondicionamiento del DEM



➤ Zonas de estudio

✓ Río Po – Europa

✓ Río Tugela – África

➤ Escalas de trabajo:

✓ S1: 30m

✓ S2: 200m, 500m,

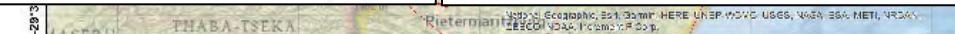
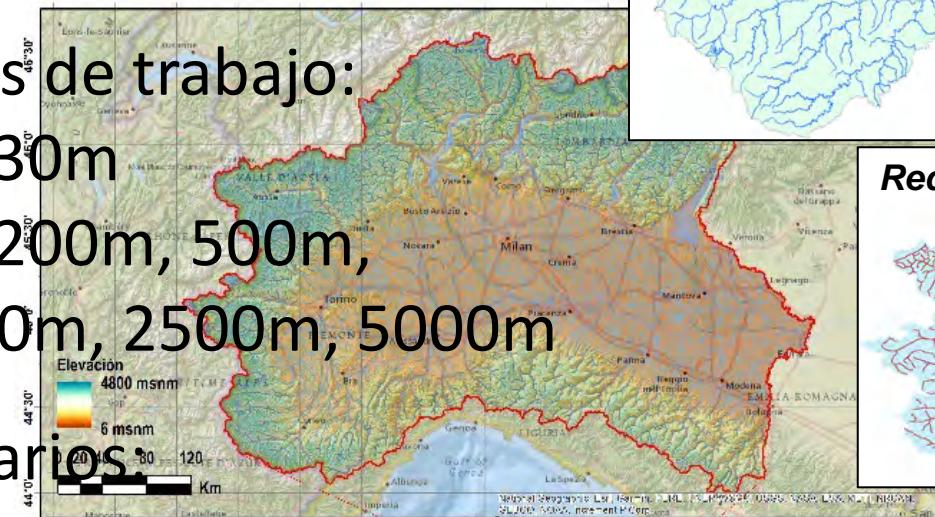
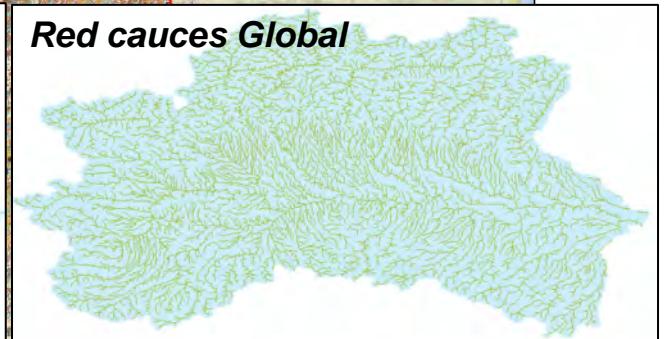
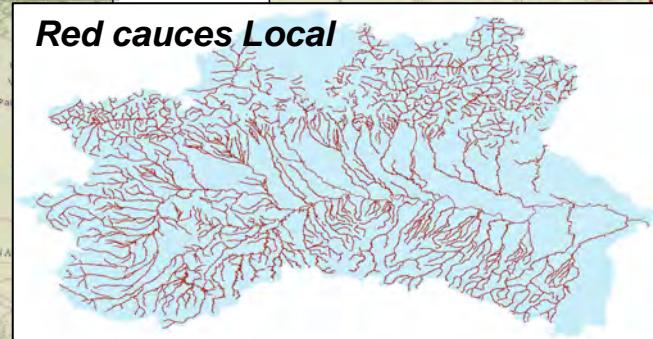
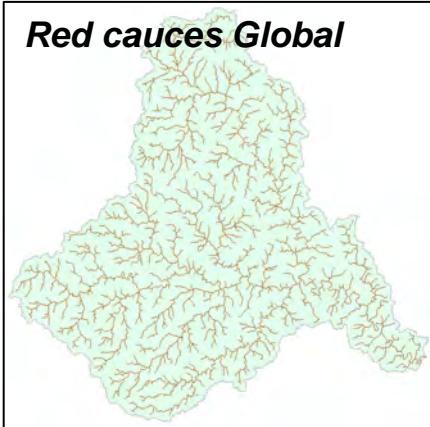
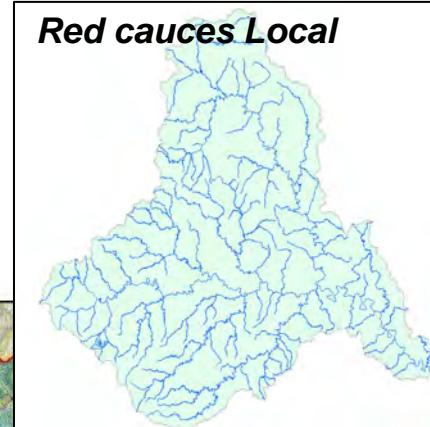
1000m, 2500m, 5000m

➤ Escenarios:

✓ [B]: Base, sin reacondicionamiento

✓ [L]: Local, con reacondicionamiento con red de cauces fuente local

✓ [G]: Global, con reacondicionamiento con red de cauces fuente global



1.

STRM 30m

- Obtención modelos digitales de elevación (DEM)

2.

Escalamiento DEM

- Método de interpolación bilineal

3.

Reacondicionamiento DEM

- Método AGREE de tres parámetros

4.

