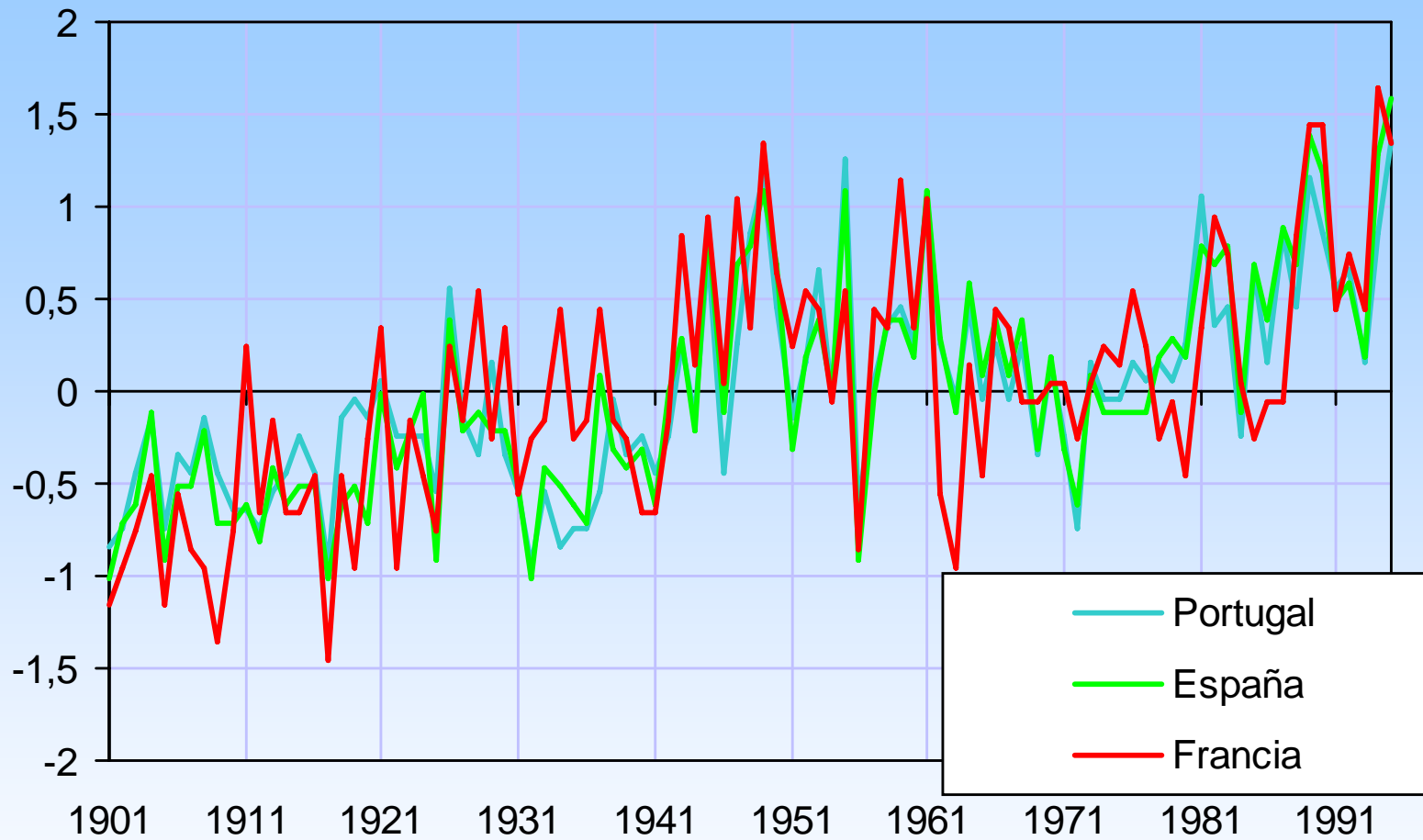

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA: EL CASO ESPECÍFICO DE LA CUENCA DEL SEGURA

*Mario Urrea
Head of Planning Department
Segura River Basin*

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA

INTRODUCCIÓN

- El sector de los recursos hídricos es estratégico y afecta a
 - La práctica totalidad de los sectores socioeconómicos
 - Los sistemas ecológicos
- El Cambio Climático modificará los recursos hídricos en cantidad y calidad.
- Necesidad de analizar su efecto y contemplarlo en la planificación hidrológica



Evolución desde 1901 de la variación de la temperatura media global de varios países mediterráneos respecto a la media de la serie (°C) (SEAC-CEDEX, 2000)

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA:

- **REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (RD 907/2007)**
 - Inventario de recursos hídricos naturales (art 11)
 - Balances, asignación y reserva de recursos (Art 21)
- **BORRADOR INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA**
 - Hay que considerar los efectos del CC en los recursos hídricos en régimen natural, en los ecosistemas acuáticos y en los balances a largo plazo.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA

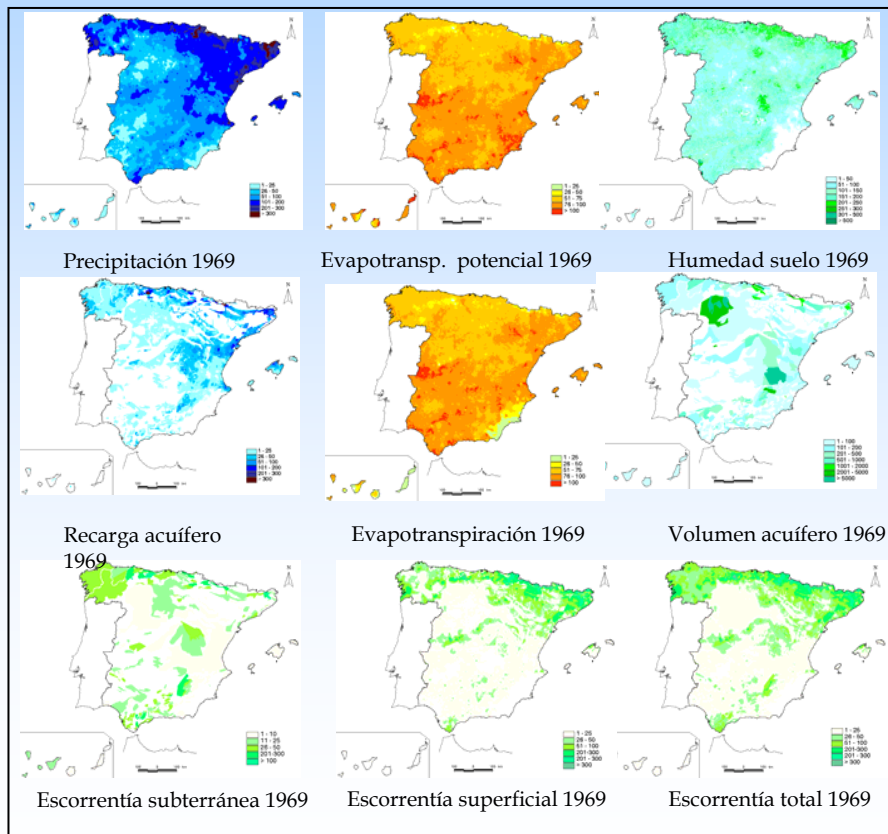
EL CEDEX ESTÁ ESTUDIANDO BAJO LA DIRECCIÓN DE LA DGA

- Efecto del CC en los recursos hídricos en régimen natural (Iniciada)
- Efectos potenciales del CC en las demandas de agua (riego, abastecimiento urbano e industria) y estrategias de adaptación (Iniciada)
- Efecto del CC en los sistemas de explotación de los recursos
- Efectos del CC en el estado ecológico de las masas de agua (Iniciada)

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA

IMPACTOS DEL CC EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

Obtención de la serie hidrológica 1995 - 2005 para todas las cuencas de España (disponible serie 1940-2005)



DEMARCACIÓN	APORTACIÓN 1940/41- 1995/96	APORTACIÓN 1940/41- 2005/06	DESVIACIÓN RESPECTO A 1940/41- 1995/96
NORTE	43.494	42.737	-1,74%
DUERO	13.861	13.533	-2,37%
TAJO	10.533	10.299	-2,22%
GUADIANA	5.464	5.299	-3,03%
GUADALQUIVIR	8.770	8.669	-1,15%
CM ANDALUCÍA	2.446	2.393	-2,17%
SEGURA	817	769	-5,96%
JUCAR	3.493	3.426	-1,90%
EBRO	17.189	16.630	-3,25%
CI CATALUÑA	2.742	2.658	-3,06%
ESPAÑA	109.948	107.458	-2,26%

