

22-23 de octubre de 2025
Zaragoza



Línea Temática C|B

Análisis de la escalabilidad computacional del modelo TETIS ante variaciones en resolución espacial, temporal y parametrizaciones del sistema

Nicolás Cortés-Torres¹, Sergio Salazar-Galán², Félix Francés¹

¹Universitat Politècnica de València, ²Universidad Pablo de Olavide

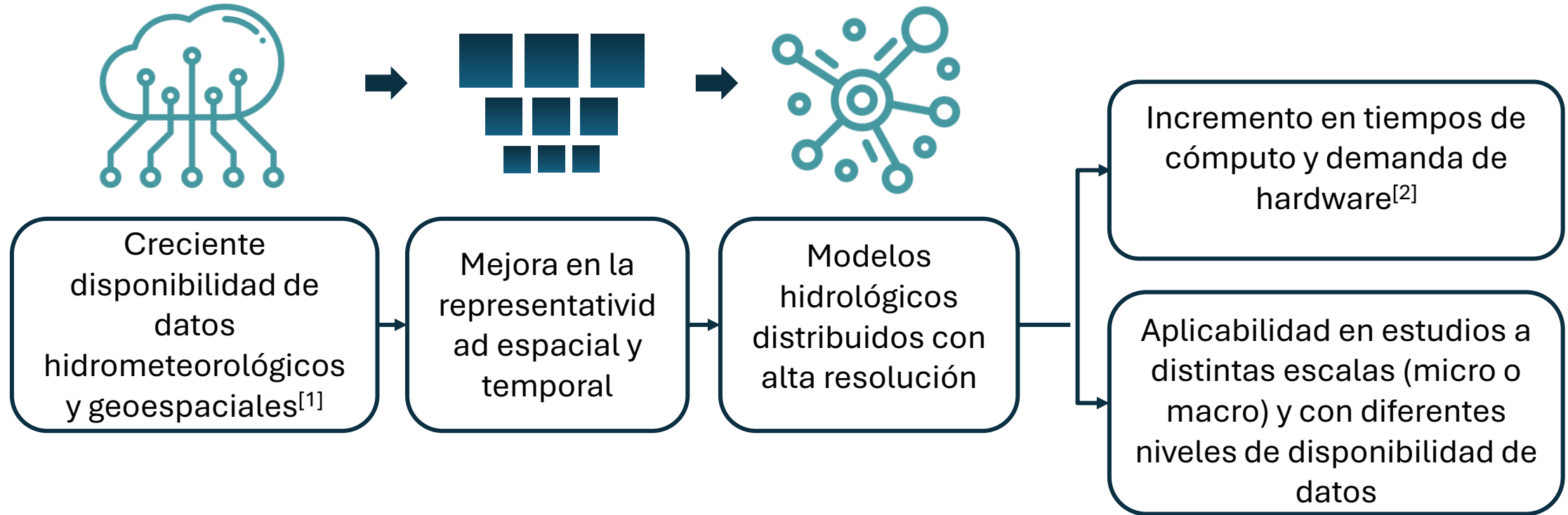


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD
**PABLO
OLAVIDE**
SEVILLA

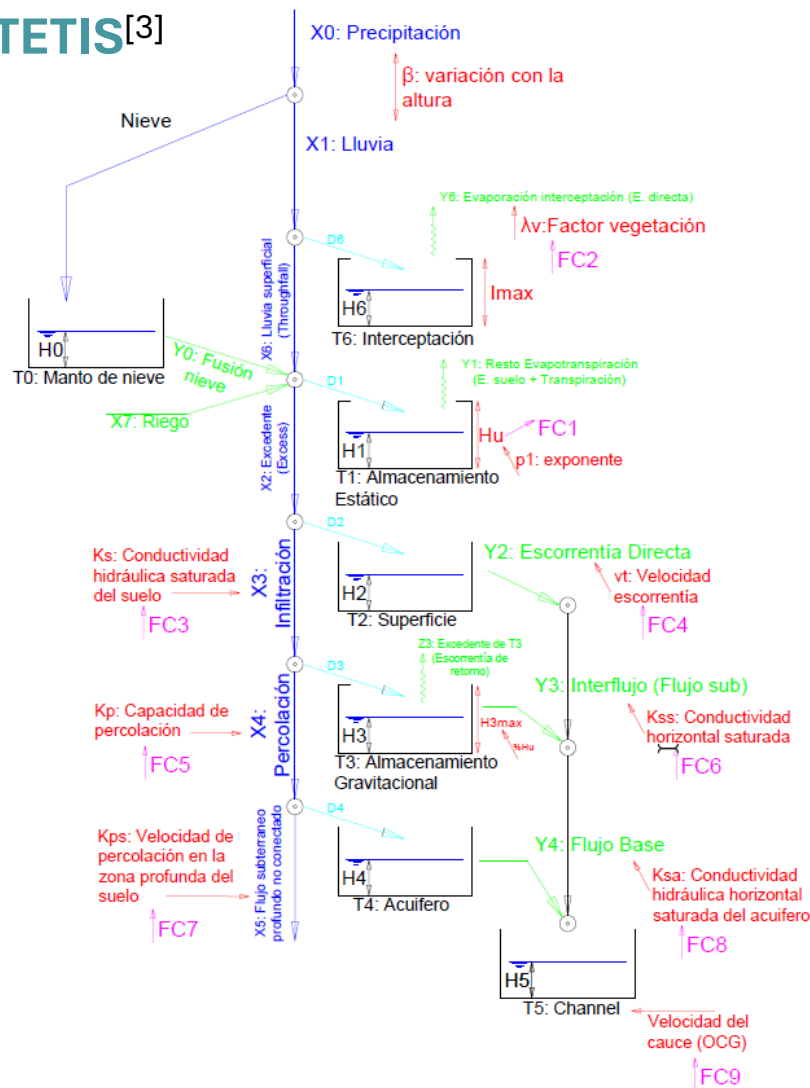
1. INTRODUCCIÓN



Objetivo: Analizar la escalabilidad computacional del modelo hidrológico distribuido TETIS v9.1.

