

Inundaciones y Patrimonio. Análisis e incertidumbres

Julio Garrote Revilla

Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología

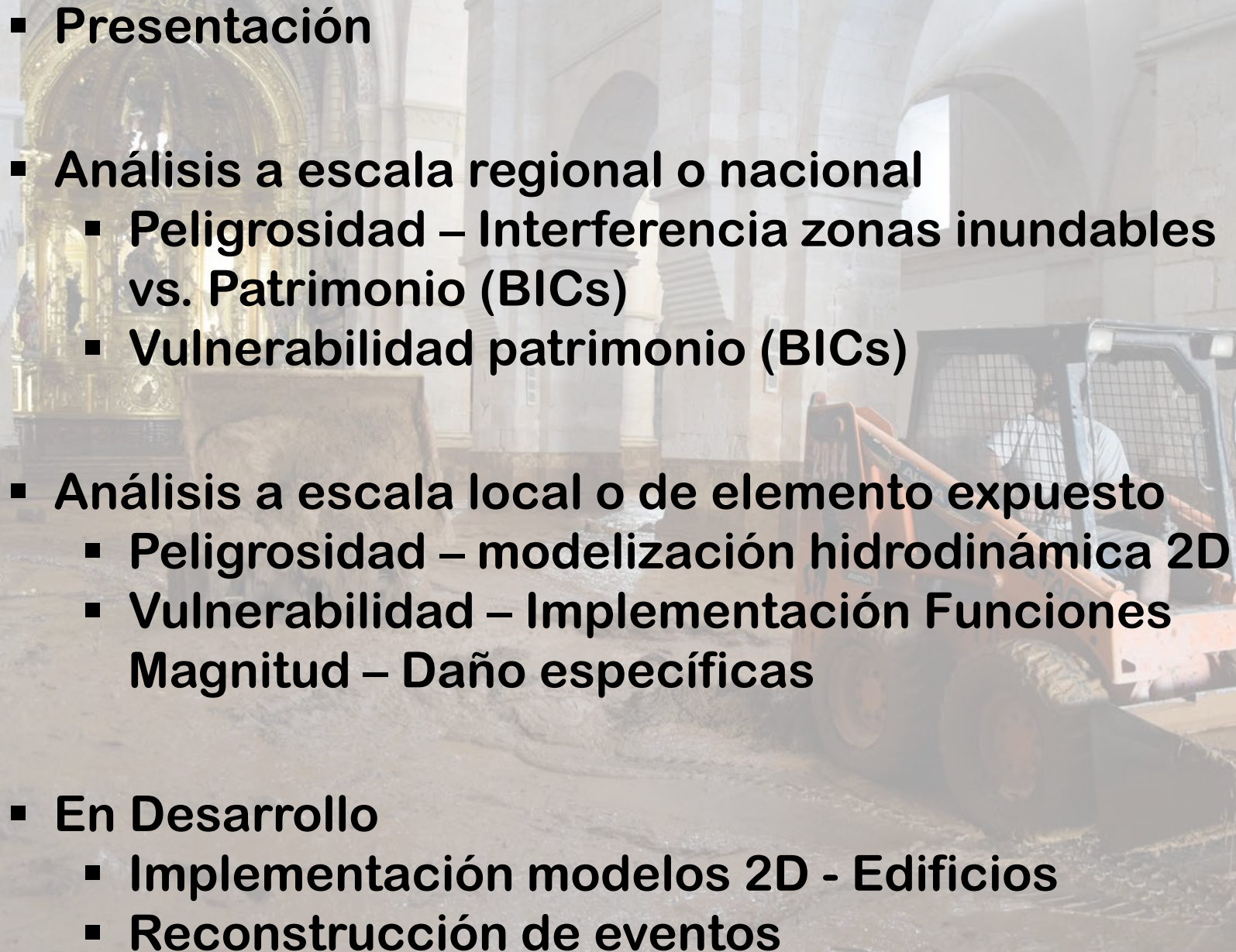
Facultad de Geología – Universidad Complutense de Madrid


julio@ucm.es



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID



- 
- **Presentación**
 - **Análisis a escala regional o nacional**
 - **Peligrosidad – Interferencia zonas inundables vs. Patrimonio (BICs)**
 - **Vulnerabilidad patrimonio (BICs)**
 - **Análisis a escala local o de elemento expuesto**
 - **Peligrosidad – modelización hidrodinámica 2D**
 - **Vulnerabilidad – Implementación Funciones Magnitud – Daño específicas**
 - **En Desarrollo**
 - **Implementación modelos 2D - Edificios**
 - **Reconstrucción de eventos**

- Julio Garrote Revilla
 - Profesor Contratado Doctor
- Área de Geodinámica Externa – Departamento de Geodinámica, Estratigrafía, y Paleontología (GEODESPAL)
- Grupo de Investigación UCM - 910391 – “**Geomorfología Ambiental y de Riesgos**”
 - Validado por ANECA año 2023 (Calificación Bueno)
 - Restauración Geomorfológica
 - Riesgos Naturales
 - Geo-Arqueología
 - Geomorfología Aplicada
- Grupo Investigación IGME - Eventos geológicos extremos y Patrimonio
 - 

2013 ↑
↓ 2025

 - Proyecto MAS Dendro-Avenidas (P.N. I+D+i)
 - Proyecto MARCoNI (P.N. I+D+i)
 - Proyecto DRAINAGE (P.N. I+D+i)
 - Proyecto RESCUhE (P.N. I+D+i)
 - Proyecto IVRIPARC (OAPN)