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA

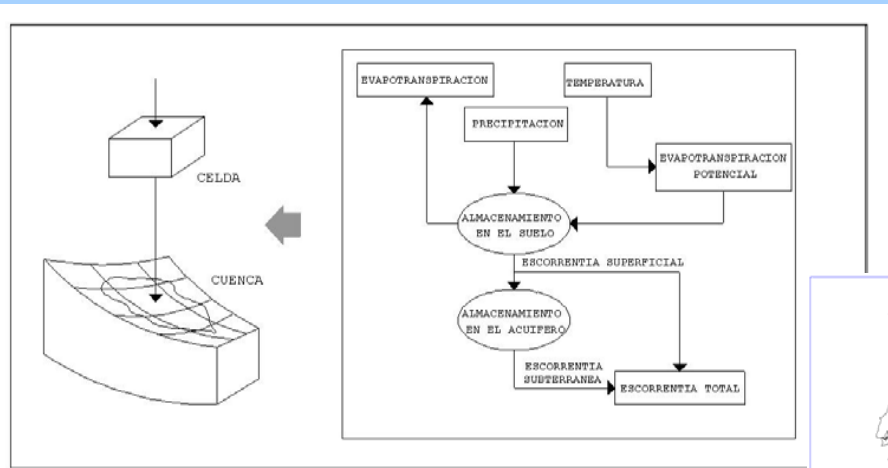
IMPACTOS DEL CC EN DEMANDAS DE AGUA

- RIEGO
- ABASTECIMIENTO
- INDUSTRIAL

Inicio del estudio de demandas de Riego: Se ha elaborado un modelo de simulación de cultivos basado en una metodología propuesta por la FAO.

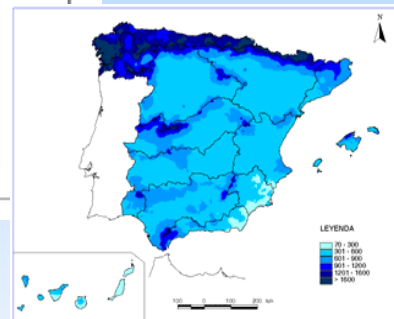
Cálculos realizados para el cultivo del maíz en distintas provincias

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA

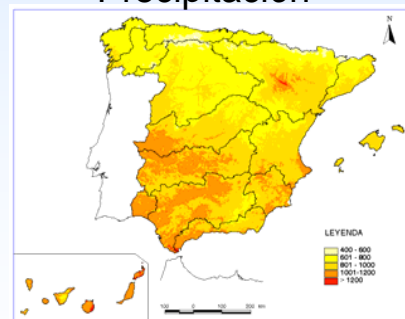


Esquema del modelo de simulación hidrológica SIMPA

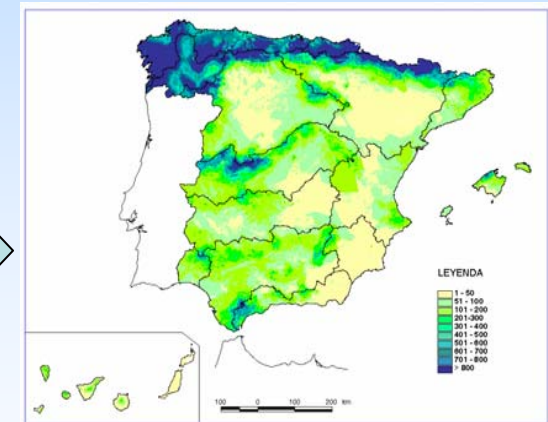
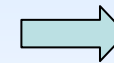
Modelo de simulación hidrológica



Precipitación



Evapotranspiración potencial



Escorrentia total

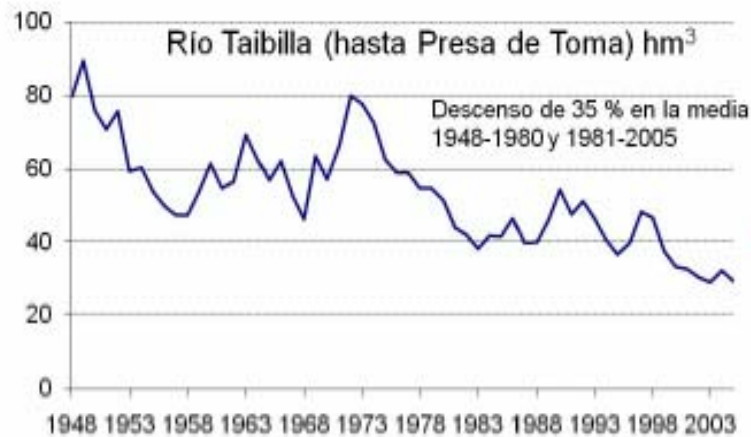
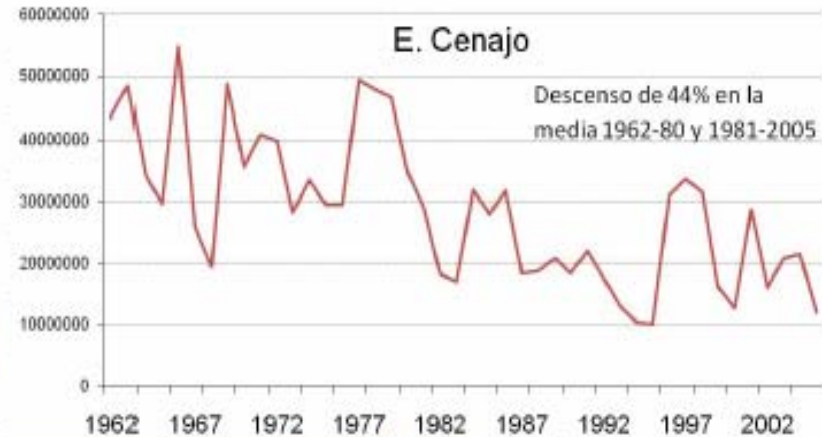
Simulación de variables hidrológicas

Cuenca de estudio



Motivación:

Cambios significativos en las aportaciones desde la década de los '80



Posibles causas?

