



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

primer  
congreso  
ibérico

RESTAURARIOS

18 / 19 / 20 OCTUBRE 2011. LEÓN. ESPAÑA



# EFECTOS DE LA REGULACIÓN DE CAUDALES SOBRE LA VEGETACIÓN RIPARIA EN UN ENTORNO SEMIÁRIDO



Instituto de Ingeniería del  
Agua y Medio Ambiente

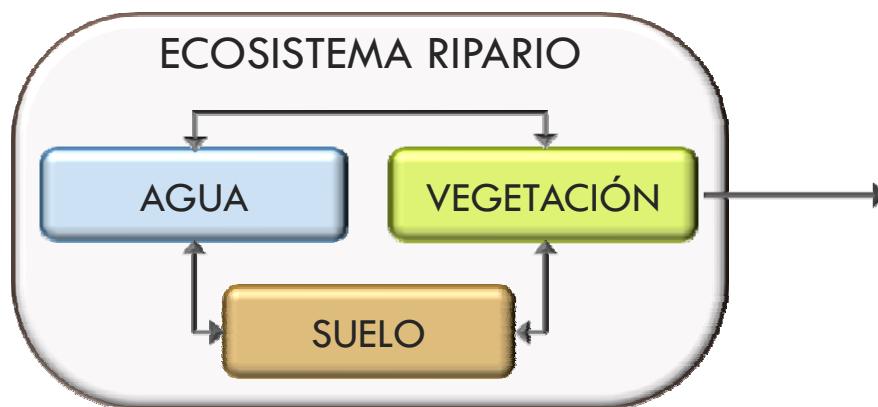
A. García-Arias, F. Francés

*Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente  
Universitat Politècnica de València*



# Introducción

## La importancia de la vegetación de ribera



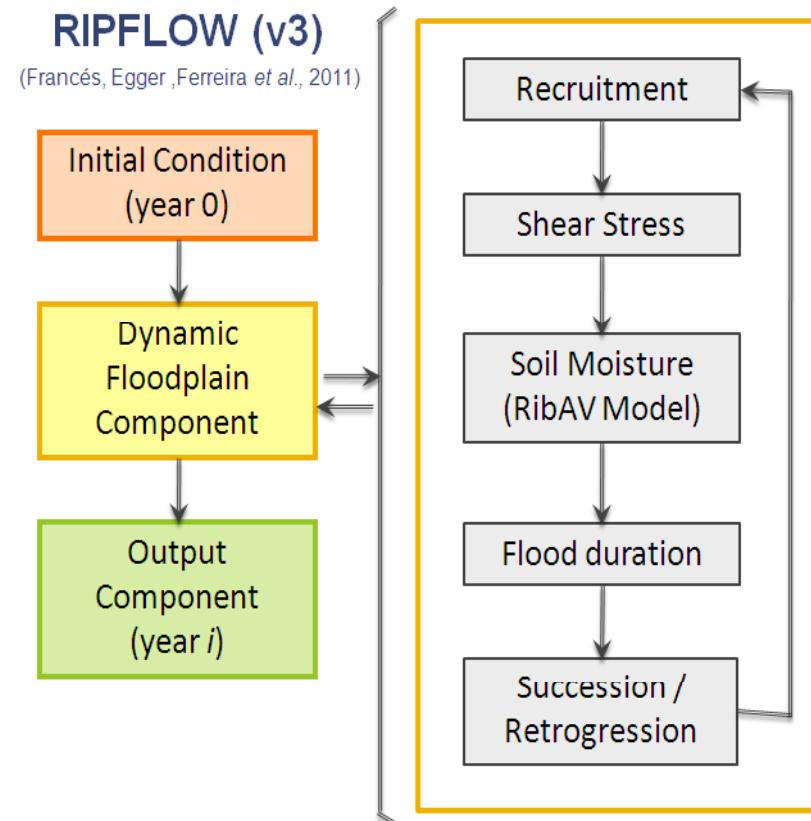
- Diversidad de hábitats
- Estabilidad del canal
- Regulación térmica
- Calidad del agua



Modificaciones en los  
regímenes fluviales  
↓  
Estado ecológico del río (DMA)

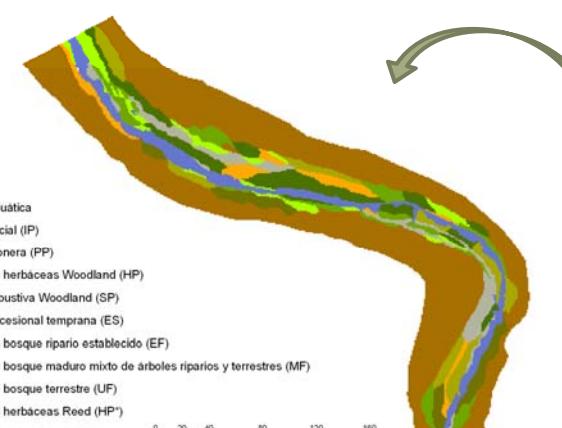
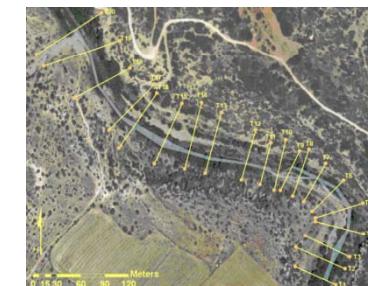
# El modelo RIPFLOW

