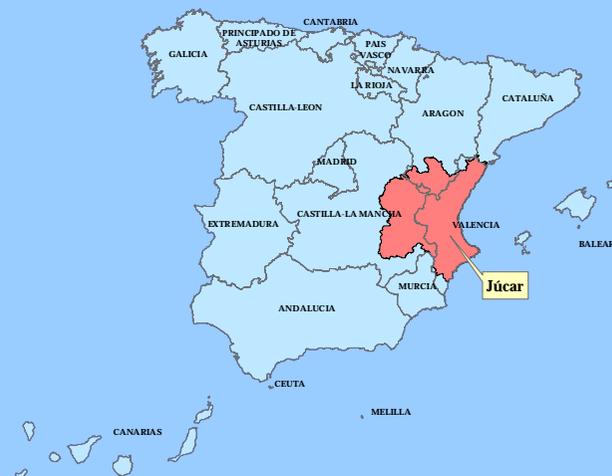




# Análisis del programa de medidas del río Serpis: utilización de modelación simplificada

Javier Ferrer Polo

Confederación Hidrográfica del Júcar





## INDICE

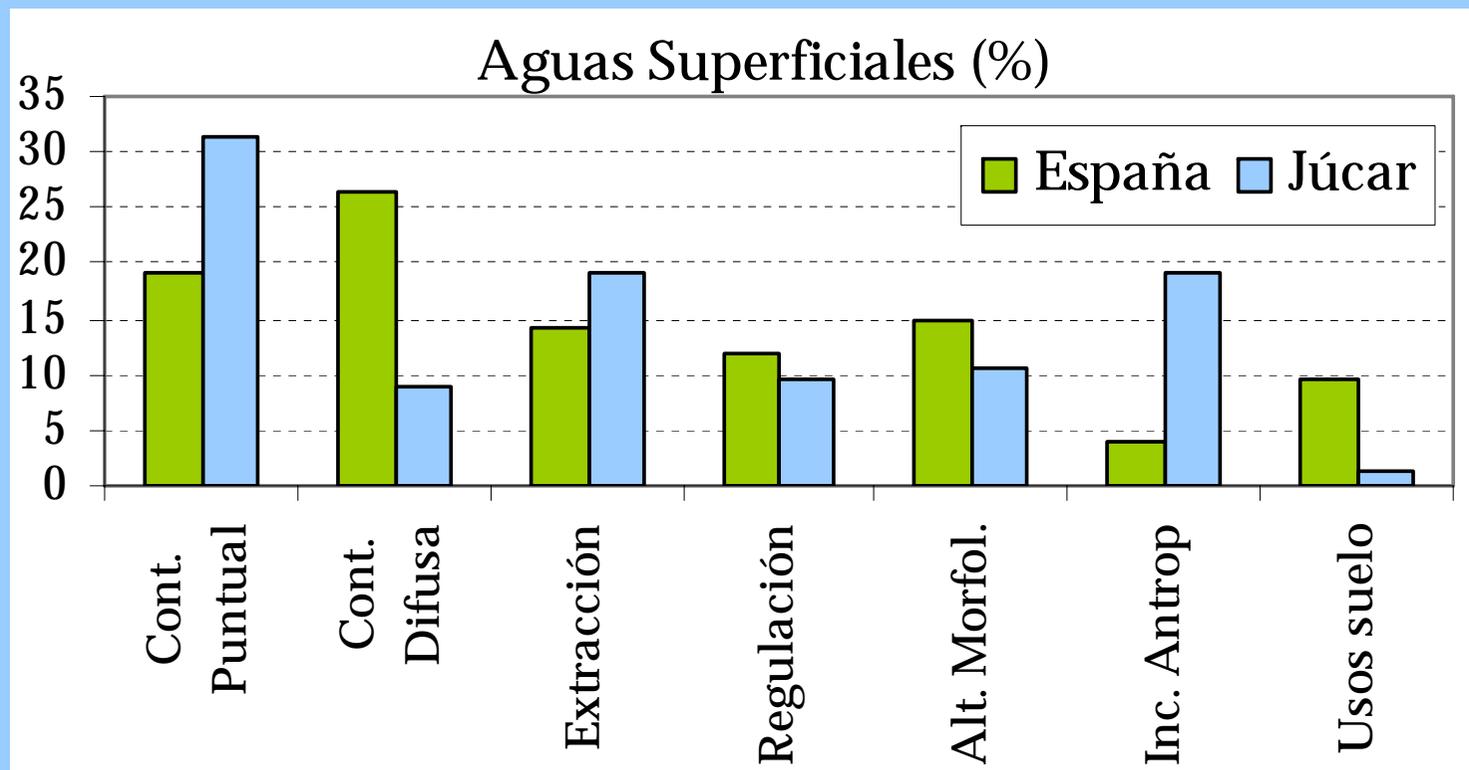
1. Modelación presión *clave* - impacto *representativo*
2. Características de modelación SIG: GeoImpress
3. Estimación de la brecha actual por modelación
4. Plan Nacional de Calidad: efecto en el río Serpis
5. Análisis de medidas adicionales
6. Conclusiones



# 1. Modelación presión *clave* - impacto *representativo*



## Principales presiones





## Relación presión clave / impacto representativo

- Puntual: orgánica y nutrientes
- Difusa: nitrógeno, biocidas, suelos contaminados
- Extracciones
- Regulación
- Hidromorfológica

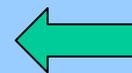
### Impactos representativos:

- DBO<sub>5</sub> (mg/l) y P total (mg/l)



Evaluación estado masa de agua

### MODELO GeoimPress



POM

# Propuesta umbrales Buen estado



Los criterios que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Valor provisional
- Legislación vigente
- Mismo umbral para todos los ecotipos

	Estado	DBO5 (mg O/l)	Fósforo (mg P/l)	
Umbral	Muy bueno	<5	<0,20	
	Bueno	5 - 7	0,20 - 0,40	←
	Moderado	7 - 10	0,40 - 0,70	
	Malo	10 - 15	0,70 - 2,00	
	Muy malo	>15	>2,00	

Directiva 75/440 relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (A3).

Directiva 78/659 relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces (ciprinícola).