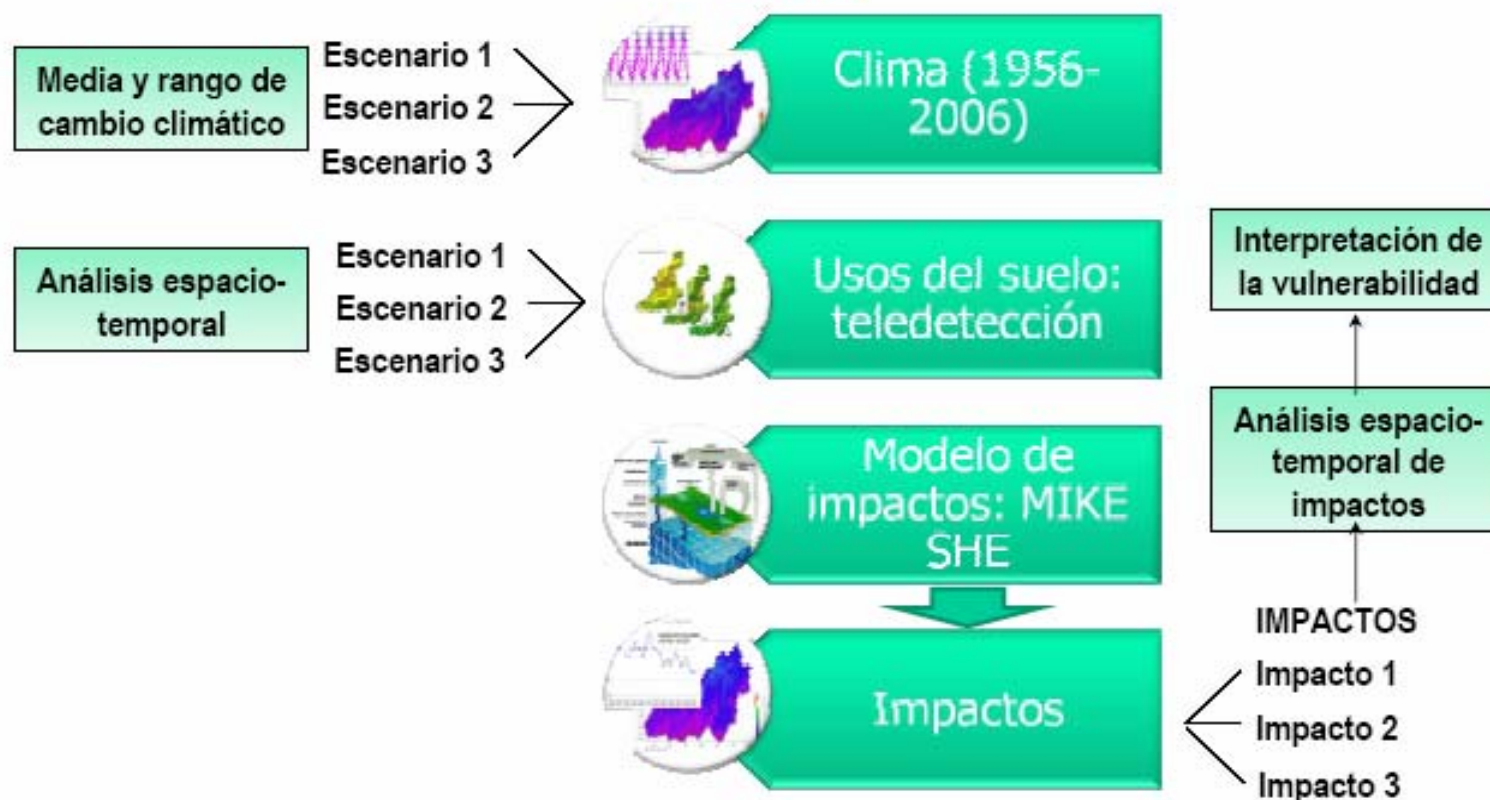
- ❑ Variaciones climáticas (tanto P, T, como HR, R y V), y sus efectos en la evaporación, evapotranspiración, y finalmente en el balance hídrico de la cuenca.
- ❑ Eventos de sequía y su relación con la recarga a los acuíferos.
- ❑ Cambios en los usos del suelo (reforestación, variación de superficies agrícolas, ...)

