

22-23 de octubre de 2025
Zaragoza

Línea Temática A

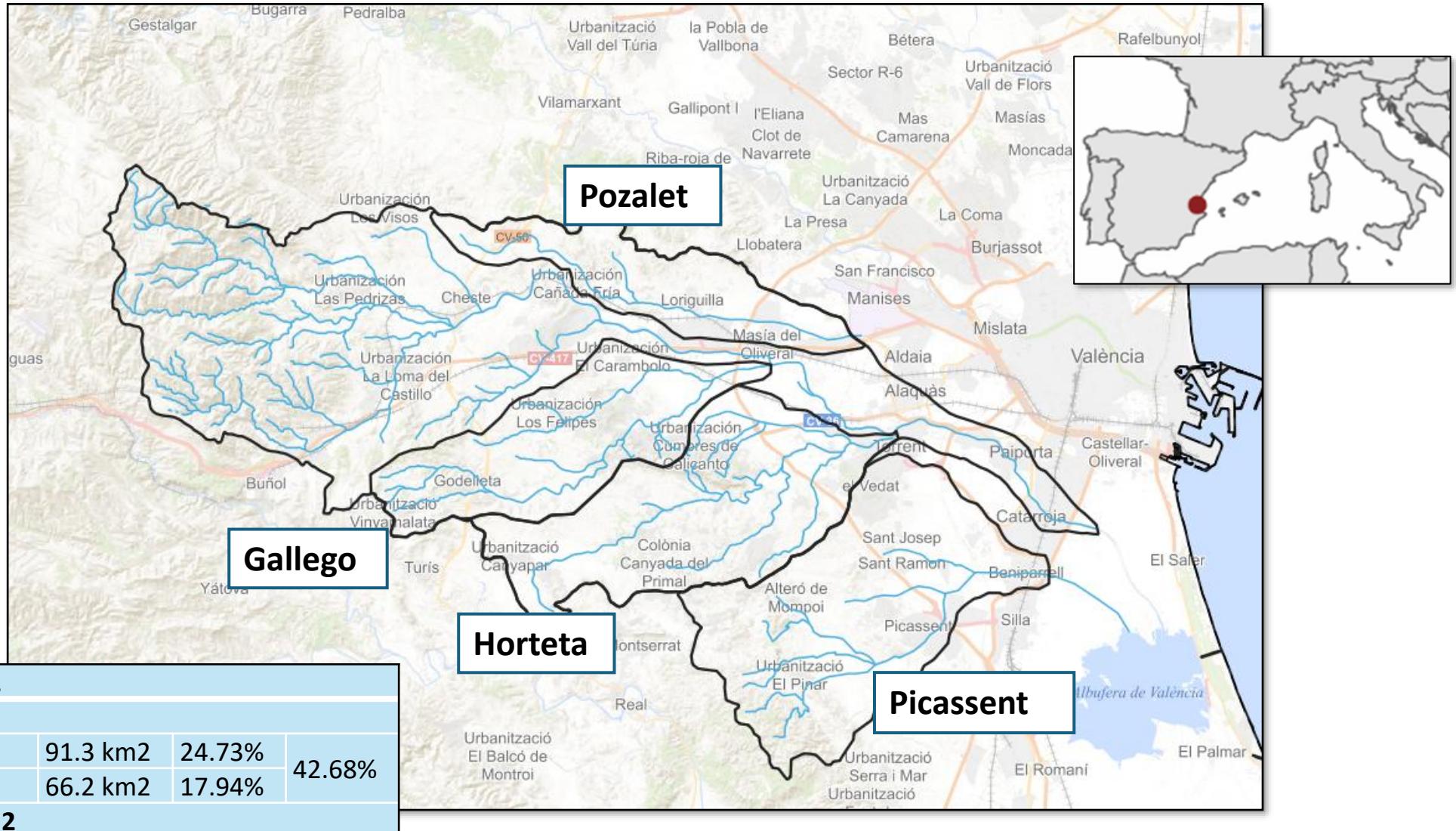
Reconstrucción de la DANA del 29 de octubre de 2024 al sur de Valencia

Carles Beneyto^{a,b}, José Ángel Aranda^a, Miguel Ángel Eguibar^a y Félix Francés^a

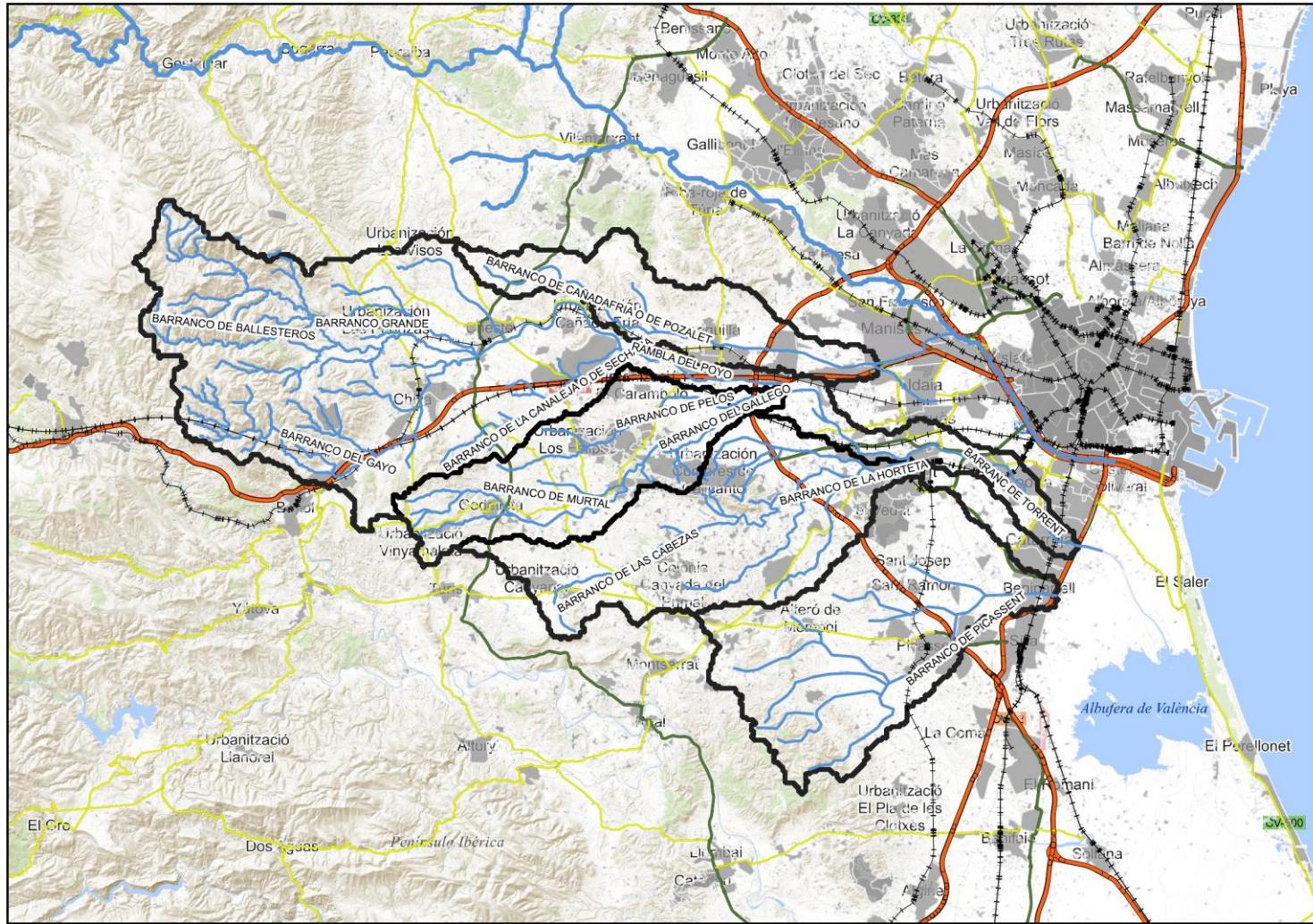
^aUniversitat Politècnica de València, Institut Universitari de Investigació de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Valencia, España

^bSistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), Valencia, España.