Valores a revisar en función de ecotipo y condiciones de referencia



## 2. Características del modelo GeoImpress

- Realizado con script gráfico en GIS (Modelbuilder de ARCGIS 9.1)
- Programación sencilla, el modelo tiene aspecto de “gráfico”
- Fácilmente interpretable, autoexplicativo
- Automatizan el proceso de cálculo ya iniciado en el art.5
- Resultados en malla 100 x 100 m



## ➤ Modelo entorno GIS

Variable

Modelación

Diseño

DBO<sub>5</sub>

Acumulación,  
Decaimiento,  
Dilución

**PROGRAMA DE MEDIDAS**

Fósforo

Acumulación,  
Dilución

Ordenación de vertidos  
Saneamiento Depuración

Escenarios a modelizar :

Actual

Año 2015

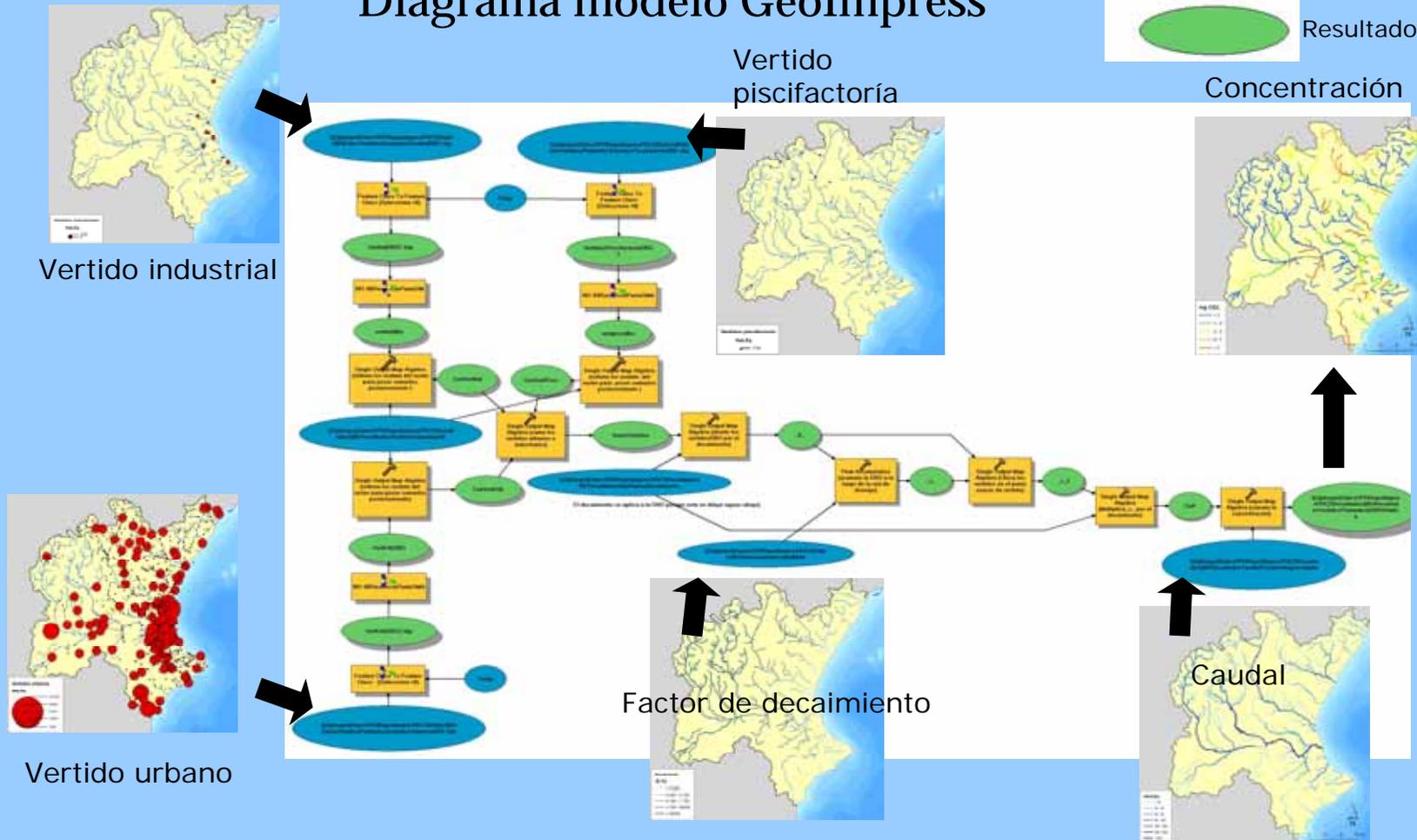
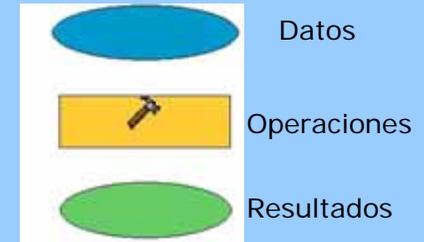
Año 2015 + POM

Información sobre  
situación futura

Información sobre  
eficacia POM



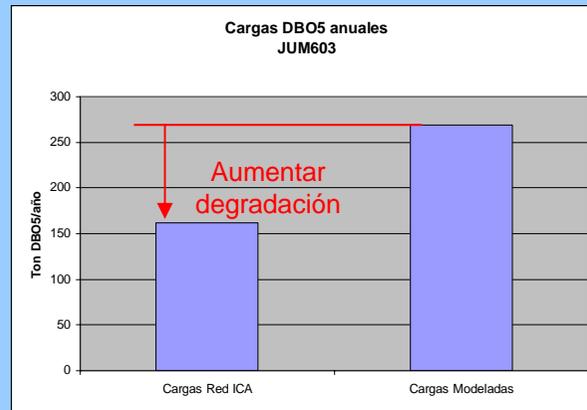
# Diagrama modelo GeoImpress



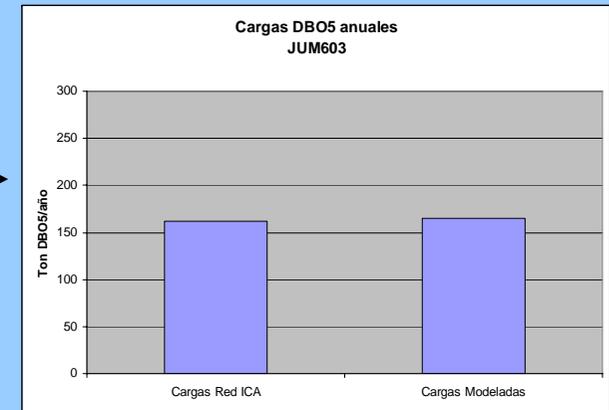
# Calibración proceso decaimiento orgánico (K)