Se requiere un estudio comparativo de los impactos de estos factores, considerando incluso futuros escenarios de cambio climático.

En el presente trabajo, se analizan tendencias en series meteorológicas históricas junto a evolución de cambios de usos del suelo, y sus impactos en los recursos hídricos.

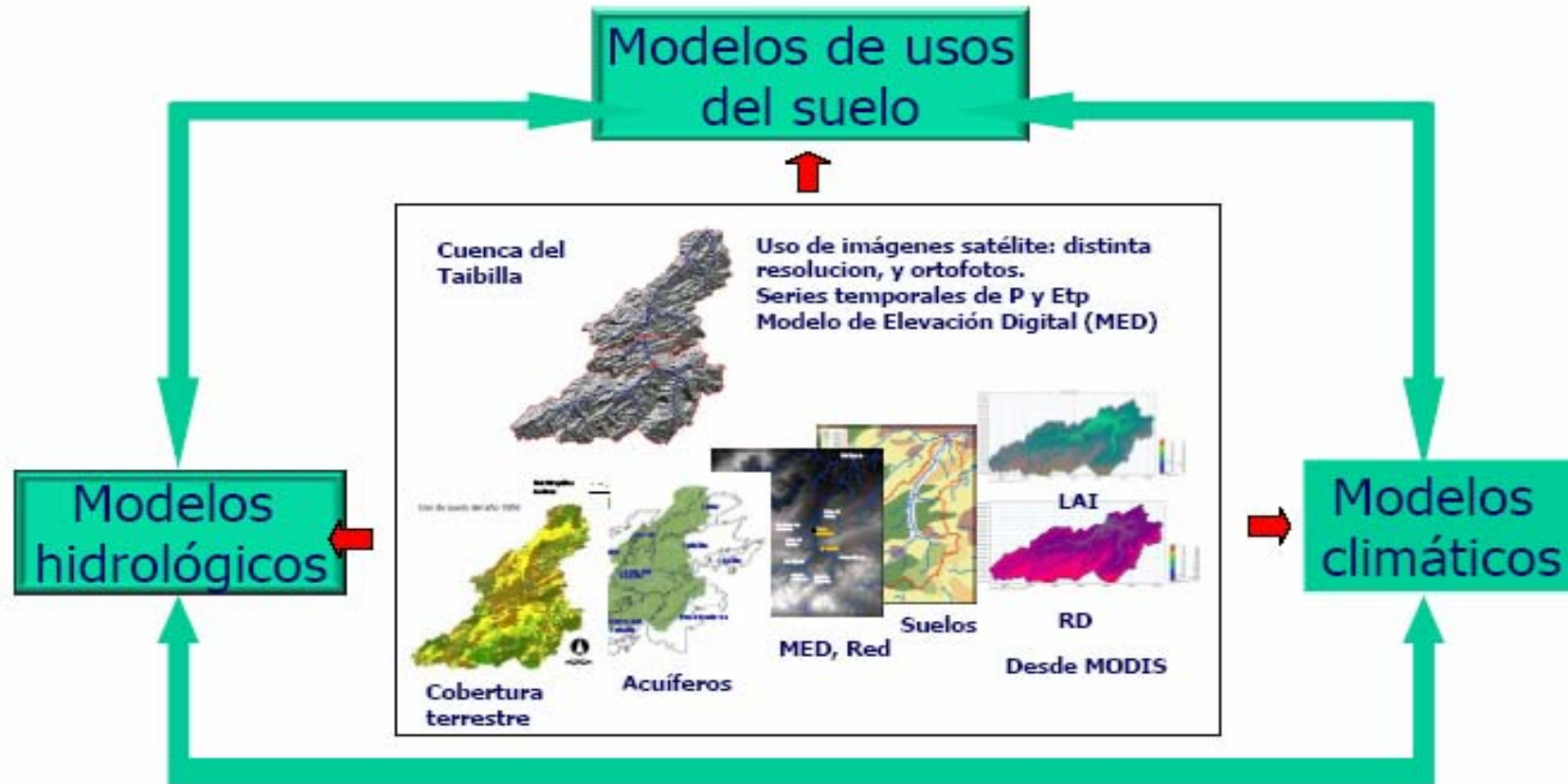
Aspectos metodológicos: Enfoques en los estudios de impactos en recursos hídricos

