

JORNADA DEL AGUA organizada por AEUAS-APRUASCV
Participación de los usuarios en la gestión eficaz y sostenible de las aguas subterráneas
Valencia 22 Abril 2009

Experiencias prácticas de participación activa de los usuarios en la cuenca del Júcar y en los órganos colegiados del agua

Joaquín Andreu

Catedrático de Ingeniería Hidráulica, ETSICCP
Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA), Universidad Politécnica de Valencia

e-mail: ximoand@upv.es www.upv.es/iiama/ www.upv.es/aquatool/

AVA-ASAJA-09 1

Participación de los Usuarios

- Tradición
- Requisito legislación española de aguas
- Requisito legislación europea de aguas
- Necesidad más allá de las exigencias legales:
 - Ejemplos
 - Condición sinequanon para la gestión sostenible
 - Importante para resolver problemas y conflictos
 - Potenciar al máximo

AVA-ASAJA-09 2

Tradición

- Cuencas de la CHJ
- Promotores
- Organización
- ...

Legislación Española

Principios rectores de la gestión en materia de aguas

Artículo 14 del TRLA:

El ejercicio de las funciones del Estado, en materia de aguas, se someterá a los siguientes principios:

- 1.º Unidad de gestión, tratamiento integral, economía del agua, desconcentración, descentralización, coordinación, eficacia y **participación de los usuarios**.
- 2.º Respeto a la unidad de la cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico.
- 3.º Compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la naturaleza.

Consejo Nacional del Agua



- Art. 17.1 RD-APAPH:
Vocales efectivos del CNA:
...
b) Un representante de cada uno de los Consejos del Agua de cuenca, elegido, de entre los Vocales representantes de los usuarios de la cuenca respectiva, por ellos mismos.
...
- Art.18:
Composición de la Comisión Permanente del CNA:
... dos representantes del grupo a) y tres representantes del grupo d) de los definidos en el artículo 16.1, debiendo estos últimos ser representantes, respectivamente, de organizaciones que agrupen usuarios del agua para abastecimiento de población, regadío y usos industriales, y un representante de los vocales electivos, elegido dentro de cada grupo por sus componentes.

AVA-ASAJA-09 5

Juntas de Gobierno de los Organismos de cuenca



- Art. 29.1 RD-APAPH:
La JG de cada OC estará integrada por:
...
c) En representación de los usuarios, al menos, un tercio del total de Vocales de la Junta. La representación de los distintos tipos de uso será proporcionada a los respectivos intereses implicados, incluyendo para el cómputo al Vicepresidente segundo. En todo caso habrá, al menos, un Vocal representante por cada uno de los usos de abastecimiento de agua, regadíos y aprovechamientos energéticos
...
- Art. 30:
La designación de los vocales se efectuará del modo siguiente:
...
c) Los Vocales representantes de los usuarios serán elegidos de entre los miembros de la Asamblea de Usuarios, por los representantes en la misma de cada uno de los diversos usos del agua.

AVA-ASAJA-09 6

Asambleas de Usuarios de los Organismos de cuenca



- **Art. 35 RD-APAPH:**

La Asamblea de Usuarios, integrada por todos aquellos usuarios que forman parte de las Juntas de Explotación, tiene por finalidad coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua en toda la cuenca, sin menoscabo del régimen concesional y derechos de los usuarios.
- **Art. 37: Compete a la Asamblea de Usuarios:**
 - a) Conocer las cuestiones que se susciten entre dos o más Juntas de Explotación y proponer al Presidente las oportunas resoluciones.
 - b) Entender y debatir, en su caso, aquellos asuntos que el Presidente considere oportuno presentar y de manera especial la Memoria anual de actividades del Organismo.
 - c) Informar los presupuestos anuales de ingresos y gastos de las Juntas de Explotación.
 - d) Proponer los representantes de los usuarios en la Comisión de Desembalse, según lo previsto en el artículo 47.2

AVA-ASAJA-09 7

Juntas de Explotación de los Organismos de cuenca



- **Art. 39.1 RD-APAPH:**

Las Juntas de Explotación tienen por finalidad coordinar, respetando los derechos derivados de las correspondientes concesiones y autorizaciones, la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua de aquel conjunto de ríos, río, tramo de río o unidad hidrogeológica, cuyos aprovechamientos estén especialmente interrelacionados
- **Art. 40 RD-APAPH:**

Formarán parte de las Juntas de Explotación:

 - ... c) Los representantes de los usuarios afectados, que podrán ser acompañados por un máximo de dos asesores en las materias que hayan de ser tratadas en el orden del día. En todo caso, la voz y el voto corresponderán exclusivamente a los Vocales representantes. ...
- **Artículo 32 TRLA:**

... Se promoverá la constitución de Juntas de Explotación conjunta de aguas superficiales y subterráneas en todos los casos en que los aprovechamientos de unas y otras aguas estén claramente interrelacionados.

AVA-ASAJA-09 8

Juntas de Explotación de los Organismos de cuenca (cont.)