## Utilización cargas registradas red de medida



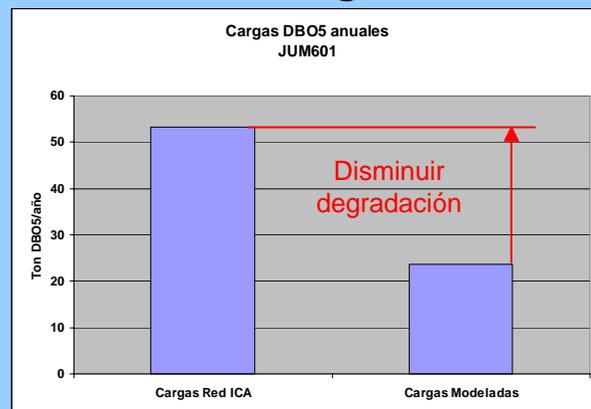
$K=0.01 \rightarrow 0.0125$



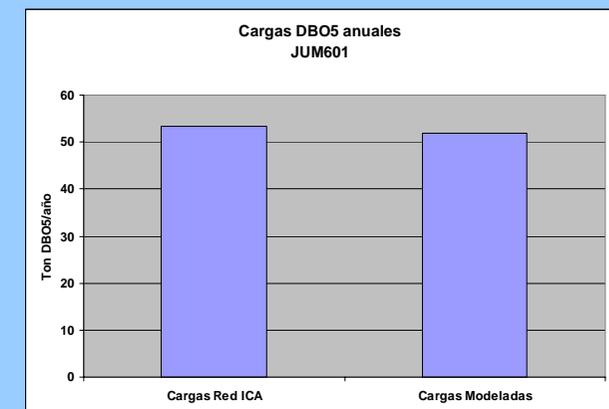
Simulación Inicial  
K Homogénea

Calibrar K

GeoImPres calibrado



$K=0.01 \rightarrow 0.0075$



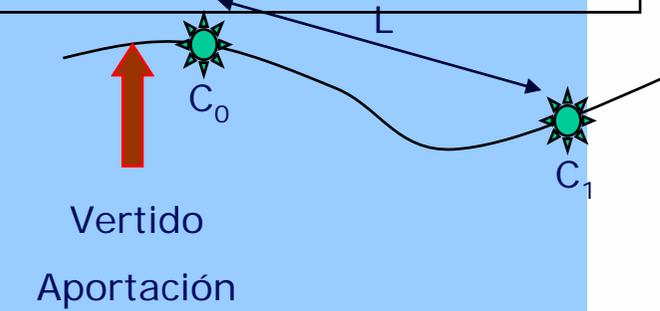
# Calibración proceso decaimiento orgánico (K)



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

## Comparación modelación detallada



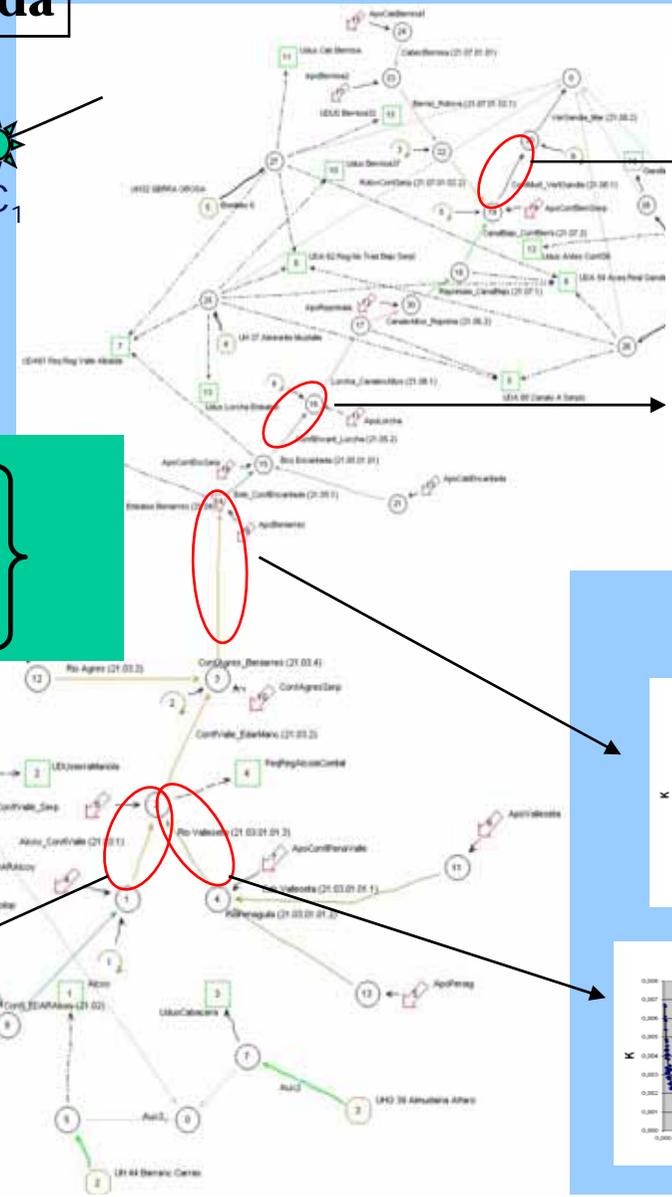
$$C = C_0 \cdot e^{-kx}$$

AQUATOOL

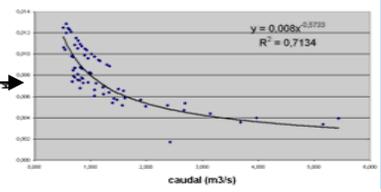
Serie Q  
Serie C/C<sub>0</sub>  
(1999-2006)