2. Metodología propuesta basada en escenarios climáticos y de usos del suelo



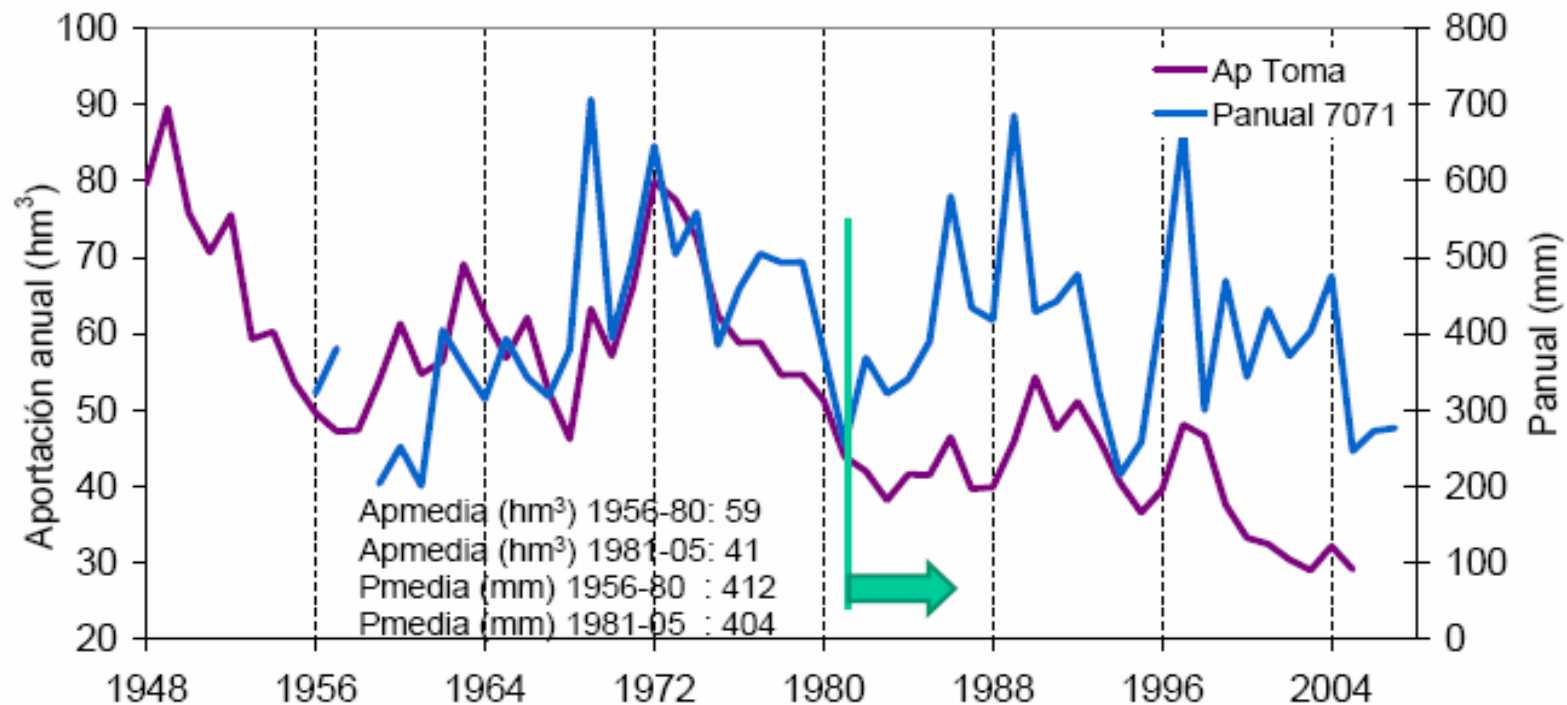
Aspectos metodológicos

Herramientas básicas utilizadas: Modelos, Datos de Teledetección y Medidas al suelo