Generación de mapas de parámetros

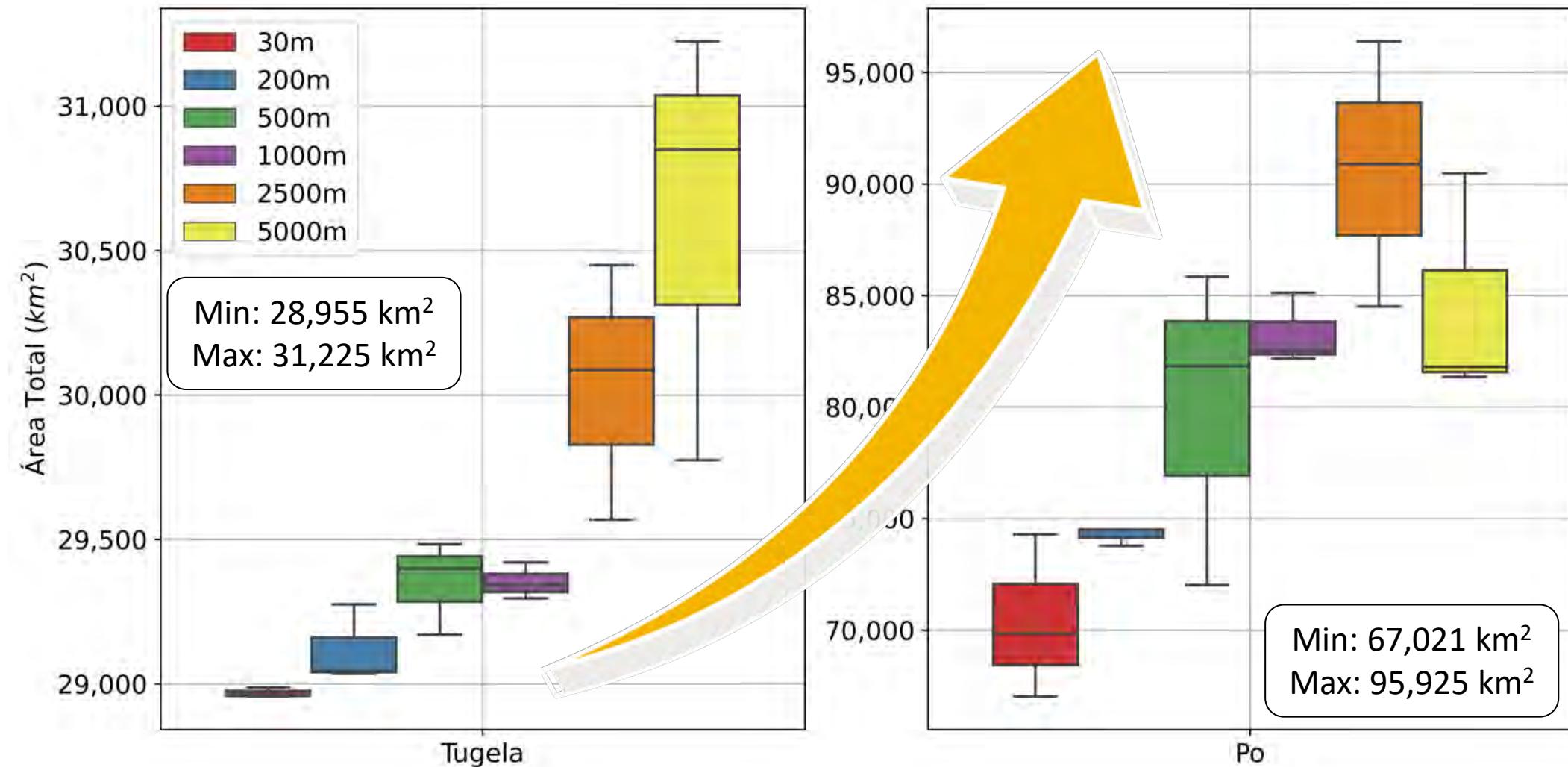
- Direcciones de flujo
- Acumulación de flujo
- Pendiente
- Velocidad de ladera

5.

Modelación hidrológica TETIS V.9.1

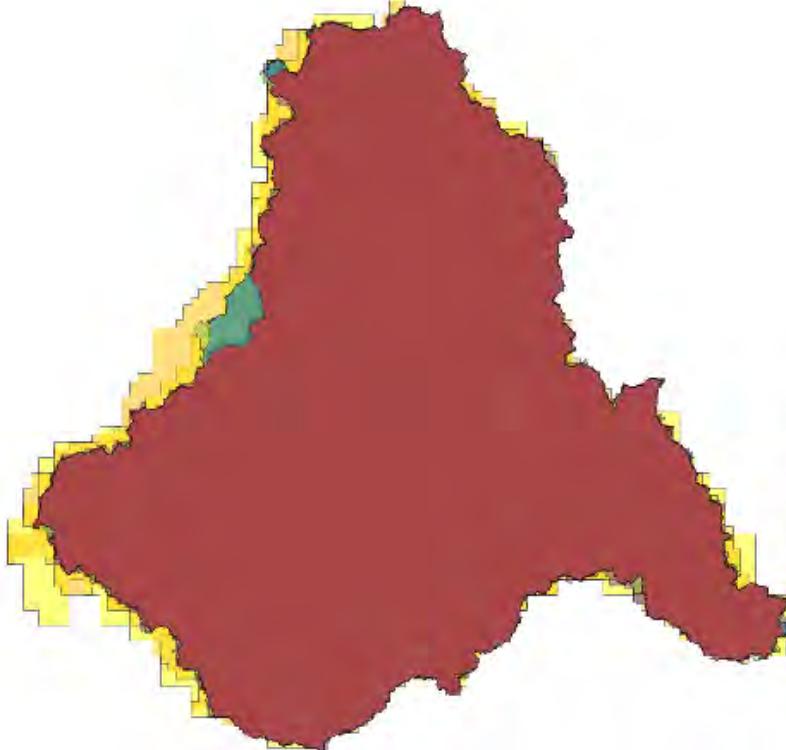
- Principio de hidrograma unitario
- Superficie impermeable