K<sub>río</sub>

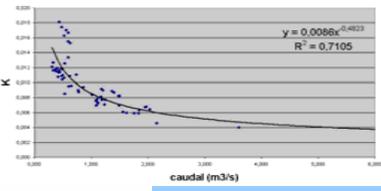
$$K = f(Q)$$



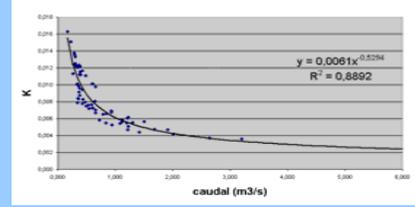
K degradación DBO5 tramo 19-20



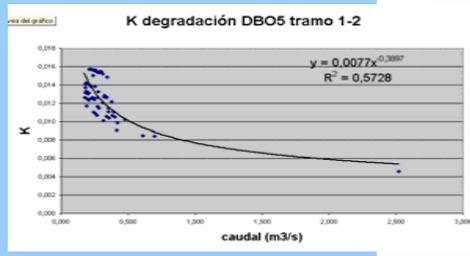
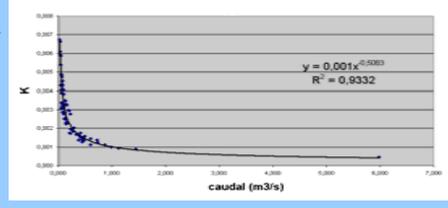
K degradación DBO5 tramo 15-16



K degradación DBO5 tramo 3-14



K degradación DBO5 tramo 2-4



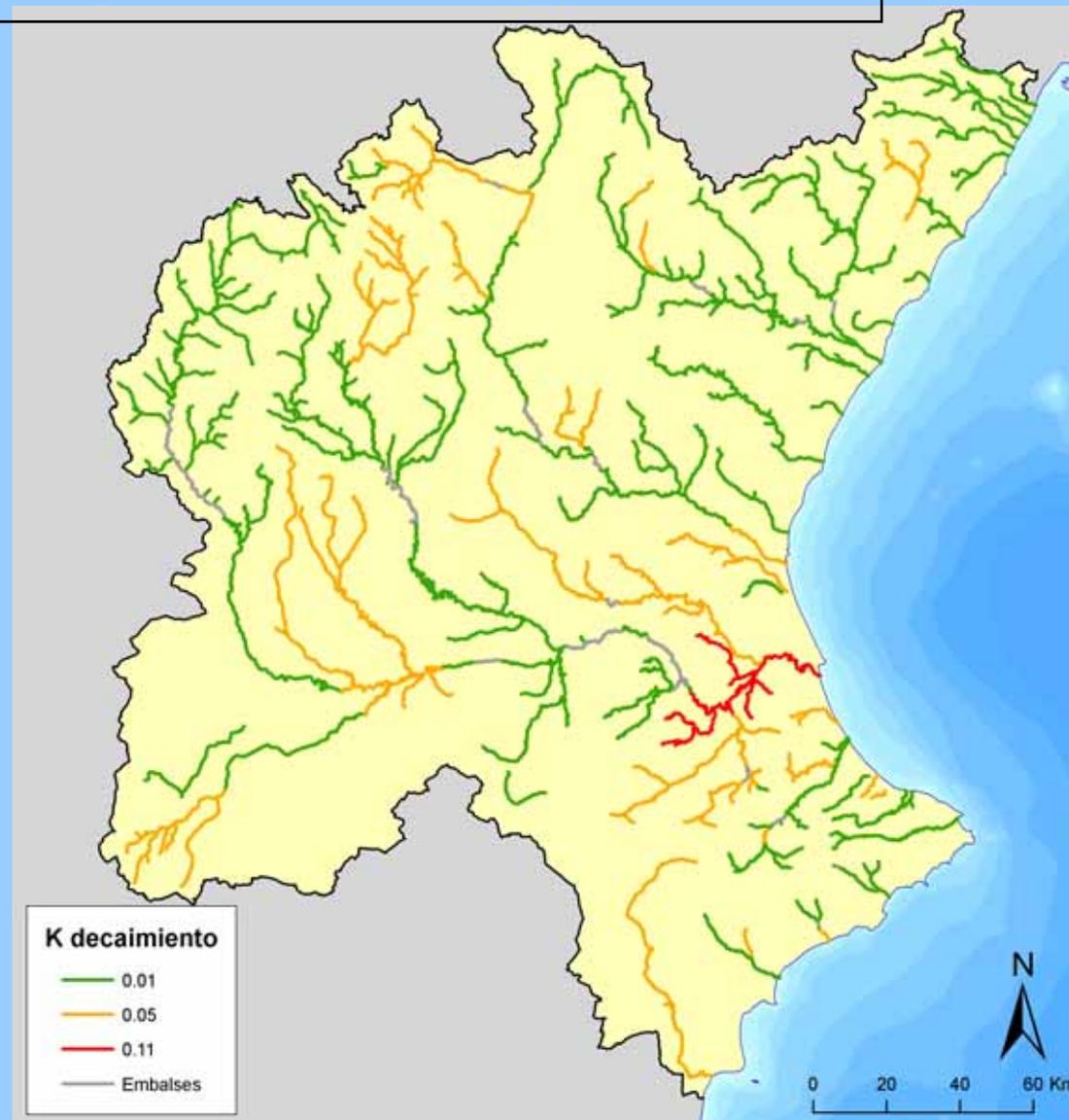
# Calibración proceso decaimiento orgánico (K)