Los barrancos de L'Horta Sud



Las infraestructuras y el urbanismo



La tormenta del 29/10/2024

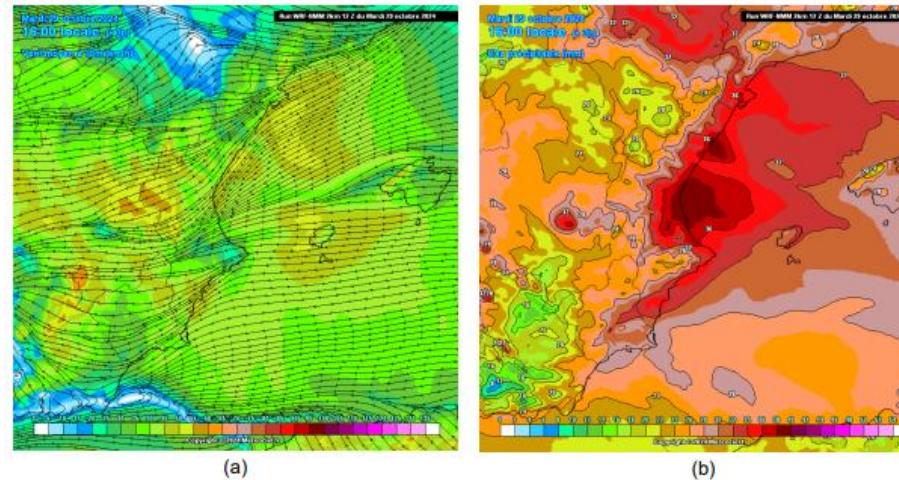
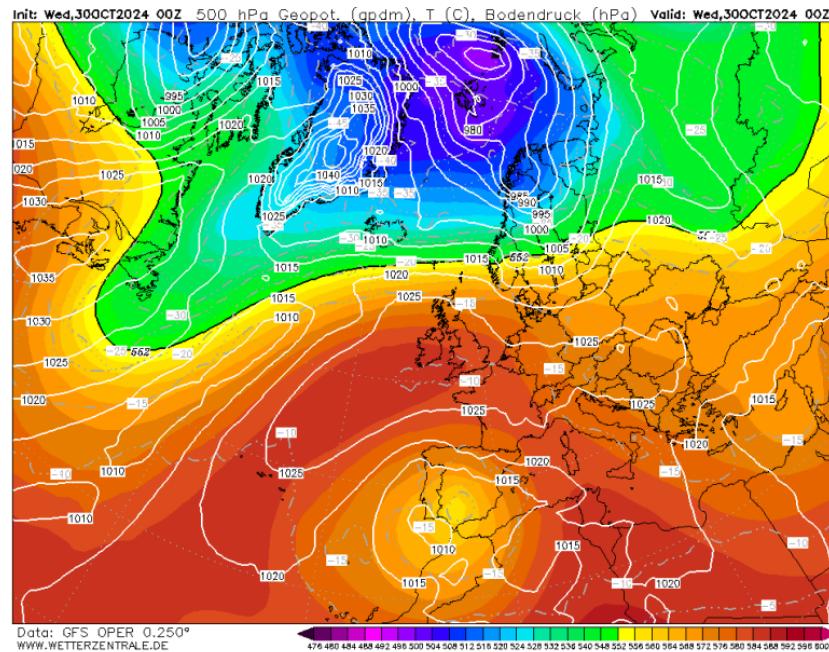
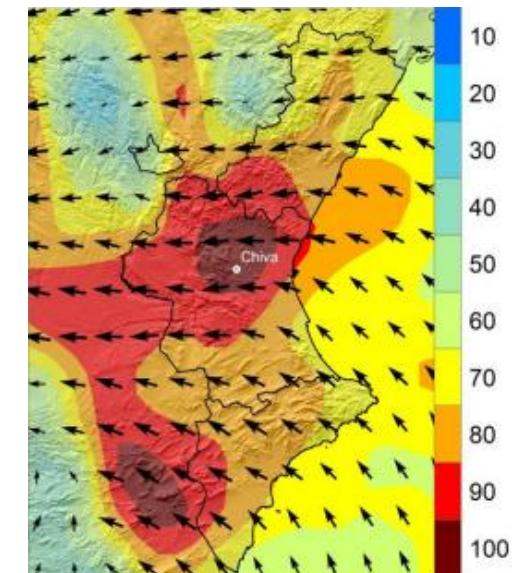
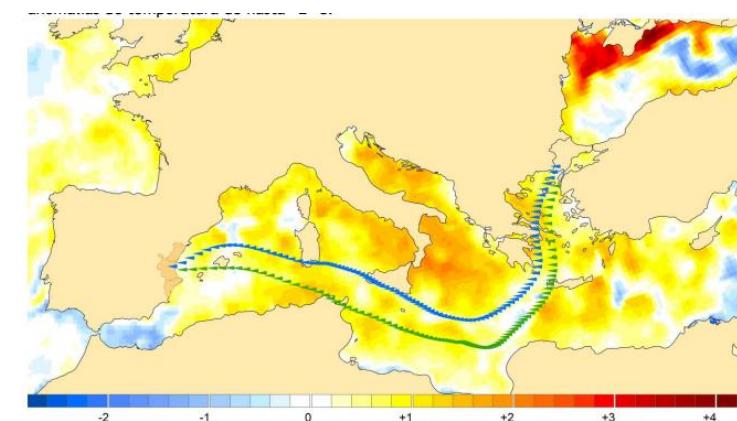
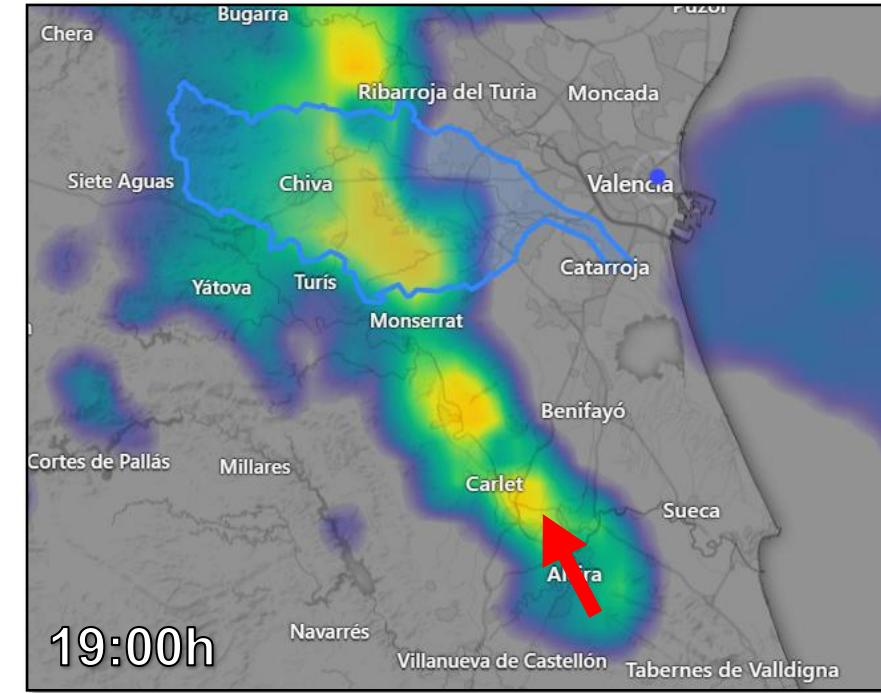
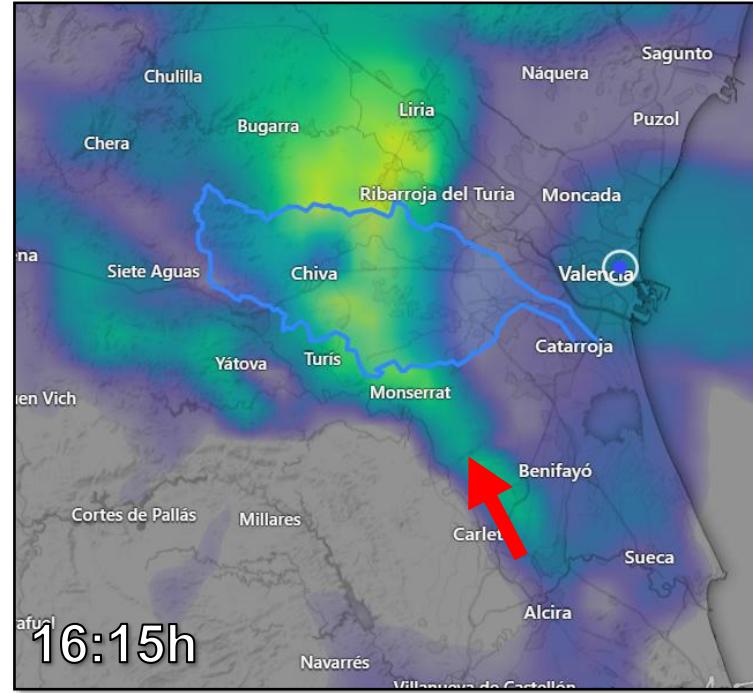
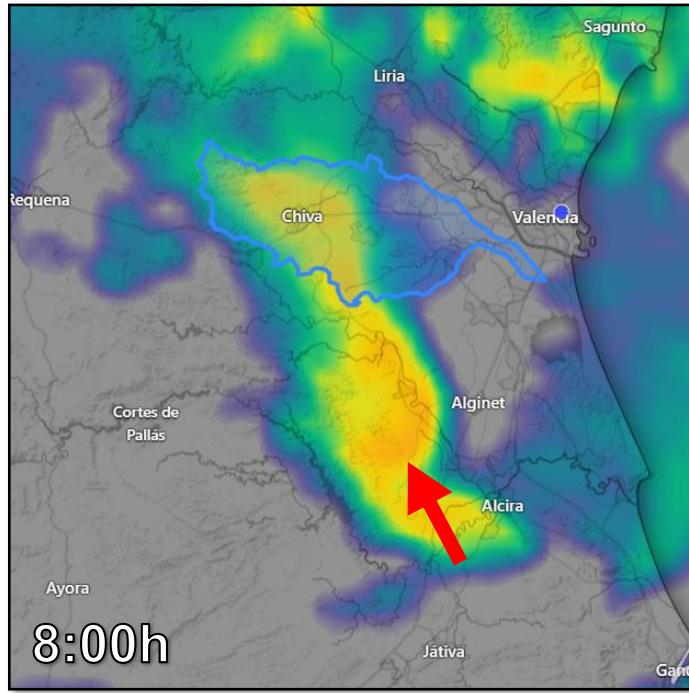


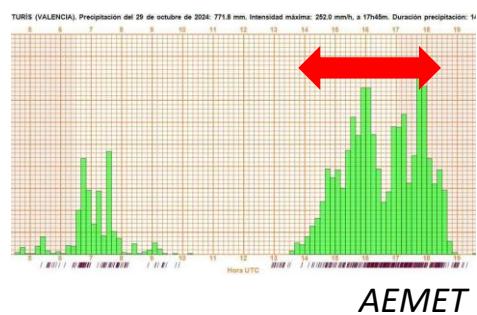
Figura 4: Mapas de (a) viento a 10 metros sobre la superficie terrestre y (b) columna de vapor de agua atmosférico simulados a las 16:00. Fuente: Meteociel.



La tormenta del 29/10/2024



<https://www.windy.com/>

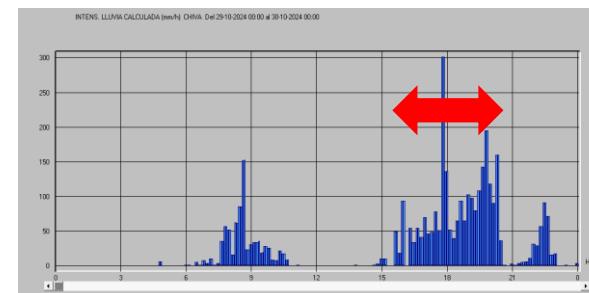


Turís:

$$P_d = 772 \text{ mm}$$

Máxima 1h = 185 mm/h

Duración de la tormenta = 5 horas



Chiva:

$$P_d = 606 \text{ mm}$$

Intensidad máx. = 300 mm/h

Metodología

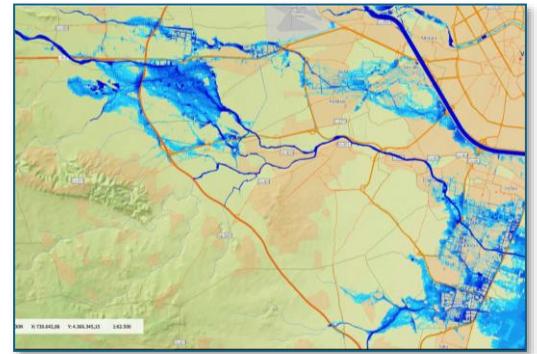
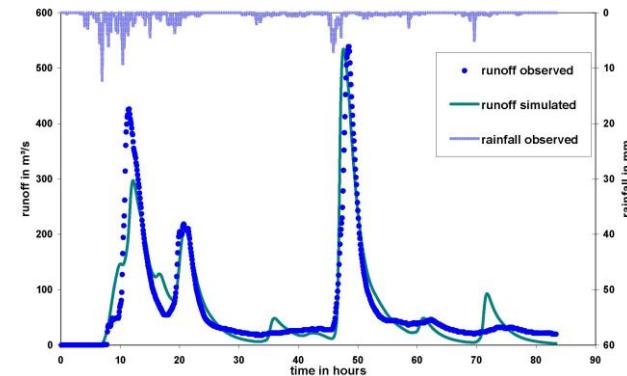
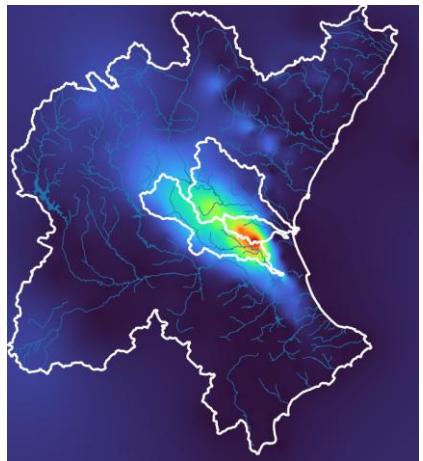
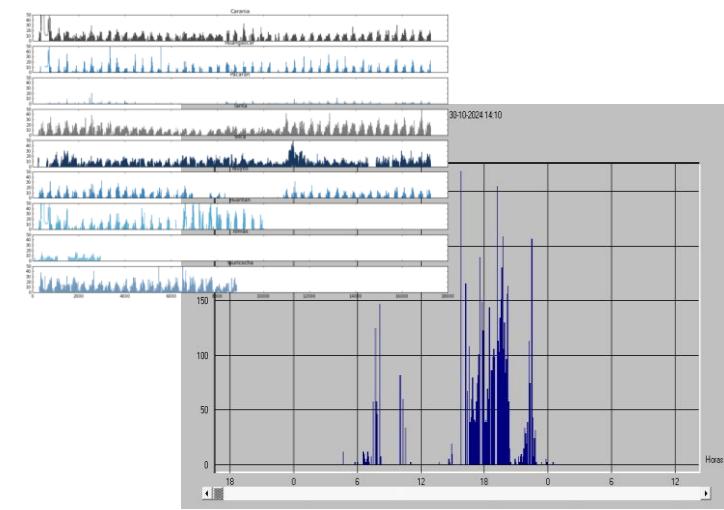


Análisis de
precipitación

Mapa de
precipitación

Modelización
hidrológica

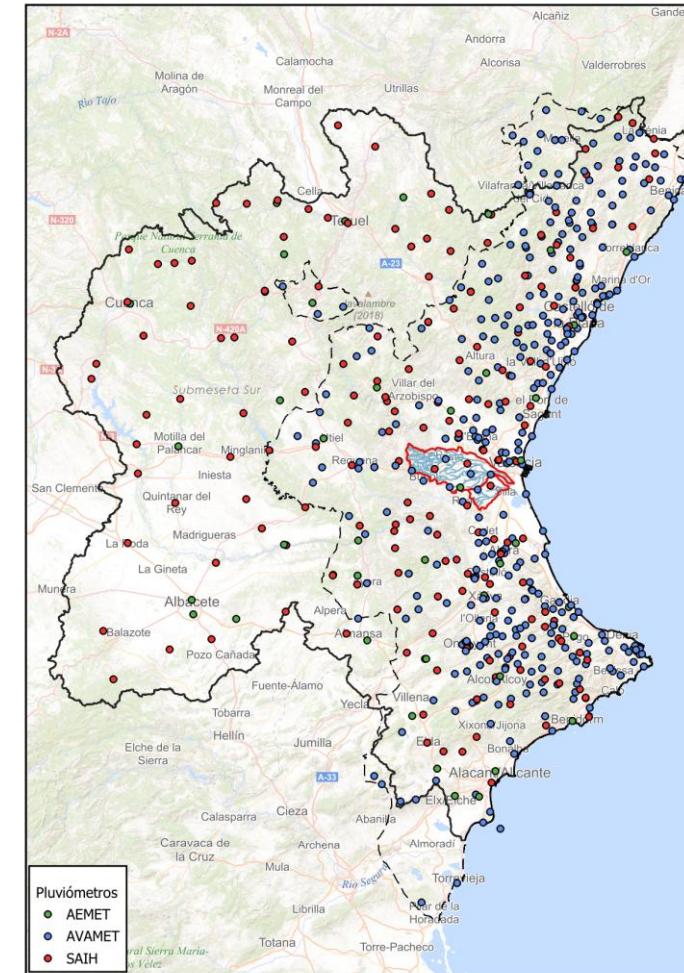
Modelización
hidráulica



- Fuentes de información

- AEMET:
 - 48 pluviómetros
 - 10minutales
 - SAIH CHJ:
 - 172 pluviómetros
 - 5minutal ->10minutal
 - AVAMET:
 - 355 pluviómetros
 - 5minutal ->10minutal

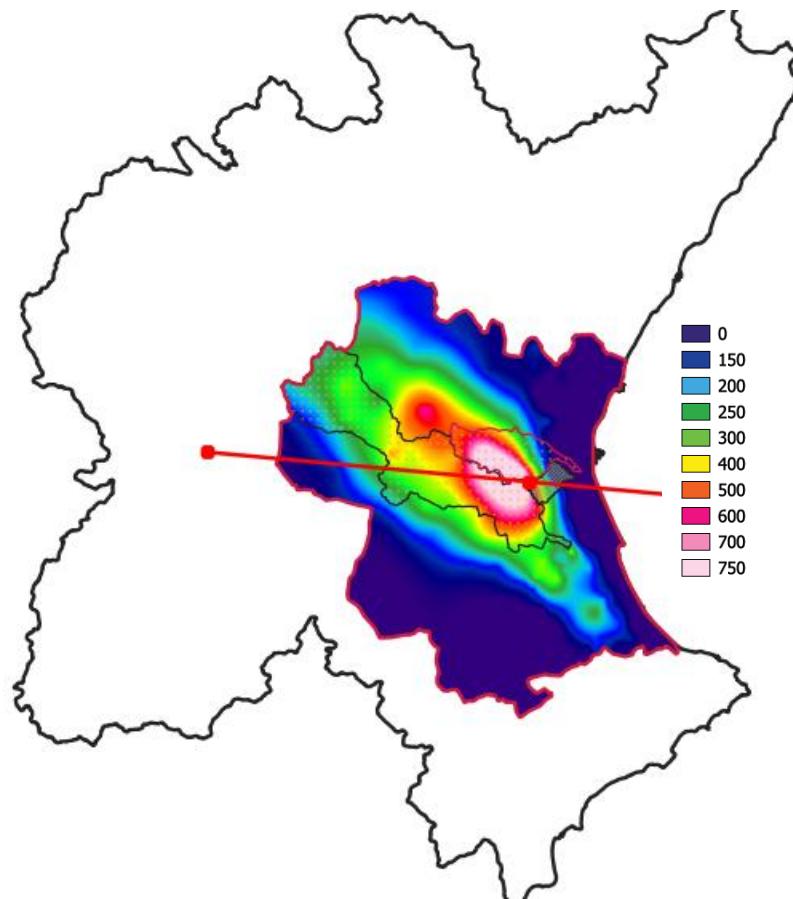
Total: 575 Pluviómetros



Mapa de precipitaciones

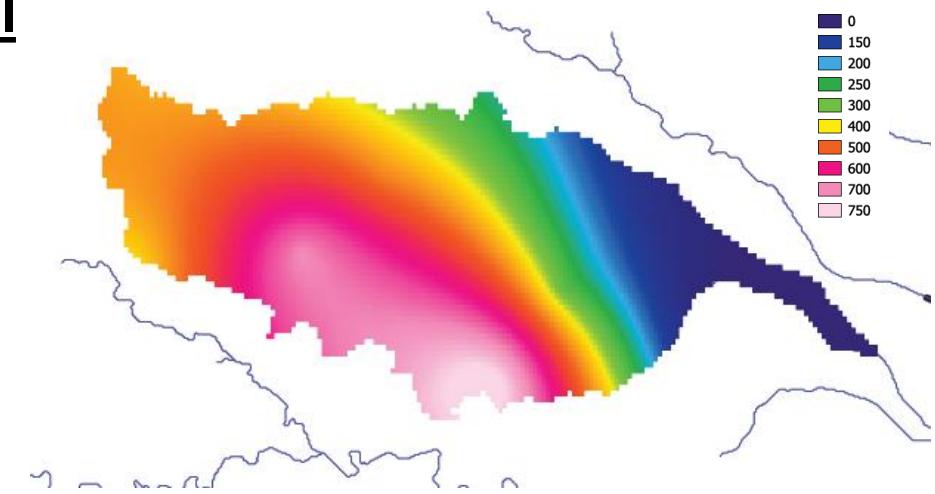
Análisis de
precipitaciónMapa de
precipitacionesModelización
hidrológicaModelización
hidráulica

- Técnicas de interpolación espacial



Horario y diario

- IDW, exponente 2 y hasta 10 pluv.
- Kriging:
 - **Exponencial**
 - Gaussiano
 - Esférico



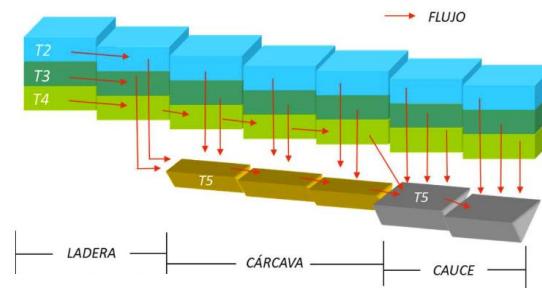
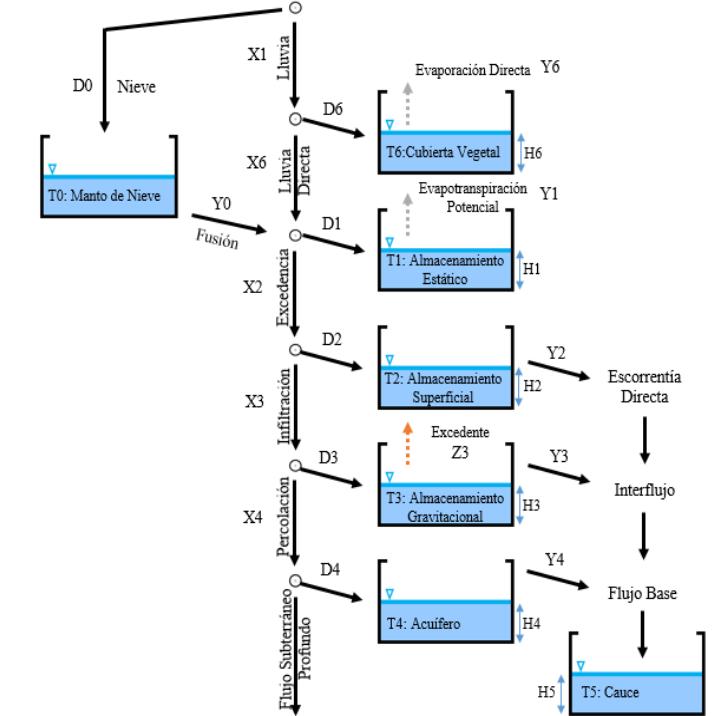
$$P_{\text{areal}} = 348 \text{ mm}, \text{Vol} = 147 \text{ Hm}^3$$

Modelización Hidrológica



TETIS (*Francés et al., 2007; Vélez et al., 2009*)

