

ESTADO DE IMPLANTACIÓN DE LOS PGRI: LECCIONES APRENDIDAS Y RETOS PENDIENTES

CUANTIFICACIÓN DE SERIES CENTENARIAS DE INUNDACIONES EXTREMAS DEL RÍO DUERO: Aportación de la hidrología histórica y las paleoinundaciones a los contenidos del PGRI

Gerardo Benito¹, M.J. Machado¹, O. Castillo², M. Barriendos³, M. Calle¹, N. Greenbaum^{1,4}, A. Medialdea⁵, Y. Sanchez-Moya⁶

¹Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid; ²Escuela Politécnica Superior de Algeciras, Algeciras, ³Universitat de Barcelona, Barcelona, ⁴University of Haifa, Haifa, Israel, ⁵University of Cologne, Cologne, Alemania, ⁶Instituto de Geología Económica - UCM, Madrid



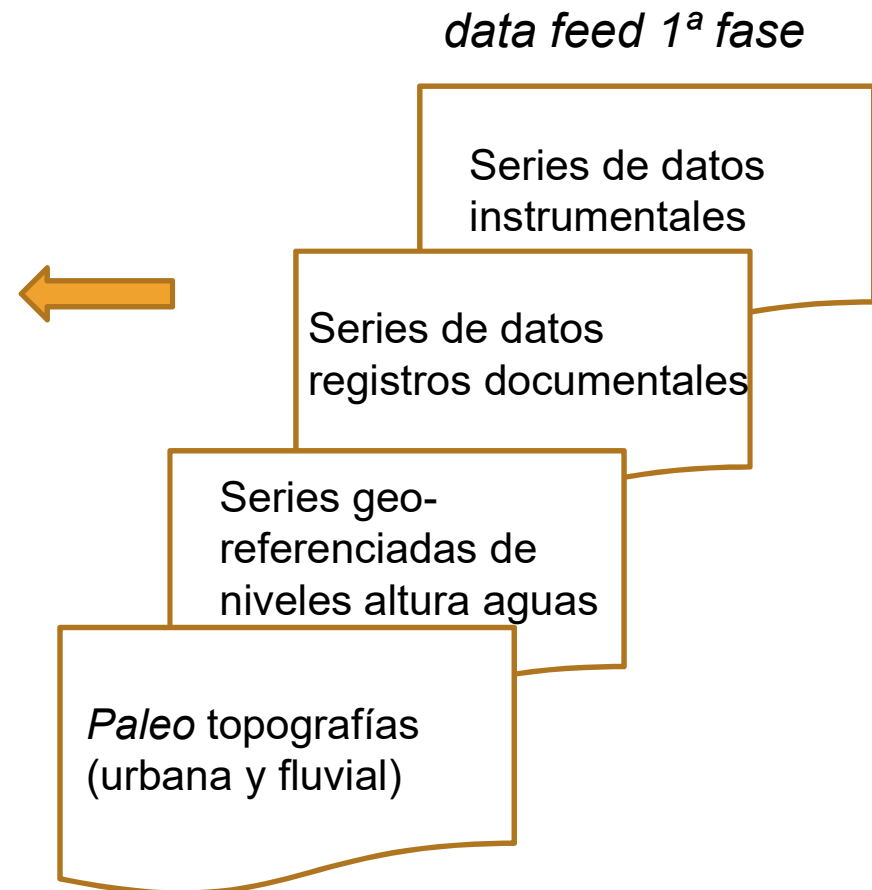
Fundación Biodiversidad



1. Antecedentes y Motivación

- Implementación de una metodología integral que permita una **mejor evaluación del impacto extraordinario de las inundaciones** del río Duero **sobre las infraestructuras** en general, y sobre las áreas del patrimonio cultural e histórico en particular.