10 Publicaciones
(Scopus)

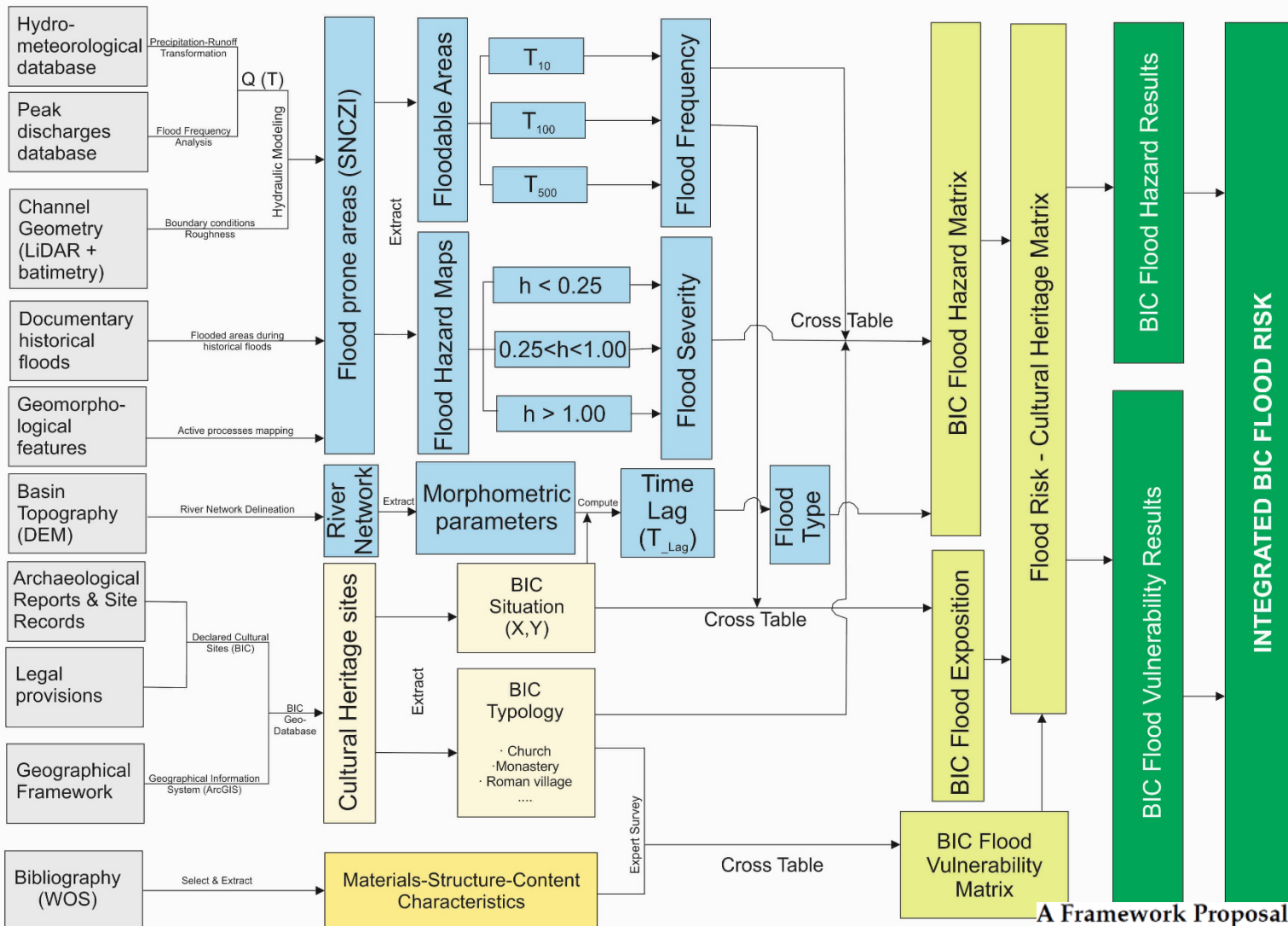
Análisis Escala Regional - Nacional – Peligrosidad + Exposición + Vulnerabilidad

PREVIOUS STUDIES

DATA SOURCES

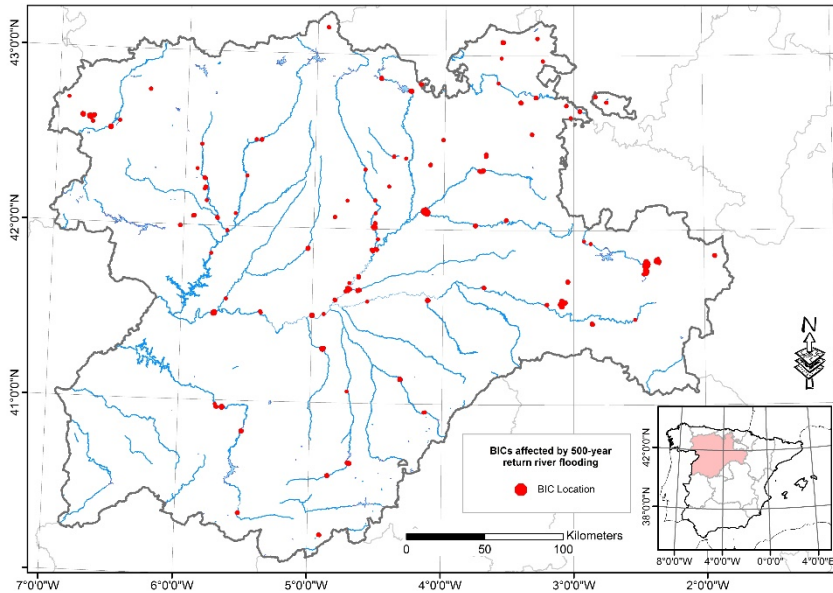
METHODOLOGY DATA ANALYSIS

RESULTS



A Framework Proposal for Regional-Scale Flood-Risk Assessment of Cultural Heritage Sites and Application to the Castile and León Region (Central Spain)

Análisis Escala Regional - Nacional – Peligrosidad + Exposición



RECLASIFICACION TABLE FROM SEVERITY (DEPTH AND CHARACTERISTIC TIMES) AND FREQUENCY (RETURN PERIOD) TO QUALITATIVE FLOOD HAZARD LEVELS

FREQUENCY		SEVERITY		
Return period (T, years)	Depth (m)	Flood type / Characteristic times (hours) / Basin area (km ²)		
		Flash flood		Normal flood T _{lag} > 6 h A > 350 km ²
		Small basin T _{lag} < 2 h A < 350 km ²	Large Basin T _{lag} < 6 h A > 350 km ²	
T 10	> 3,6	6	6	6
	1,8-3,6	6	5	5
	0,9-1,8	5	4	4
	< 0,9	4	3	2
T 100	> 3,6	6	6	5
	1,8-3,6	5	5	4
	0,9-1,8	4	4	3
	< 0,9	3	2	1
T 500	> 3,6	6	6	5
	1,8-3,6	5	4	4
	0,9-1,8	3	3	2
	< 0,9	2	1	1

Flood hazard levels legend:

1	2	3	4	5	6
Low	Medium-Low	Medium	Medium-High	High	Extreme

Análisis Escala Regional - Nacional – Vulnerabilidad

Specific Flood Vulnerability regarding characteristics of BICs

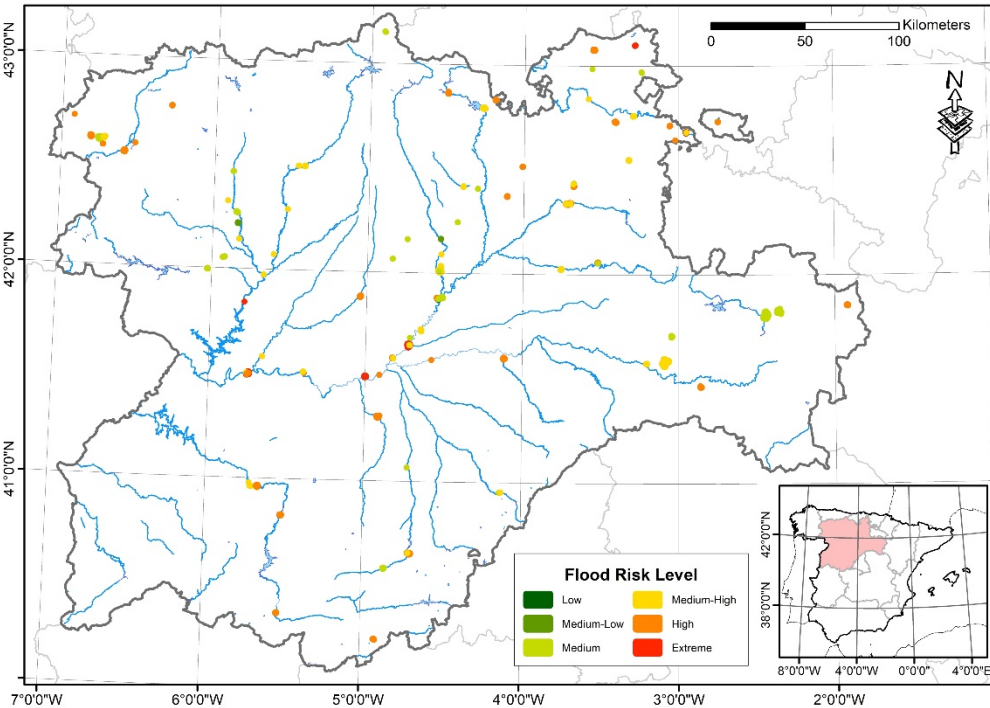
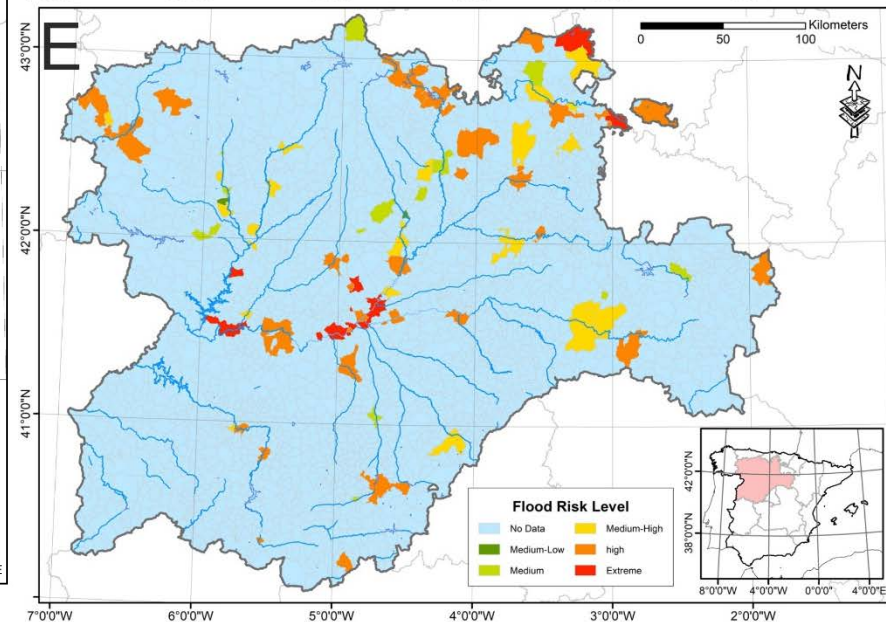
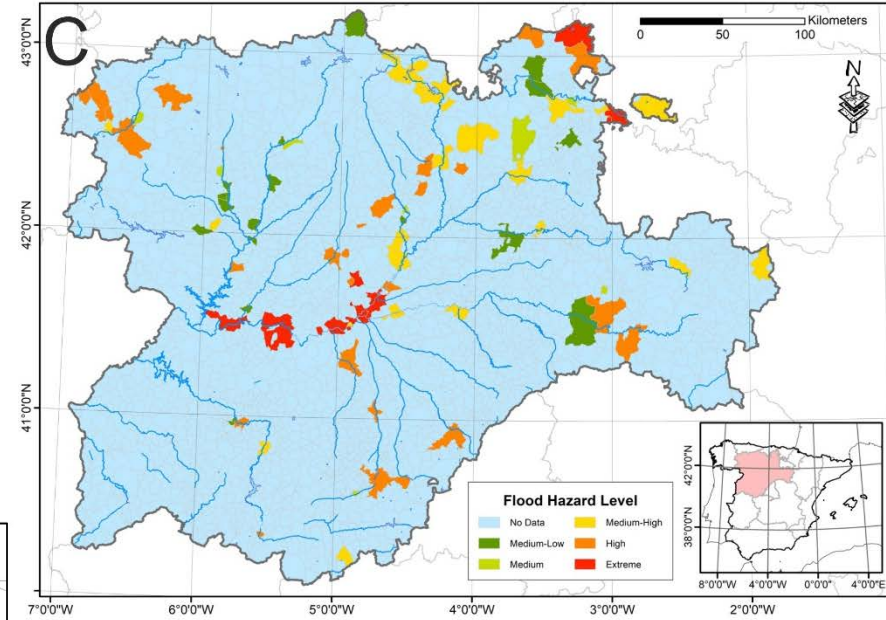
		BIC Continent Specific Vulnerability											BIC Content Specific Vulnerability							TOTAL BIC VULNERABILITY (0.1*V ₁ + 0.2*V ₂ + 0.7*V ₃)							
		BIC Materials Vulnerability						BIC Structural Vulnerability					Special Pavements	Render & plaster	Furniture	Artworks			Documents		V ₃ - BIC Content Vulnerability (MAX)						
		Earth	Adobe	Timber	Stone		Mortar - masonry	Bricks	Bedrock	Concrete	V ₁ - BIC Materials Vulnerability (MAX)	Foundation				Walls						Crypts & cellars	V ₂ - BIC Structural Vulnerability (MAX)	Sculpture	Grabados	Paintings	
Building type	BIC type				Narrow (<0.5 m)	Wide (>0.5 m)							Low (< 2 m)	High (>2 m)	Buttress	Vaults											
Proposed value		5	4	3	2	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	3	1	3	4	2	3	4	3	1	6	6	V ₃ - BIC Content Vulnerability (MAX)
Civil	City, Village	5	4	3		1	1	2	2	1	5	1	3	2	3	1	3		3	2	3	4	3	6	6	6	5
	Palace/House			3		1	1	2	2		3	1	2	3	1	3	4	4	2	3	4	3	6	6	6	6	5
Industrial	Factories			3		1	1	2	2	1	3	1	2	3	1	3		3	2	3	4					4	4
Religious	Monastery	5		3		1	1	2	2		5	1	2	3	1	3	4	4	2	3	4	3	6	6	6	6	6
	Convent	5		3		1	1	2	2		5	1	2	3	1	3	4	4	2	3	4	3	6	6	6	6	6
	Church			3		1	1	2	2		3	1	3	2	3	1	3	4	4	2	3	4	3	6		6	5
Defensive	Castels	5	4	3		1	1	2	2		5	1	2	3	1	3	4	4	2	3	4	3	6	6	6	6	6
	Towers	5				1	1	2	2		5	1	2	3	1	3		3	2		4	3			4	4	
	City Walls		4		2	1	1	2	2		4	1	2	3	1			3								4	3
Archaeological sites Buried/Ruins	Ancient sites (Roman and Visigotic)				2	1	1	2			2	1	3	2	2			3	2			3				3	3
	Proto-historic sites	5	4	3	2					1	5		3	2				3				3				3	3
	Pre-Historic sites									1	1			2				2				3	1			3	2
Hydraulic Infrastructures (unuseful)	Mills/Harbour					1	1	2	2	1	2	1	2	2	1			2									2
	Bridges					1	1	2	2	1	2	1	2	2	1			2									2
	Canals					1	1	2	2	1	2	1	2		1			2									2

