

CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA EXPORTACIÓN DE SEDIMENTO EN EL TORRENT DE NA BORGES (MALLORCA)



Joan Estrany, Celso Garcia y Ramon J. Batalla



**Universitat de les
Illes Balears**

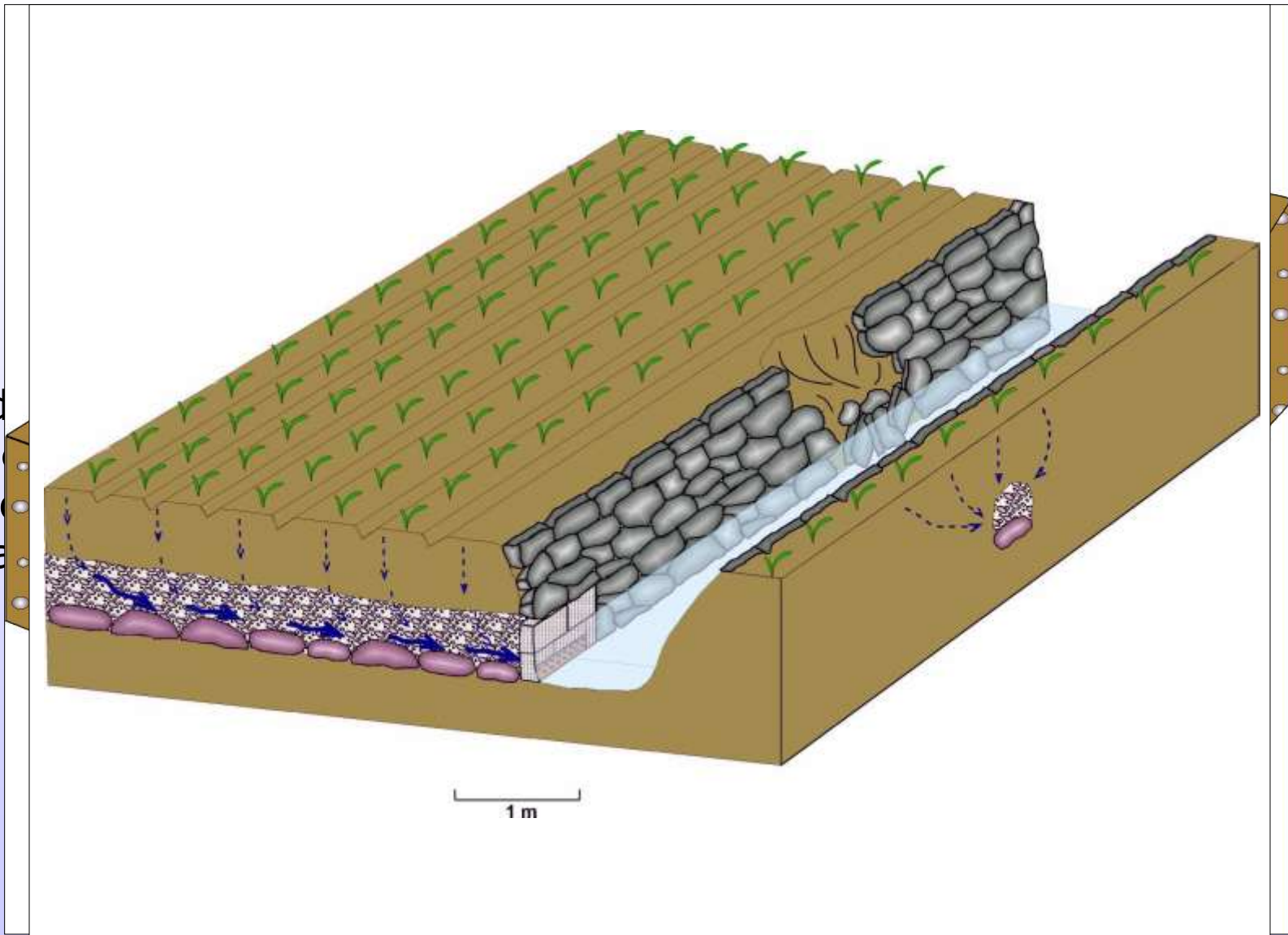
Departament de Ciències
de la Terra

- Las **aguas subterráneas** tienen efectos importantes sobre las características hidrológicas y geomorfológicas de los sistemas fluviales.
- Proporcionan regímenes estables que implican **bajas concentraciones de sedimento en suspensión** causadas por el efecto dilución.
- Un gran número de ríos mediterráneos se localizan en **terrenos kársticos**, contribuyendo a que predomine el aporte de aguas subterráneas.
- Sin embargo, la **pronunciada variabilidad estacional e interanual del clima mediterráneo** causa que los ríos donde predomina la aportación de aguas subterráneas tengan unos regímenes caracterizados por una alternancia estacional influente y efluente.