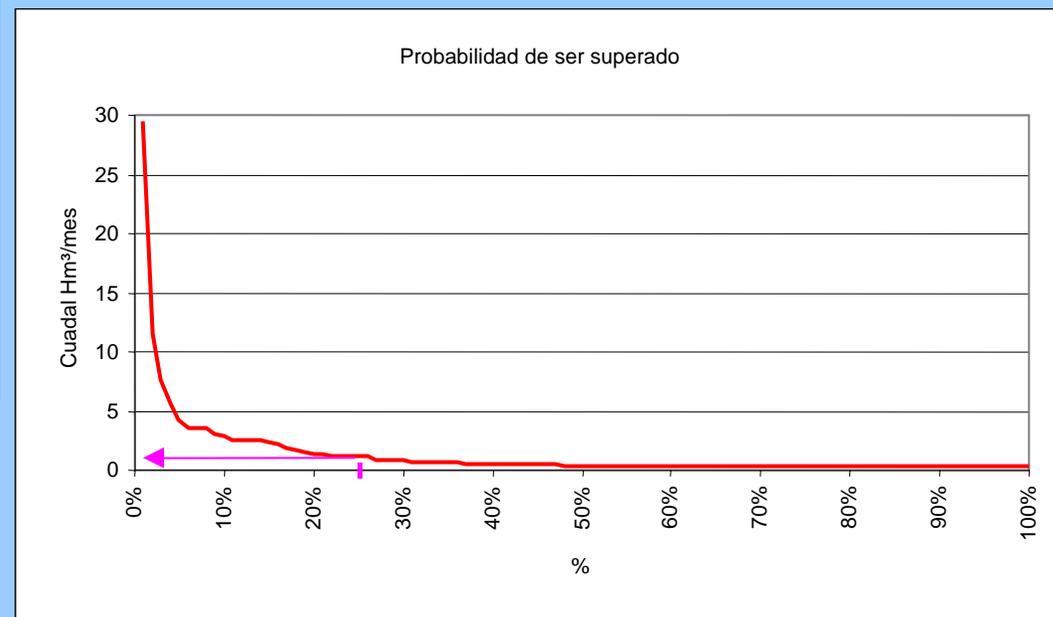
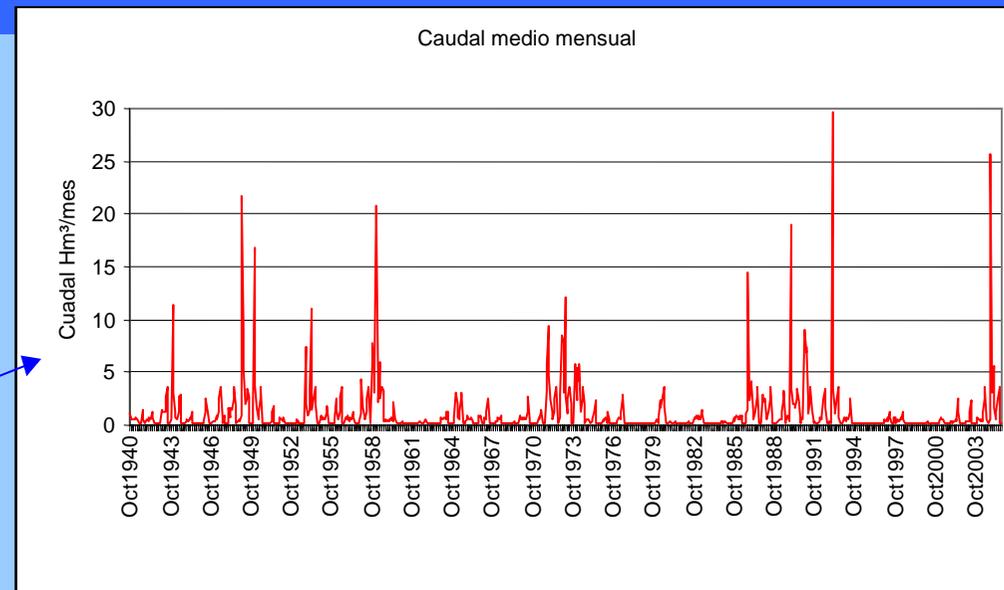
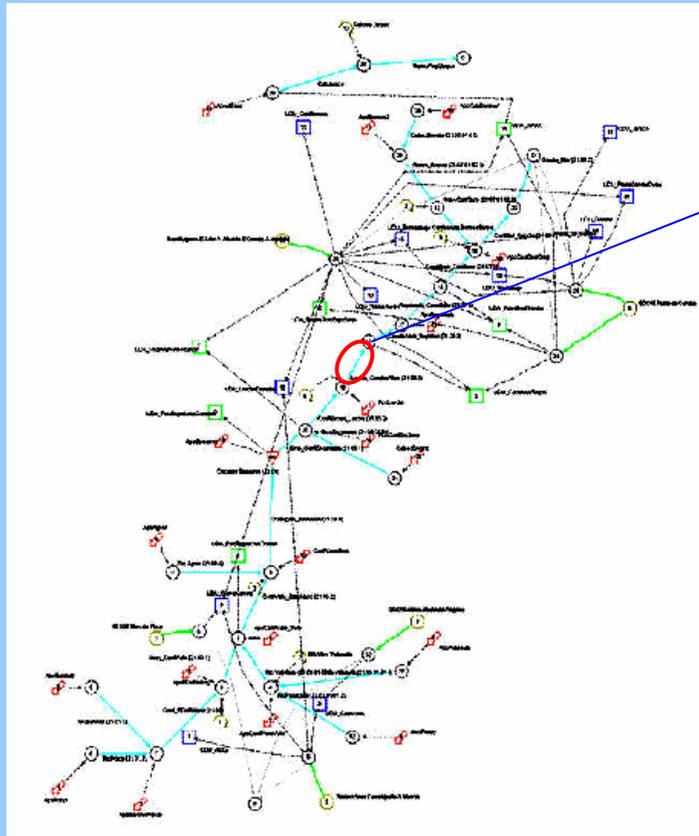
MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL JÚCAR