Análisis Escala Regional - Nacional – Riesgo Inundaciones

		FLOOD VULNERABILITY					
		1	2	3	4	5	6
FLOOD HAZARD	1	1	1	2	3	4	4
	2	1	2	3	3	4	4
	3	2	2	3	3	4	5
	4	2	3	3	4	5	5
	5	3	3	4	4	5	6
	6	3	4	4	5	6	6

Flood RISK levels legend:

1	2	3	4	5	6
Low	Medium-Low	Medium	Medium-High	High	Extreme



- Castilla y León tiene catalogados 2155 lugares de Interés Cultural
 - Solo 178 afectados por las área inundadas T₅₀₀ SNCZI
 - 405 ARPSIs (1585 km²) → Interferencia Parcial



Joint Research Centre Data Catalogue

Home Datasets Collections About

European Commission > EU Science Hub > JRC Data Catalogue > Datasets > River flood hazard maps for Europe and the Mediter...

DATASET

River flood hazard maps for Europe and the Mediterranean Basin region

Collection: FLOODS : River Flood Hazard Maps at European and Global Scale >

Earth System Science Data

ARTICLES & PREPRINTS SUBMISSION POLICIES PEER REVIEW LIVING DATA PROCESS EDITORIAL BOARD ABOUT

Article

Articles / Volume 14, issue 4 / ESSD, 14, 1549–1569, 2022

<https://doi.org/10.5194/essd-14-1549-2022>
© Author(s) 2022. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.

Data description paper |

Article Assets Peer review Metrics Related articles

07 Apr 2022

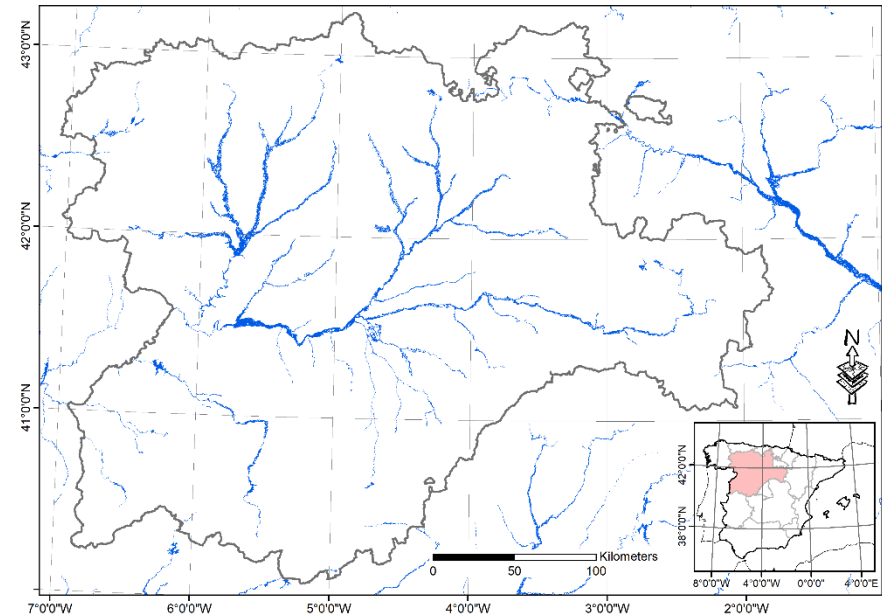
A new dataset of river flood hazard maps for Europe and the Mediterranean Basin

Francesco Dottori , Lorenzo Alfieri, Alessandra Bianchi, Jon Skoien, and Peter Salamon



Download
▶ Article (19977 KB)
▶ Full text XML
▶ BibTeX
▶ EndNote

Short summary
We present a set of hazard maps for river flooding for Europe and the Mediterranean Basin





→ **Homogeneización “10 metros”**
“resample”

➤ **Reclasificación**



SNCZI: *Sí – información = 1; No – información = 10*

JRC: *Sí – información = 1; No – información = 100*



SNCZI + JRC (Para cada uno de los tramos de río contenidos en el SNCZI y que afectaba a algún BIC)