INTRODUCCIÓN

ANTROPIZACIÓN

- Ind
sup
hidro
espa

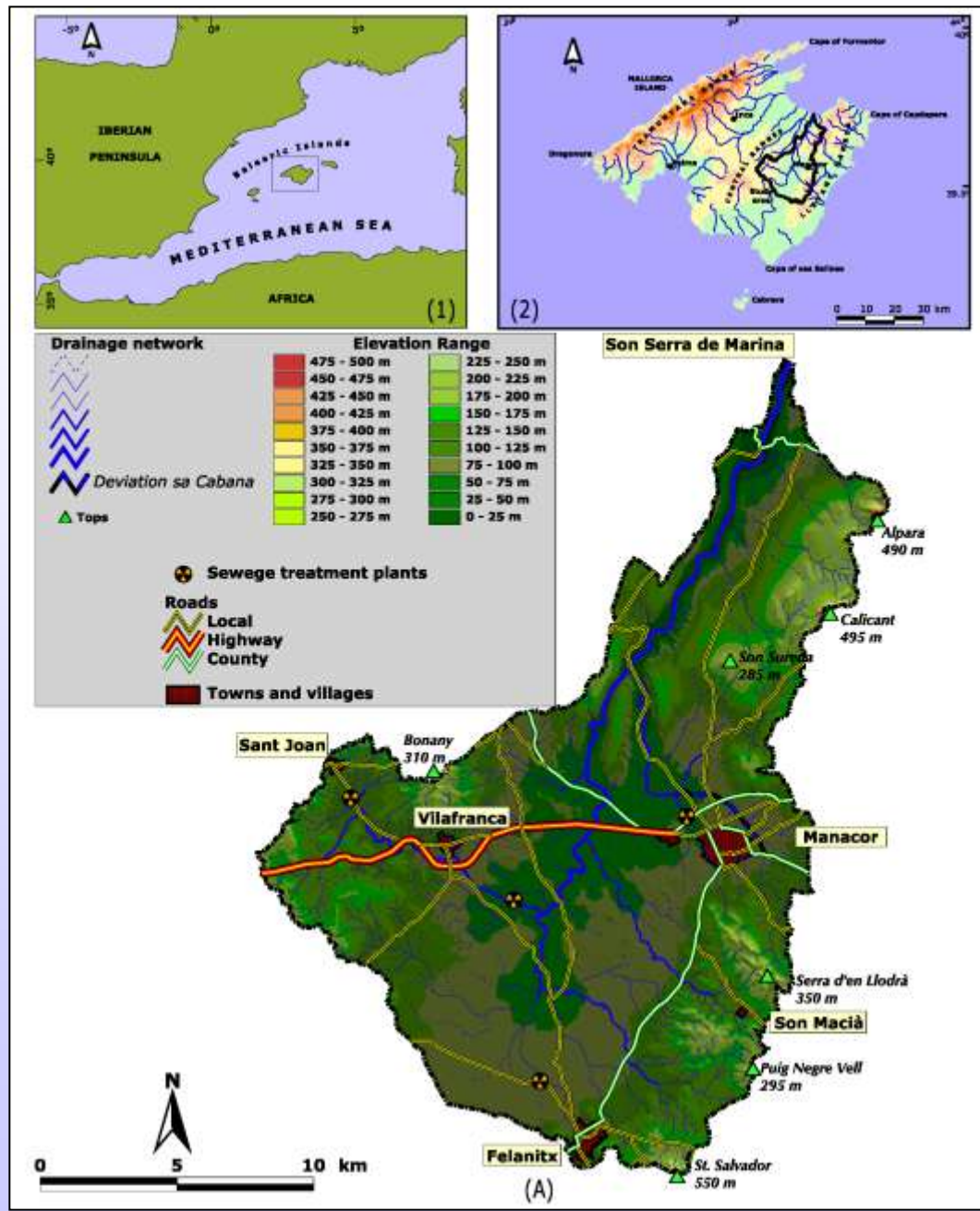


o de
puesta
más

- **Analizar el transporte y exportación de SS** en una cuenca agrícola mediterránea donde predominan los aportes de aguas subterráneas afectada por la aplicación de técnicas tradicionales de conservación del suelo y la urbanización.
- Por ello, durante **2 años hidrológicos** (2004-2006), se han analizado en tres estaciones integradas:
 - a) Los regímenes de transporte de sedimento en suspensión
 - b) La exportación y producción de sedimento en suspensión