- Modelo conceptual con **parámetros de base física**, desarrollado por la UPV desde 1994 (v9 en la web)
- **Distribuido en el espacio:**
 - Reproducción variabilidad espacial
 - Reducción efecto de escala espacial
 - Explotación toda la información ambiental disponible
 - Resultados en cualquier punto de la cuenca
- Modelo **integral**: recursos, **crecidas, sedimentos**, vegetación dinámica, N, producción agrícola, riego, embalses, **pérdidas** y tomas en cauces, nieve, ...
 - Mismo modelo para diferentes problemas
 - Considera las interacciones existentes

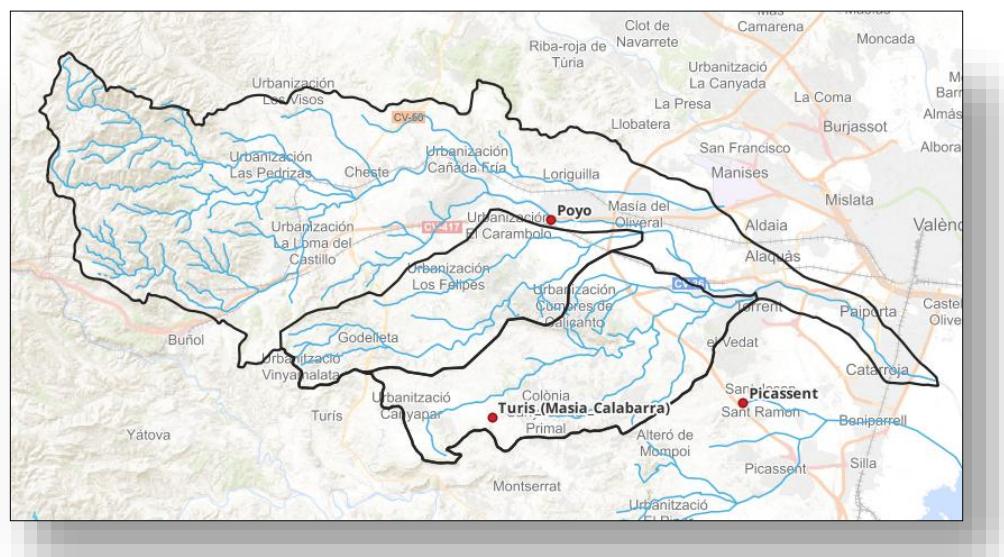


Modelización Hidrológica

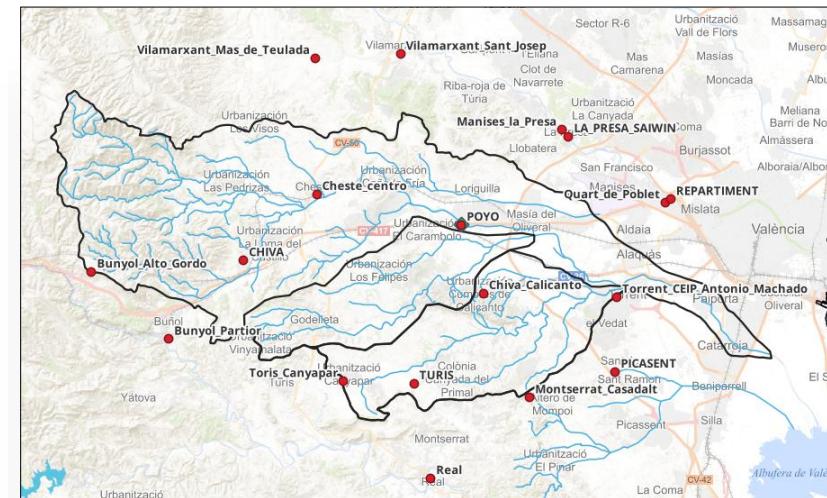


TETIS: 2 Modelos implementados

- Diario
 - Celdas de 100x100m
 - 3 Pluviómetros
 - Con sedimentos y micropresas
 - Desde 1990 hasta 28/10/2024: Hu_{final}



- Δt 10 min
 - Celdas de 100x100m
 - 19 Pluviómetros
 - Con sedimentos y micropresas
 - Solo el 29/10/2024
 - Input H_u _{inicial}
 - 5 recirculaciones sedimentos H_{sed} _{inicial}

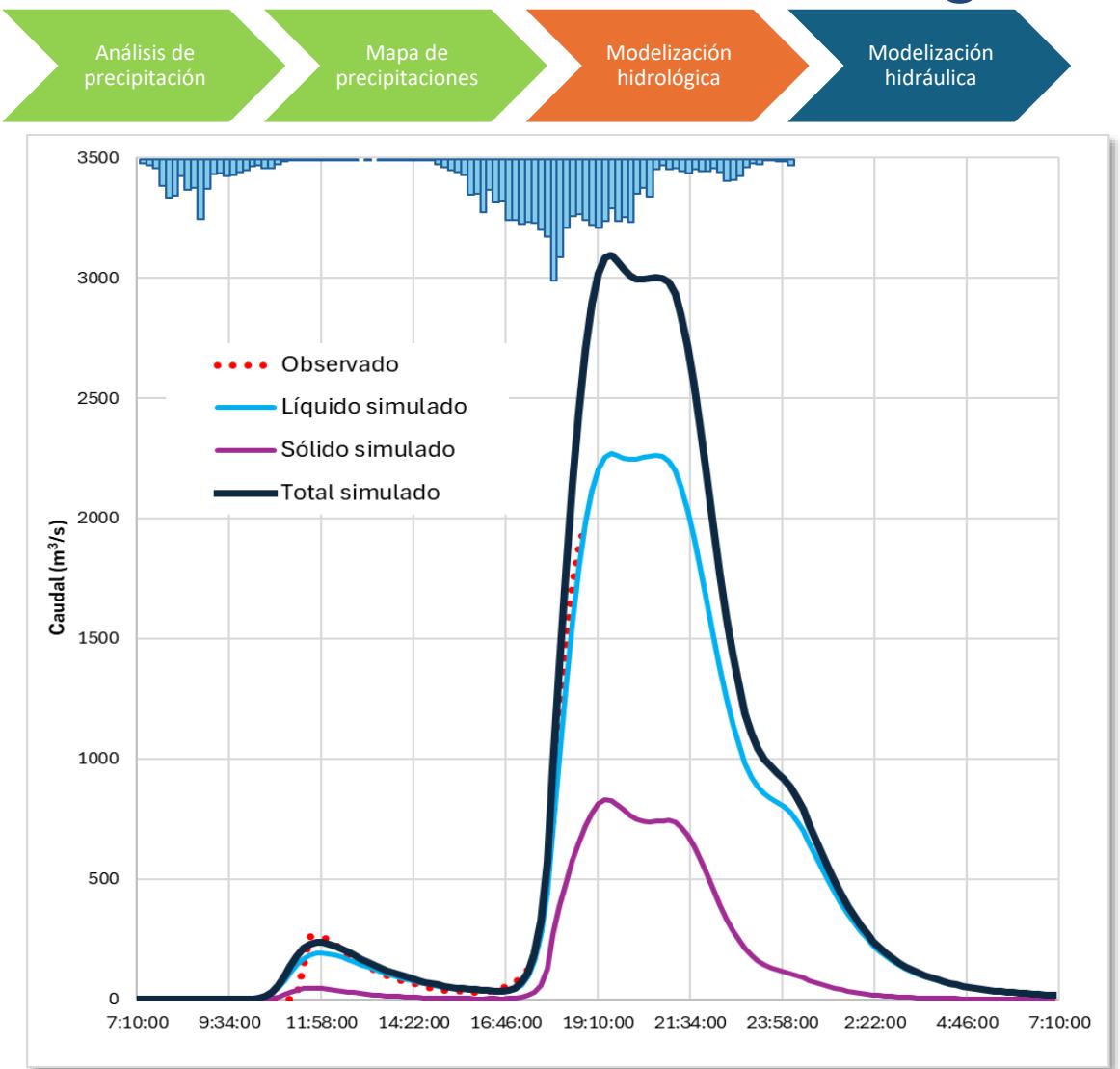
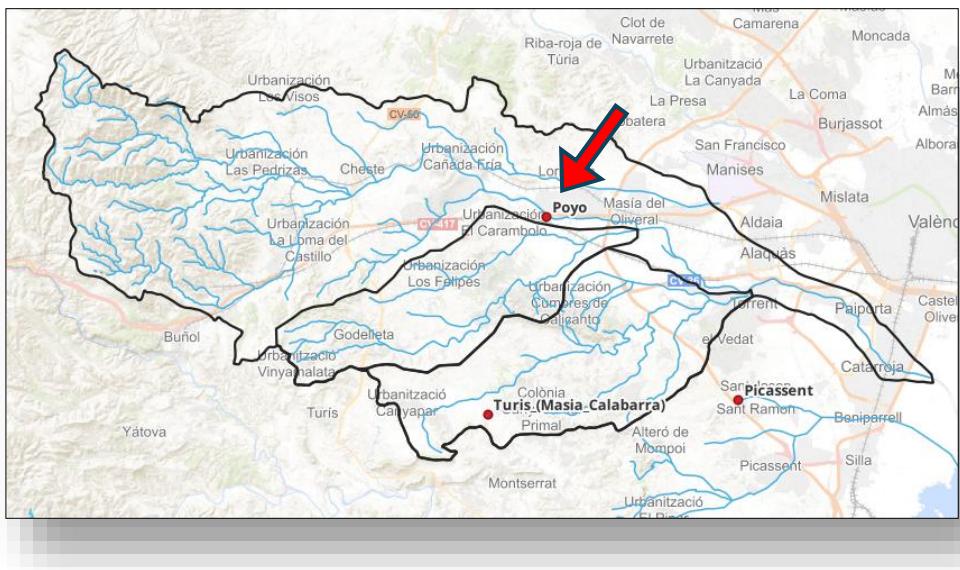


Modelización Hidrológica

Análisis de
precipitaciónMapa de
precipitacionesModelización
hidrológicaModelización
hidráulica

Resultados en punto de control:

- $Q_p = 3,100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 22% sedimentos en volumen total
(26% en el caudal pico)