Sí – información SNCZI, Sí – información JRC = 2



Sí – información SNCZI, No- información JRC = 101

No – información SNCZI, Sí – información JRC = 11

No – información SNCZI, No – información JRC = 110

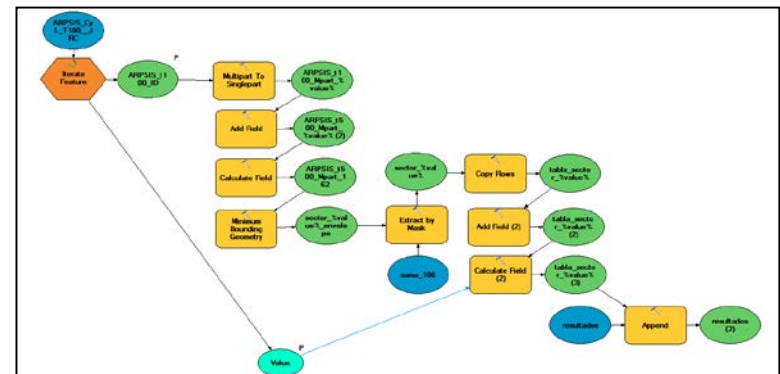
Sectorizar

Valor “2” $\geq 75\%$

Valor “2” 50% - 75%

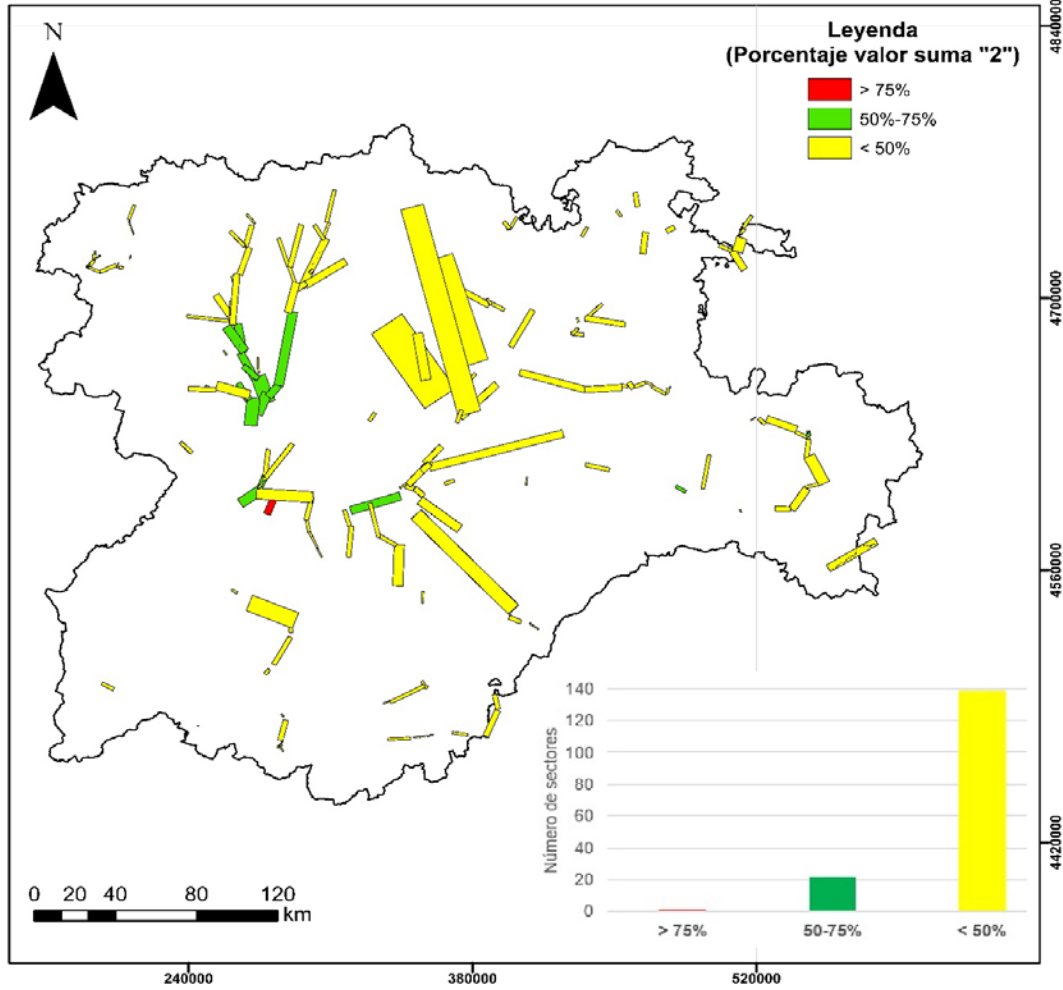
Valor “2” $< 50\%$

Valor “11” $\geq 25\%$



Período de retorno 500 años → 162 sectores

Distribución de sectores con porcentajes para el valor de suma "2"
Período de retorno 500 años



	Nº sectores	%
Valor "2" $\geq 75\%$	1	0,6
Valor "2" 50%-75%	22	13,6
Valor "2" $< 50\%$	139	85,8

	Nº sectores	%
Valor "11" $\geq 25\%$	102	62,9
Valor "11" $< 25\%$	60	37,1

Poca fiabilidad del JRC:

- Resolución espacial
- Modelo hidráulico utilizado
- Por los valores de caudal o precipitaciones tomados en consideración

europapress / castilla y león

El Monasterio de Santa María de Huerta (Soria), el más afectado por las inundaciones