- **Modelo distribuido**
  - Resolución 1m
- **Escala temporal anual**
  - Humedad del suelo diaria
- **Variable de estado principal**
  - Fase de sucesión vegetal
- **Distribución dinámica de la vegetación riparia**
  - Parámetros físicos → Sucesión o retrogradación

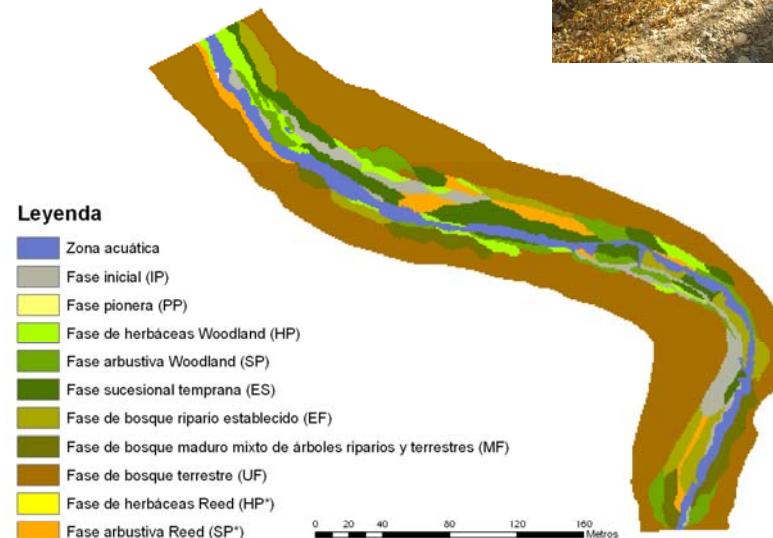
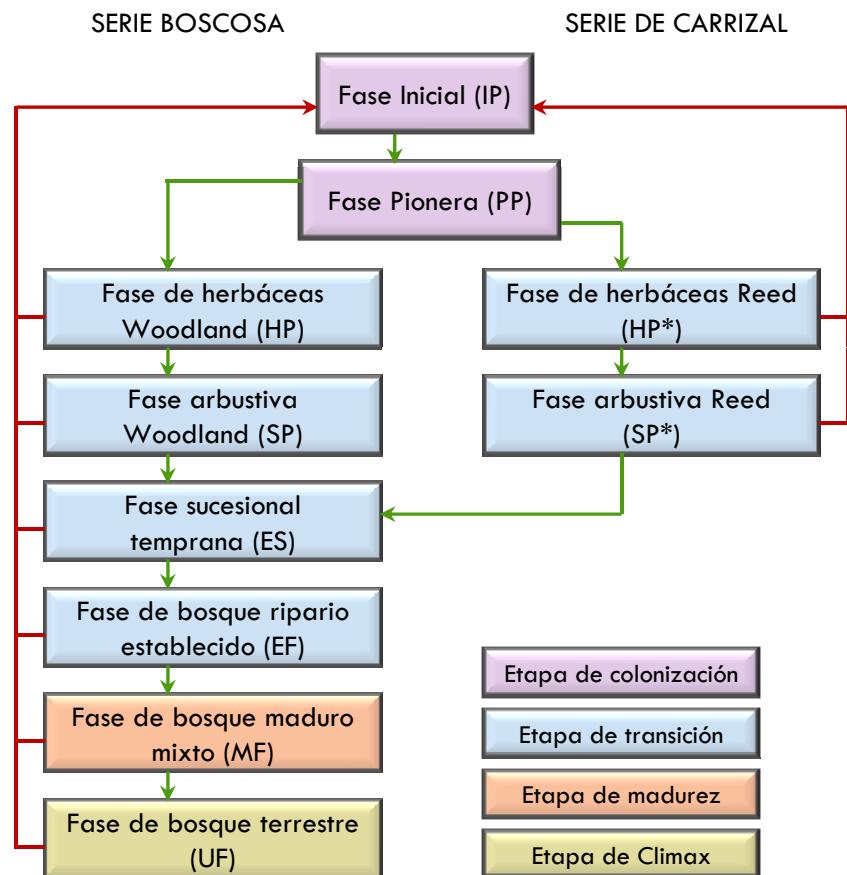


# Tramo de estudio: Terde (Río Mijares)

- 539 m longitud, 850 msnm
- Sup. cuenca: 665 km<sup>2</sup>
- Régimen de flujo **Permanente**
- Bankfull Q = 5 m<sup>3</sup>/s
- **No existe regulación** aguas arriba
- Vegetación riparia:
  - *Salix eleagnos*
  - *Salix purpurea*
  - *Populus nigra*
- Vegetación terrestre:
  - *Quercus* y *Juniperus*