- Art. 41: La **representación en las Juntas de Explotación de los usuarios** con derechos inscritos o en trámite de inscripción en el Registro de Aguas, quedará formada como sigue:
 - a) Por cada municipio, mancomunidad, consorcio o Empresa pública o privada, titulares de concesiones de abastecimiento de aguas para más de 100.000 habitantes, un representante por cada 100.000 habitantes hasta un máximo de cuatro.
 - b) Por la agrupación única de todos los restantes municipios, mancomunidades, consorcios y Empresas públicas o privadas, que sean concesionarios de abastecimientos de aguas, un representante por cada 100.000 habitantes o fracción, hasta un máximo de seis, sin que en ningún caso pueda tener un municipio más de un representante.
 - c) Por cada Comunidad de Regantes con superficie mayor de 3.000 hectáreas, el número de representantes se establecerá en función de su superficie regable con arreglo a la siguiente tabla:
 - d) Por la agrupación de las restantes Comunidades de Regantes, que será única, el número de representantes se establecerá en función de la superficie regable total, conforme a la siguiente tabla:
 - e) Con independencia de los representantes que correspondan por aplicación de los apartados anteriores se designará un representante por cada Junta Central o Comunidad General constituida.

AVA-ASAJA-09 9



Comunidades de Regantes con superficie comprendida entre	Representantes
3.000 y 10.000 hectáreas	2
10.001 y 20.000 hectáreas	3
20.001 y 40.000 hectáreas	4
40.001 y 60.000 hectáreas	5
60.001 hectáreas y superiores	6

Superficie regable total comprendida entre	Representantes
0 y 3.000 hectáreas	1
3.001 y 10.000 hectáreas	2
10.001 y 20.000 hectáreas	3
20.001 y 40.000 hectáreas	4
40.001 y 60.000 hectáreas	5
60.001 hectáreas y superiores	6

AVA-ASAJA-09 10

Juntas de Explotación de los Organismos de cuenca (cont.)



- Art. 41: (cont.):

- f) El Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario o los Órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas, según proceda, representarán los intereses de los usuarios de las zonas regables en las que actúen en tanto se constituyan las correspondientes Comunidades de Usuarios como si de éstas se tratase, de acuerdo con lo indicado en los apartados c) y d).
- g) Cada Empresa productora de energía eléctrica con potencia hidroeléctrica instalada superior a 50.000 kVA. un representante por cada 50.000 kVA o fracción, hasta un máximo de cuatro.
- h) La agrupación voluntaria única de las restantes Empresas productoras de energía hidroeléctrica podrá tener un representante por cada 50.000 kVA o fracción, hasta un máximo de seis.
- i) La agrupación voluntaria única de los restantes usuarios industriales podrá tener un representante por cada 20 Hm³/año de agua consumida.
- j) Por los restantes aprovechamientos, agrupados o no en Comunidades de Usuarios, la Junta de Gobierno, a petición de los interesados, y ponderando su importancia, determinará el número de representantes hasta un total de seis como máximo.

AVA-ASAJA-09 11

Juntas de Explotación de los Organismos de cuenca (cont.)



- Art. 41: (cont.):

- f) El Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario o los Órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas, según proceda, representarán los intereses de los usuarios de las zonas regables en las que actúen en tanto se constituyan las correspondientes Comunidades de Usuarios como si de éstas se tratase, de acuerdo con lo indicado en los apartados c) y d).
- g) Cada Empresa productora de energía eléctrica con potencia hidroeléctrica instalada superior a 50.000 kVA. un representante por cada 50.000 kVA o fracción, hasta un máximo de cuatro.
- h) La agrupación voluntaria única de las restantes Empresas productoras de energía hidroeléctrica podrá tener un representante por cada 50.000 kVA o fracción, hasta un máximo de seis.
- i) La agrupación voluntaria única de los restantes usuarios industriales podrá tener un representante por cada 20 Hm³/año de agua consumida.
- j) Por los restantes aprovechamientos, agrupados o no en Comunidades de Usuarios, la Junta de Gobierno, a petición de los interesados, y ponderando su importancia, determinará el número de representantes hasta un total de seis como máximo.

AVA-ASAJA-09 12

Comisiones de Desembalse de los Organismos de cuenca



- Art. 45.1 RD-APAPH:
Corresponde a la Comisión de Desembalse deliberar y formular propuestas al Presidente del Organismo sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendidos los derechos concesionales de los distintos usuarios.
- Art. 47:
2. Los **representantes de los usuarios** serán nombrados por la Junta de Gobierno a propuesta de la Asamblea de Usuarios, de modo que la totalidad de los usuarios y las Entidades que ostenten algún derecho sobre embalses determinados queden representados en la Comisión de forma individual o colectiva. Estos Vocales actuarán en las Sesiones a que estén afectos y en la reunión del Pleno.