- **Reconstrucción de los caudales máximos** anteriores al registro instrumental;
- Sus **relaciones con la variabilidad climática**, que permita mejorar la evaluación de la peligrosidad de las inundaciones;
- **Modelización de eventos** documentados en registros de aforo, sedimentario e histórico;
- Impacto en infraestructuras hidráulicas y áreas de patrimonio cultural e histórico.
- Proyecciones futuras



2. Fuentes de datos

AFOROS

Puntuales

Continuos



Estación SAIH
Zamora

DOCUMENTALES-SEDIMENTARIOS

Registros
documentales de
inundaciones

- Periodo 1256-1950
114 eventos



Zamora: Barrio de Olivares
Inundación inicio S.XX
1910 m³/s

Registros
altura avenida

- Registros
sedimentarios
paleoinundaciones



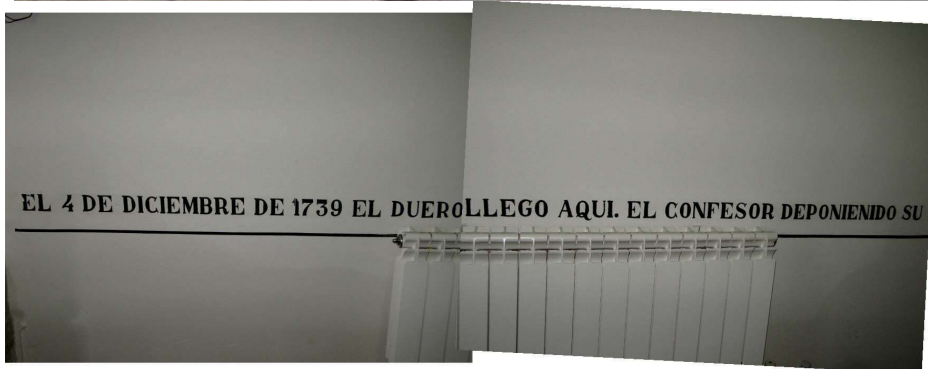
Cartografías
históricas

- Anton van der Wingaerde (1570)
- Kagan, 1986
- J. Auguier (1756)
- Jose M^a Cermeño (1766)
- F. Coello (1865)
- Segundo Vilorio (1880)

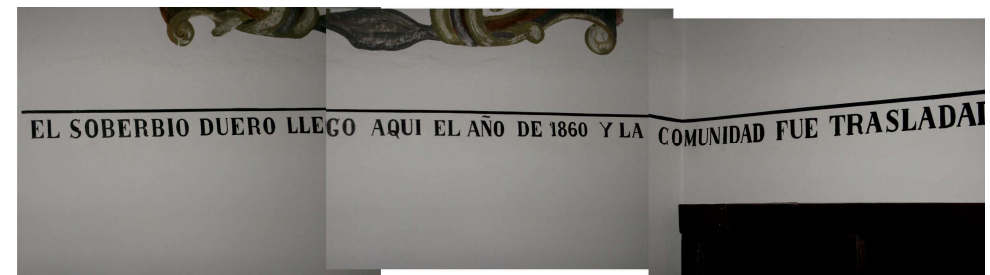
3. Resultados: inundaciones históricas en Zamora II



Marcas del calado de inundaciones históricas en el convento de clausura de St^a M^a de Dueñas