RESULTADOS: Análisis de áreas



RESULTADOS: Variación espacial

Cuenca Tugela



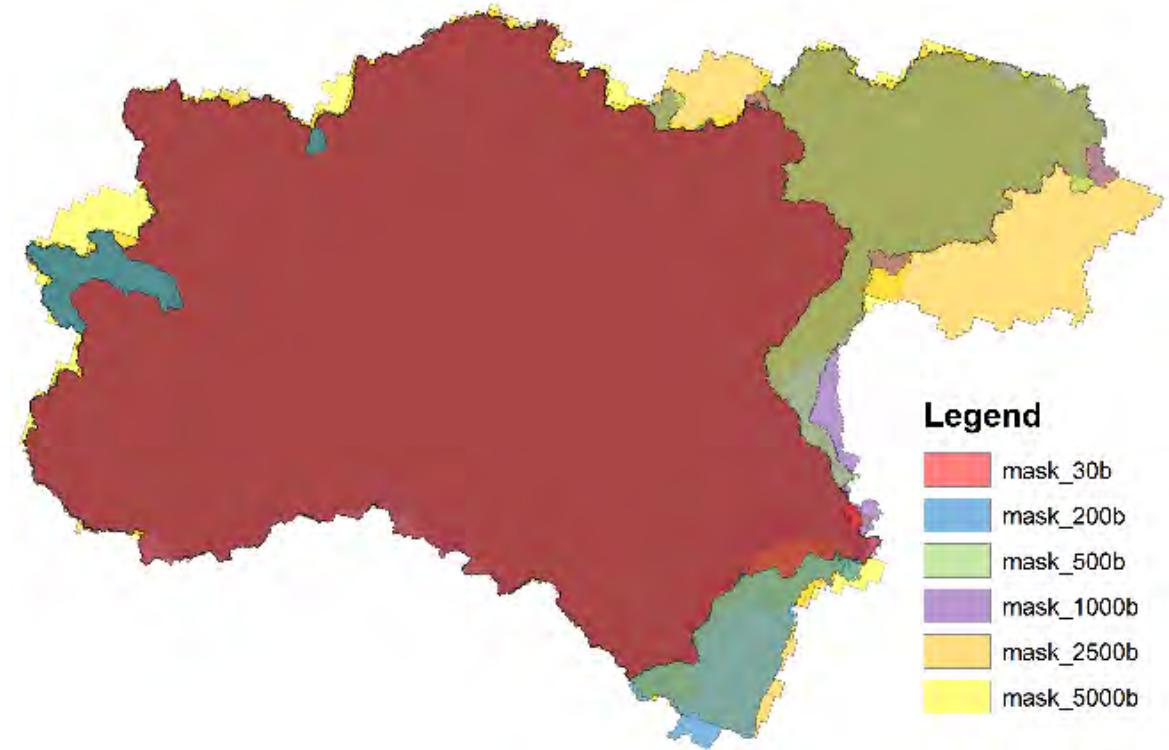
Legend

- mask_30b
- mask_200b
- mask_500b
- mask_1000b
- mask_2500b
- mask_5000b

Cota promedio

- ✓ 3,454 m.s.n.m.
- ✓ 3,297 m.s.n.m.