AVA-ASAJA-09 13

Usuarios futuros: Juntas de Obras de los Organismos de cuenca



- Art. 50 RD-APAPH:
La Junta de Gobierno, a petición de los **futuros usuarios** de una obra ya aprobada para realizar por la Confederación Hidrográfica, podrá constituir la correspondiente Junta de Obras, en la que participarán tales usuarios, a fin de que estén directamente informados del desarrollo e incidencias de la obra, ... siempre y cuando el coste total de las obras proyectadas sea superior a mil millones de pesetas, cifra que se actualizará ...
- Art. 51.1: Las Juntas de obras estarán integradas por:
 1. Las Juntas de obras estarán integradas por: ... d) Un número variable de representantes de los usuarios, de modo que integren los intereses de los distintos aprovechamientos tanto presentes como previstos.
 2. La Junta de Gobierno, a propuesta del Director técnico, establecerá el número de vocales que corresponda según los distintos tipos de aprovechamientos afectados y efectuará sus nombramientos a medida que se vayan constituyendo las distintas agrupaciones de usuarios, a propuesta de las mismas.

AVA-ASAJA-09 14

Consejos del Agua de los Organismos de cuenca



- Art. 54.3: ... La **Vicepresidencia Segunda** recaerá sobre el Vocal que resulte elegido por los Vocales representantes de los usuarios.
- Art. 55.1 RD-APAPH: Serán Vocales de dicho Consejo del Agua:

....

d) **En representación de los usuarios:**

Un número de Vocales que, computado el Vicepresidente Segundo, no sea inferior al tercio total de Vocales del Consejo. Los Vocales serán elegidos de entre los miembros de la Asamblea de Usuarios, por los representantes en la misma de cada una de las diversas clases de aprovechamientos, respetando la proporcionalidad que existe en la propia Asamblea. Las organizaciones profesionales del sector agrario con mayor implantación podrán designar un representante en el Consejo por cada cincuenta vocales o fracción de los que integran el mismo.

e) En representación de las **organizaciones ecologistas** con mayor implantación, un vocal nombrado por el Ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, a propuesta de dichas organizaciones, por cada cincuenta vocales o fracción del total de los que integran el Consejo.

AVA-ASAJA-09 15

Comisiones de Planificación Hidrológica de los Organismos de cuenca



- Art. 56.2 RD-APAPH:

2. La Comisión de Planificación Hidrológica estará presidida por el Presidente del Consejo del Agua e integrada por vocales de dicho Consejo, en la siguiente forma: dos representantes de cada uno de los Ministerios de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Industria y Energía; un representante de cada una de las Comunidades Autónomas afectadas por el Plan Hidrológico; **un número de representantes de los usuarios equivalente a la tercera parte del total de miembros de la Comisión, debiendo estar representados siempre los usos de abastecimiento de agua, regadíos y usos energéticos**; un representante de las organizaciones profesionales del sector agrario con implantación en el mismo y otro de las organizaciones ecologistas con mayor implantación de entre los nombrados por el Ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Además, se integrarán en la Comisión el Comisario de Aguas, el Director técnico y el Jefe de la Oficina de Planificación

AVA-ASAJA-09 16

Legislación Europea Directiva Marco del Agua

Artículo 14 de la DMA:

Fomento de la **participación activa de todas las partes interesadas**. En particular en la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca.

Se publiquen y se pongan a disposición del público y usuarios:

calendario y un programa de trabajo de elaboración (antes del fin de 2006),

un esquema provisional de los temas importantes (ETI) (antes del fin de 2007),

ejemplares del proyecto de plan (antes del fin de 2008), con plazos de 6 meses para alegaciones en todos los casos, y con objeto de permitir una participación y consulta activas.

COMISIÓN SEGUIMIENTO CANAL JÚCAR-TURIA

(Un caso de participación en la fase de
operación de infraestructuras)


Comisión de Seguimiento del Canal Júcar-Turia

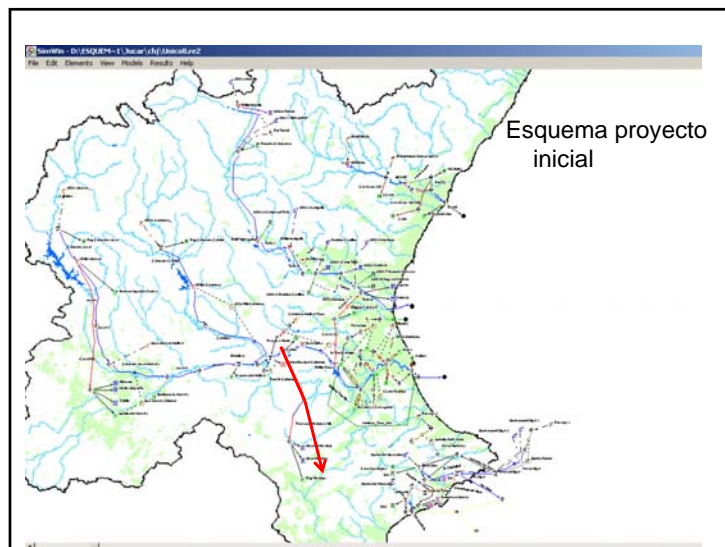
- Riegos del Canal
- Abastecimiento Área Metropolitana Valencia
- Abastecimiento Sagunto
- Infraestructura de importancia estratégica
- Vulnerabilidad
- Mantenimiento
- Funcionamiento hidráulico en condiciones de sequía: difícil control
- Reuniones quincenales (aprox.) + contacto permanente
- Seguimiento
- Diseño y refinamiento de Protocolos de operación:
normalidad y
Emergencia