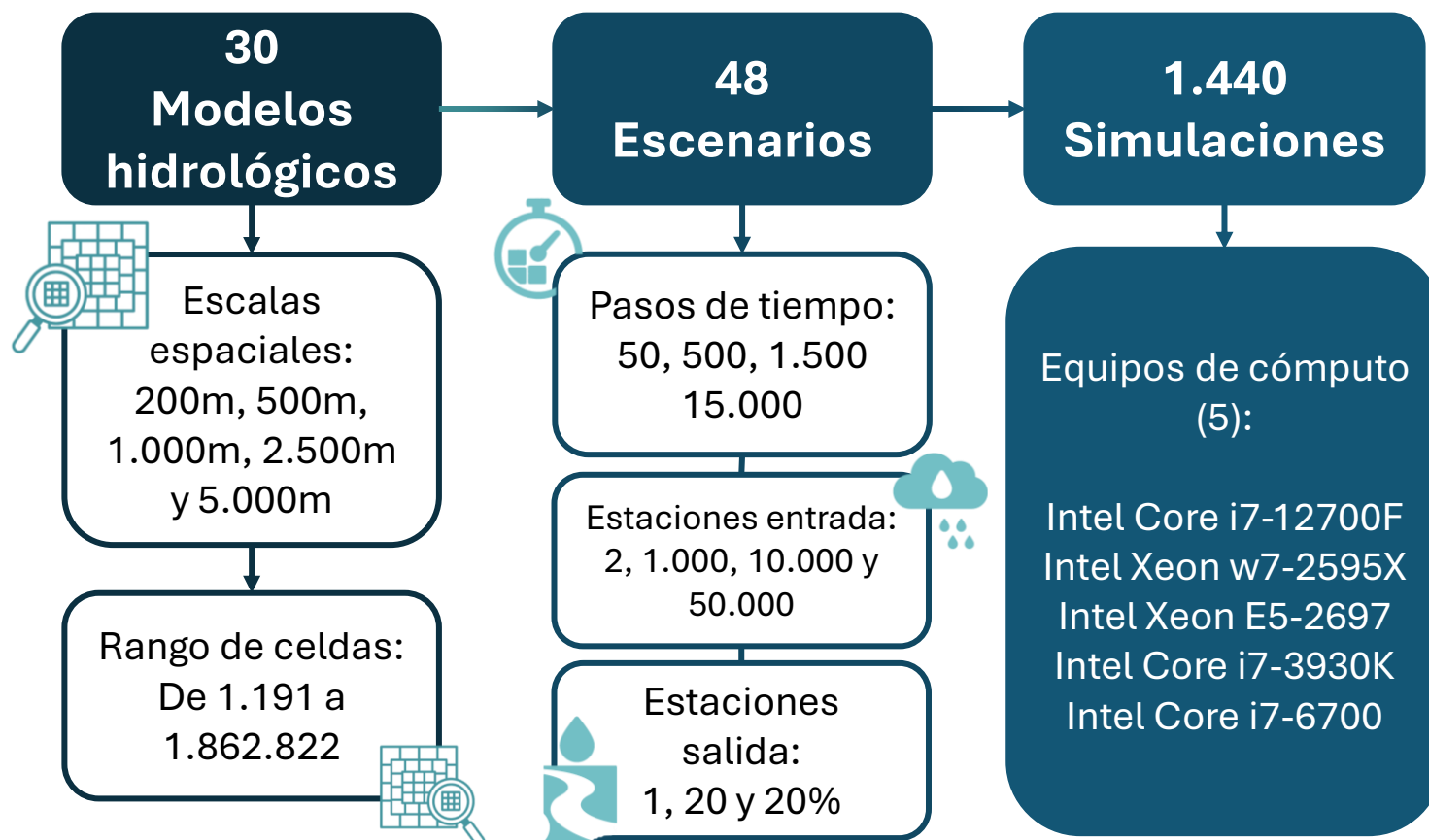
2. METODOLOGÍA

TETIS[3]