Cuenca Po



Legend

- mask_30b
- mask_200b
- mask_500b
- mask_1000b
- mask_2500b
- mask_5000b

Cota promedio

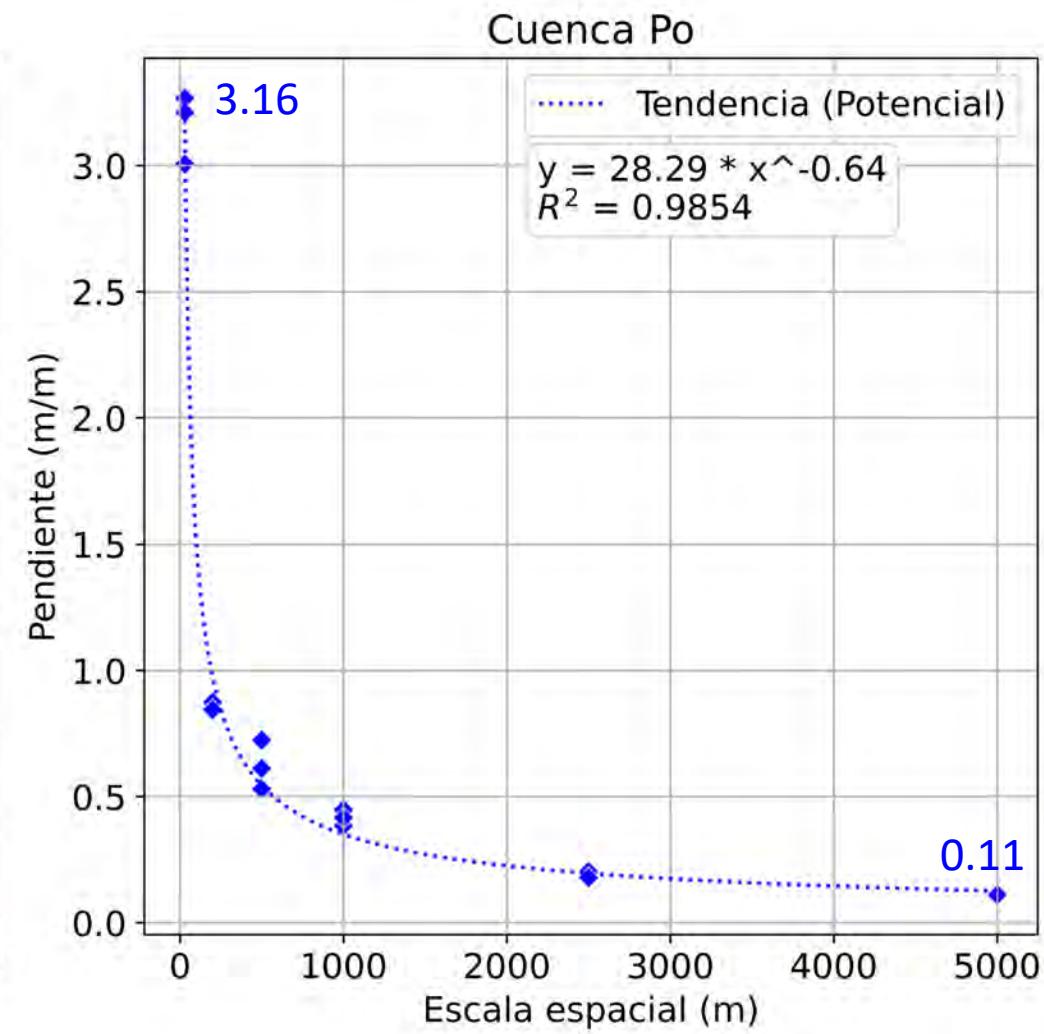
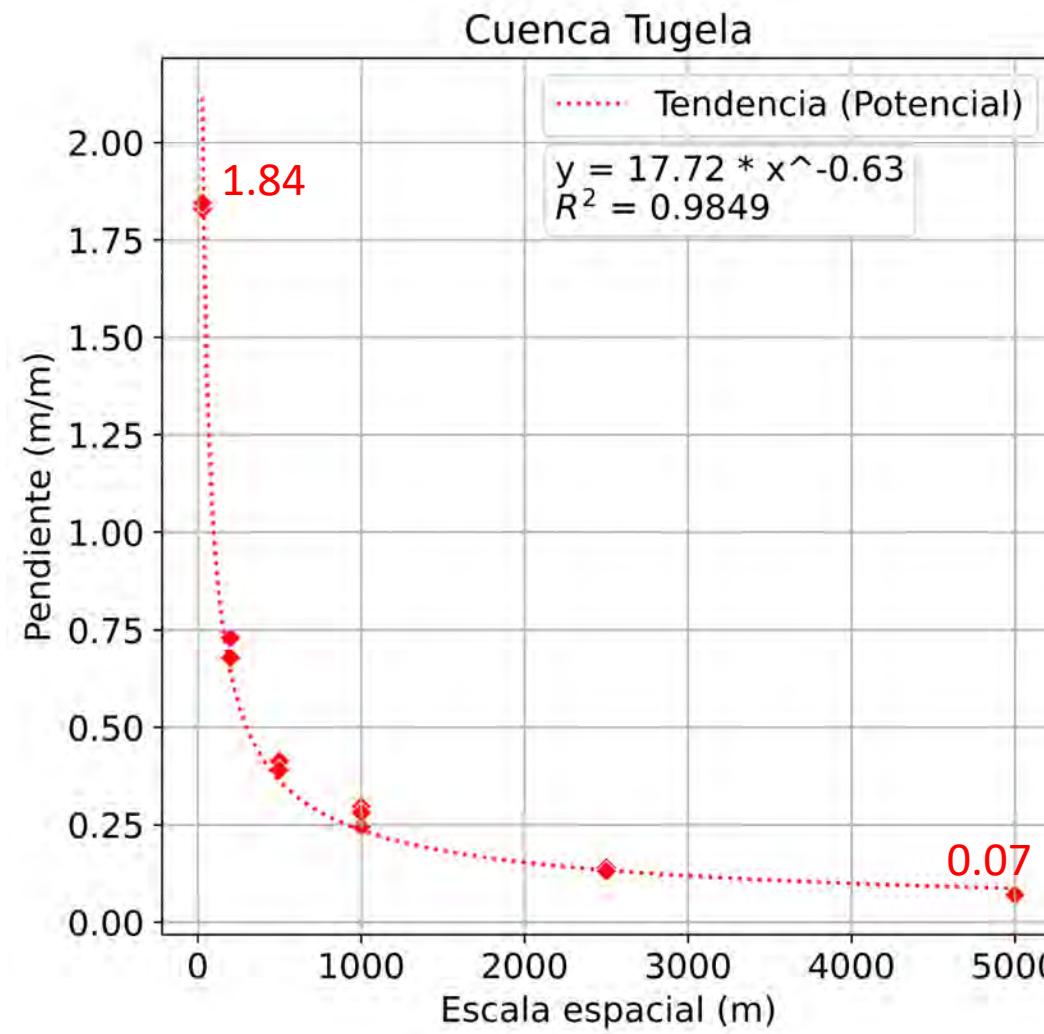
- ✓ 4,804 m.s.n.m.
- ✓ 3,880 m.s.n.m.