COMISIÓN TÉCNICA JÚCAR-VINALOPÓ

(Un caso de participación en la
planificación)

Comisión Técnica Júcar-Vinalopó

- Conflicto 
- Transparencia
- Transferencia de conocimientos
- Familiarización con herramientas de análisis
- Aceptación y confianza en resultados
- Experiencia muy útil para posteriores temas:
 - Sequía 2005-2008
 - Plan de cuenca



GRUPO DE ESTUDIO (creado en Agosto 2004)

En el Grupo de Estudio representados:

- el Ministerio de Medio Ambiente,
- la Confederación Hidrográfica del Júcar
- la Generalitat Valenciana
- Usuarios: USUJ (usuarios tradicionales del Júcar), la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental, la Junta Central de usuarios del Vinalopó, Alacantí y Marina Baja
- Nueva Cultura del Agua, Xúquer Viu
- SEIASA (Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A.)
- AJUSA (Aguas del Júcar, S.A.)
- además de otros expertos independientes invitados:

GRUPO DE ESTUDIO

En su primera sesión el Grupo de Estudio decidió constituir un "Comisión técnica", en la que también estaban representadas las distintas partes, que analizara la viabilidad del trasvase en los términos establecidos:

Hasta 80 hm³/año, mediante la simulación de escenarios previsibles con la utilización de un modelo matemático de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Júcar.

Los indicadores sobre la viabilidad solicitados fueron:

- el volumen de agua que se podría trasvasar,
- y el coste para los usuarios del Vinalopó.

El análisis debía efectuarse para una vida útil del proyecto de 25 años

• En la Comisión Técnica han estado representados:

- el Ministerio de Medio Ambiente,
- la Confederación Hidrográfica del Júcar, la Generalitat Valenciana,
- USUJ (usuarios tradicionales del Júcar),
- la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental,
- la Junta Central de usuarios del Vinalopó, Alacantí y Marina Baja,
- Nueva Cultura del Agua,
- SEIASA (Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A.),
- AJUSA (Aguas del Júcar, S.A.),
- además de otros expertos independientes invitados.

- trabajando durante cuatro meses
- ha elaborado un modelo matemático de gestión de los recursos de la cuenca del Júcar,
- asumido por las partes como la herramienta común para simular diferentes alternativas y escenarios.
- ha definido, para aquellos datos en los cuales existía incertidumbre, los rangos de valores a considerar:
 - escenarios hidrológicos a utilizar,
 - necesidades ambientales del río Júcar y el lago de la Albufera,
 - grados de utilización de prácticas de gestión integrada (utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas, reutilización, y ahorro).

Calendario de reuniones de la Comisión Técnica:

- 23 de septiembre de 2004
- 6 de octubre de 2004
- 20 de octubre de 2004
- 9 de noviembre de 2004
- 18 de noviembre de 2004
- 20 de diciembre de 2004
- 29 de diciembre de 2004
- 14 de enero de 2005
- 28 de enero de 2005

- Cada reunión fue aproximadamente de una jornada laboral
- Además, hubo muchas reuniones menores

Elaboración conjunta y participativa del modelo del sistema Júcar

El modelo de simulación desarrollado por la Comisión Técnica tuvo como punto de partida el modelo utilizado para el informe que se realizó para el BEI (Informe de contestación al cuestionario del banco europeo de inversiones sobre la conducción Júcar-Vinalopó Comunidad Valenciana (España). Gran proyecto "Conducción Júcar-Vinalopó", referencia: CCI 2002-ES-16-1-PR-025) en 2003, que a su vez procede del que se desarrolla y utiliza en el estudio de uso conjunto en las cuencas medias y bajas de los ríos Júcar y Turia (CHJ, 2002).

Modelo de simulación de la gestión del sistema Júcar



La Comisión Técnica revisó de forma exhaustiva todas las componentes que constituyen el modelo de simulación al objeto de disponer de una herramienta objetiva común para analizar la viabilidad del proyecto.

De esta forma se consiguió diferenciar los elementos objetivos de las opiniones sobre las alternativas y los resultados.

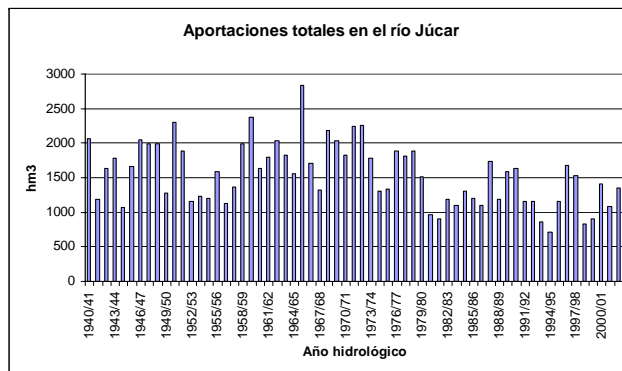
El modelo que la propia Comisión Técnica ha elaborado, fue asumido de forma consensuada por todos los miembros de ésta como la herramienta común para simular las diferentes alternativas y escenarios en lo que se refiere a flujos resultantes de la gestión del sistema.