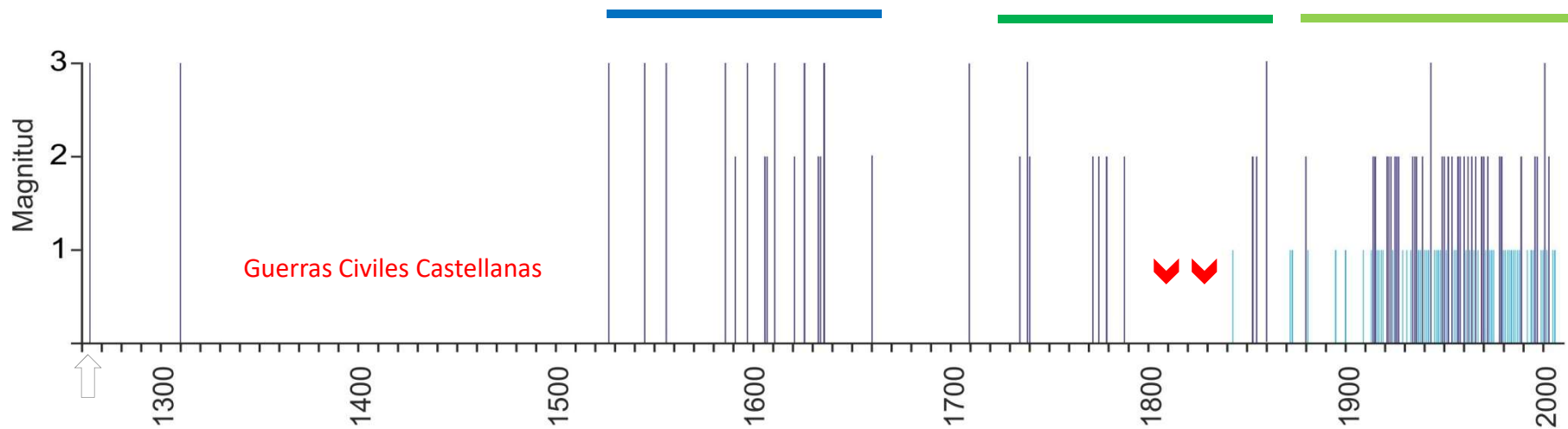
Limnimarca 5/12/1739



Limnimarca 25/12/1860

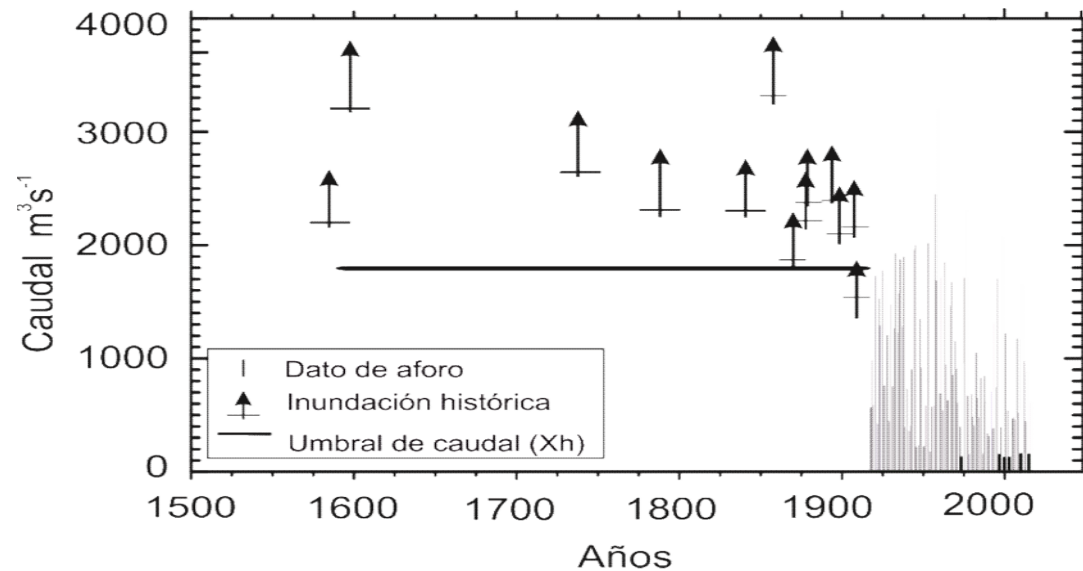
3. Resultados: inundaciones históricas en Zamora III

Categorías 1: Inundación sin daños; 2: con daños moderados; 3: daños severos



Distribución temporal de las inundaciones históricas e instrumentales. En el periodo de 1256 a 1853 se muestra su magnitud relativa (ordinarias, 1; extraordinarias, 2; y catastróficas, 3)