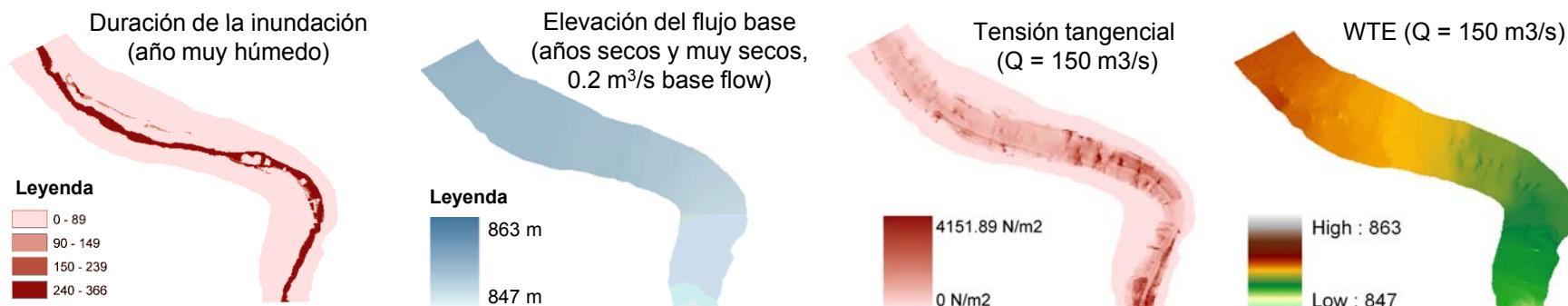


# Tramo de estudio: Terde (Río Mijares)

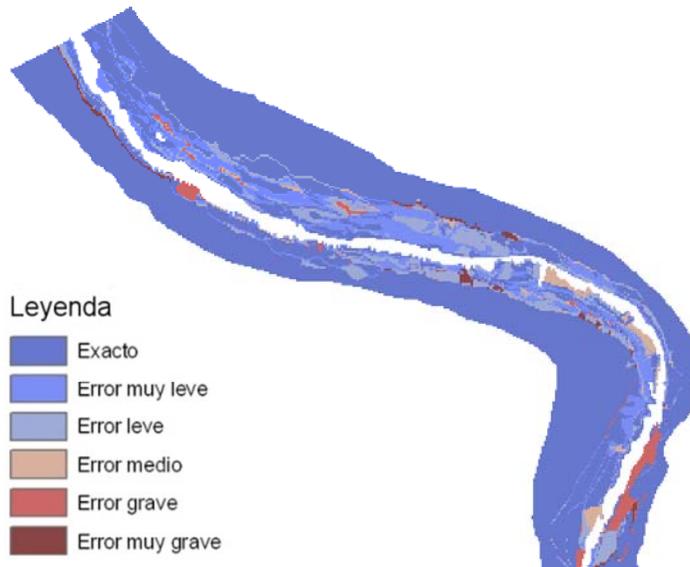


# Calibración del modelo: metodología

- 42 años (1968 – 2009)
- Condición inicial → vegetación observada en campo
- Selección de mapas hidráulicos:
  - Duración de la inundación
  - Elevación del flujo base
  - Tensión tangencial →  $Q_{max}$
  - WTE (sub-modelo RibAV) → interpolación



# Resultados de calibración del modelo



□ Kappa (Cohen, 1969)

$$K = 0.56 \pm 0.0079 \\ (95\% \text{ Lím. Conf.})$$

□ Matriz de confusión

CCI → 71.86 %  
Vegetación terrestre → 93.64 %  
Vegetación riparia → 98.80 %

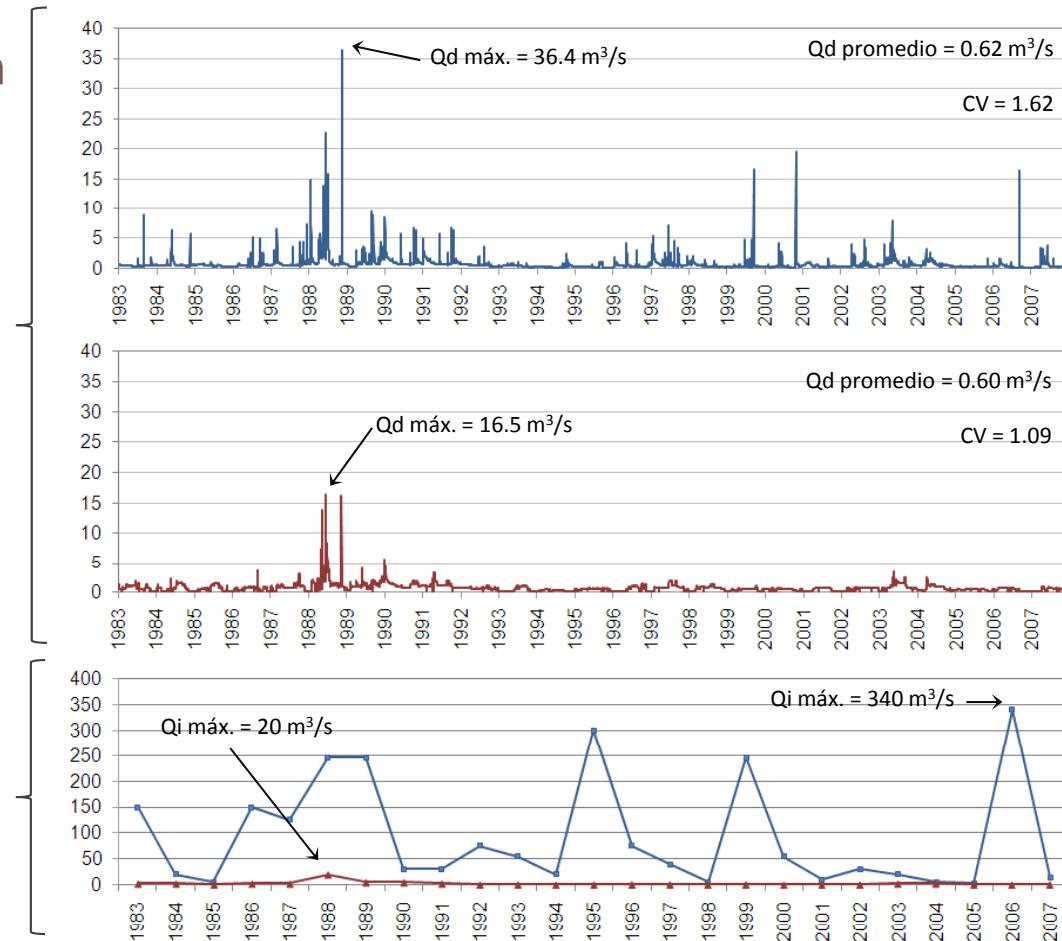
Fases	IP	PP	HP	HP*	SP	SP*	ES	EF	MF	UF
<b>IP</b>	<b>145</b>	19	611	29	153	3	131	55	105	0
<b>PP</b>	196	<b>181</b>	36	13	38	5	36	1	4	17
<b>HP</b>	243	14	<b>551</b>	13	163	3	128	36	98	29
<b>HP*</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
<b>SP</b>	335	30	197	19	<b>931</b>	12	130	34	164	45
<b>SP*</b>	179	23	75	17	349	<b>25</b>	66	81	455	7
<b>ES</b>	313	47	23	16	84	13	<b>1255</b>	156	757	59
<b>EF</b>	389	28	22	45	97	22	5	<b>1112</b>	229	62
<b>MF</b>	496	12	12	4	78	12	27	13	<b>750</b>	4
<b>UF</b>	304	76	41	32	637	46	37	60	205	<b>17678</b>