El modelo fue puesto a disposición de todos los miembros de la Comisión Técnica, de forma que pudieran realizar simulaciones por su cuenta, ya sea para comprobación de resultados ofrecidos por otras partes, o para su propio análisis

Para modelar y simular las alternativas se contrastaron y definieron:

- Series hidrológicas a utilizar para el análisis. (Escenarios hidrológicos)
- Valores y distribución temporal de las necesidades de los usos clásicos (regadío, abastecimiento urbano, industria, protección frente a avenidas, ...). Un punto especialmente importante se refiere a la determinación de los nuevos valores como consecuencia de las modernizaciones de regadíos.
- Valores y distribución temporal de las necesidades ambientales (caudales en el río Júcar y aportes a la Albufera).
- Reglas de gestión (prioridades y establecimiento de restricciones a determinados usos en determinadas situaciones).
- Infraestructura disponible.
- Prácticas de ahorro de agua para riego (por ejemplo, modernización, o reutilización)

Series hidrológicas (octubre 1940 a septiembre de 2003)
Totales y en cada tramo del río Júcar



Se constata reducción del 29 % en la media de las aportaciones naturales de los últimos 20 años.

Valores y distribución temporal de las necesidades de los usos clásicos

Volumen anual hm³	Escenario Modernización ARJ 1ª Fase	Escenario Modernización ARJ 1ª Fase y otras medidas	Escenario Modernización ARJ 2ª Fase	Escenario Modernización ARJ 1ª Fase y otras medidas
Abastecimiento Albacete	31	20	31	20
Abastecimiento Valencia	126	95	126	95
Abastecimiento Sagunto	31	18,7	31	18,7
Abastecimientos y pequeños regadíos de Cuenca	15	15	15	15
Extracciones brutas por bombeo en la Mancha Oriental (MO)	320	290	320	290
Volumen consuntivo central nuclear de Cofrentes	20	20	20	20
Regadíos canal Júcar Turia	60	60	60	60
Riegos tradicionales Júcar (Ribera Alta), con modernización	354	354	284	284
Riegos tradicionales Júcar (Ribera Baja)	279	279	279	279
Asignación para sustitución de bombeos y consolidación de MO	80	80	80	80
Reserva para sustitución de bombeos MO y regadíos Decreto 2325/1975 y 9501989	65	65	65	65
Vinalopó-Alacanti y Marina Baja	80	80	80	80

Valores y distribución temporal de las necesidades ambientales (caudales en el río Júcar y aportes a la Albufera).

Tras diversos debates se estableció que no existían valores definitivos comúnmente aceptados.

La incertidumbre fué mayor en lo que se refiere a los caudales por desembocadura del río, mientras que en tramos de la cuenca media y alta, el rango de valores es menos amplio.

Los caudales mínimos ambientales en desembocadura a utilizar para las simulaciones cubrirá el rango entre 0 m³/s y 14 m³/s

Caudales mínimos (m ³ /s)		PHCJ						
Desembocadura	0	1	1	2	4	6	10	14
Júcar aguas abajo del embalse de Alarcón	2	2	2	2	2	2	2	2
Júcar en Cuasiernas			2	2	2	2	3.5	4.5
Cabriel aguas abajo del embalse de Contreras	0.4	0.4	2	2	2	2	3.5	4.5

La Comisión tuvo conocimiento del estado actual del “Estudio para el Desarrollo sostenible de la Albufera”, que la Confederación Hidrográfica del Júcar está llevando a cabo, y de los resultados obtenidos.

Se adoptó un rango de trabajo de aportaciones totales mínimas al lago entre 100 y 350 hm³/año

Los valores discretos adoptados para las simulaciones son: 100 hm³/año, 170ap (aportación total de 170 hm³/año, pero 30 hm³/año proceden de la depuradora de Pinedo, tras ultrafiltración y filtro verde y 10 hm³/año del río Turia), 170 hm³/año, 250hm³/año y 350 hm³/año

Reglas de gestión: Orden de prioridades en las demandas

Unidad	Nº prioridad
Abastecimiento Albacete	1
Abastecimiento Valencia	1
Abastecimiento Sagunto	1
Abastecimientos y pequeños regadíos de Cuenca	1
Riegos tradicionales Júcar (Ribera Alta), con modernización	2; 3 y 4
Riegos tradicionales Júcar (Ribera Baja)	2; 3 y 4
Volumen consuntivo central nuclear de Cofrentes	1
Extracciones brutas por bombeo en la Mancha Oriental (MO)	7
Regadíos canal Júcar Turia	7
Asignación para sustitución de bombeos y consolidación de MO	8
Reserva para sustitución de bombeos MO y regadíos Decreto 2325/1975 y 9501989	10
Vinalopó-Alacantí y Marina Baja	10

ALTERNATIVAS Y RESULTADOS

Modernización ARJ 1ª Fase	Modernización ARJ 2ª Fase
Sin Trasvase	Sin trasvase
Trasvase - básica	Trasvase - básica
Uso conjunto	Uso conjunto
Uso conjunto restringido	Uso conjunto restringido
Otras medidas	Otras medidas
Uso conjunto restringido y apoyo de la desalación	Uso conjunto restringido y apoyo de la desalación
	Otras medidas sin trasvase
	Otras medidas sin trasvase y sin reutilización
	Otras medidas con uso conjunto para el sistema
	Trasvase - básica con toma en el azud de la Marquesa
	Otras Medidas con toma en el azud de la Marquesa

- Finalmente, para todos los escenarios considerados se ha procedido a realizar las simulaciones, y se han obtenido los correspondientes resultados, que proporcionan valiosa información para el conocimiento de las consecuencias de distintas actuaciones, y por tanto, para la toma de decisiones.