Modelización Hidrológica

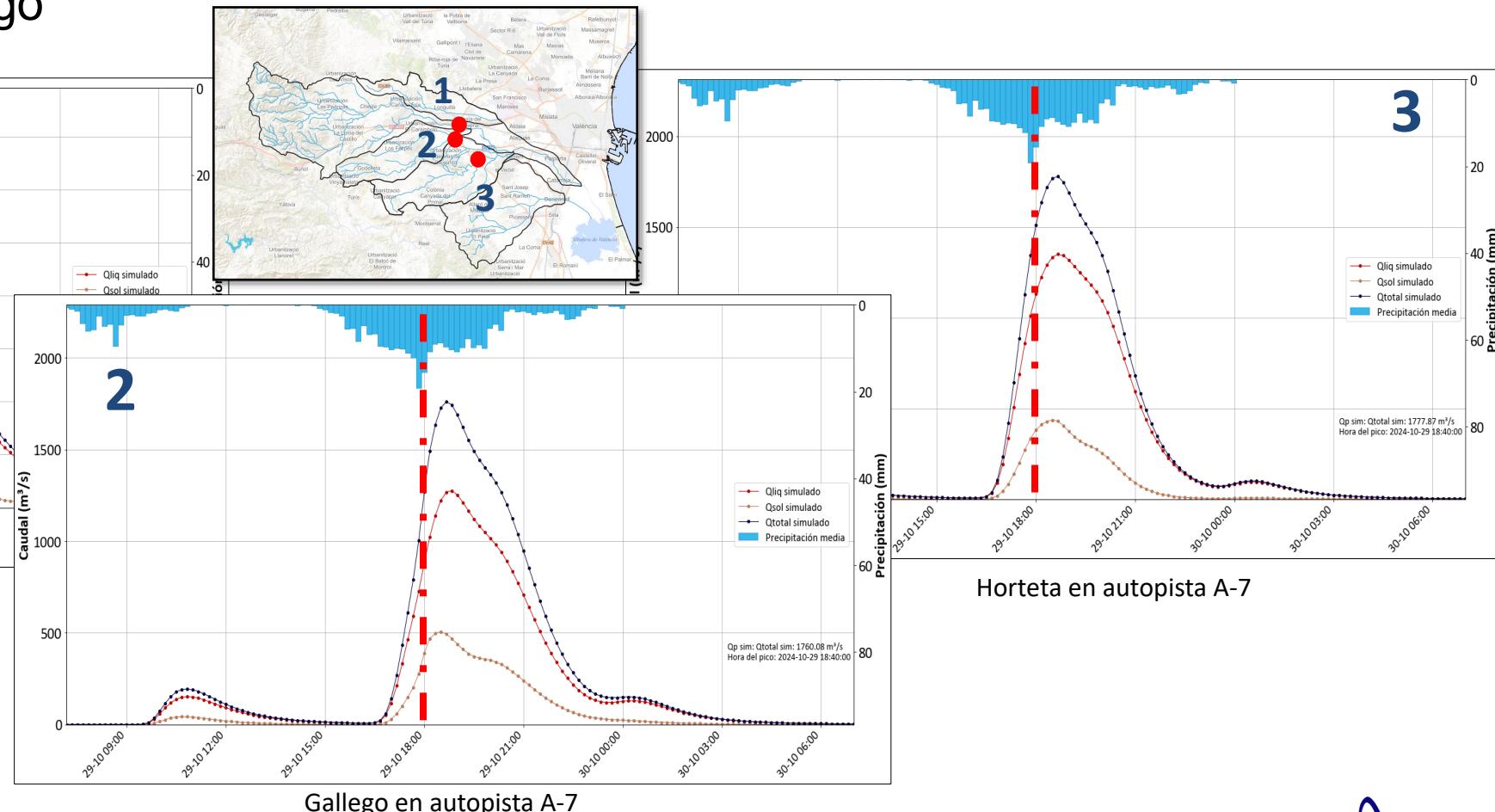
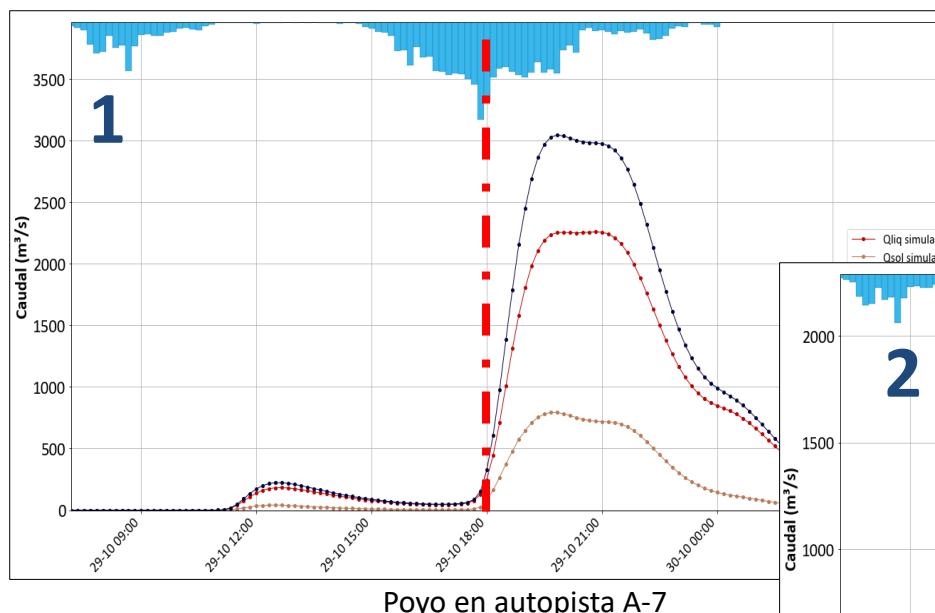
Los primeros aportantes a las inundaciones fueron los barrancos de La Horteta y El Gallego