# Aplicación del modelo RIPFLOW

## Escenarios de regulación de caudales

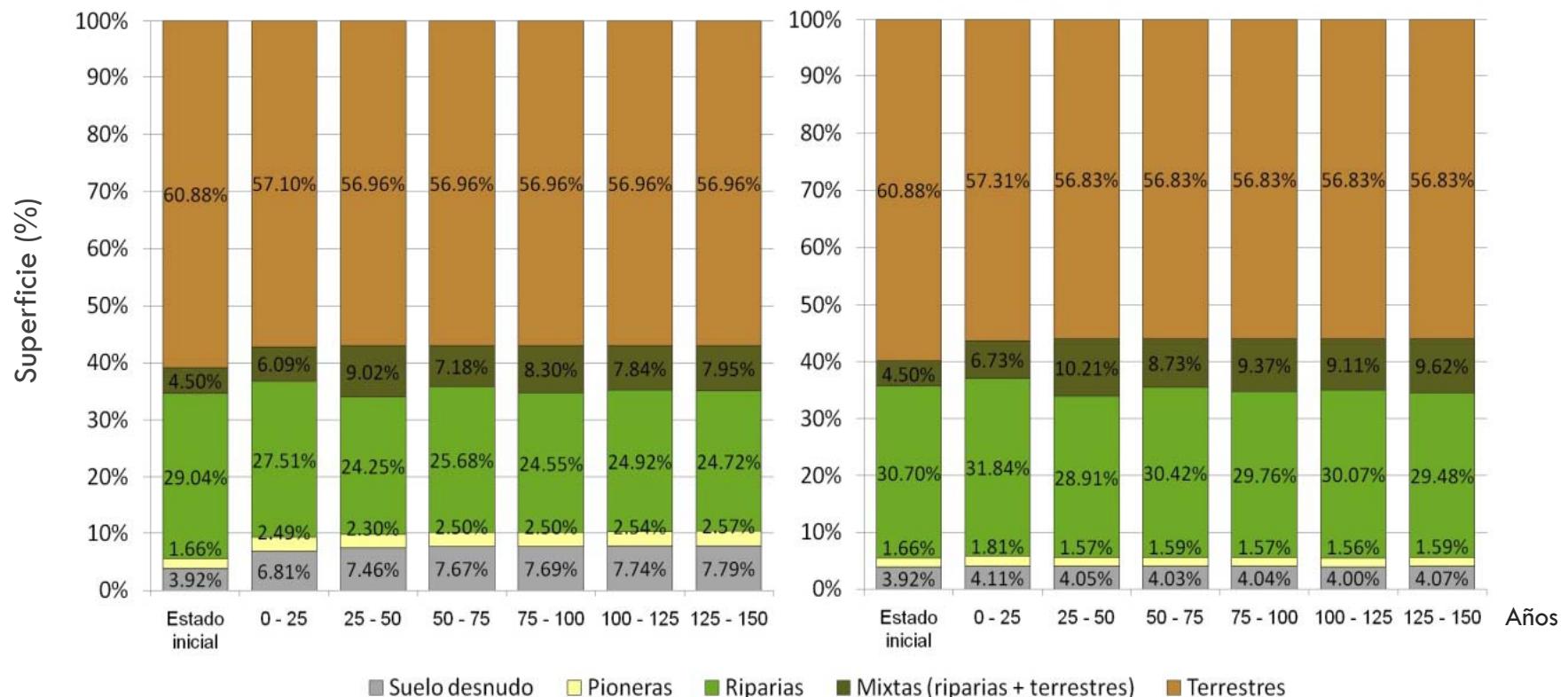
Series de caudales medios diarios  
( $m^3/s$ )  
régimen natural (azul)  
régimen alterado teórico (rojo).