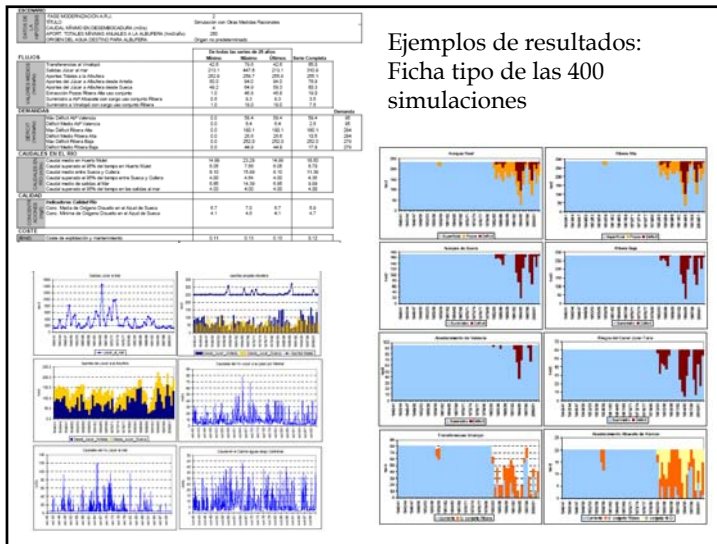
Resultados:

El número de simulaciones a contemplar depende de las combinaciones de escenarios: caudales ecológicos en el río Júcar (7 escenarios), aportes totales a la Albufera (5 escenarios), y alternativas de gestión (18 alternativas).

El número de combinaciones es 630, tras una reducción razonada, alrededor de **400**.

El número total de simulaciones efectuadas con el modelo es un múltiplo de este, consecuencia del propio análisis de resultados, y de la interacción entre los miembros de la comisión. Es muy posible que el número total fuese de unas **2000 simulaciones**

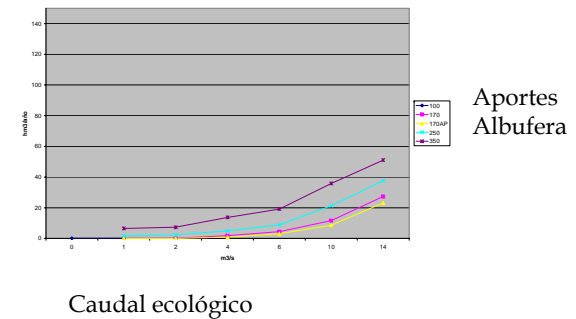
Para cada simulación una ficha técnica de resultados



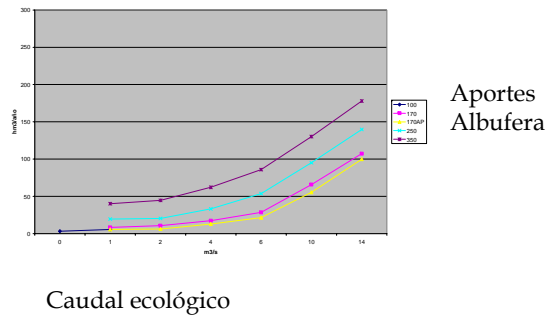
Síntesis de resultados:

Resumen de los resultados para determinadas variables.

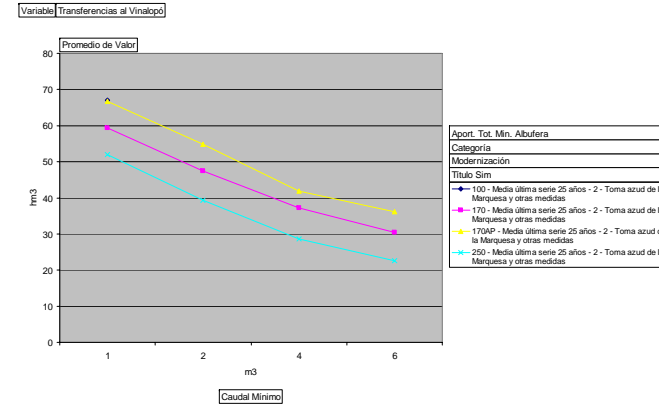
Déficit medio Abastecimiento de Valencia (hm3/año). Media de la última serie de 25 años. Modernización 2ª Fase. Simulación: Otras medidas racionales sin el Vinalopó. Valores para las diferentes alternativas de asignación a La Albufera (hm3/año) y de caudales ecológicos (m3/s)