Posibilidad extrapolación a escala de demarcación

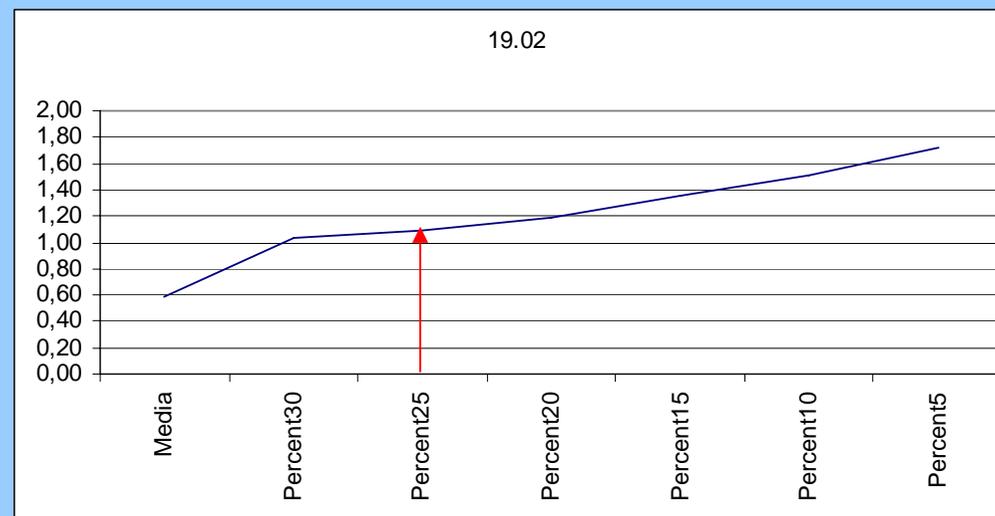
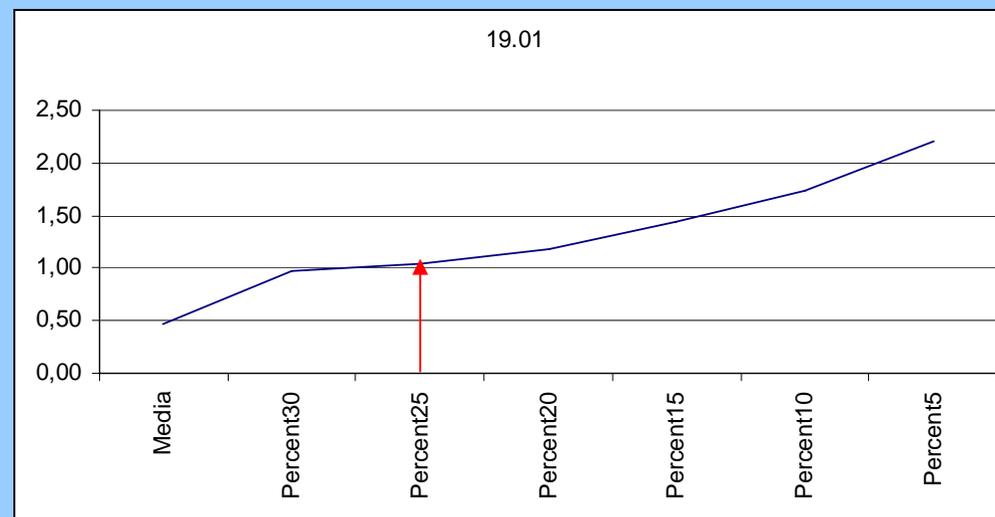


# Elección caudal representativo: percentil 25





## Elección caudal representativo: percentil 25





### 3. Estimación de la brecha por modelación

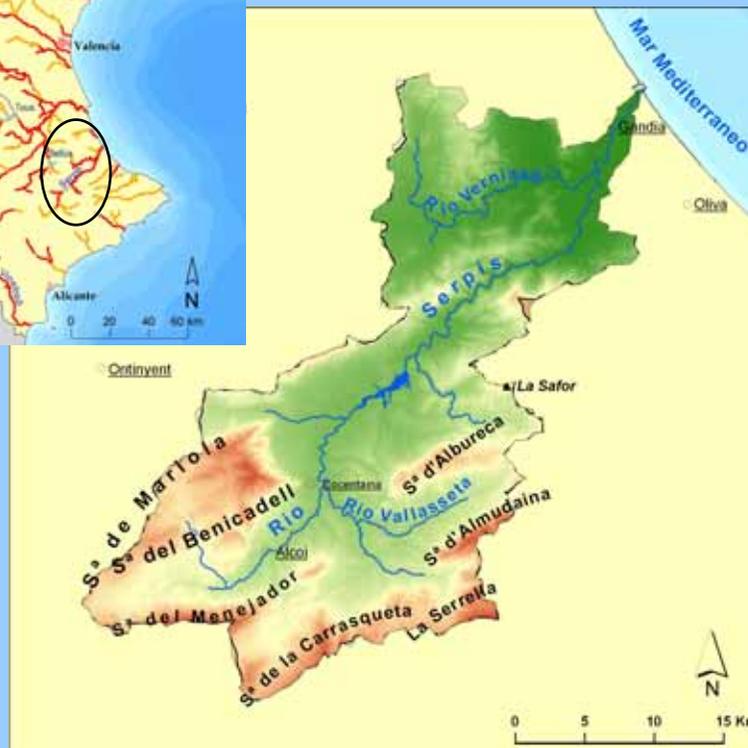
# Caso piloto: cuenca del río Serpis



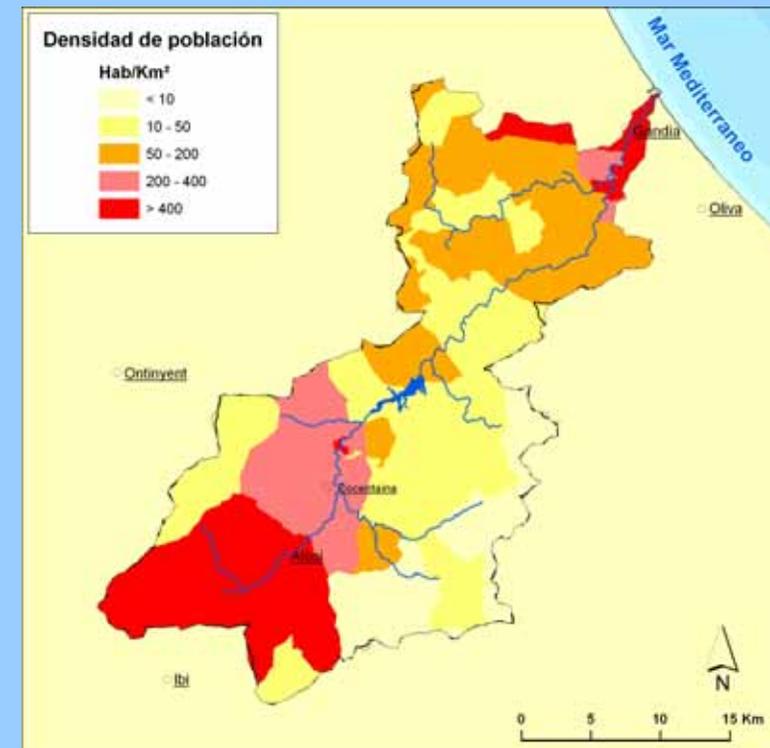
MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL JÚCAR