RESULTADOS: Variación espacial

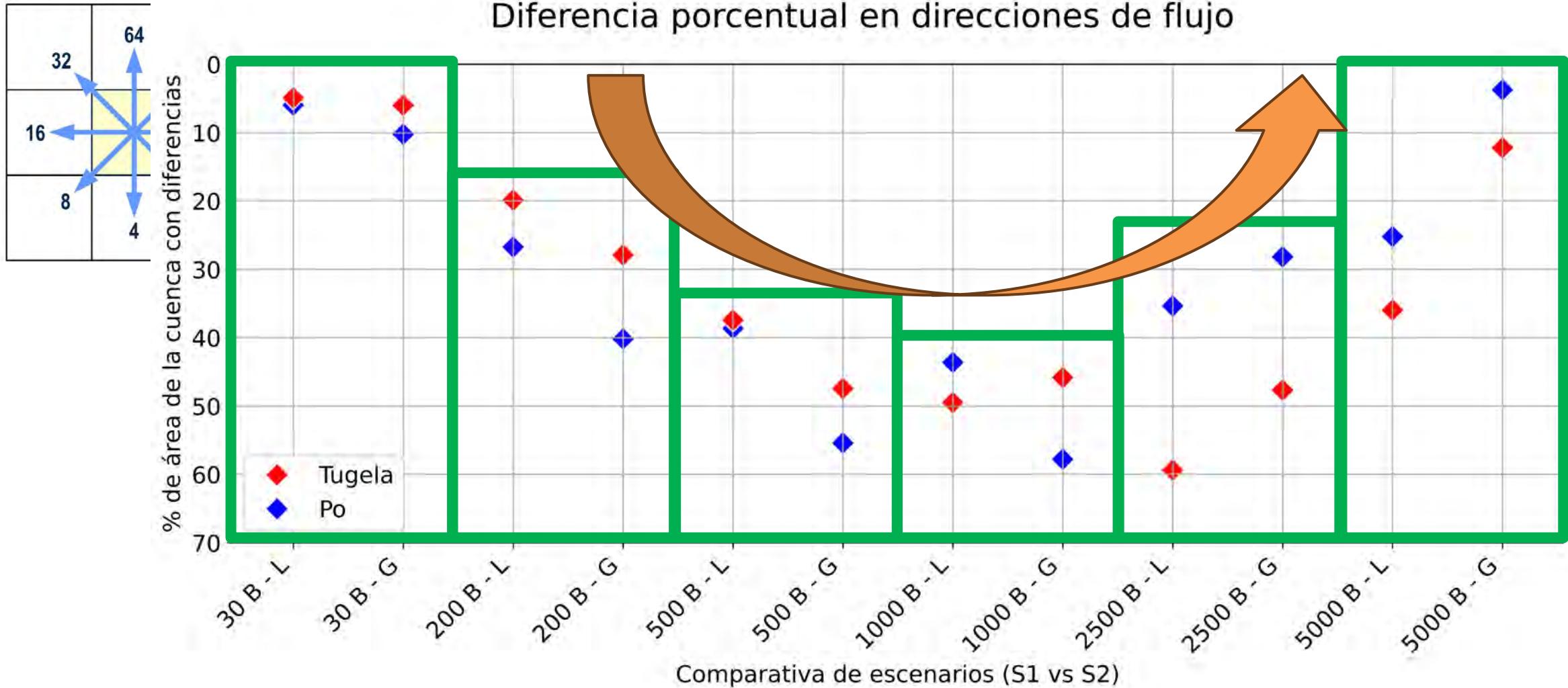
TUGELA	ESCENARIO BASE	ESCENARIO LOCAL	ESCENARIO GLOBAL
PO			



RESULTADOS: Análisis de pendiente



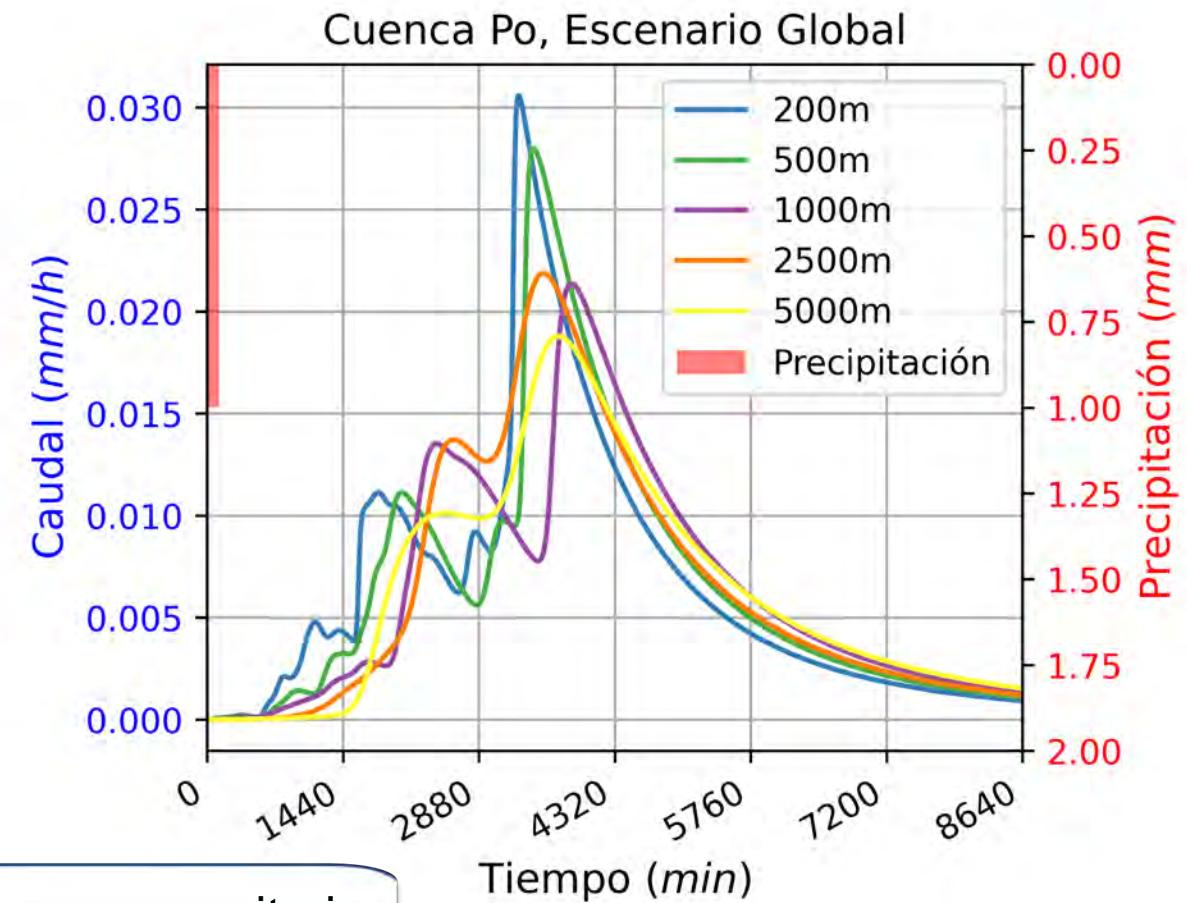