Análisis de
precipitación

Mapa de
precipitaciones

Modelización
hidrológica

Modelización
hidráulica



Modelización Hidrológica

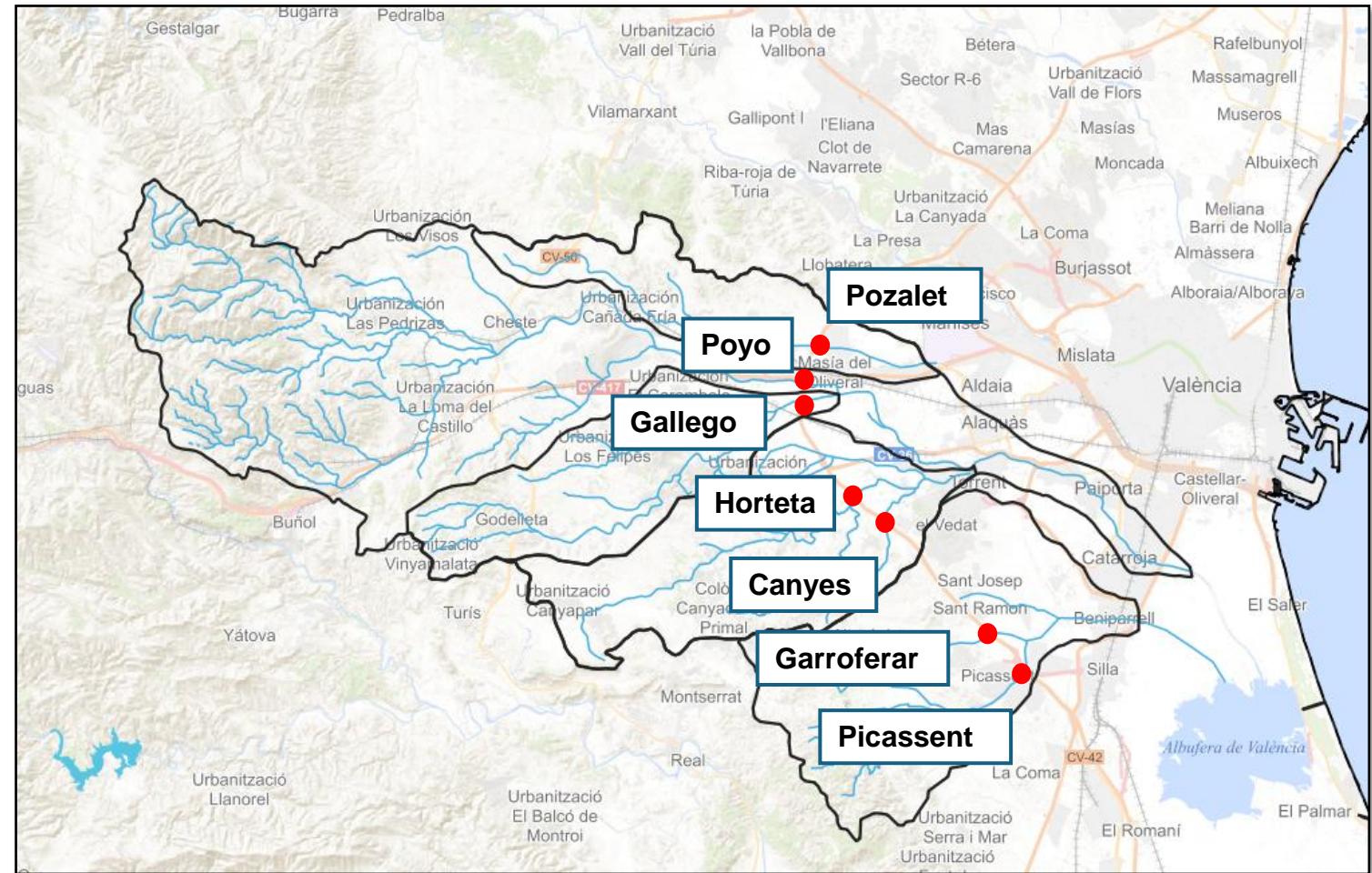
Análisis de
precipitación

Mapa de
precipitaciones

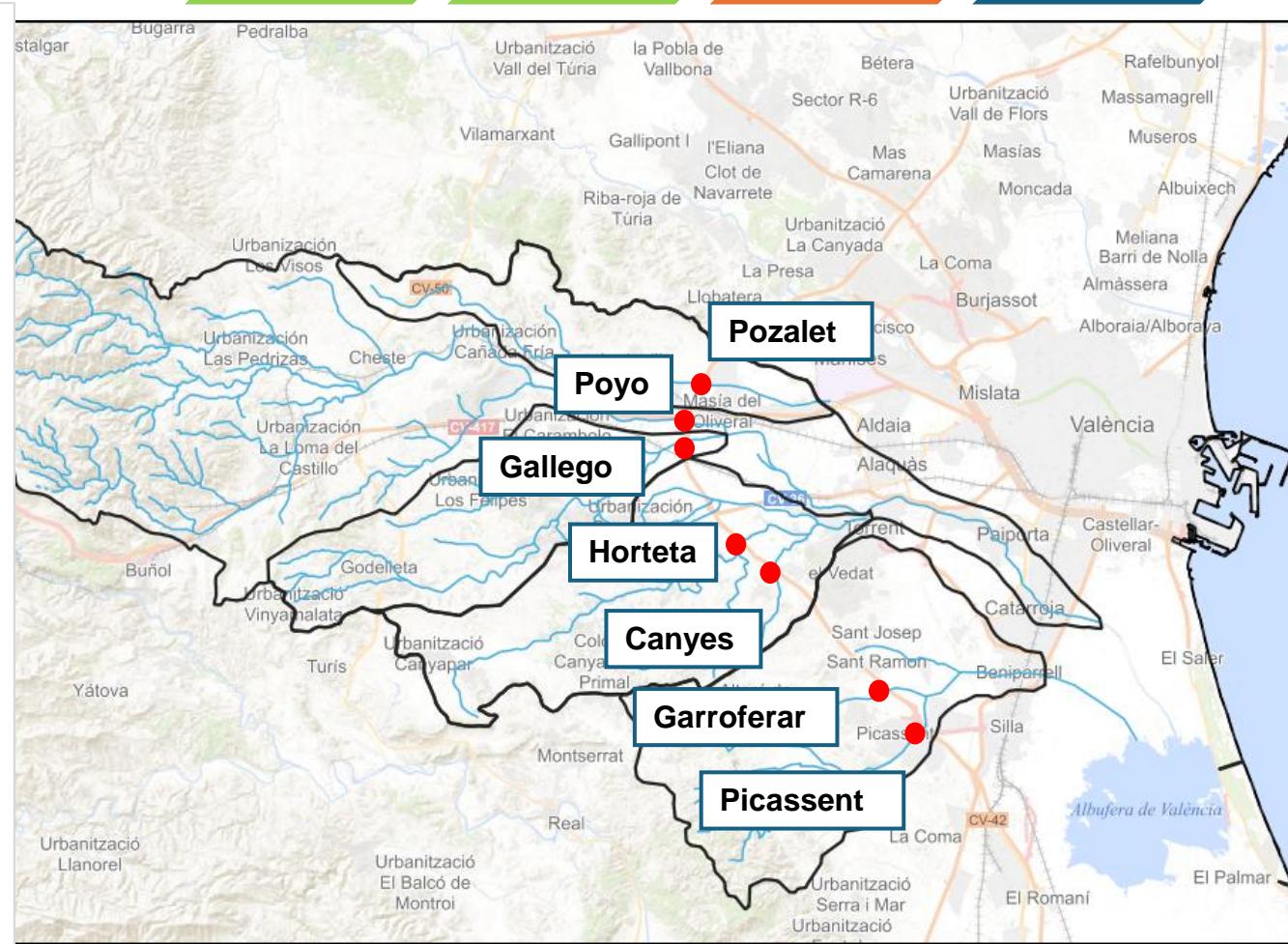
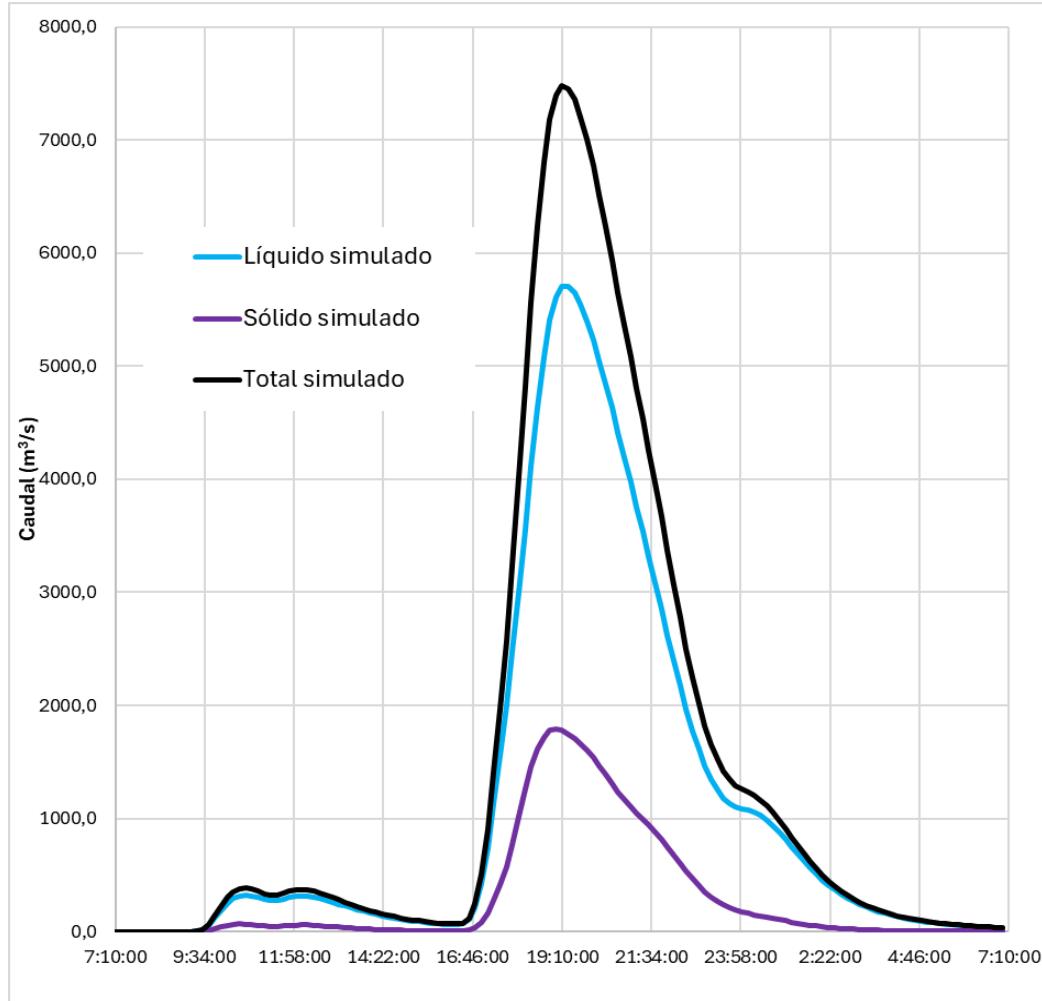
Modelización
hidrológica

Modelización
hidráulica

EN A7		
Nombre	Caudal pico (m ³ /s)	Hora
Pozalete	507	19:10
Poyo	3,044	19:50
Gallego	1,760	18:40
Horteta	1,778	18:40
Canyes	41	19:00
Garroferar	33	19:00
Picassent	1,112	18:30
SUMA	8,274	



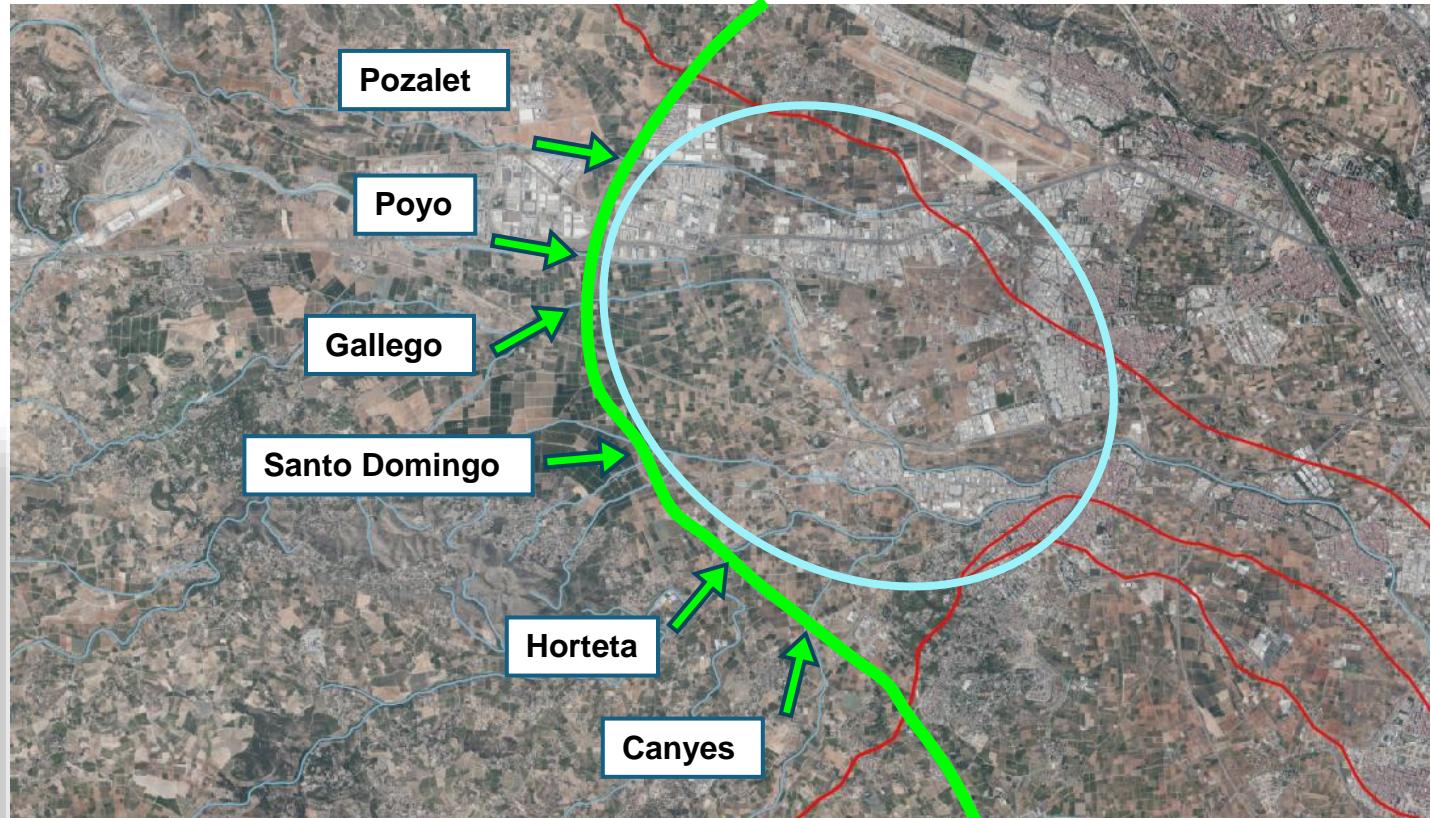
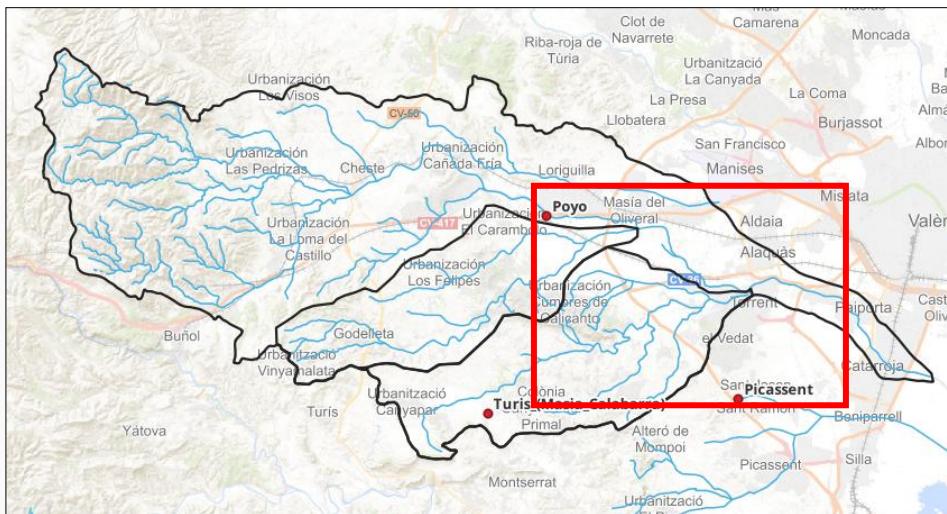
Modelización Hidrológica