Caudales máximos instantáneos  
( $m^3/s$ )  
régimen natural (azul)  
régimen alterado teórico (rojo)



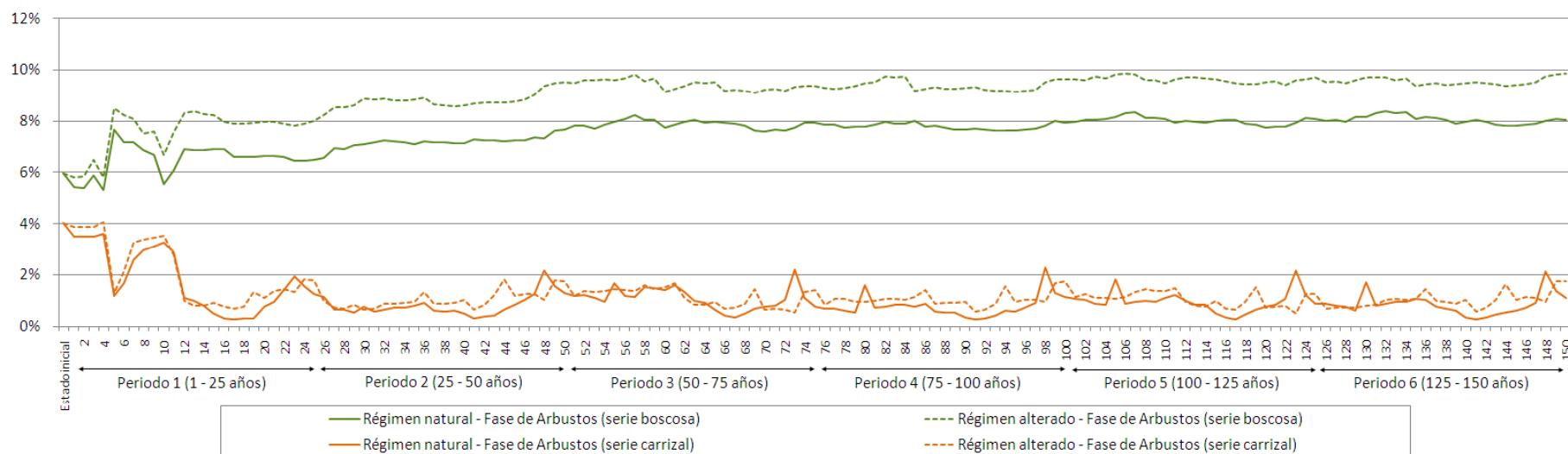
# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

% Superficie promedio ocupada por cada categoría vegetal en los períodos sucesivos de 25 años de regulación de caudales



# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

## Afecciones sobre las fases arbustivas de las series boscosa y de carrizal



### Fase arbustiva (serie boscosa)

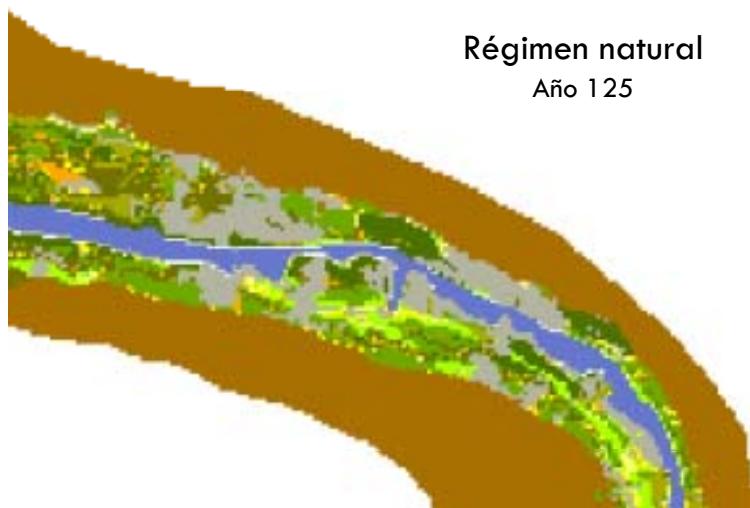
- Incremento de la presencia de arbustos leñosos
  - 10 - 15 primeros años
  - Zonas adyacentes
- Estabilización espacial y temporal

### Fase arbustiva (serie de carrizal)

- Mantenimiento de la superficie ocupada
  - Distribución espacial similar
- Variaciones en el patrón temporal
  - Persistencia ligeramente favorecida

# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

## Afecciones sobre las fases arbustivas de las series boscosa y de carrizal



### Fase arbustiva (serie boscosa)

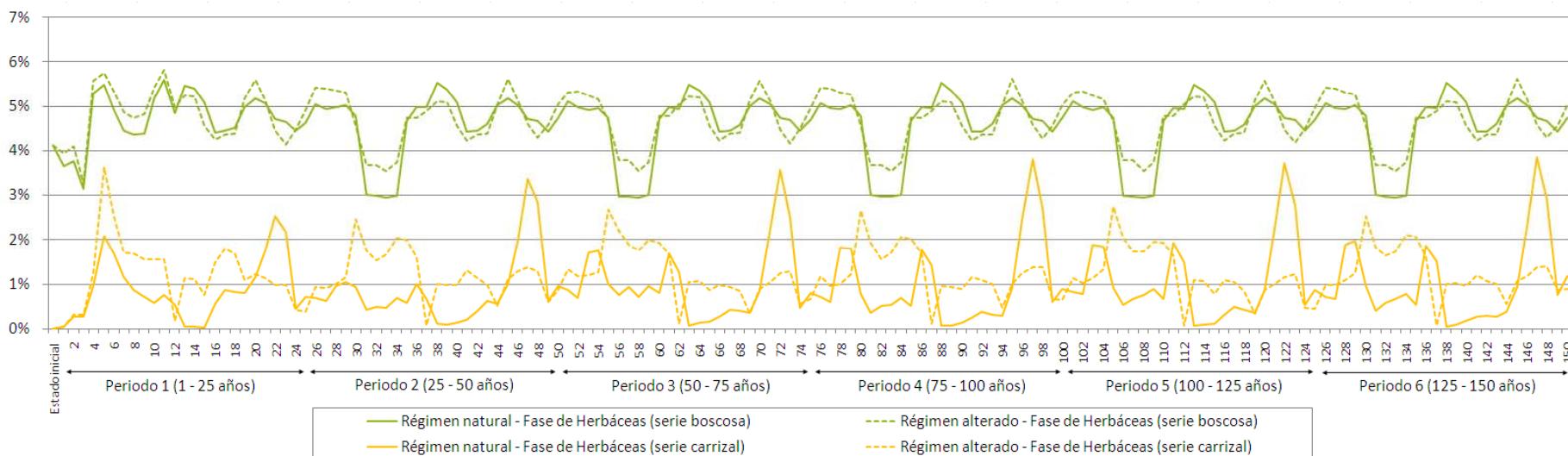
- Incremento de la presencia de arbustos leñosos
- 10 -15 primeros años
- Zonas adyacentes
- Estabilización espacial y temporal

### Fase arbustiva (serie de carrizal)

- Mantenimiento de la superficie ocupada
  - Variaciones en distribución espacial
- Variaciones en el patrón temporal
- Persistencia en orillas favorecida

# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

## Afecciones sobre las fases herbáceas de las series boscosa y de carrizal



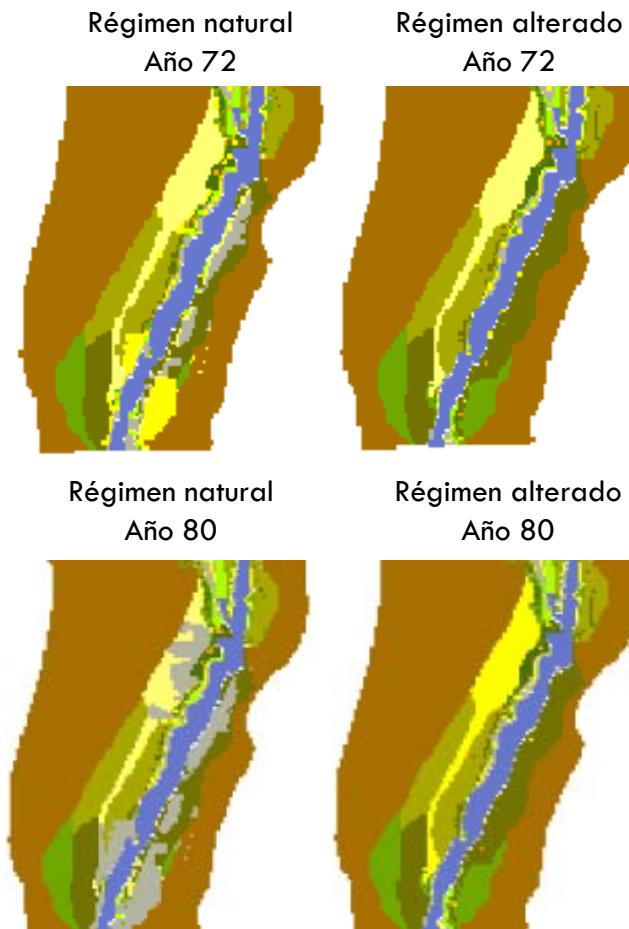
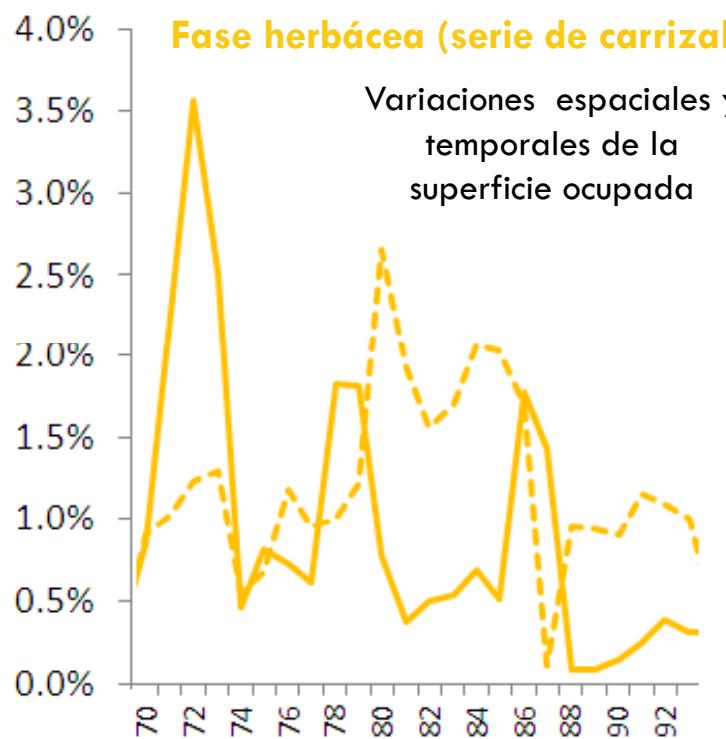
### Fase herbácea (serie boscosa)