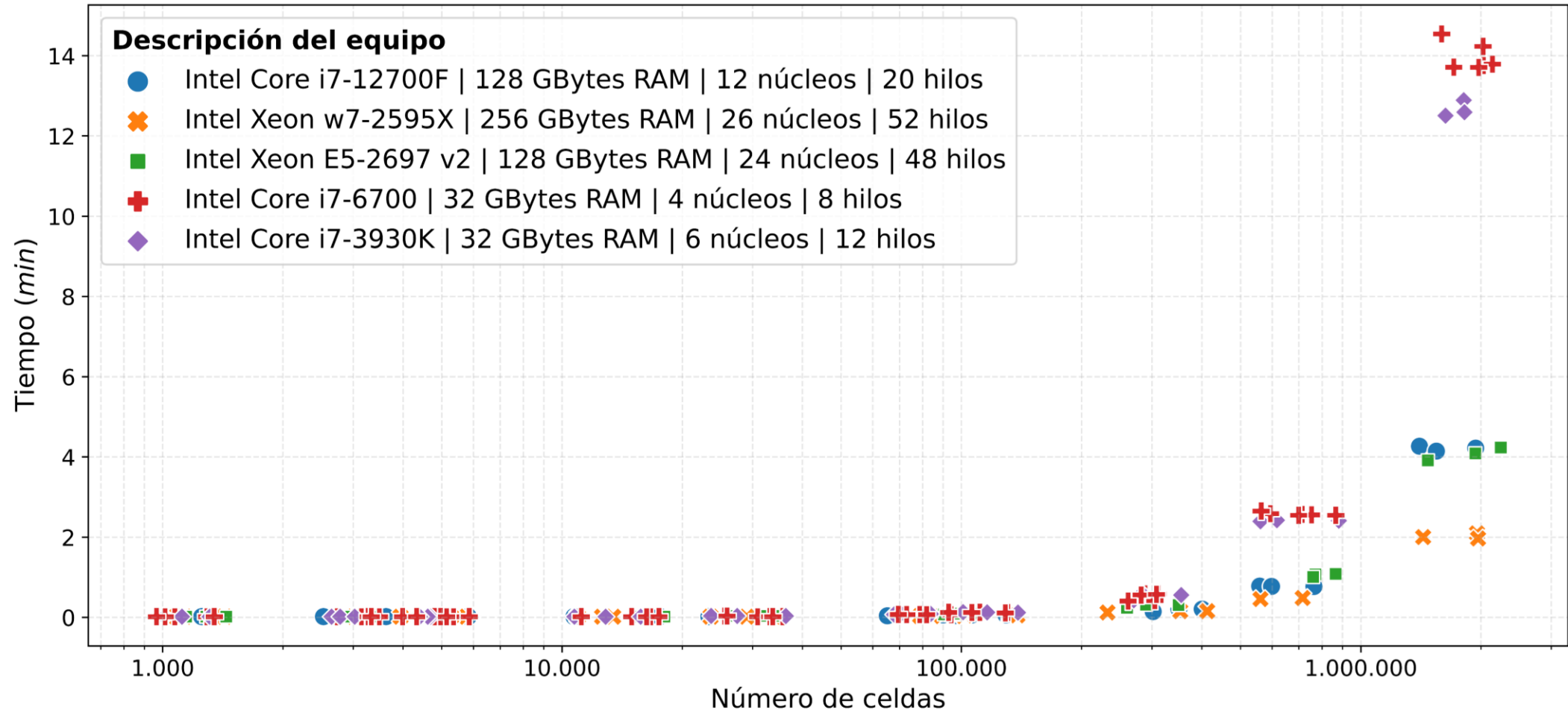
Evaluación del tiempo de ejecución de tres etapas principales del software:

- 1) Generación del fichero de topología
- 2) Construcción del fichero de humedad antecedente
- 3) Simulación hidrológica