Estado del Monasterio de Santa María de Huerta

Europa Press Castilla y León



Publicado: lunes, 10 septiembre 2018 18:44

@europapress

SORIA, 10 Sep. (EUROPA PRESS) -

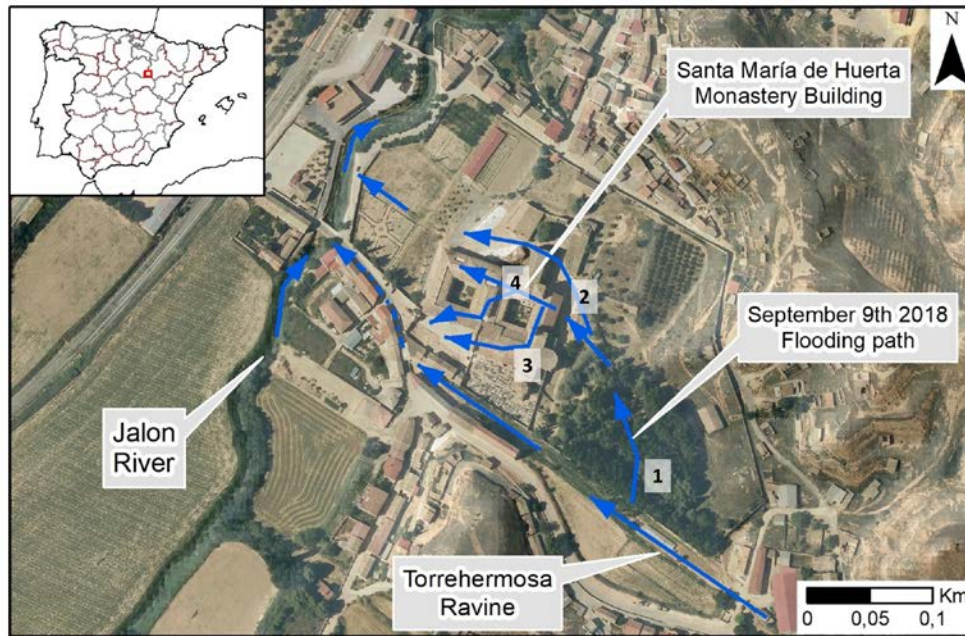


1

Santa María de Huerta (Soria) 9 de Septiembre de 2018



2

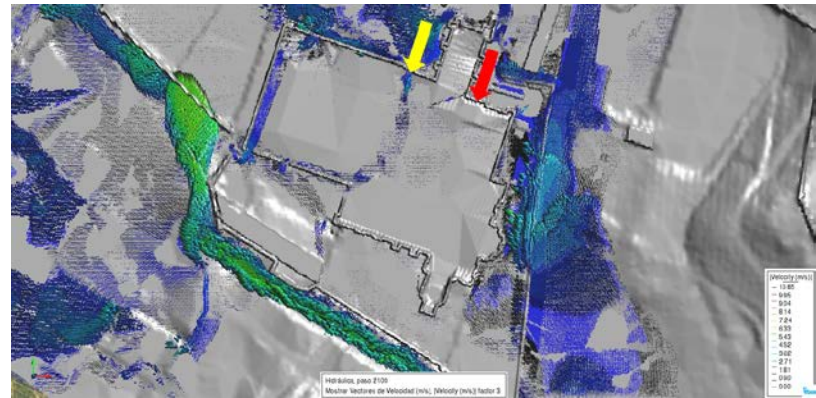
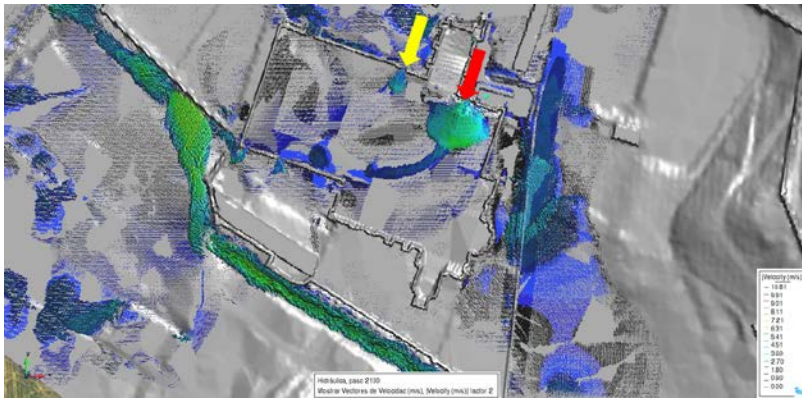
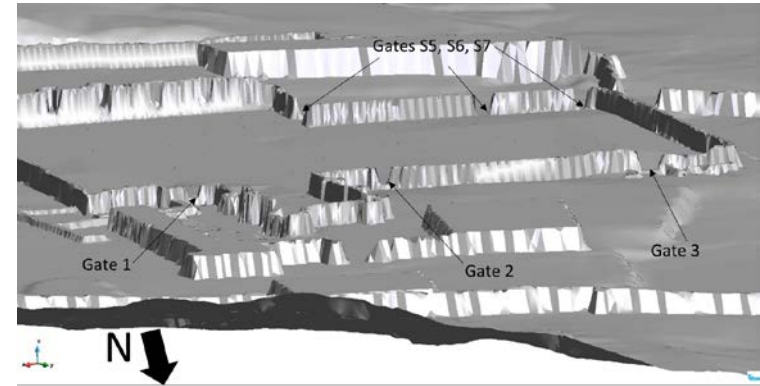
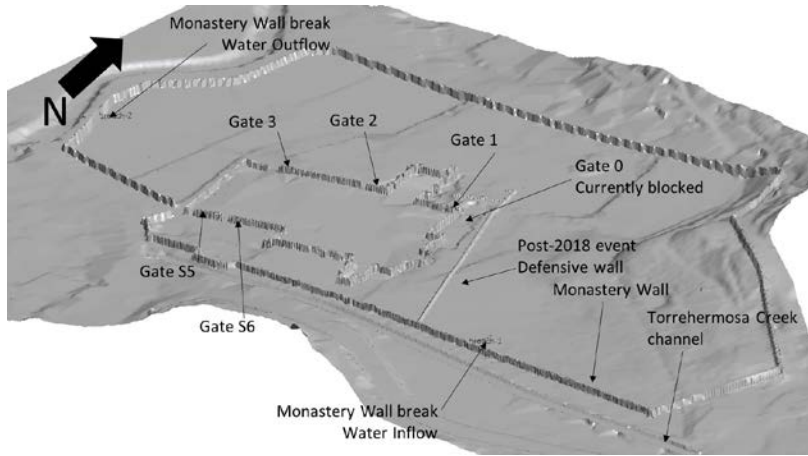


3

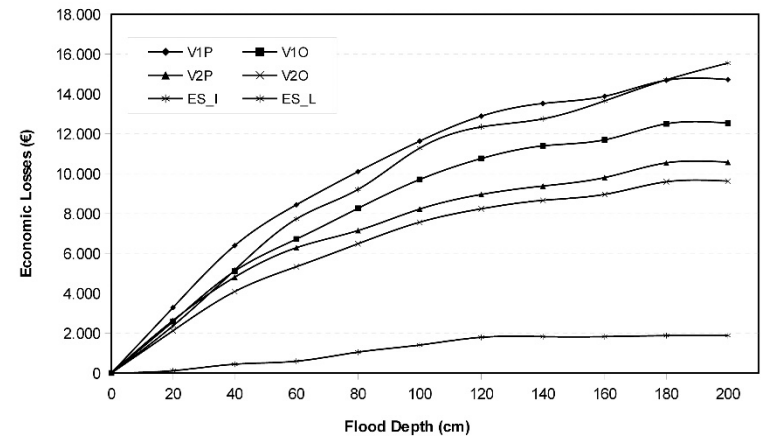
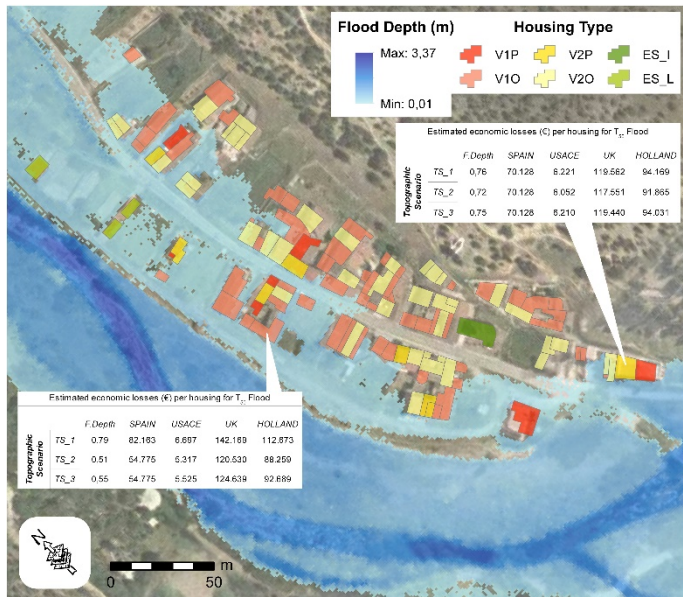


4

Santa María de Huerta (Soria)