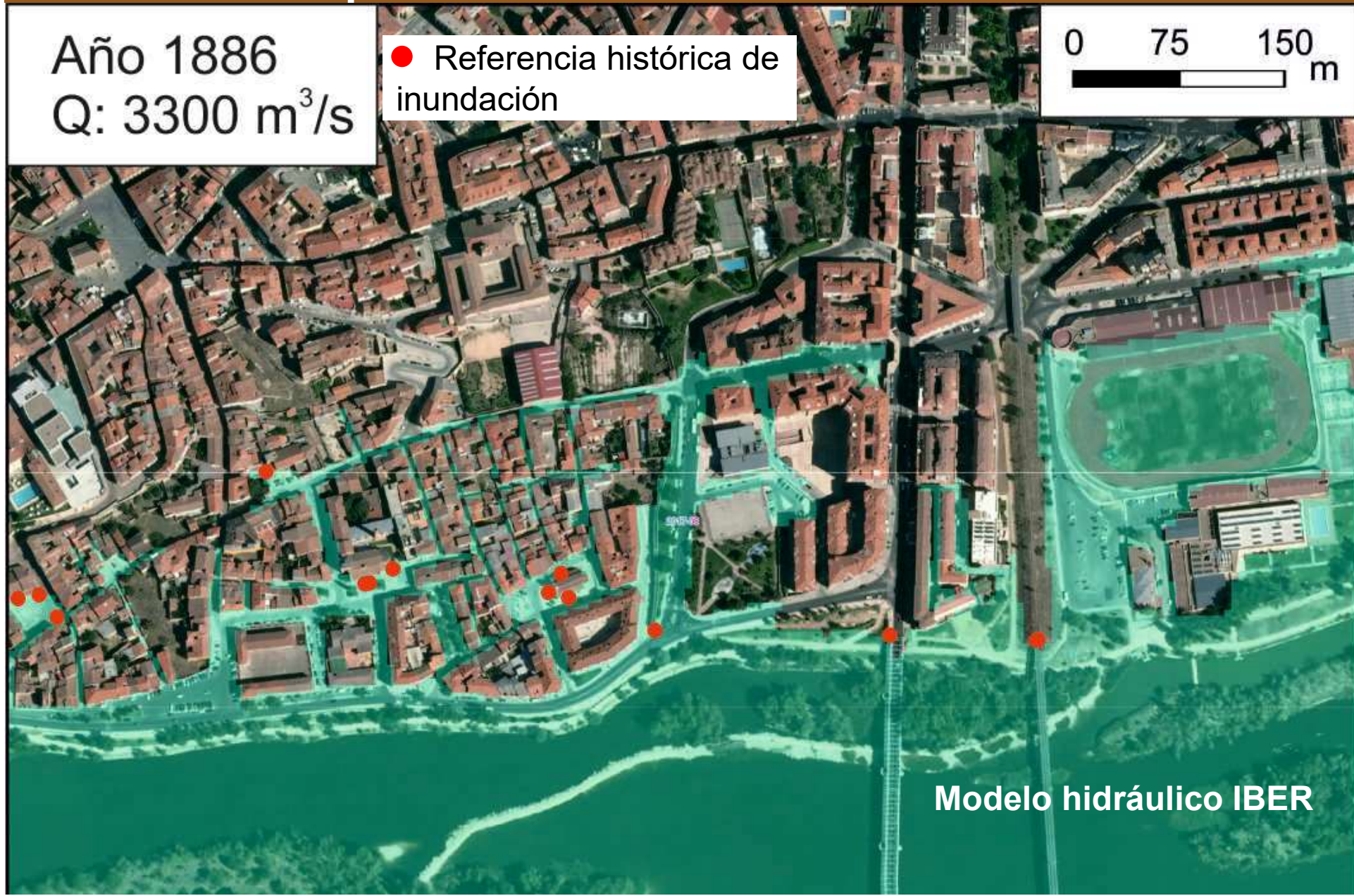
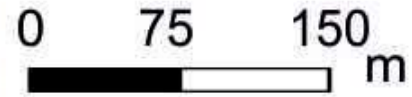
Caudales históricos
estimados con modelo
hidráulico bidimensional
(IBER)