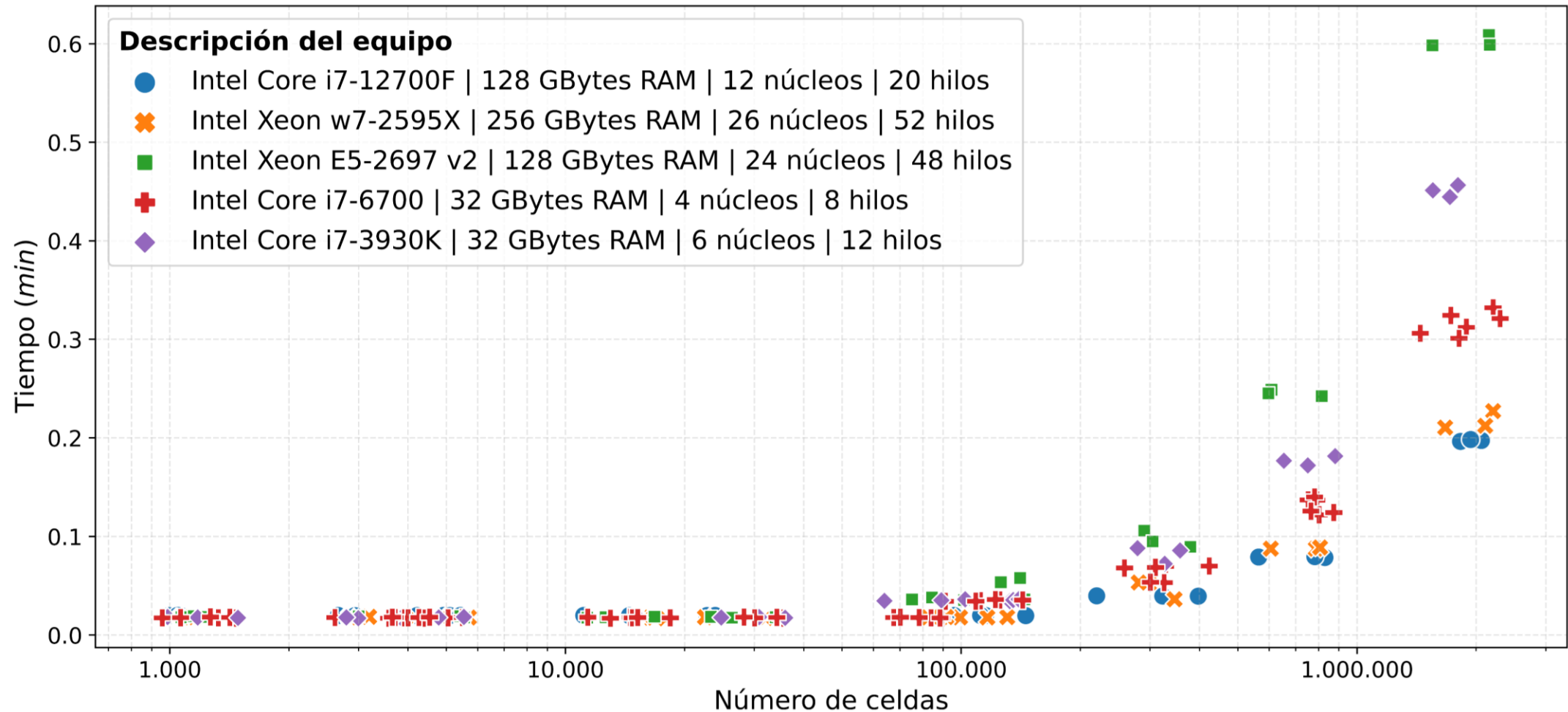
3. RESULTADOS

➤ Fichero de Topología



3. RESULTADOS

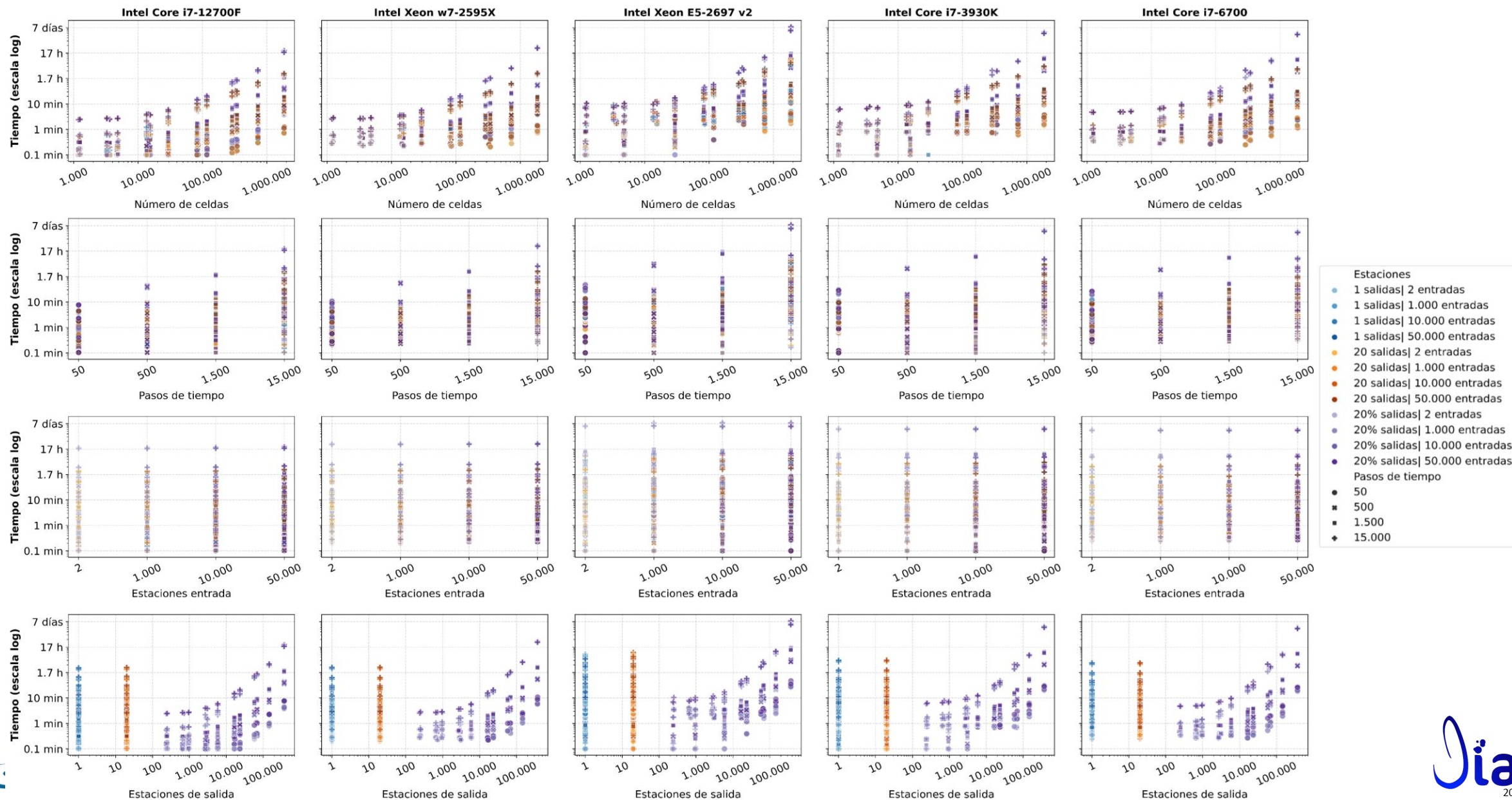
➤ Fichero de humedad antecedente





Simulación hidrológica

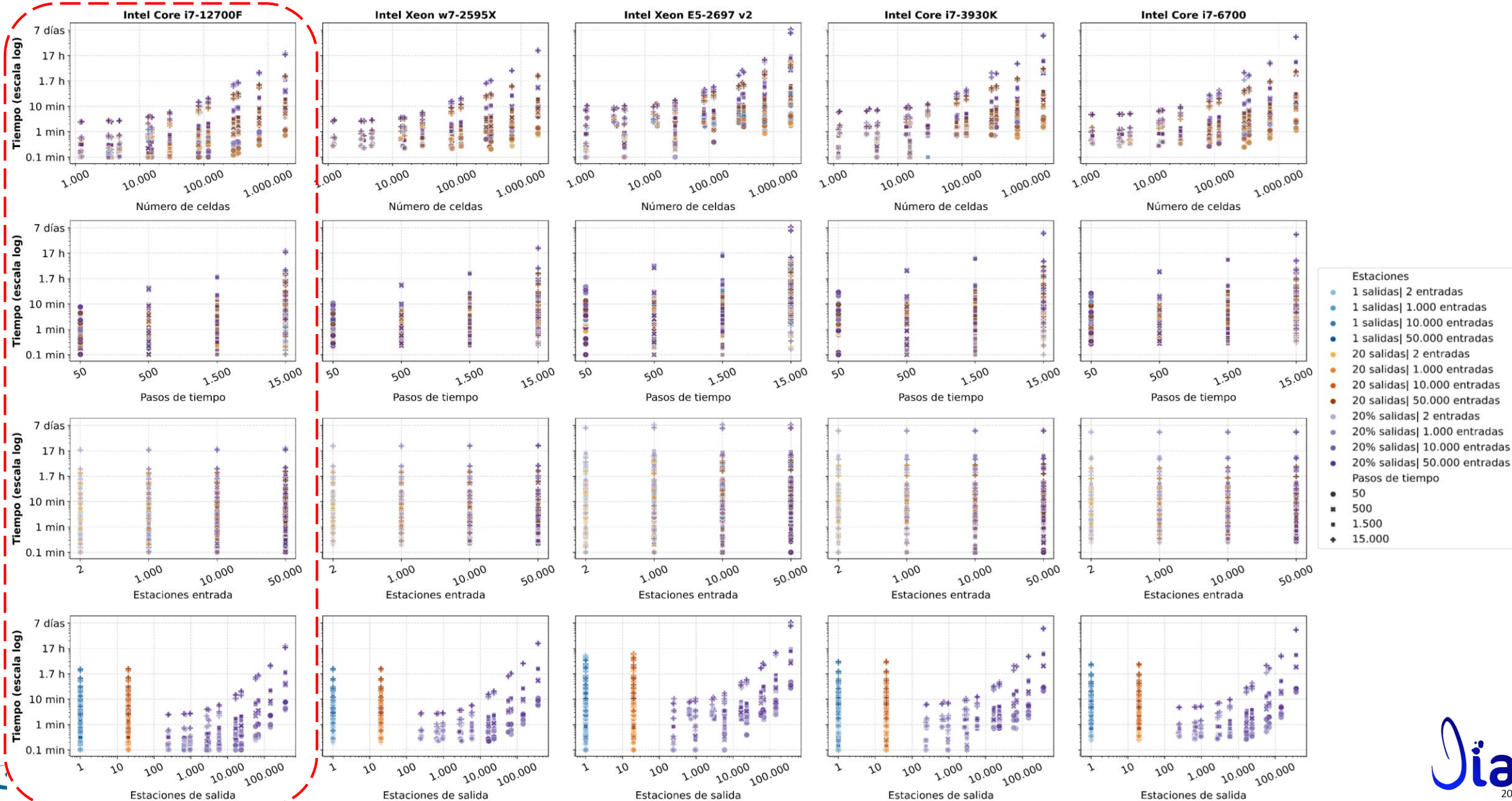
3. RESULTADOS





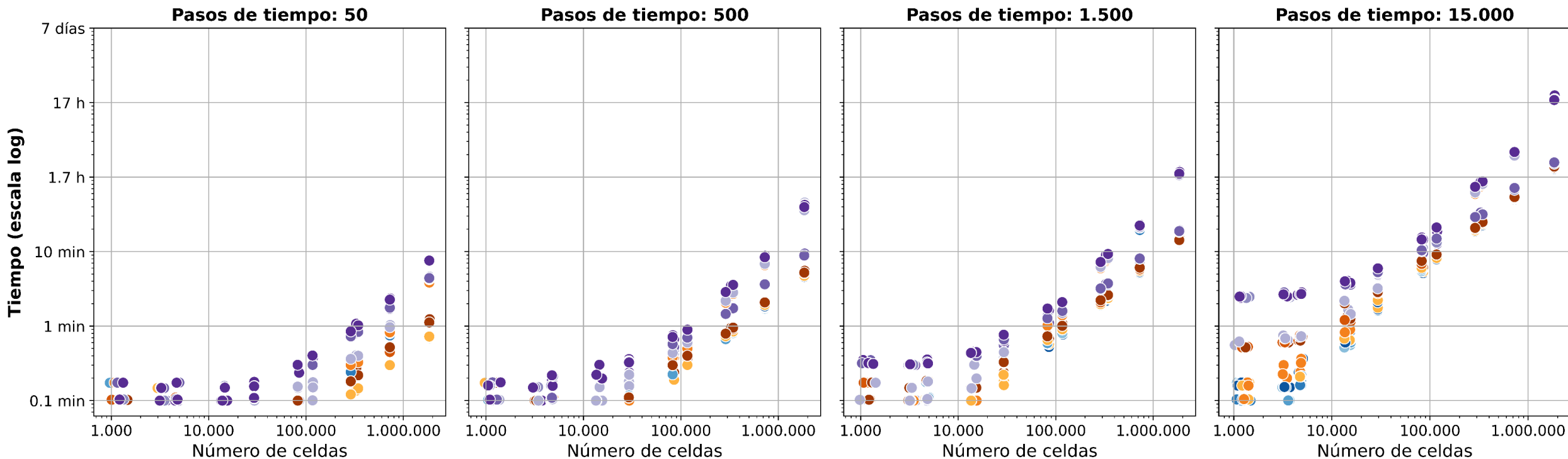