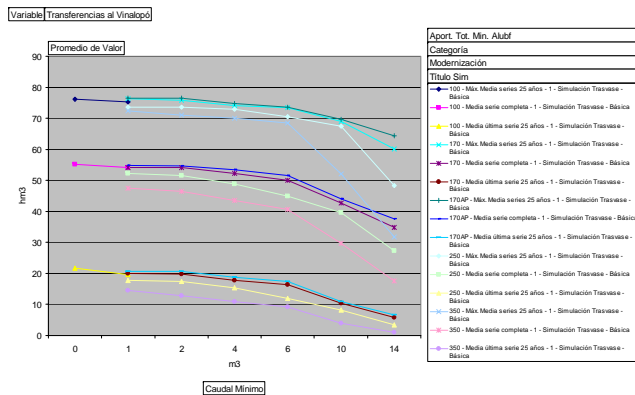
Déficit medio Ribera Baja (hm³/año). Media de la última serie de 25 años. Modernización 2ª Fase. Simulación: Otras medidas racionales sin el Vinalopó. Valores para las diferentes alternativas de asignación a La Albufera (hm³/año) y de caudales ecológicos (m³/s)



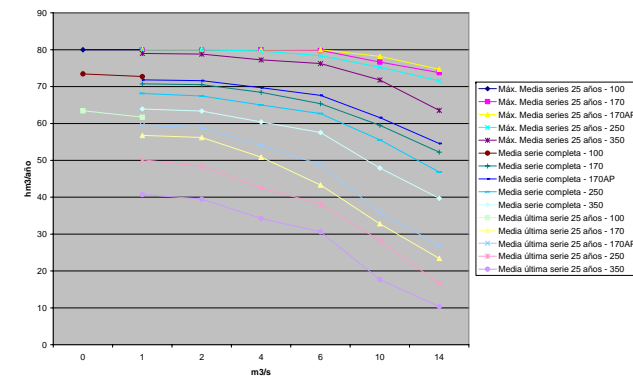
Escenario: F2. Toma en azud Marquesa y otras medidas Modernización de la ARJ en 2ª fase. Media últimos 25 años



Escenario: F1. Simulación Trasvase - Básica Modernización de la ARJ en 1ª fase.



Trasvase al Vinalopó. 2ª Fase; Simulación: con otras medidas racionales; Valores: Máximo de las medias de las series de 25 años, media serie completa, media de la última serie de 25 años. Valores para las diferentes asignaciones ambientales a La Albufera y caudales mínimos

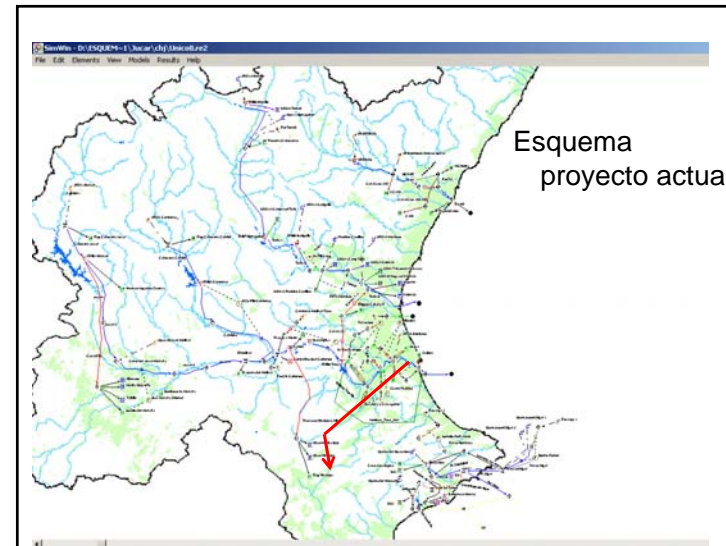


- Se elaboró un informe completo, en el que se reflejaron los acuerdos, desacuerdos, y resultados de las simulaciones, junto con resúmenes y síntesis.


Texto memoria informe



- Estos resultados fueron presentados el 31 de Enero de 2005 en una reunión del Grupo de Estudio, del que la Comisión Técnica emana.
- En esta sesión, a la que asistieron también representantes de las Direcciones Generales de Medio Ambiente y de Política Regional de la Comisión Europea, los distintos grupos representados presentaron sus valoraciones particulares sobre los resultados obtenidos.




Comisión Técnica Júcar-Vinalopó

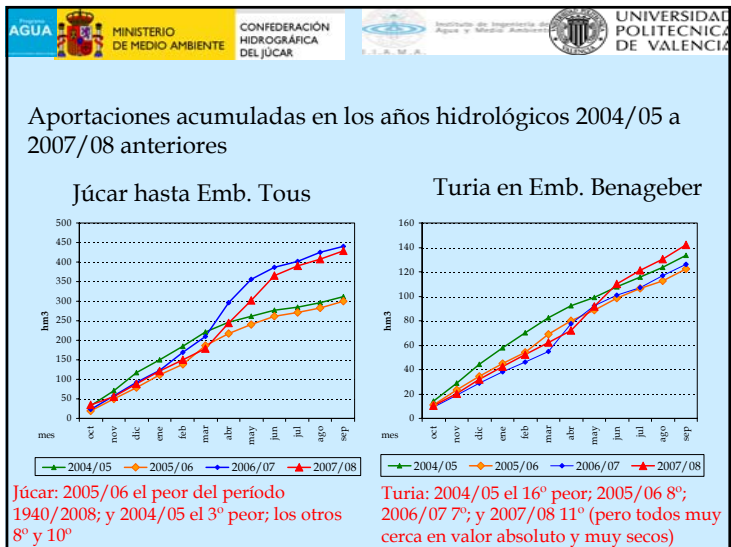
- Conflicto 
- Transparencia
- Transferencia de conocimientos
- Familiarización con herramientas de análisis
- Aceptación y confianza en resultados
- Experiencia muy útil para posteriores temas:
 Sequía 2005-2008
 Plan de cuenca