Análisis Escala Local - BIC – Vulnerabilidad

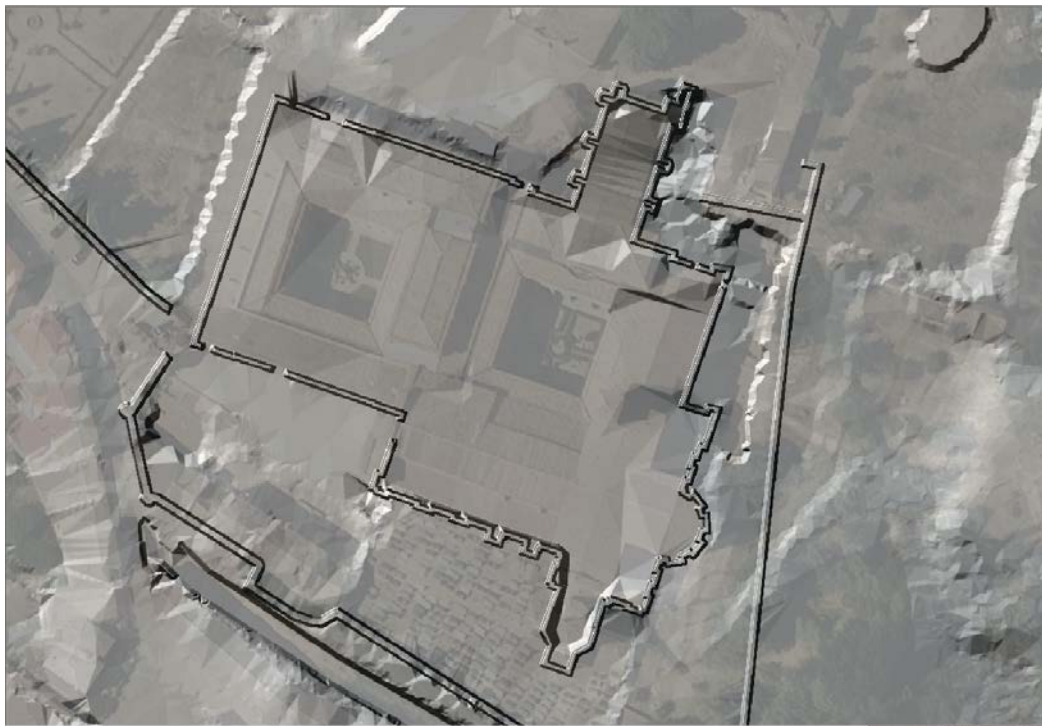


Funciones magnitud-daño específicas – Pajares de Pedraza (Segovia)

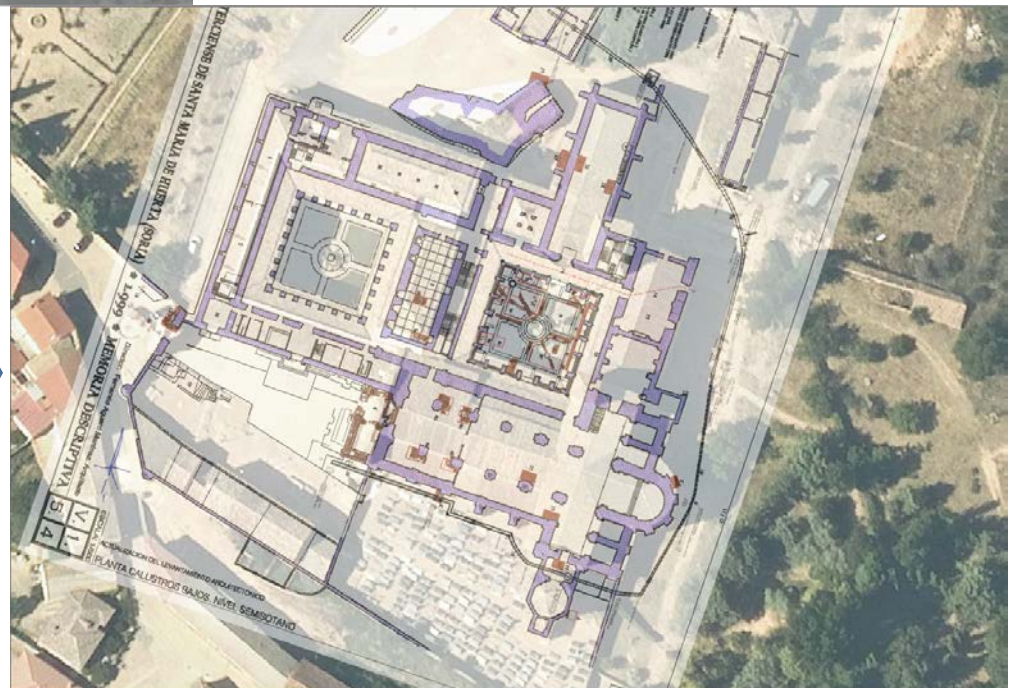
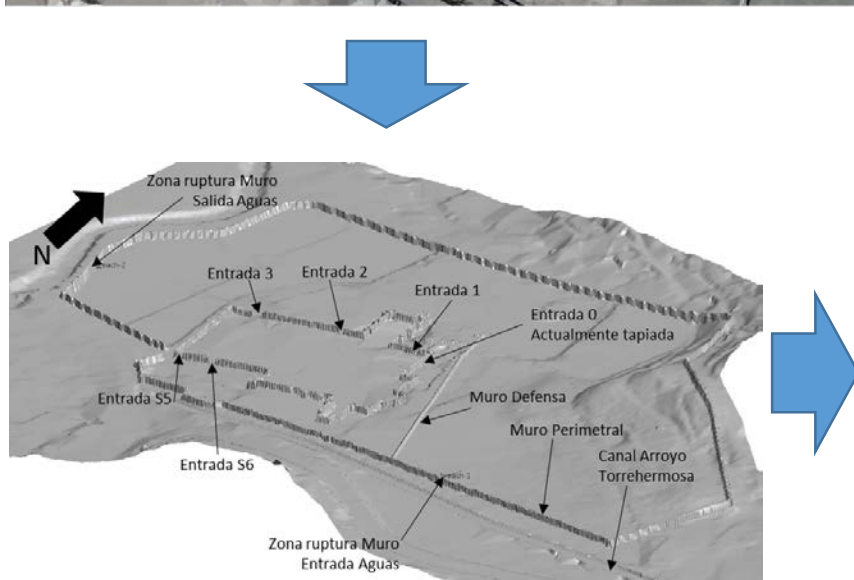