4. Mapa de zonas inundadas en la crecida de 1886 y edificios de patrimonio afectados

Año 1886
Q: 3300 m³/s

● Referencia histórica de inundación

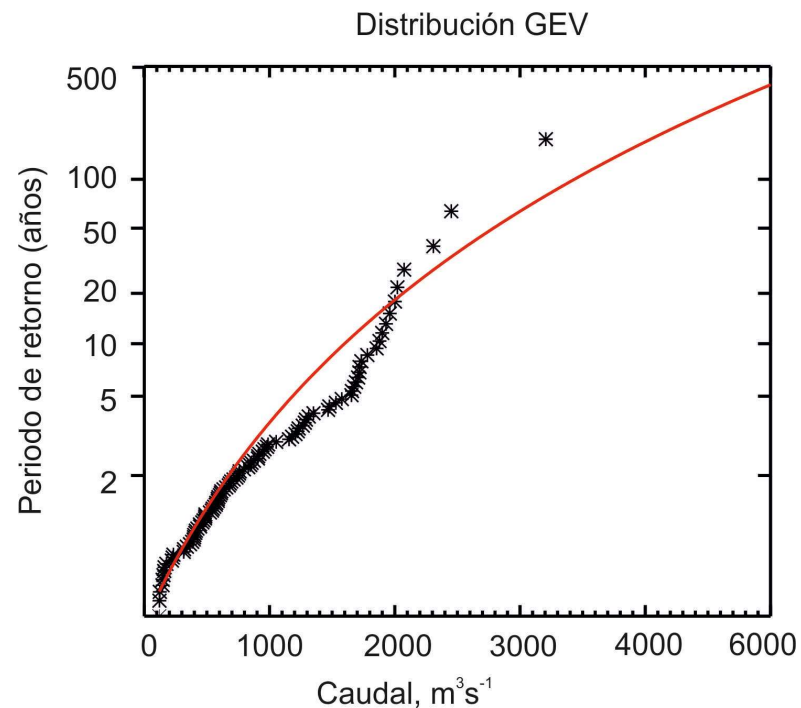
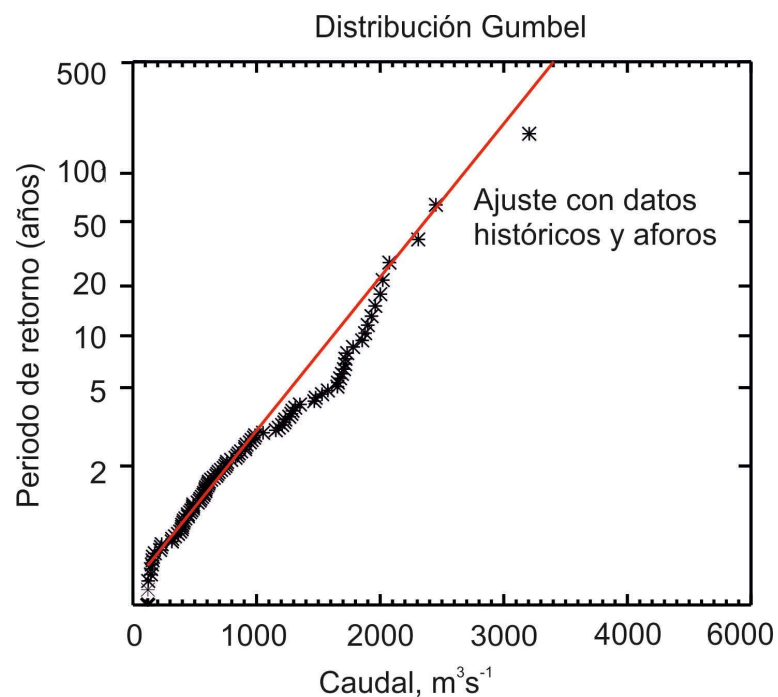


Modelo hidráulico IBER

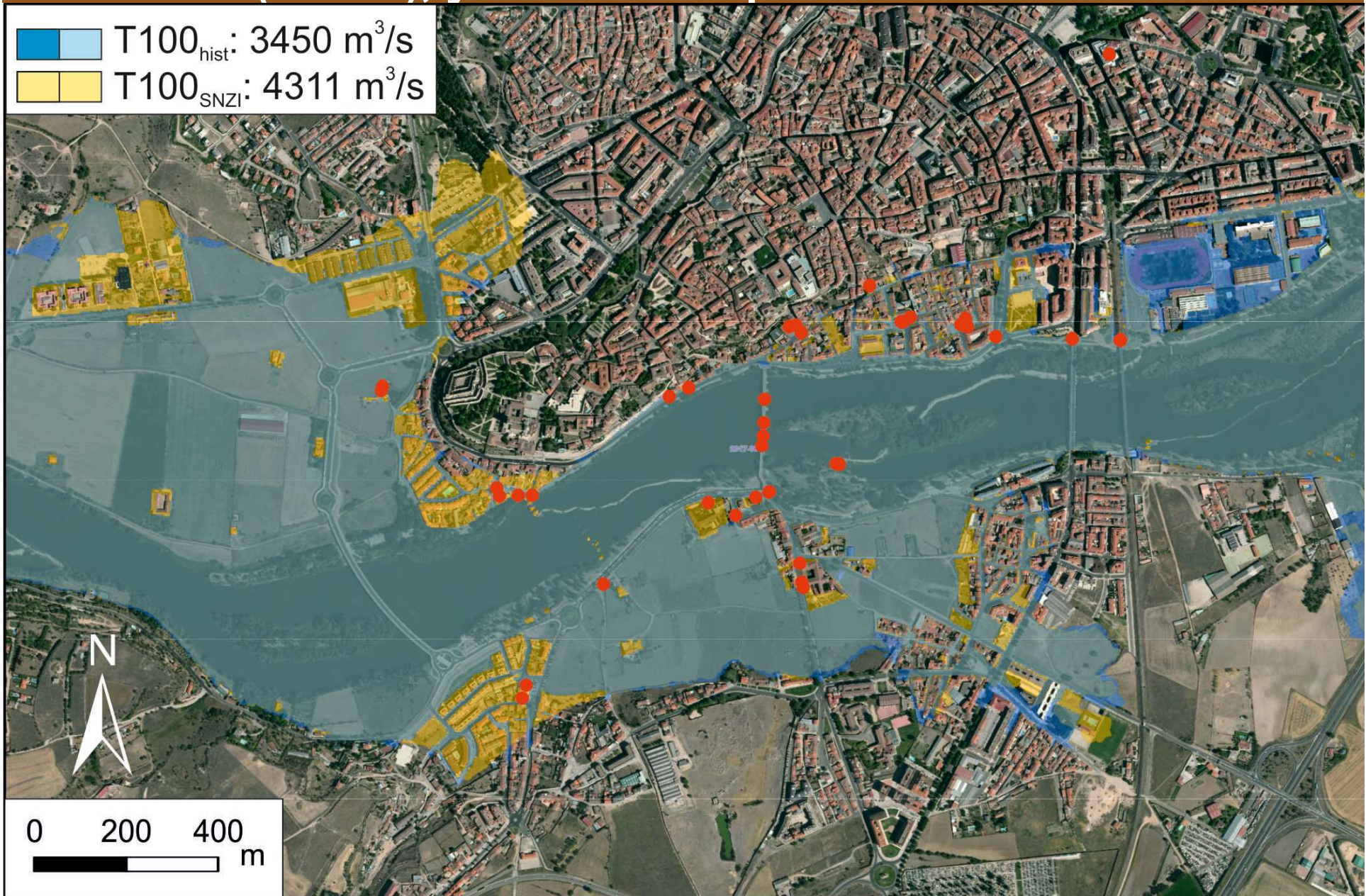
3. Resultados: inundaciones históricas en Zamora III

T años	Gumbel H+A	GEV H+A	TCEV H+A	SNZI	Caumax
5	1280	1185	1190		1512
10	1610	1600	1580	1869	2116
25	2050	2225	2210		3022
50	2360	2790	2800		
100	3400	3450	3450	4311	4747
500	3750	5360	4950	6997	7530