Simulación hidrológica

3. RESULTADOS



3. RESULTADOS

➤ Simulación hidrológica Ajuste y predicción de tiempos de ejecución



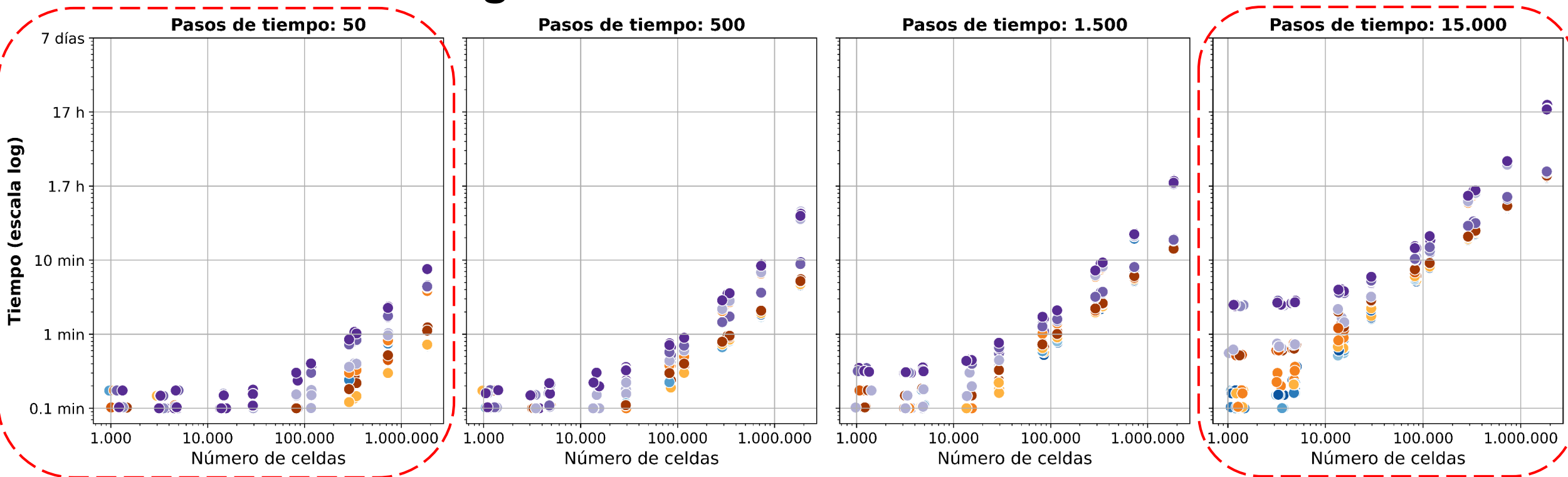
✓ Número de salidas y entradas

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ● 1 salidas 2 entradas | ● 20 salidas 2 entradas | ● 20% salidas 2 entradas |
| ● 1 salidas 1.000 entradas | ● 20 salidas 1.000 entradas | ● 20% salidas 1.000 entradas |
| ● 1 salidas 10.000 entradas | ● 20 salidas 10.000 entradas | ● 20% salidas 10.000 entradas |
| ● 1 salidas 50.000 entradas | ● 20 salidas 50.000 entradas | ● 20% salidas 50.000 entradas |