- Patrón temporal similar
  - Menor reducción en años húmedos
- Distribución espacial similar
- Efectos de sequía e inundación mitigados por la regulación

### Fase herbácea (serie de carrizal)

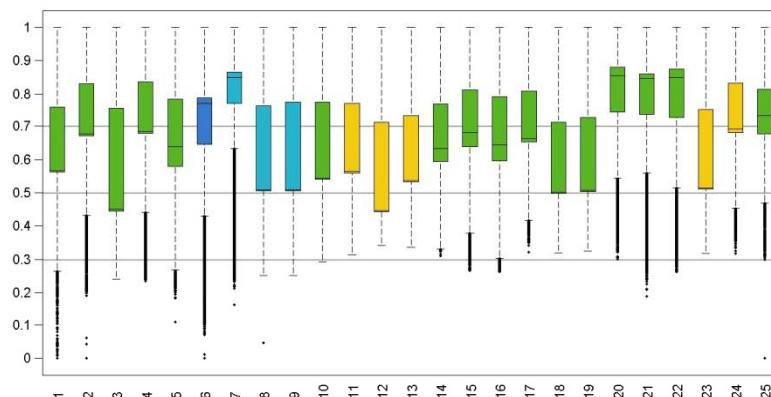
- Variaciones de la superficie ocupada
  - Temporales
  - Espaciales

# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

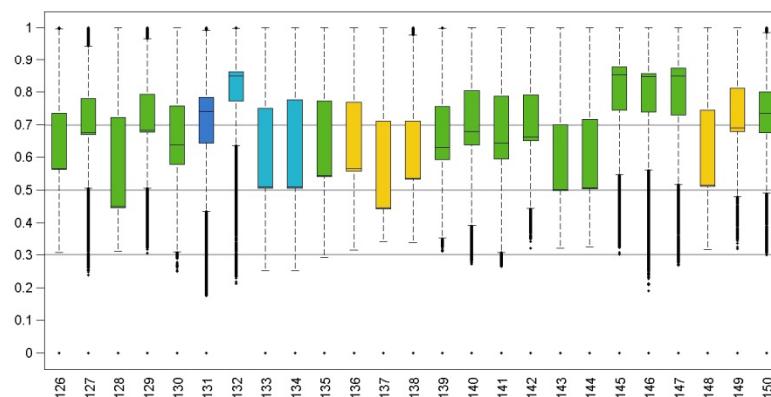
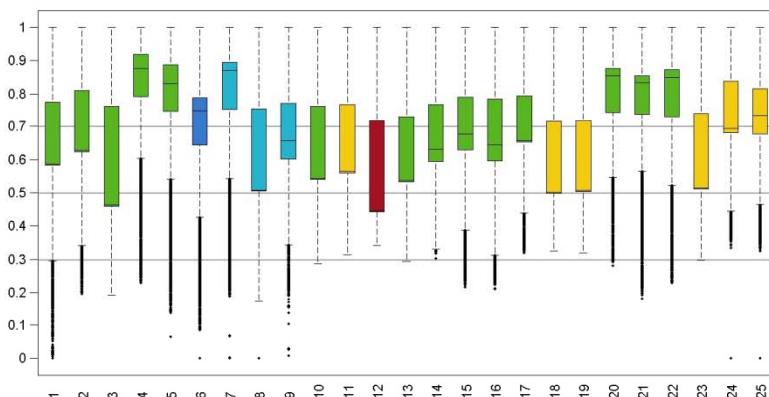


# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

Escenarios de régimen natural de caudales



Escenarios de regulación teórica de caudales

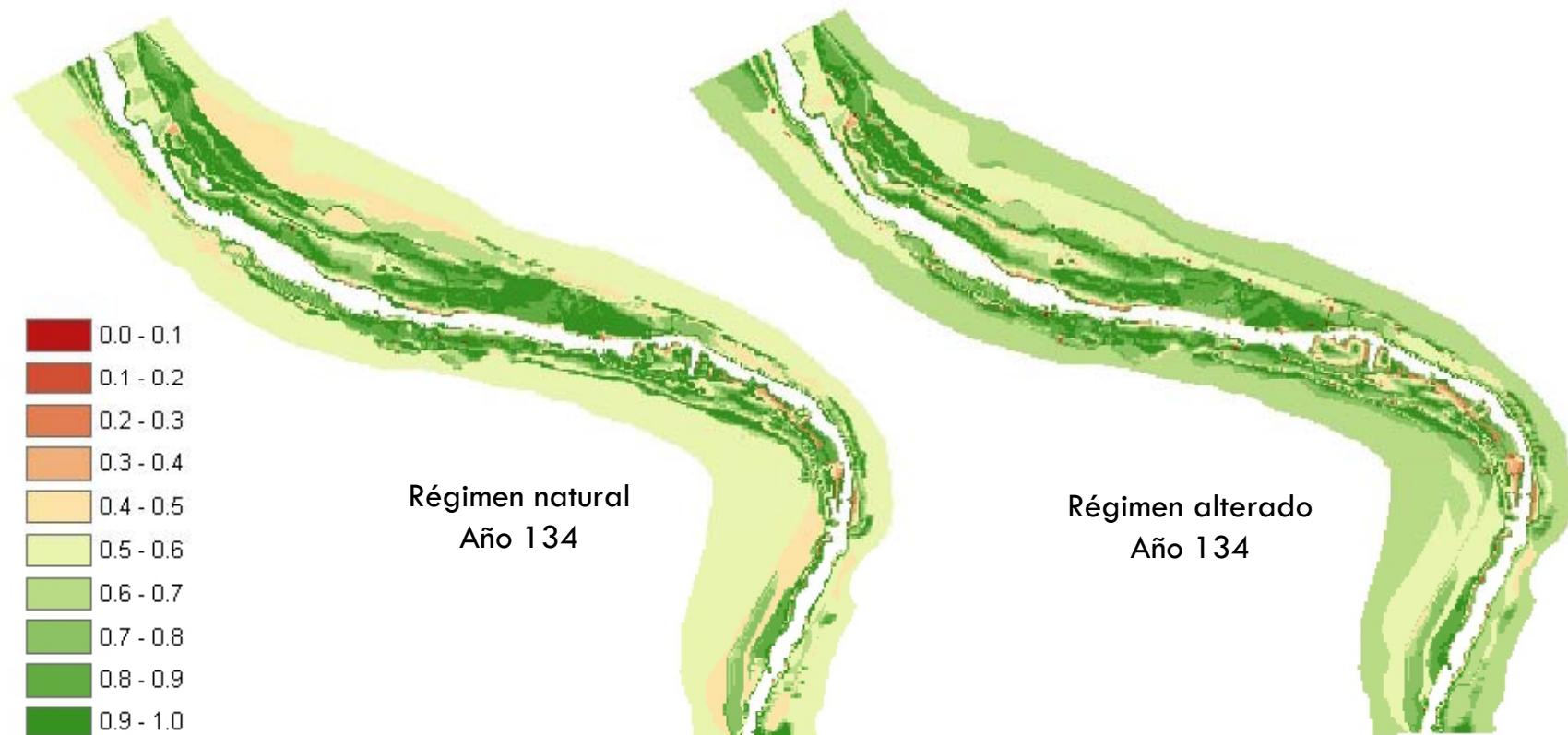


Muy húmedo      Humedo      Medio      Seco      Muy seco

A. García-Arias, F. Francés. 2011. Efectos de la regulación de caudales sobre la vegetación riparia en un entorno semiárido. I Congreso Ibérico de Restauración Fluvial – RestauraRíos. León, España.  
18 - 20 de Octubre 2011.

# Resultados - Escenarios de regulación de caudales

ET<sub>idx</sub> diario medio para un año húmedo tras una sucesión de años con abundante disponibilidad de agua



# Conclusiones

## □ Calibración RIPFLOW

- CCI = 71.86 % y Kappa =  $0.56 \pm 0.0079$ , 95% límite de confianza
- Excelente distinción entre vegetación terrestre y riparia

## □ RIPFLOW – Herramienta capaz de analizar el efecto espacio-temporal de diferentes escenarios hidrológicos sobre la comunidad vegetal riparia

## □ Regulación hidrológica – cambios espacio-temporales en las riberas

- Reducción de la variabilidad entre fases riparias ( $\uparrow$  presencia de arbustos leñosos)
- Cambios en los patrones de distribución espacio – temporales de las fases correspondientes a la serie del carrizal.
- Incrementos de las capacidades de evapotranspiración en años medios, algunas zonas ven restringido el acceso al agua
- Años húmedos y secos, valores de ETidx más homogéneos espacialmente

# Agradecimientos

**RIPFLOW project:** Riparian vegetation modelling for the assessment of environmental flow regimes and climate change impacts within the WFD. Era-net IWRM Funding Initiative, Acciones Complementarias del MEC (ref.: CGL2008-03076-E/BTE)  
<http://www.iiama.upv.es/RipFlow/index.htm>



**SCARCE project:** Assessing and Predicting Effects on Water Quantity and Quality in Iberian Rivers caused by Global Change. CONSOLIDER Plan, Ministerio de Ciencia e Innovación (ref.: CSD2009-00065).  
<http://www.idaea.csic.es/scarceconsolider>





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Instituto de Ingeniería del  
Agua y Medio Ambiente

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Alicia García-Arias (algarar2@posgrado.upv.es)

Grupo de Investigación de Modelación Hidrológica y Ambiental (GIMHA)

<http://lluvia.dihma.upv.es>

primer  
congreso  
ibérico

**RESTAURA RÍOS**

18 / 19 / 20 OCTUBRE 2011. LEÓN. ESPAÑA



A. García-Arias, F. Francés. 2011. Efectos de la regulación de caudales sobre la vegetación riparia en un entorno semiárido. I Congreso Ibérico de Restauración Fluvial – RestauraRíos. León, España.  
18 - 20 de Octubre 2011.