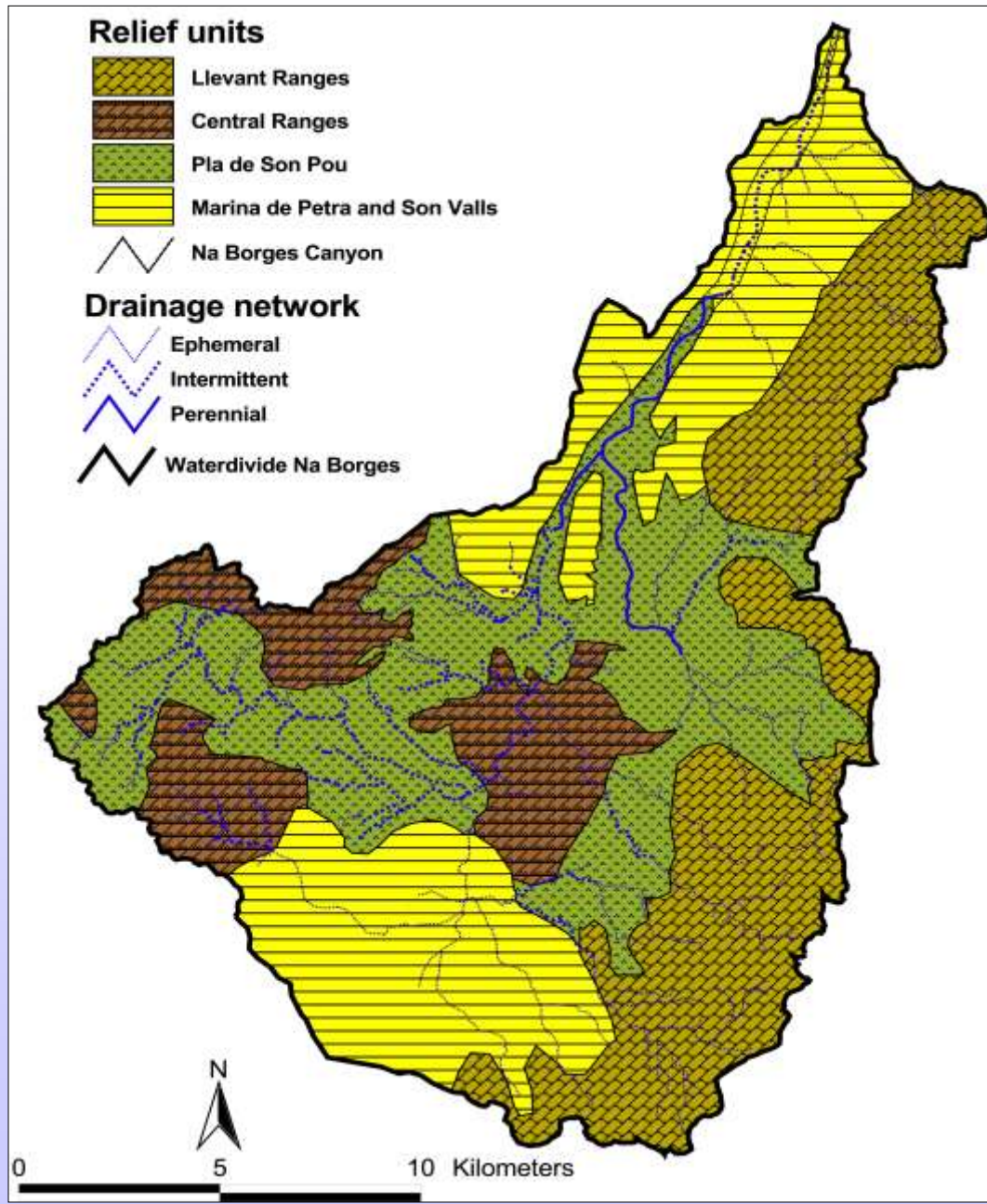
ÀREA DE ESTUDIO

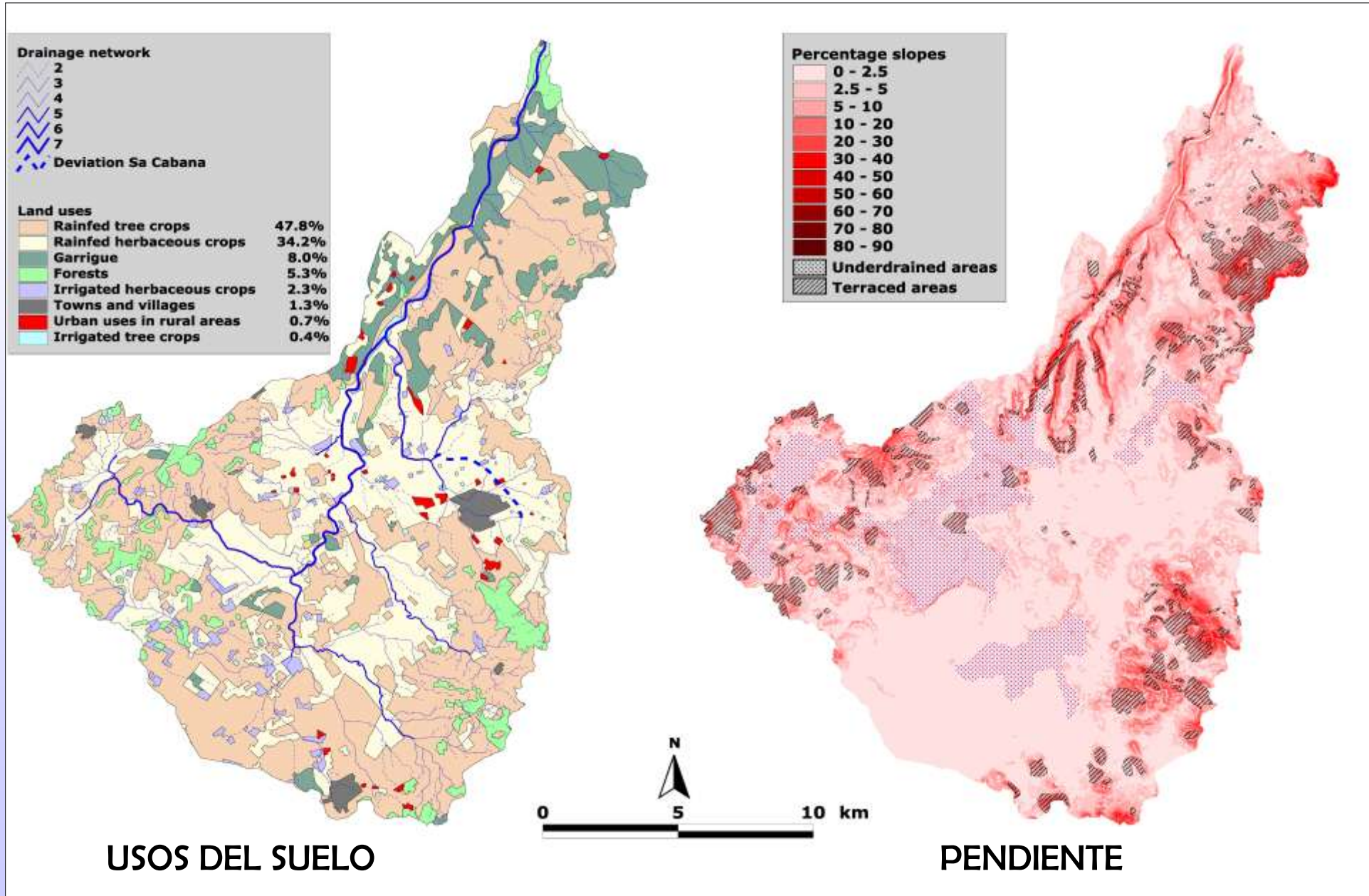
LOCALIZACIÓN



ÁREA DE ESTUDIO