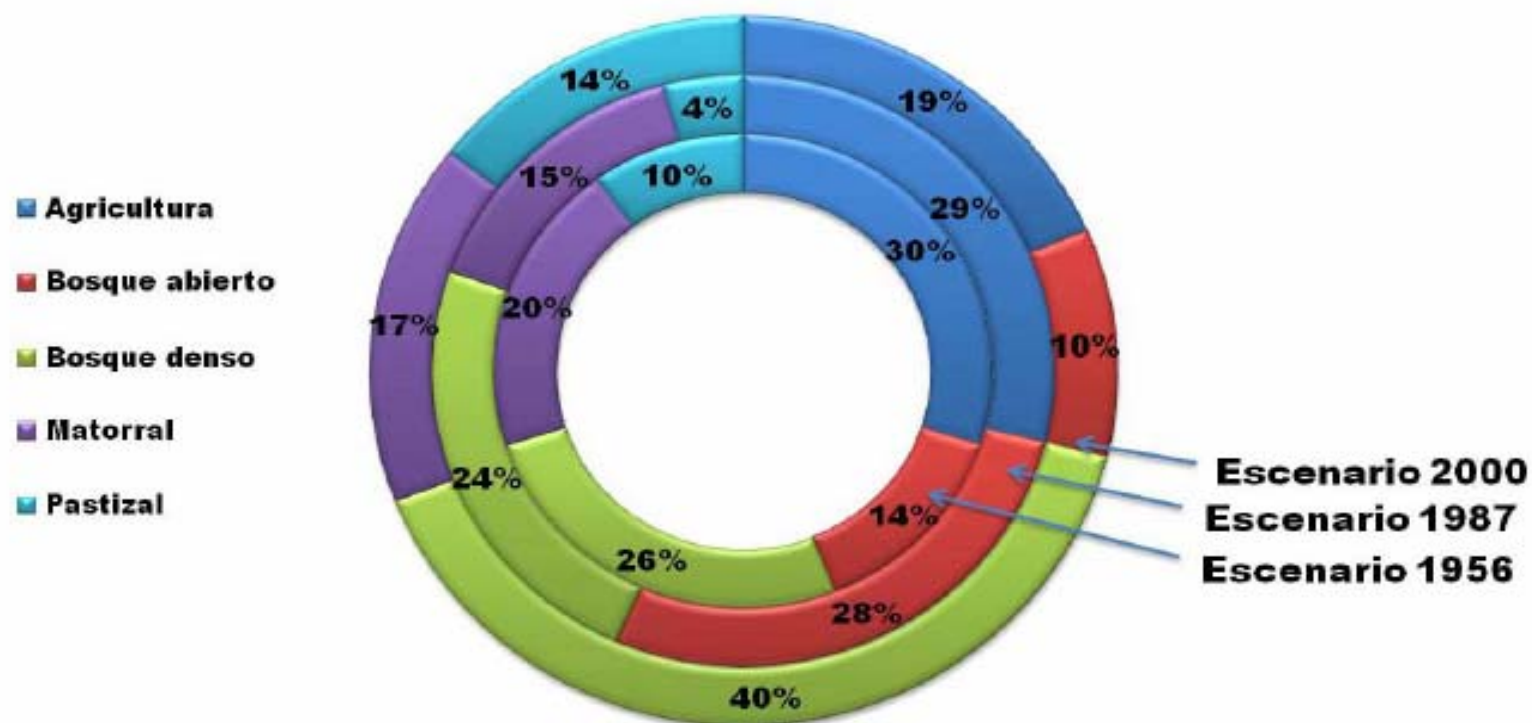
Análisis de patrones temporales: P y Ap

Cuenca Río Taibilla: Aportaciones Presa de Toma



No presentan el mismo patrón temporal. A partir de la década de los '80, las aportaciones no constituyen una simple respuesta a las precipitaciones. Se observa un progresivo "desacoplamiento".