3. RESULTADOS

➤ Simulación hidrológica

Ajuste y predicción de tiempos de ejecución



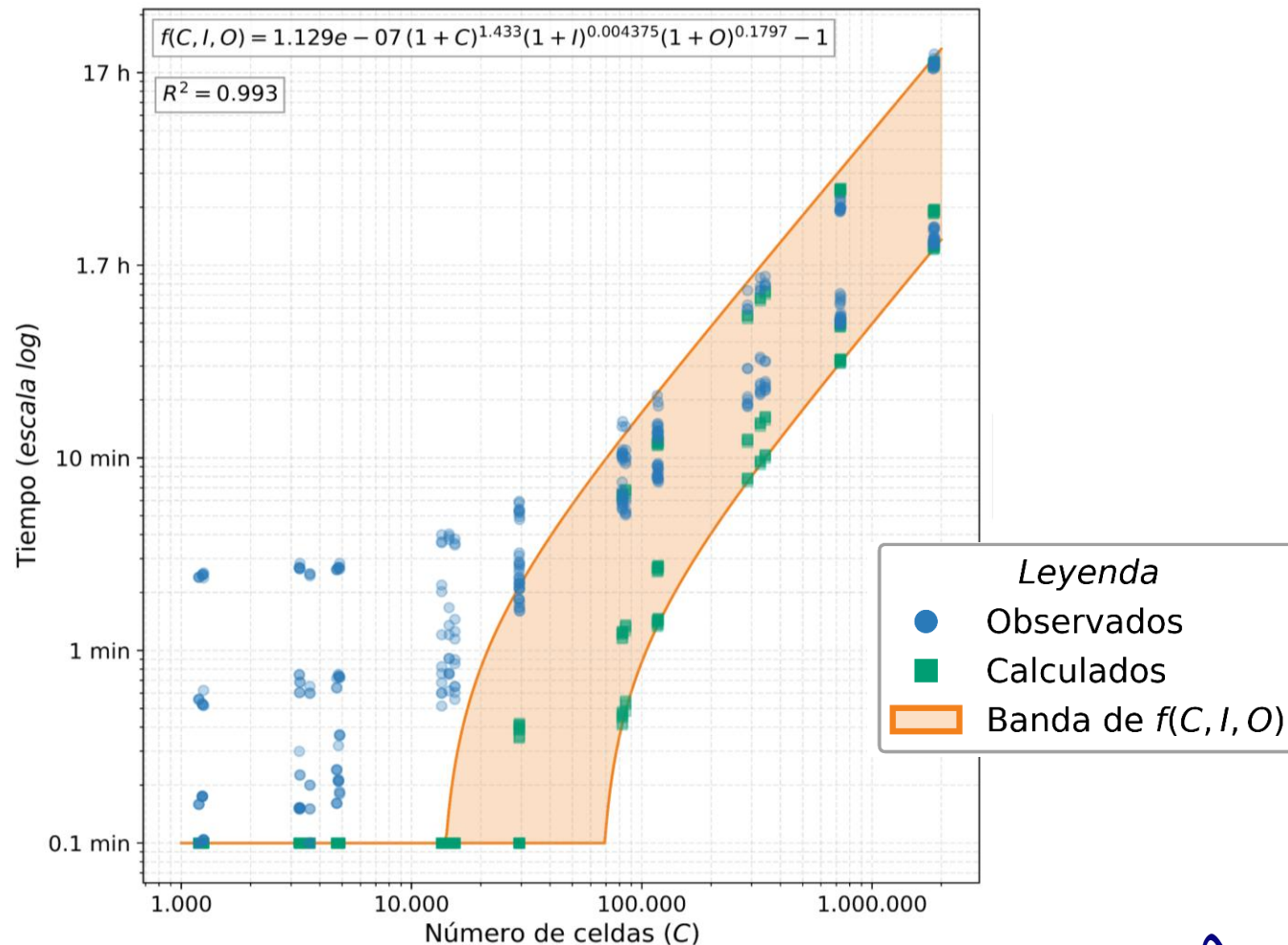
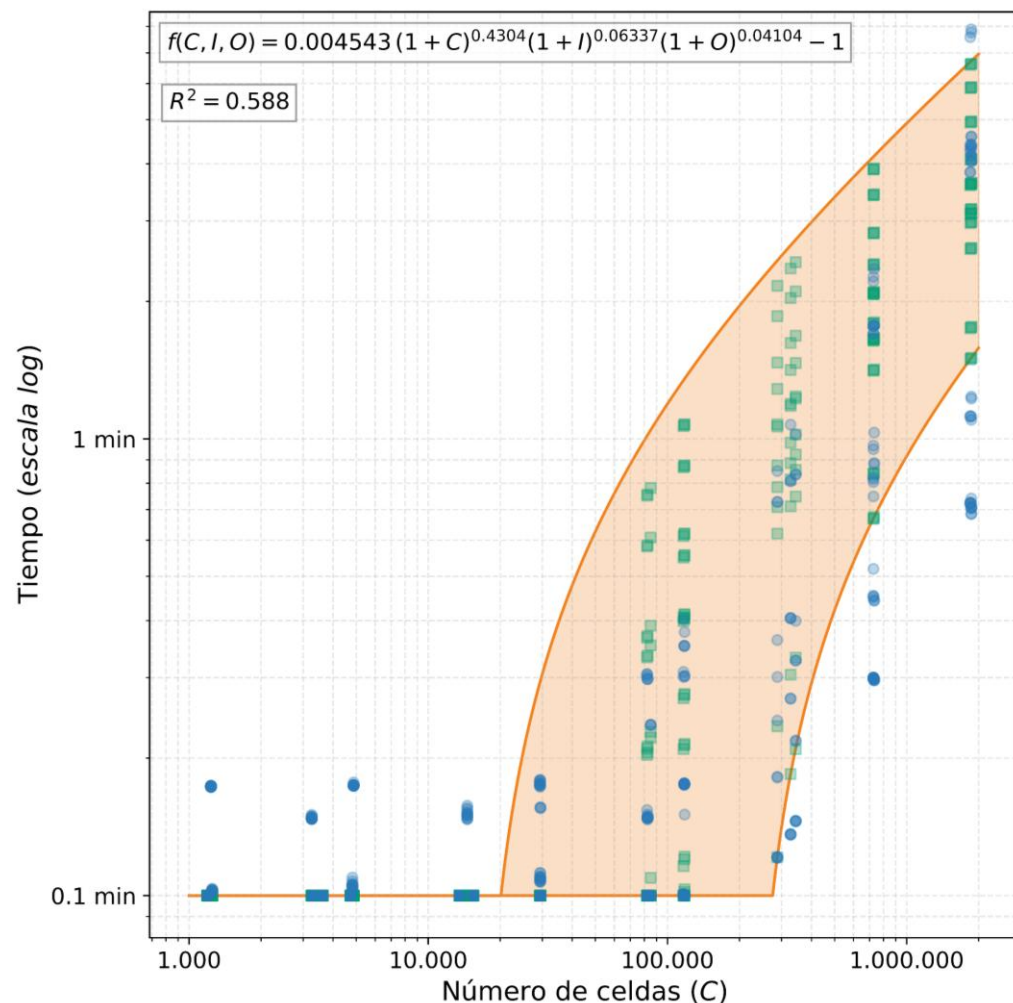
✓ Número de salidas y entradas

- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| ● 1 salidas 2 entradas | ● 20 salidas 2 entradas | ● 20% salidas 2 entradas |
| ● 1 salidas 1.000 entradas | ● 20 salidas 1.000 entradas | ● 20% salidas 1.000 entradas |
| ● 1 salidas 10.000 entradas | ● 20 salidas 10.000 entradas | ● 20% salidas 10.000 entradas |
| ● 1 salidas 50.000 entradas | ● 20 salidas 50.000 entradas | ● 20% salidas 50.000 entradas |

3. RESULTADOS

➤ Simulación hidrológica

Ajuste y predicción de tiempos de ejecución



4. CONCLUSIONES

- ✓ La escalabilidad computacional de TETIS depende de la estructura de sus procesos internos.
- ✓ Procesos paralelizados (ej. Topolco) se benefician de arquitecturas con múltiples núcleos e hilos.
- ✓ Procesos secuenciales (ej. Hantec y especialmente la simulación) dependen de la velocidad del procesador.
- ✓ Factores críticos:
 - ☐ Número total de celdas
 - ☐ Número de pasos de tiempo
- ✓ La simulación es la fase más exigente desde el punto de vista computacional.
- ✓ Directrices: adaptar hardware y diseño experimental (resolución espacial y temporal, entradas/salidas) según los objetivos y escala del estudio.

4. REFERENCIAS

- [1]** Barrios Peña, M. I. (2011). “Estudio del efecto de escala espacial en un modelo hidrológico distribuido”. Universitat Politècnica de València. Echeverria, Carlos; Ruiz Perez, Guiomar; Puertes-Castellano, Cristina; Samaniego, L.; Barrett, B.; Francés, F. (2019). Assessment of Remotely Sensed Near-Surface Soil Moisture for Distributed Eco-Hydrological Model Implementation. Water. DOI: 10.3390/w11122613. Gomis-Cebolla, José; Garcia-Arias, Alicia; Perpinyà-Vallès, Martí; Francés, F.(2022). Evaluation of Sentinel-1, SMAP and SMOS surface soil moisture products for distributed eco-hydrological modelling in Mediterranean forest basins. Journal of Hydrology. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2022.127569. Gomis-Cebolla, José; Rattayova, Viera; Salazar-Galán, Sergio; Francés, F., (2023). Evaluation of ERA5 and ERA5-Land reanalysis precipitation datasets over Spain (1951-2020). Atmospheric Research. DOI: 10.1016/j.atmosres.2023.106606.
- [2]** Cortés-Torres, N., Vignes, G., De León Pérez, D., Salazar, S., & Francés, F. (2024). Influencia del reacondicionamiento y escalado espacial de parámetros geomorfológicos en modelación. En Memorias del XXXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (pp. 429–438). Medellín, Colombia: IAHR. ISBN: 978-90-834302-6-3.
- [3]** Francés, F., Vélez, I. & Vélez J. (2007). “Split-parameter structure for the automatic calibration of distributed hydrological models” Journal of Hydrology, 332:226-240. ISSN: 0022-1694. GIMHA - Grupo de Investigación de Modelación Hidrológica y Ambiental. (2022). TETIS V9.1: Modelo hidrológico conceptual y distribuido. <https://gimha.upv.es/software/tetis/>



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD
PABLO
OLAVIDE
SEVILLA

Jia
2025

¡Muchas gracias por su atención!

*Nicolás Cortés-Torres (ncortor@doctor.upv.es),
Sergio Salazar-Galán, Félix Frances.*

Esta investigación ha sido financiada por la Generalitat Valenciana con el proyecto WATER4CAST 2.0 (CIPROM/2023/5). El Ministerio de Ciencia e Innovación de España con el proyecto TETISPREDICT (PID2022-141631OB-I00). Subvención del Programa Crédito Beca (PCB – 2024) otorgada por COLFUTURO y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación del gobierno colombiano.

<https://gimha.upv.es/>

Grupo de Investigación de Modelación Hidrológica y Ambiental (GIMHA)

Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA)

Universitat Politècnica de València (UPV), Valencia, España



iiama
Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente