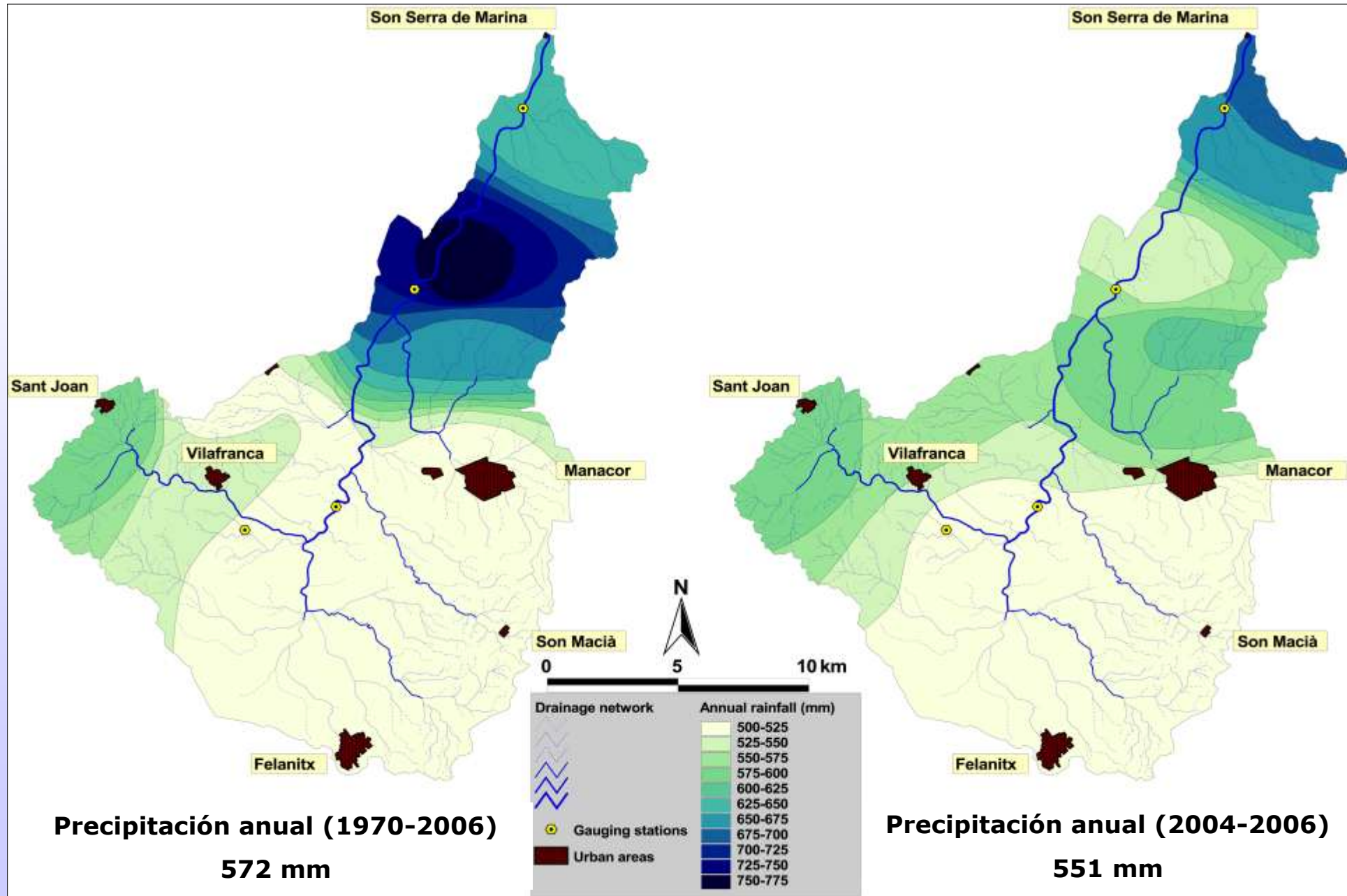
UNIDADES DE RELIEVE





ÁREA DE ESTUDIO

PRECIPITACIÓN



ESTACI
A Sas R

475
450
425
400
375
350
325
300
275
250

Vilafranca
Manacor
Felanitx
Sant Miquel de Sas Rissos

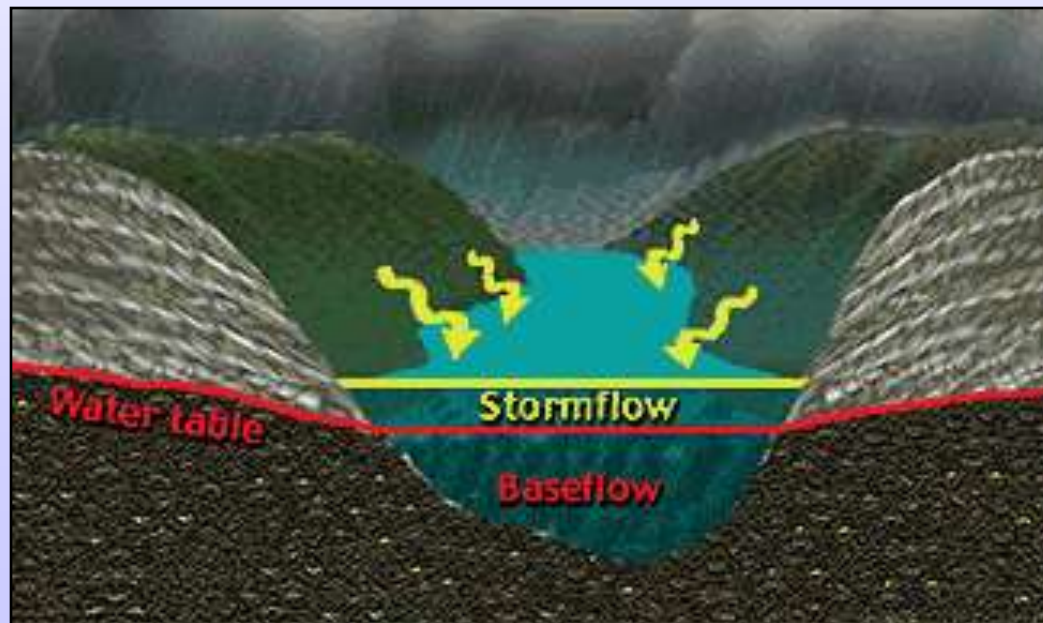
0 5 10 m (C) PONT DE SES PASTORES

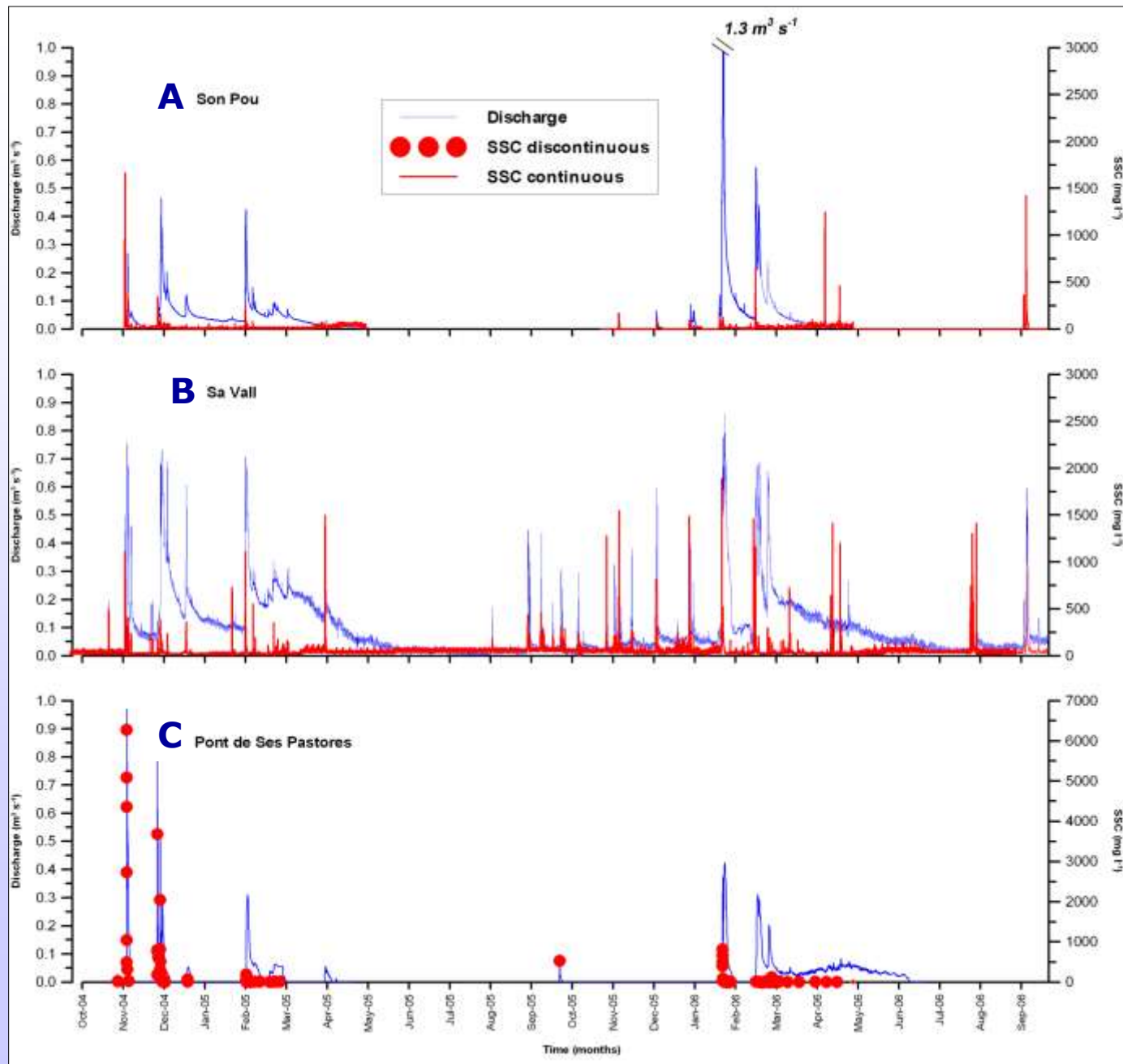
SA VALL DE LA NOU

Nivel del agua & turbidez se monitorizan continuamente

Recogida de muestras manuales y realización de aforos semanalmente e intensivamente durante eventos para calibrar