Análisis de
precipitaciónMapa de
precipitacionesModelización
hidrológicaModelización
hidráulica

Modelización Hidrológica

Pla de Quart

- Llanura inundación
- Laminación de caudales por desborde
- Autopista A7 (by-pass)



Requiere modelación hidráulica

Modelización Hidráulica

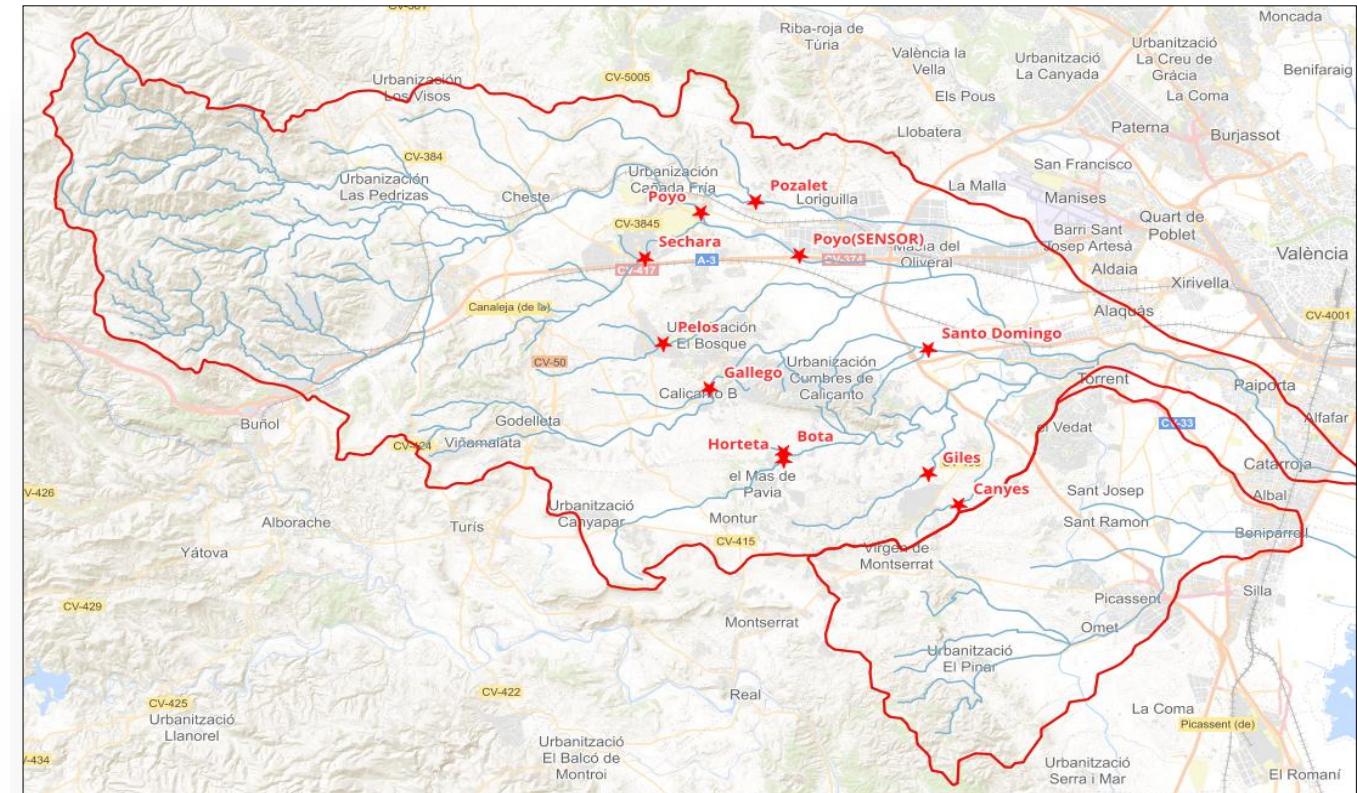
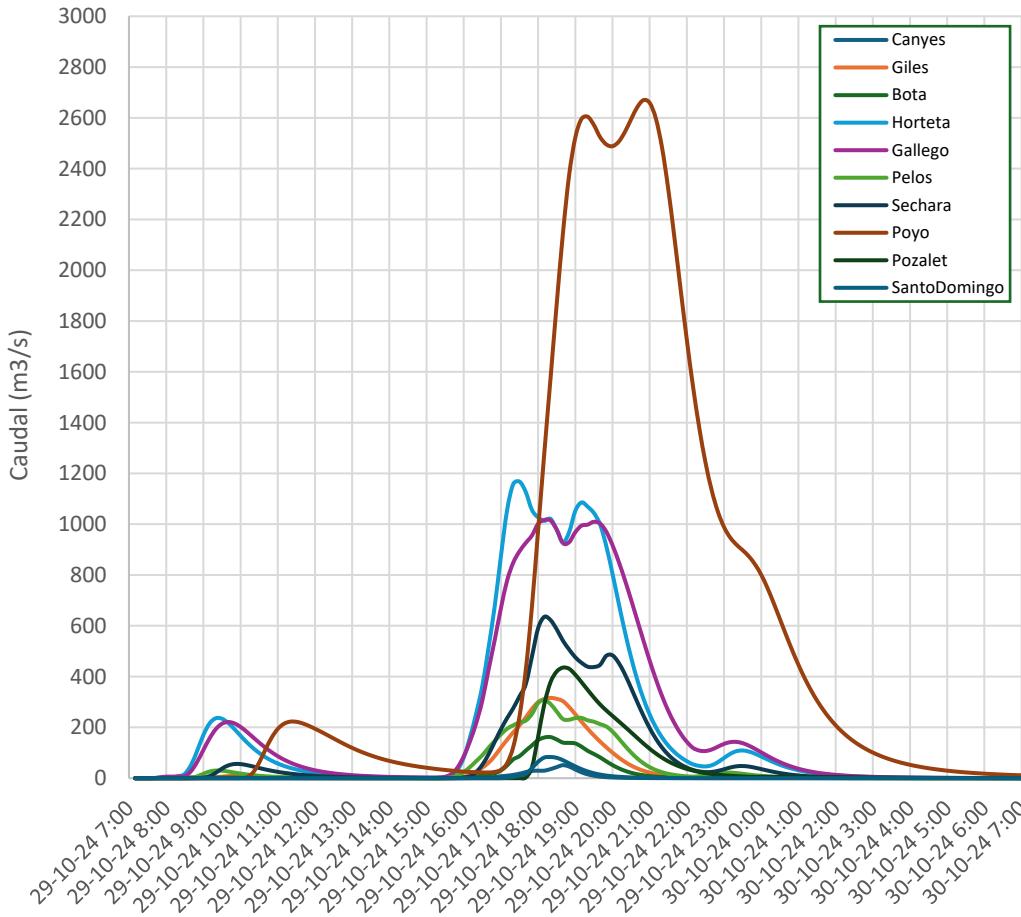
Análisis de
precipitación

Mapa de
precipitaciones

Modelización
hidrológica

Modelización
hidráulica

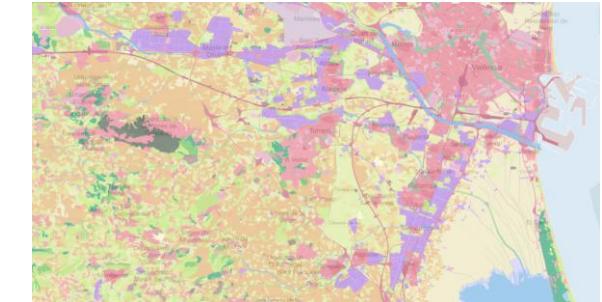
Hidrogramas 29/10/2024 ($Q_{liq} + Q_{sol}$)



Modelización Hidráulica

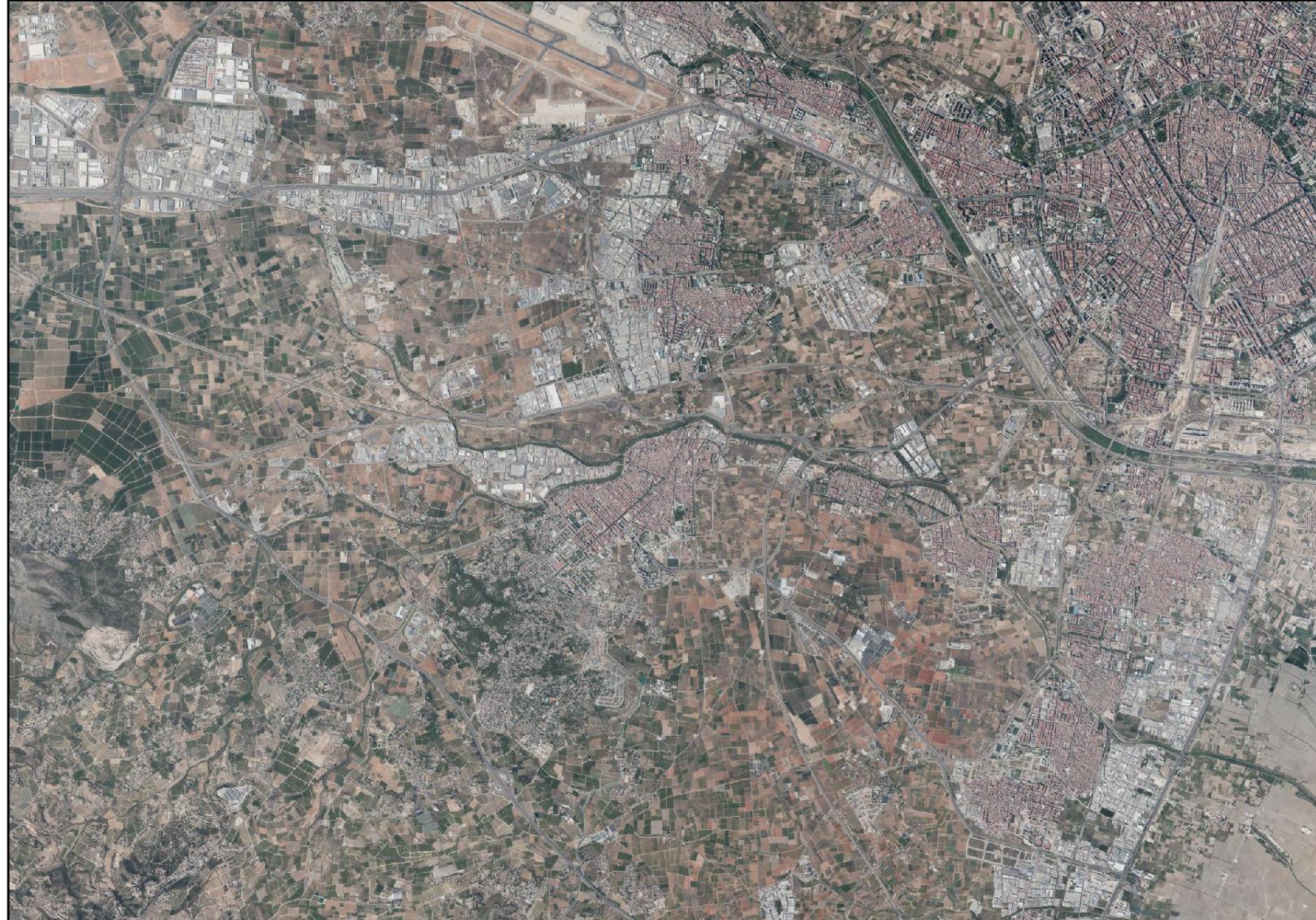
Análisis de
precipitaciónMapa de
precipitacionesModelización
hidrológicaModelización
hidráulica

- A nivel general, 15x15 metros, pero en las zonas más antropizadas, esta estructura de mallado se ha reducido a 3x3 metros. En el interior de los cauces el tamaño de malla considerado ha sido de 2x2 metros.
- Aproximadamente 1.2 millones de celdas
- Δt de 5 segundos, 11 horas de simulación
- DEM: 1x1m. basado en los datos del Lidar de 3^a cobertura.