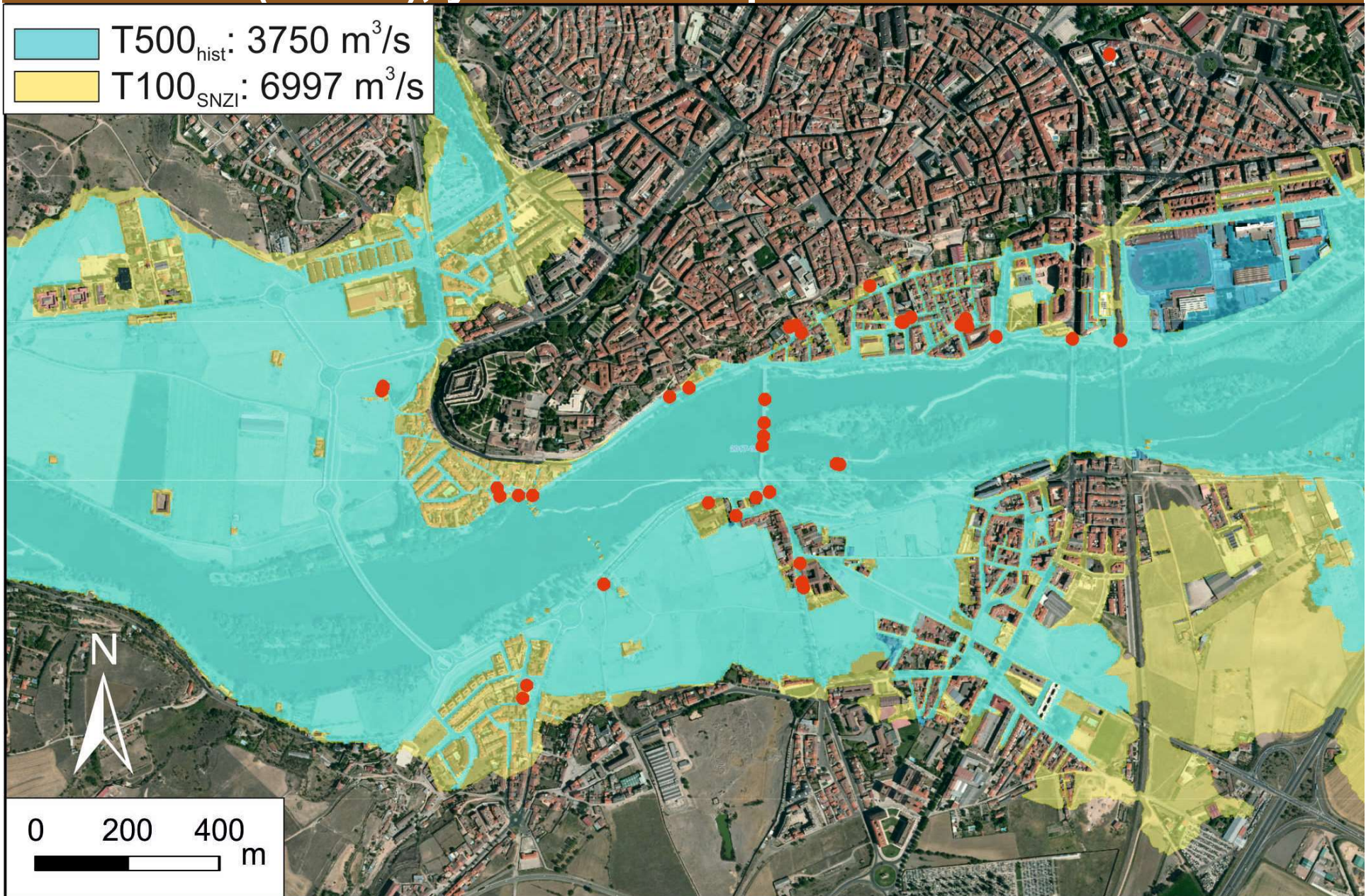
Caudales m^3s^{-1}
H: Datos históricos
A: Datos de aforos



4. Mapa de zonas inundadas en la crecida de 100 años de retorno (SNCZI), y edificios de patrimonio afectados



4. Mapa de zonas inundadas en la crecida de 500 años de retorno (SNCZI), y edificios de patrimonio afectados



5. Conclusiones

- Las inundaciones han condicionado la evolución urbana de Zamora a lo largo de su historia.
- Se han calculado los caudales de las inundaciones históricas desde 1256 y el análisis de frecuencias (1545-presente) basado en datos de caudales históricos y de aforos disponibles.
- Se concluye que existe capacidad de mejora en los estudios de delimitación de la peligrosidad de T100 y T500 del SNZI (primer ciclo Directiva MI), con esta metodología de reconstrucción de inundaciones extremas del pasado.



Gracias por vuestra atención

Gerardo Benito
benito@mncn.csic.es

<https://www.floodsresearch.com>