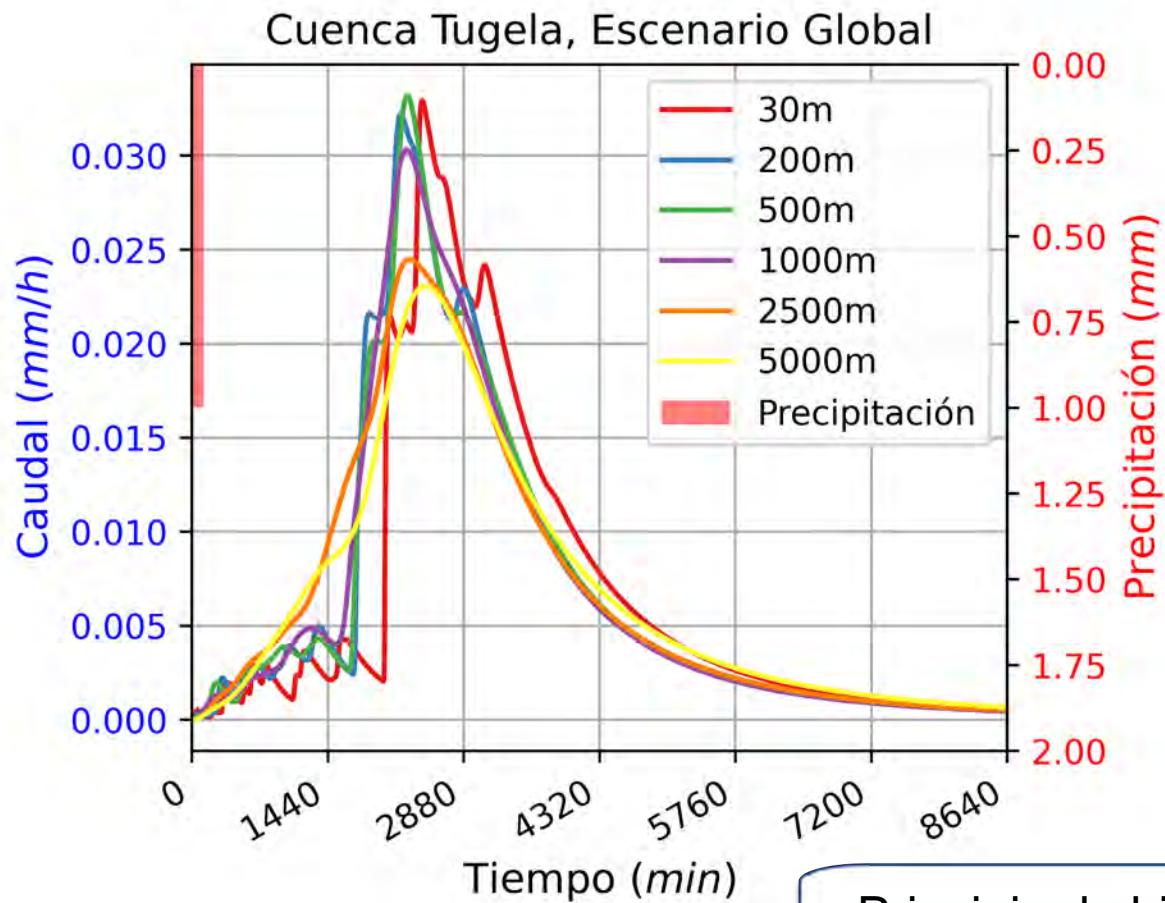
RESULTADOS: Análisis de direcciones de flujo



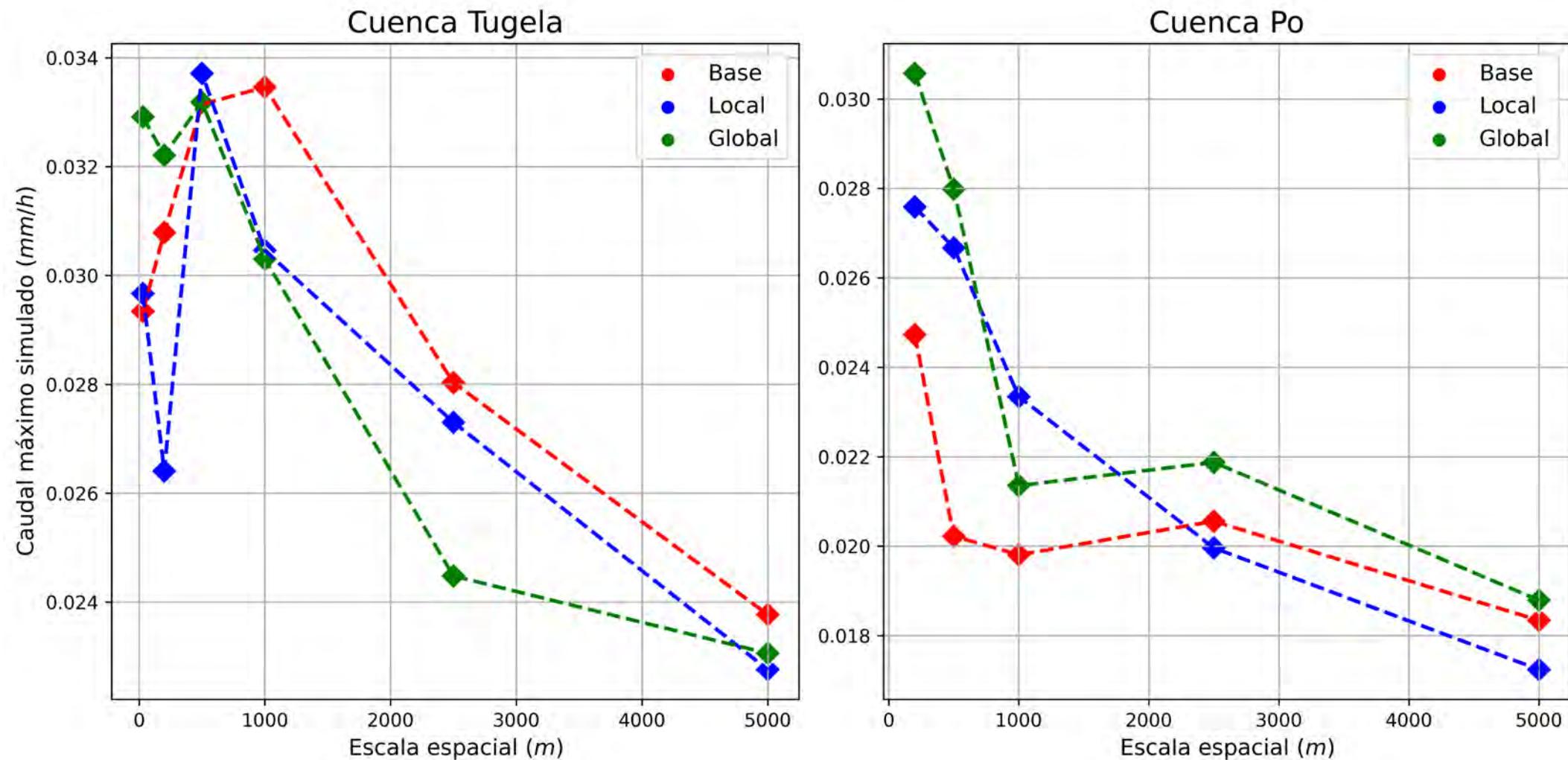
RESULTADOS: Análisis de velocidad de ladera

Comparativa de escenarios	Rango de velocidades	Número de celdas	Área (km ²)	% Área
Cuenca Tugela, 1000m, Base Vs Local	[-1.5, -1)	0	0.0	0.0
	[-1, -0.5)	10	10.0	3.3
	[-0.5, -0.25)	957	957.0	56.5
	[-0.25, 0)	16293	16293.0	4.0
	[0]	1160	1160.0	33.1
	(0, 0.25]	9546	9546.0	3.0
	(0.25, 0.5]	862	862.0	0.0
	(0.5, 1]	6	6.0	0.0
	(1, 1.5]	0	0.0	0.0
	[-1, -1.5]	0	0.0	0.0
Cuenca Po, 1000m, Base Vs Local	[-0.5, -1]	836	836.0	1.0
	[-0.25, -0.5]	5726	5726.0	7.0
	[0, -0.25]	29979	29979.0	36.7
	0	18118	18118.0	22.2
	[0, 0.25]	24998	24998.0	30.6
	[0.25, 0.5]	2029	2029.0	2.5
	[0.5, 1]	78	78.0	0.1
	[1, 1.5]	0	0.0	0.0

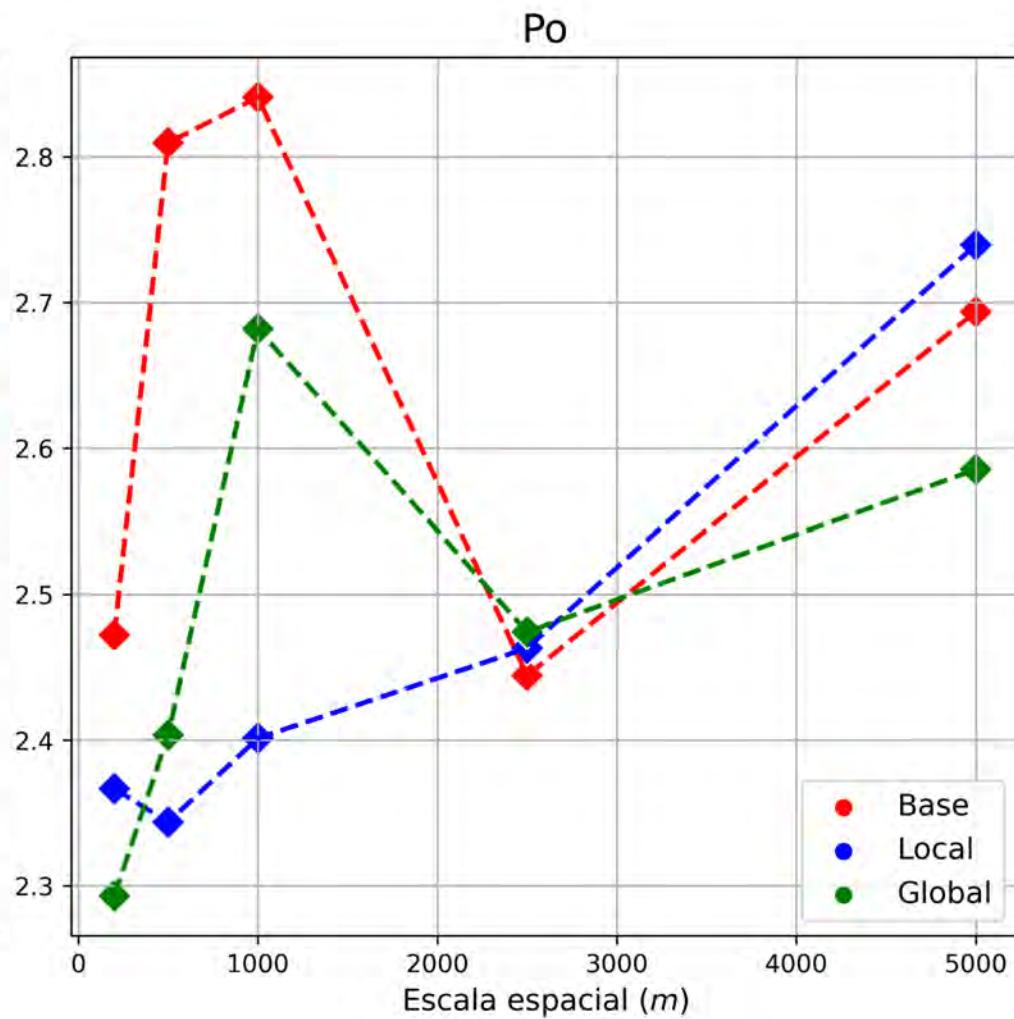
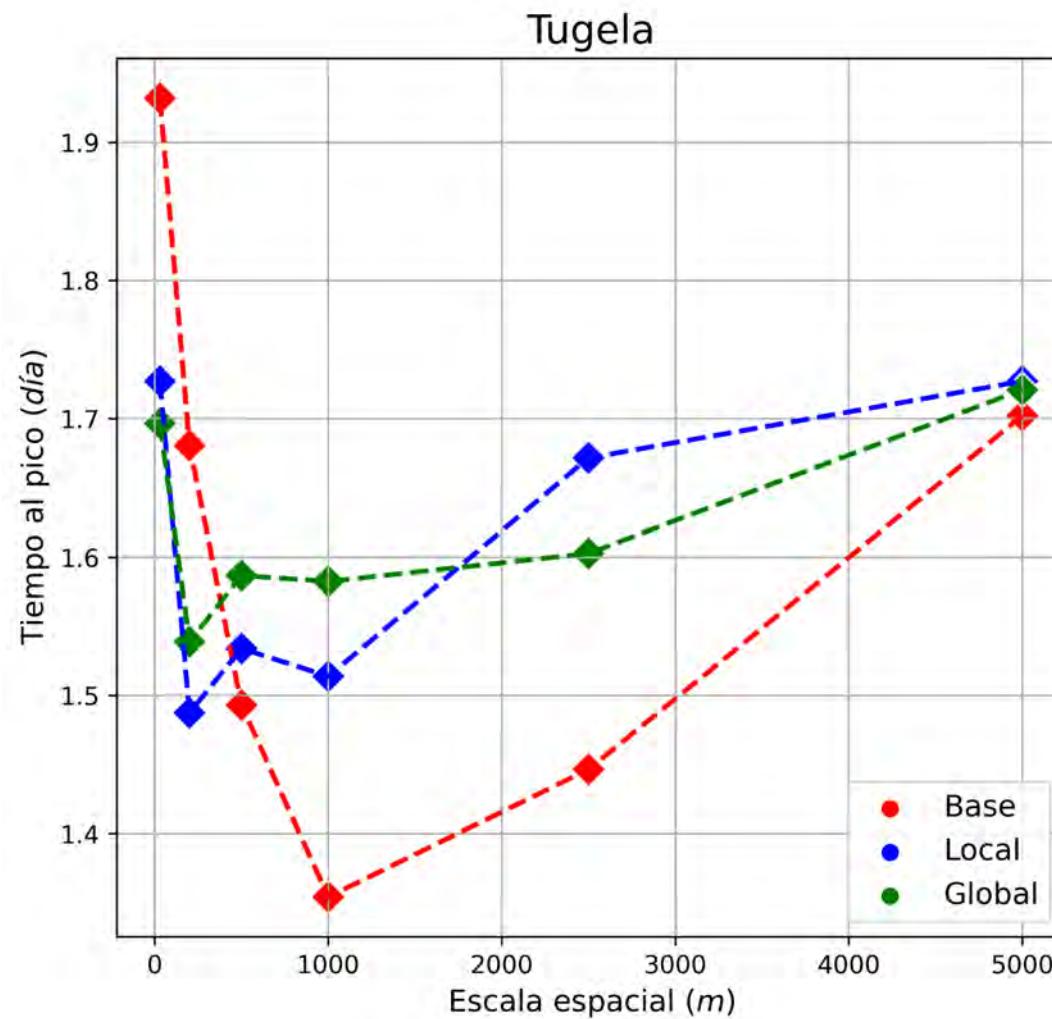
RESULTADOS: Análisis de propagación



RESULTADOS: Análisis de propagación Caudales máximos simulados



RESULTADOS: Análisis de propagación Tiempo al pico simulados



- Cada escala espacial demandará ajustes específicos en los factores correctores para lograr una calibración precisa en la modelación hidrológica. Estos ajustes son esenciales para asegurar que los resultados sean coherentes y confiables, permitiendo que el modelo refleje adecuadamente las condiciones reales de la cuenca y las dinámicas del flujo.
- El reacondicionamiento del DEM es esencial en la modelación hidrológica, ya que influye significativamente en la precisión de los parámetros y resultados, siendo una variable clave que debe considerarse cuidadosamente en el proceso de modelización.

- El reacondicionamiento del DEM y el escalado espacial influyen de manera significativa en los parámetros hidrológicos, generando variaciones importantes en los resultados de la propagación.

- Estas variaciones pueden amplificar los caudales máximos simulados hasta en un 10% o reducirlos hasta en un 26%, mientras que los tiempos de pico simulados pueden retrasarse hasta en un 12% o adelantarse hasta en un 20%.



XXXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica

1 al 4 de octubre de 2024
Medellín, Colombia

GRACIAS



DYNA
Revista de la Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín, Facultad de Minas



Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la Generalitat Valenciana y el Ministerio de Ciencia e Innovación de España , a través de los proyectos Water4Cast (PROMETEO/2021/074) y TETISPREDICT (PID2022-141631OB-I00).

Contacto

- Nicolás Cortés-Torres
- +34 604 835 408
- ncortor@doctor.upv.es,
cienciaquecuenta@gmail.com
- Redes sociales: [@cienciaquecuenta](https://twitter.com/cienciaquecuenta)