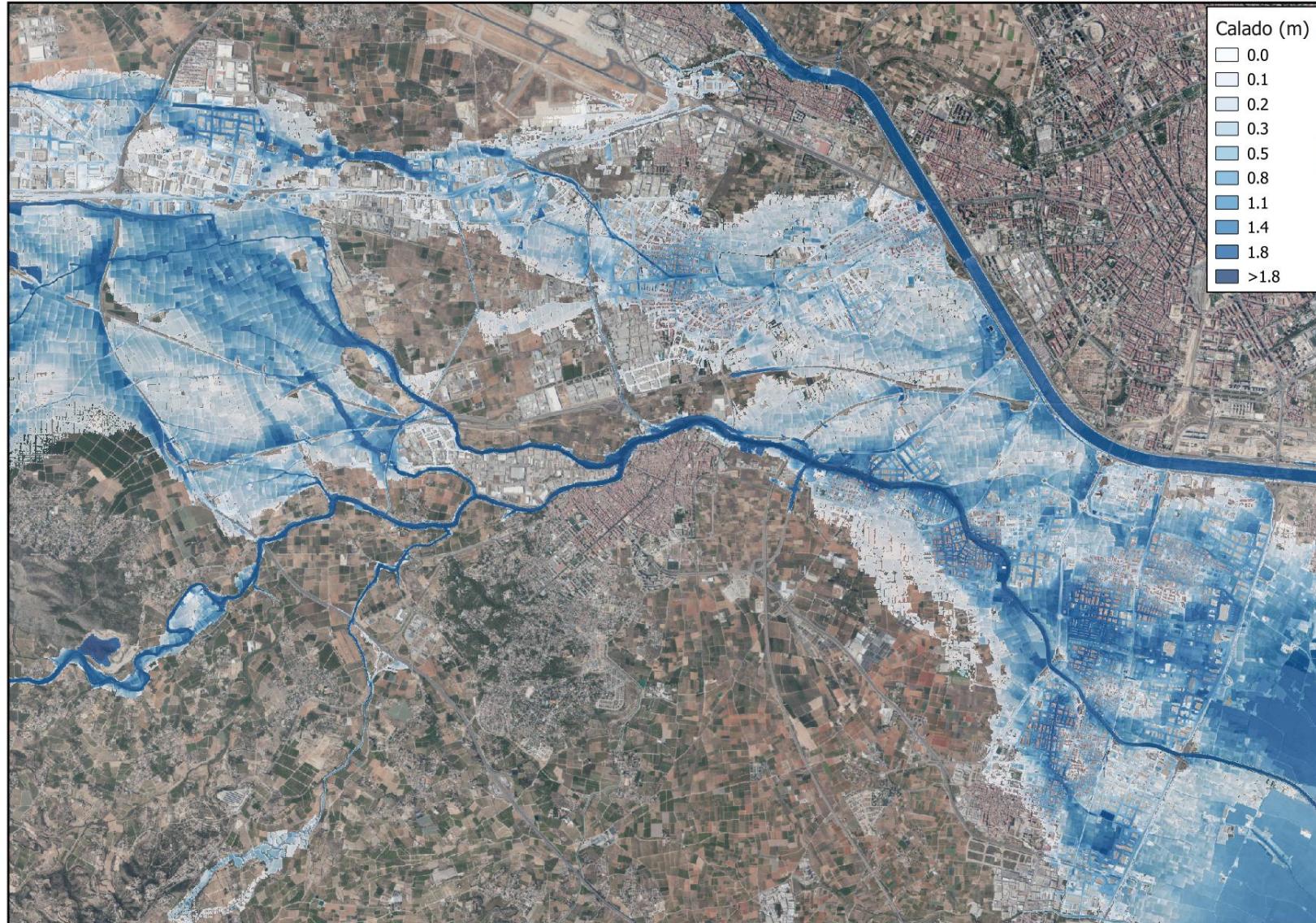




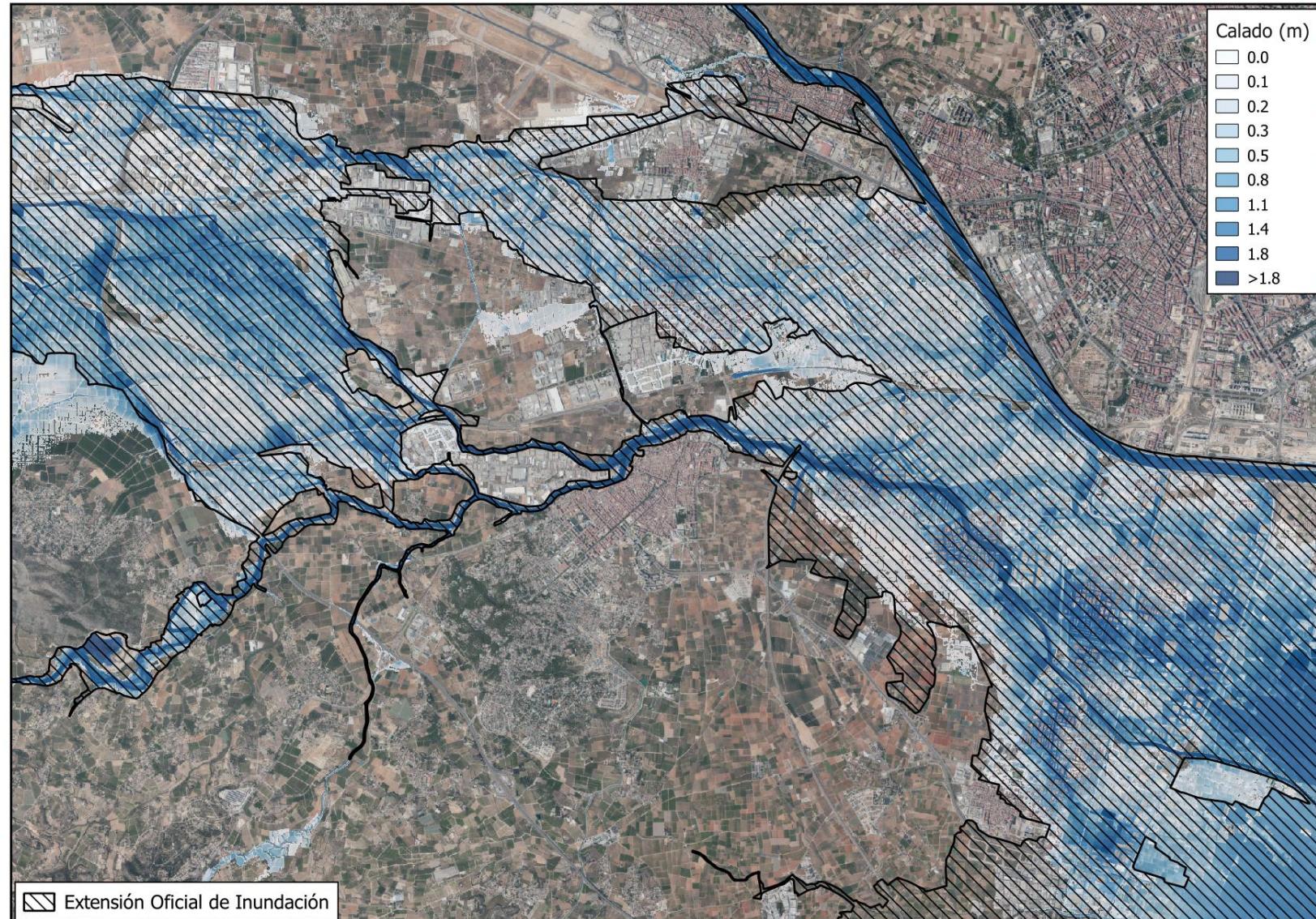
Modelización Hidráulica



Modelización Hidráulica



Modelización Hidráulica



Modelización Hidráulica



Conclusiones

- La modelización hidrológica distribuida ha permitido establecer la cronología de la riada, tanto del cauce principal como de los afluentes, que resultaron clave en la magnitud de la inundación
- El modelo diario se ha utilizado para fijar la condición inicial de humedad
- Se estima que pudo alcanzar un caudal pico en la zona de Pla de Quart pudo ser $>7,000 \text{ m}^3/\text{s}$ si sumamos los hidrogramas de todos los barrancos
- La importante contribución de los barrancos de Horteta y Gallego (fuera del alcance del sensor) y su tiempo al pico desempeña un papel esencial en la definición temporal del evento
- El modelo hidráulico, aunque está en proceso de ser mejorado, logra reproducir adecuadamente la mancha de inundación y los momentos de desbordamiento de los cauces principales



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

¡Muchas gracias por su atención!

Carles Beneyto (carbeib@upv.es), Miguel Ángel Eguibar, José Ángel Aranda y Félix Frances

Esta investigación ha sido financiada por los proyectos TETISPREDICT (Ministerio de Ciencia e Innovación) y PGTEC (Fondos NextGenerationEU)

Agradecimientos:

Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ)
Asociación Valenciana de Meteorología (AVAMET)
Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
Ajuntament de Torrent

<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

ENTIDADES PATROCINADORAS

acciona IDOM AQUARA CAJA RURAL DE ARAGÓN caminos
AYUNTAMIENTO Zaragoza Zaragoza ECOCIUDAD Zaragoza
La Almunia de Doña Godina
Cátedra TECNALIA Universidad Zaragoza tecnalia
eupla Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza

PROMUEVEN

IAHR AIRH Fundación para el Fomento de la Ingeniería del Agua

ORGANIZACIÓN

eupla GIHA Grupo de Ingeniería Hidráulica y Ambiental
Escuela Politécnica La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza

Con la colaboración de

Gobierno de España CONSEJERÍA TÉCNICA DEL GOBIERNO MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA EBRO