## Medio Físico



Superficie 755 km<sup>2</sup>



Población 219.942 hab  
Pob. estacional 39.785 hab

# Caracterización brecha actual



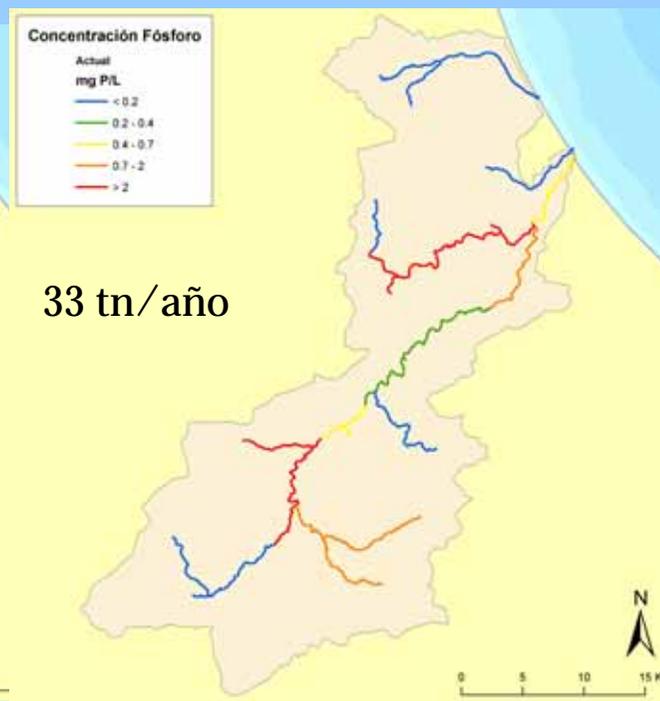
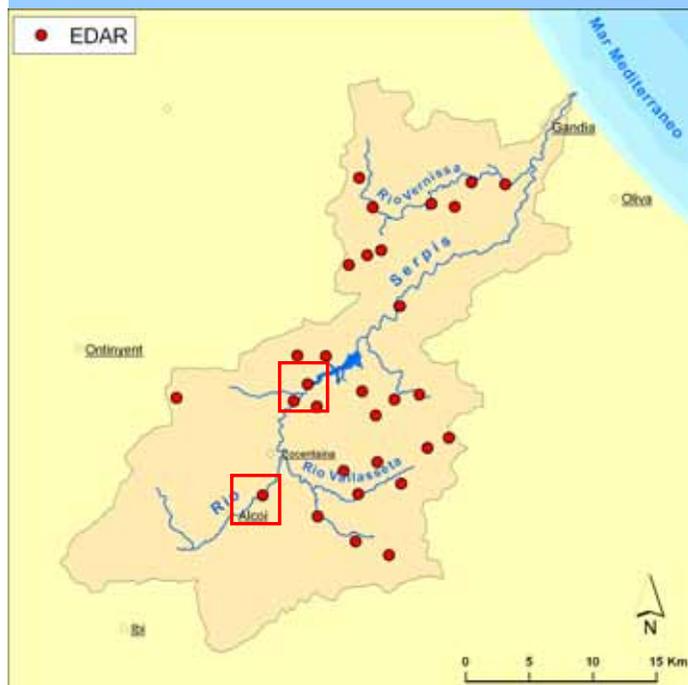
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

## Principales vertidos EDARes río Serpis

## Impacto DBO<sub>5</sub>

## Impacto Fósforo total







## 4. Plan Nacional de Calidad: efecto en el río Serpis



## Presupuesto de las actuaciones del Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración (2007-2015)

	CHJ		España	
	Presupuesto (MIL Euros)	% Sobre Total	Presupuesto (MIL Euros)	% Sobre Total
<b>1. Actuaciones ya declaradas de Interés General que aún no se han licitado (están incluidas en una declaración oficial)</b>	22,63	1,7 %	114,31	5,7%
<b>2. Actuaciones en AAUU sin EDAR o con EDAR no conforme</b>	203,22	15,0%	2.903,52	14,8%
<b>3. Actuaciones en Aglomeraciones Urbanas por la nueva declaración 2006 de zonas sensibles INTERcomunitarias y la nueva Declaración Portuguesa del año 2004</b>	293,68	21,7%	4.781,77	24,3%
<b>4. Actuaciones para cubrir necesidades futuras (Remodelación de EDAR conformes, tanques de tormenta, etc.)</b>	585,23	43,3%	5.619,05	28,6%
<b>5. Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA (incluyendo Aglomeraciones Urbanas menores de 2.000 h-e)</b>	86,75	6,4%	1.937,36	9,9%
<b>6. Actuaciones de saneamiento (No incluyendo depuración)</b>	139,30	10,3 %	2.740,80	14,0%
<b>7. Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y depuración</b>	21,55	1,6%	547,45	2,8%
<b>TOTAL ACTUACIONES (MIL de Euros)</b>	<b>1.352,35</b>	<b>100%</b>	<b>19.644,27</b>	<b>100%</b>