Iglesia San Frontis (Zamora) – Análisis elementos afectados

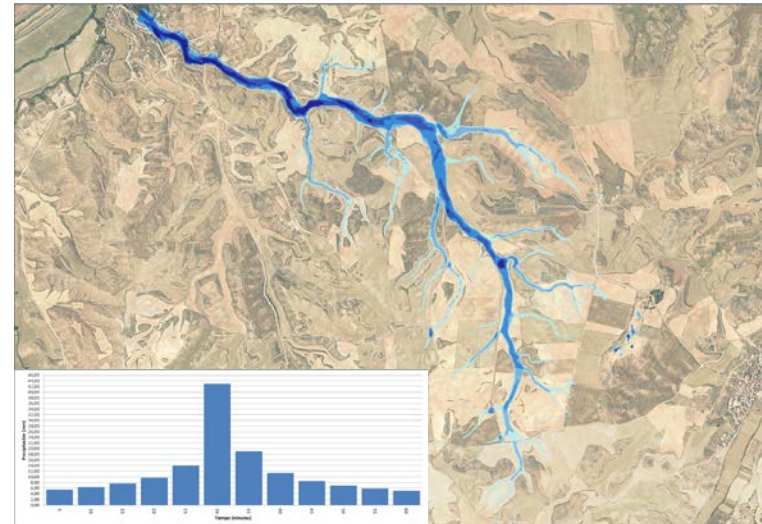
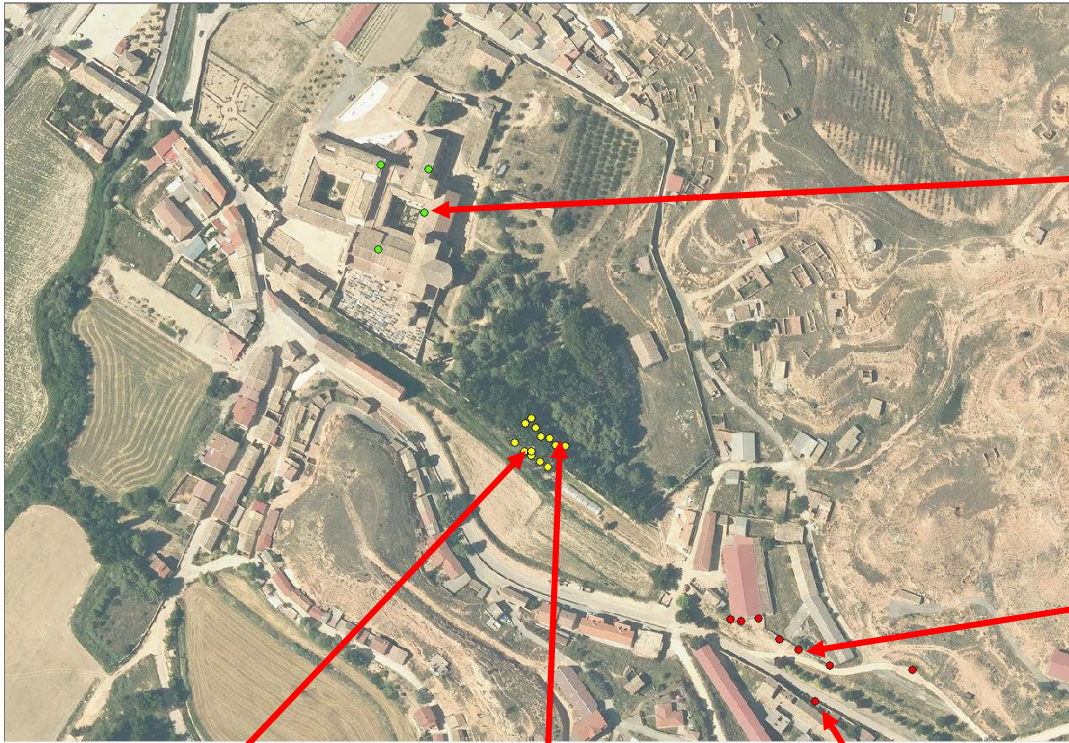
En Desarrollo



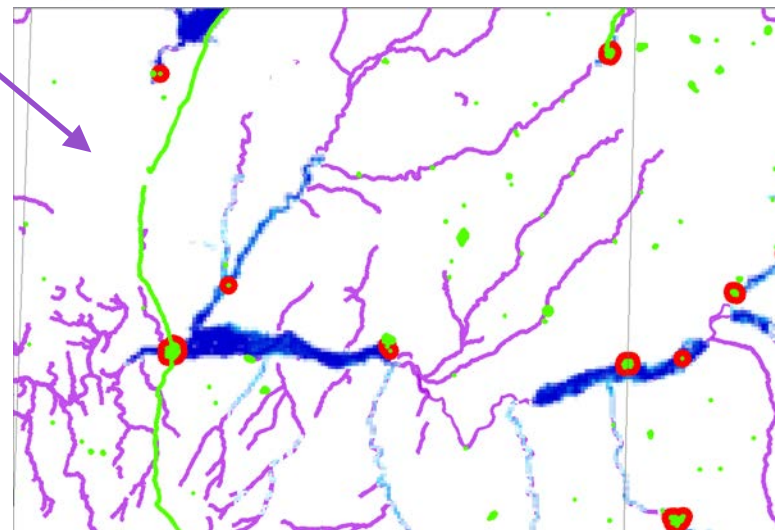
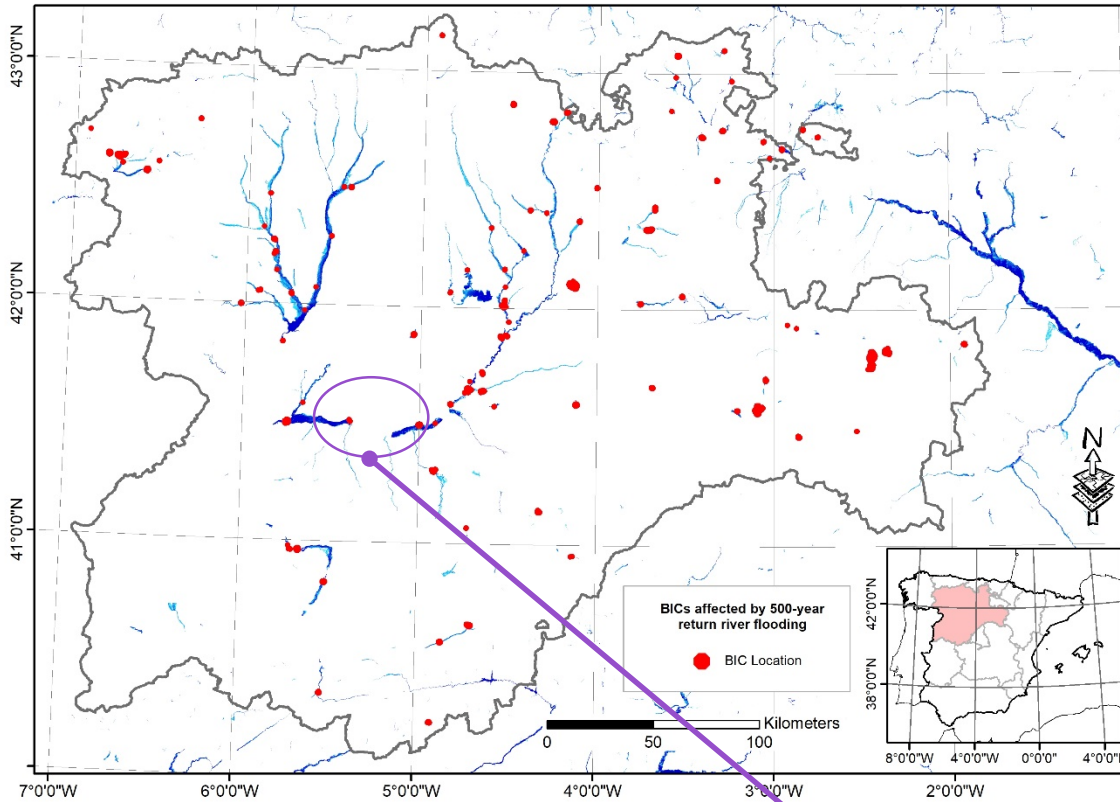
Implementación modelos 2D - Edificios



Inundaciones y Patrimonio. Análisis e incertidumbres



Técnicas Machine Learning??





U N I V E R S I D A D
COMPLUTENSE
M A D R I D