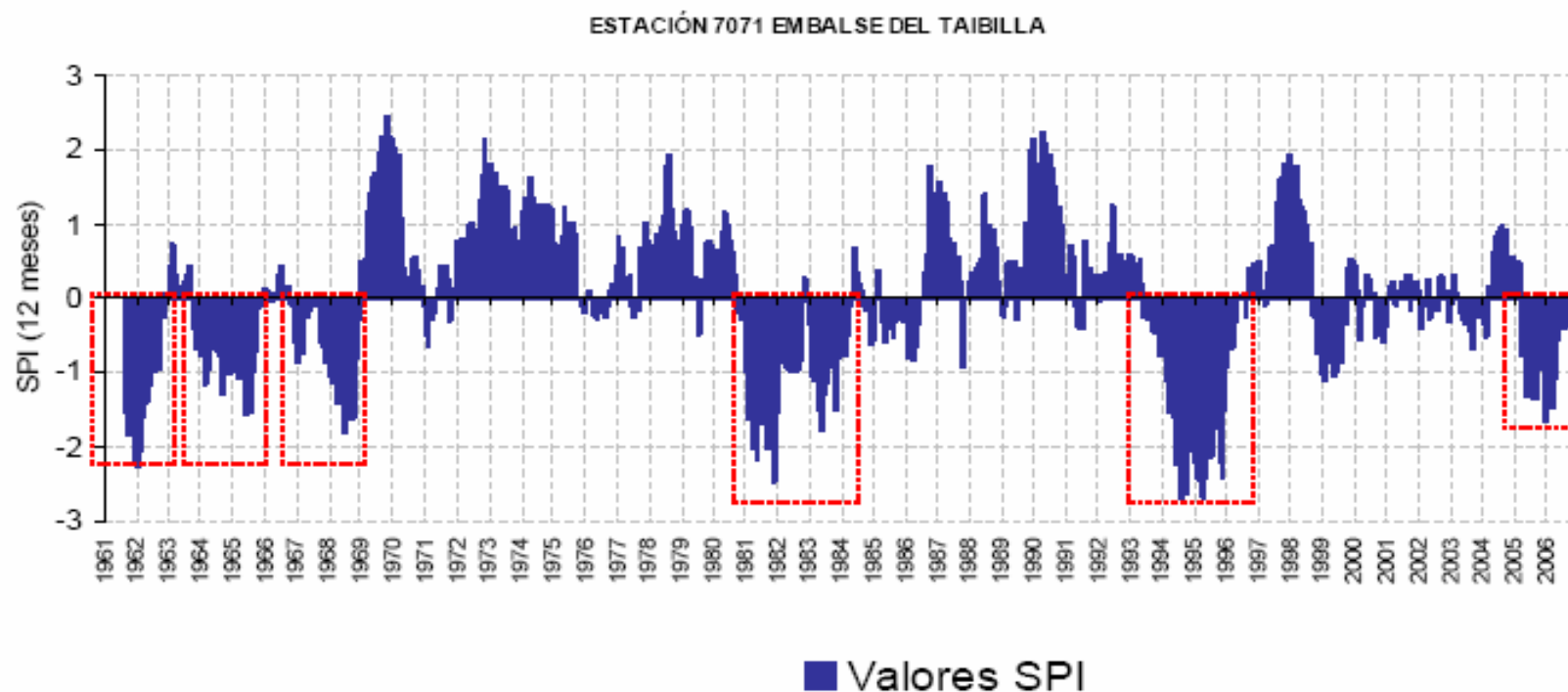
Estudio de cambios en el uso del suelo: Escenarios 1956, 1987 y 2000



-Variaciones destacables en la distribución de usos de suelo de la cuenca. Posibles causas: éxodo rural con progresivo abandono de terrenos agrícolas y colonización (natural y reforestación) por especies forestales y matorral.

Análisis de impactos: Escenarios

Resultados de las simulaciones y su relación con los eventos de sequía en la cabecera de la cuenca del Taibilla



En el período 1961-2006 se identifican 6 períodos de sequía severas, con valores de SPI que superan el umbral de -1.5

Conclusiones

Análisis de tendencias en series meteorológicas

- ❑ Precipitación (P) estacional en invierno y otoño: tendencias descendentes en algunas estaciones. Si bien, en otras no se observan estas tendencias (por ej. estaciones E. Fuensanta y E. Talave).
- ❑ Temperaturas (T) del aire máximas trimestrales correspondientes a primavera: incremento de más de 2°C en un período de aproximadamente 20 años. Incremento en más de 1°C en la temperatura media anual, en el mismo período.
- ❑ Humedad relativa (HR): tendencia descendente, sobre todo en primavera, con disminuciones superiores al 5%. Al incrementarse la T y disminuir la HR, el déficit de presión de vapor aumenta (más del 20%). Este aumento alcanza el 40% en primavera.

Análisis de escenarios de usos del suelo

- ❑ Bosques: se observa un aumento progresivo, sobre todo de bosque denso, desde un 26 % (1956) al 40% (2000). Reemplazando parcialmente a la agricultura y al matorral. Posible causa: recolonización de terrenos abandonados (presentando formaciones de bosque abierto) o por reforestación.
- ❑ Matorral: principalmente en la zona central y aguas abajo del embalse han sido reemplazados en parte por el bosque, al disminuir la presión ganadera y la explotación de especies de matorral o herbáceas como el esparto.
- ❑ Antiguas praderas de pasto: al disminuir la carga ganadera se han reemplazado por matorral y por algún pie arbóreo, con recuperación del pasto después de finales de los años 80 e incluso aumento de estas zonas, principalmente en zonas de cultivos abandonados que se encuentran al oeste y cabecera de la cuenca.

Conclusiones

Análisis de resultados hidrológicos y sus relaciones con los eventos de sequía

- ❑ En cuencas de cabecera en régimen natural, se observa que a partir de la década de los '80 las aportaciones no constituyen una simple respuesta a las precipitaciones. Incluso, frente a mayores precipitaciones medias anuales, las aportaciones anuales disminuyen progresivamente.
- ❑ Los eventos de sequía juegan un papel importante en el comportamiento hidrológico de la cuenca estudiada. La sequía se propaga en el ciclo hidrológico, no sólo afecta a las aportaciones superficiales, sino también al contenido de humedad del suelo y recarga al acuífero. La propagación incluso puede verse magnificada en los distintos componentes del ciclo hidrológico, sumado a los importantes cambios en los usos del suelo.