## Cuenca río Serpis

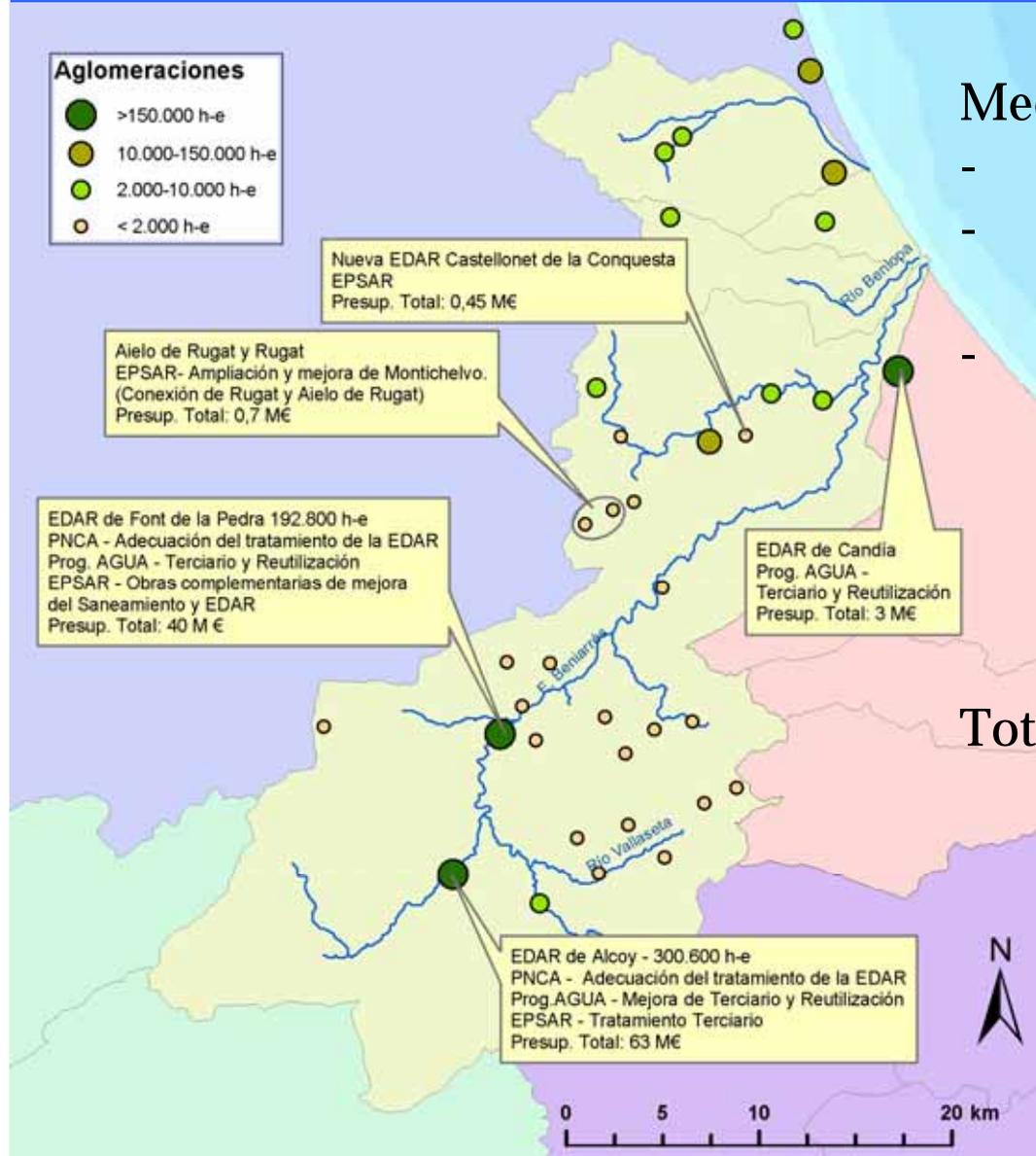
### Medidas Básicas EDARs (D 91/271):

- Reducción N y P Alcoy
- Reducción N y P Font Pedra

### Nuevas EDARs:

- Rugat
- Aiolo de Rugat
- Castellonet de la Conquista

Total: 104,150 Millones de €



# DBO5



## Escenario 2015



Estado	Nº
Muy bueno	12 masas
Bueno	1
Moderado	1
Malo	0
Muy malo	1

## PNC



Estado	Nº
Muy bueno	10 masas
Bueno	3
Moderado	0
Malo	1
Muy malo	1

# Fósforo



## Escenario 2015



Estado	Nº
Muy bueno	6 masas
Bueno	2
Moderado	2
Malo	3
Muy malo	2

## PNC



Estado	Nº
Muy bueno	7 masas
Bueno	3
Moderado	2
Malo	2
Muy malo	1



## 5. Análisis de medidas adicionales



## Medidas Adicionales al Plan Nacional de Calidad

MEDIDA	COSTE (miles €)
- Reutilización EDAR Alcoy (15%)	10.550 €
- Reutilización EDAR Font de la Pedra (15%)	7.030 €
-Mejora eficiencia DBO <sub>5</sub> EDAR Alcoy).	16.500 €
-DBO <sub>5</sub> (15 mg/l)	
-P (0,5 mg/l)	

# Estado masas de agua DBO5 con medidas adicionales



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL JÚCAR

CODMASA	Concentración (mg O/l)	Estado
19.01	0,49	Muy bueno
19.02	0,60	Muy bueno
20.01	0,00	Muy bueno
21.01	0,00	Muy bueno
21.02	0,00	Muy bueno
<b>Excepción? → 21.03</b>	<b>16,44</b>	<b>Muy malo</b>
21.03.01.01	4,88	Muy bueno
21.04	4,04	Muy bueno
21.05	0,87	Muy bueno
21.05.01.01	2,70	Muy bueno
21.06	0,69	Muy bueno
21.07	2,01	Muy bueno
21.07.01.01	0,77	Muy bueno
21.07.01.02	4,80	Muy bueno

# Estado masas de agua Fósforo con medidas adicionales



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL JÚCAR

CODMASA	Concentración (mg P/l)	Estado
19.01	0,14	Muy bueno
19.02	0,14	Muy bueno
20.01	0,00	Muy bueno
21.01	0,00	Muy bueno
21.02	0,00	Muy bueno
21.03	0,62	Moderado
21.03.01.01	0,60	Moderado
21.04	0,22	Bueno
21.05	0,14	Muy bueno
21.05.01.01	0,11	Muy bueno
21.06	0,12	Muy bueno
21.07	0,39	Bueno
21.07.01.01	0,21	Bueno
21.07.01.02	1,41	Malo

Excepción?



Excepción?





## 6. Conclusiones



## Conclusiones

- Utilidad de la modelación simplificada en entorno GIS para el análisis de la eficacia del POM: GeoImpress
- Caso piloto Serpis aplicable a escala de demarcación
- Utilidad en el análisis del Plan Nacional de Calidad
- Utilidad en el análisis de medidas adicionales:
  - Facilita la participación pública: umbrales
  - Facilita el análisis económico: Excepciones y ACE
  - Necesidad de análisis de sensibilidad con modelos detallados



**GRAZIE!**

**GRACIAS!**

**MERCI!**

**THANK YOU!**