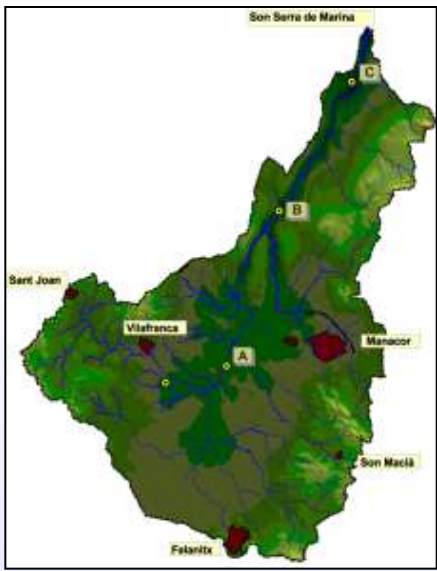
- El **Baseflow Index (BFI)** o índice de caudal base expresa la proporción relativa de caudal base (procedente de aguas subterráneas) y la escorrentía superficial.
- BFI $\begin{cases} =1 & \text{en cuencas donde predomina el aporte de aguas subterráneas} \\ =0 & \text{en cuencas donde predominan flujos efímeros.} \end{cases}$





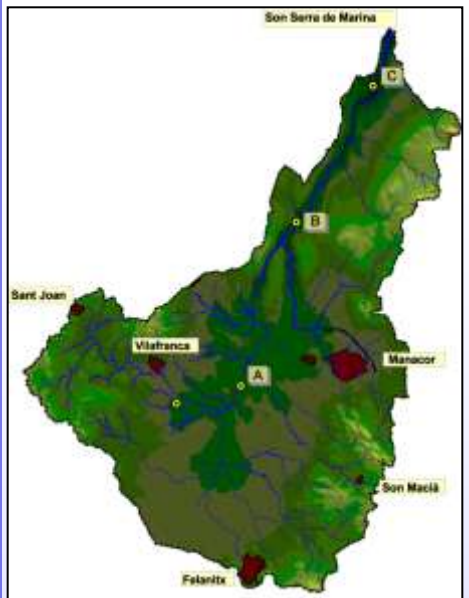
RESULTADOS

CSS vs BFI



Años hidrológicos 2004-2006												
Estación	BFI			CSS media (mg l ⁻¹)			CSS máxima (mg l ⁻¹)			C.V. (%)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Invierno	0,694	0,773	0,419	16	46	99	1.665	1.886	6.273	265	134	388
Verano	0,881	0,912	0,992	38	52	6	1.418	1.605	14	135	112	52
Total	0,702	0,811	0,619	22	49	54	1.665	1.886	6.273	211	122	515

- CSS mayores implican BFI menores, aunque los impactos antrópicos distorsionan esta relación.
- Coeficientes de variación indican que la variabilidad de la CSS fue mayor con menores valores de BFI.



Estación	Exportación (t)			Producción (t km ² yr ⁻¹)			BFI		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2004-05	14,0	157,4	139,5	0,10	0,60	0,44	0,807	0,867	0,405
2005-06	21,8	190,2	14,4	0,15	0,72	0,05	0,597	0,801	0,720
Media	17,9	173,8	76,9	0,13	0,66	0,24	0,702	0,835	0,562

- **Exportación mayor con menor BFI.**
- **Tasas de producción de SS muy bajas** estos procesos de redistribución están limitados por:
 - a) Las características geomorfológicas de los ríos donde predominan los aportes de aguas subterráneas,
 - b) La contingencia histórica de las respuestas geomorfológicas
 - c) los bajos coeficientes de escorrentía de las regiones mediterráneas.

- Se ha estudiado el **control de las aguas subterráneas en el transporte de SS** a través del BFI en un río mediterráneo.
- Los resultados destacan que el **BFI revela el efecto dilución de las aguas subterráneas** en la respuesta sedimentaria del río a las tormentas.
- Mayores cantidades de lluvia implican un **menor BFI y mayores concentraciones y exportación de SS**, considerando que la configuración del relieve, la heterogeneidad de la hidrogeología y las influencias humanas pueden reforzar esta relación.

- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Proyecto REN2001-0281
- Ministerio de Medio Ambiente. Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión y la Desertificación (RESEL).



<http://www.jestrany.com>