COMISIÓN PERMANENTE DE SEQUÍA

(Un caso de participación en la fase de
explotación en situación de emergencia)

Comisión Permanente de Sequía

- Situación emergencia 
- Reuniones/comisiones satélite:
 - Reutilización
 - Tandeos Turia
 - Repartos Ribera Júcar
 - Explotación Acuífero Mancha Oriental
 - ...
- Experiencia muy útil para otros temas:
 - Normas de explotación
 - Plan Especial de Sequías
 - Plan de cuenca



- AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
- MEDIDAS EN CAMPAÑA 2004/05:**
- Ahorro en regadíos (implantación progresiva y acordado en reuniones usuarios y com. desembalses)
 - Inicio de actuaciones de emergencia preparatorias para uso de pozos de sequía
 - Utilización conjunta aguas superficiales y subterráneas en la Plana Sur (activación cláusula 4 convenio Alarcón)
 - Diversificación de fuentes de abastecimiento urbano al área metropolitana de Valencia

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Resumen de la campaña 2004/05

Unidad de Demanda	Solicitado 2004/05	Suministrado 2004/05	
Abastecimiento Albacete	15	15	
Abastecimiento Valencia	98	94	
Abastecimiento Sagunto	7	7	
Volumen consuntivo central nuclear de Cofrentes	18	14	
Regadíos canal Júcar Turia	78	46	58%
Riegos tradicionales Júcar (Ribera Alta)	396	316	80%
Acqueria Real y Antella	336	272	
Antiella	9	7	
ARJ	327	265	
Escalona y Carcagente	60	44	
Escalona	41	29	
Carcagente	19	15	
Riegos tradicionales Júcar (Ribera Baja)	354	305	86%
Sueca	203	175	
Cuatro Pueblos	30	26	
Cullera	122	104	
Asignación para sustitución de bombos y consolidación de MO	33	21	63%

- AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
- Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo.
 - Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, por el que se regulan las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palié los daños producidos por la sequía.

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Instituto de Ingeniería de Agua y Medio Ambiente UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Comisión permanente

- ✓ Reuniones mensuales (20 hasta DIC07)
- ✓ Aprobación el 13 de febrero de 2006 del *Plan de Actuación de Sequías en el Sistema Júcar 2006*
- ✓ Aprobación el 20 de abril de 2007 del *Plan de Actuación de Sequías en el Sistema Júcar 2007*

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Instituto de Ingeniería de Agua y Medio Ambiente UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Planes de Actuación 2005-06, 2006-07, 2007-08

Sequía = conflictos:
Equilibrio entre usos, medio ambiente,
...

Esta situación obliga, por un lado, a adoptar medidas temporales que permitan un incremento del agua disponible hasta que los niveles de las reservas mejoren y, por otro, a adoptar las medidas administrativas necesarias que permitan corregir en lo posible esa situación mediante la limitación y restricción de los aprovechamientos de forma equitativa y solidaria entre todos los sectores afectados. Asimismo, será necesario buscar un equilibrio entre los aprovechamientos y el mantenimiento de los valores ambientales de los ecosistemas afectados, y aplicar para ello las medidas correctoras que sean necesarias.

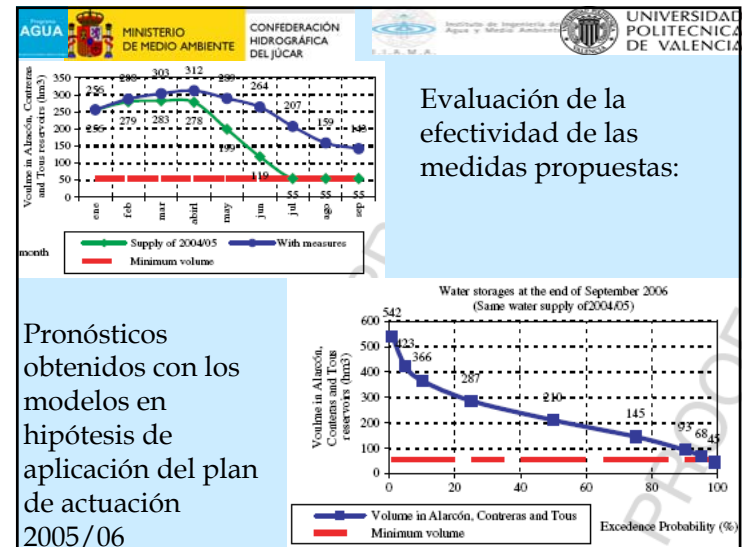
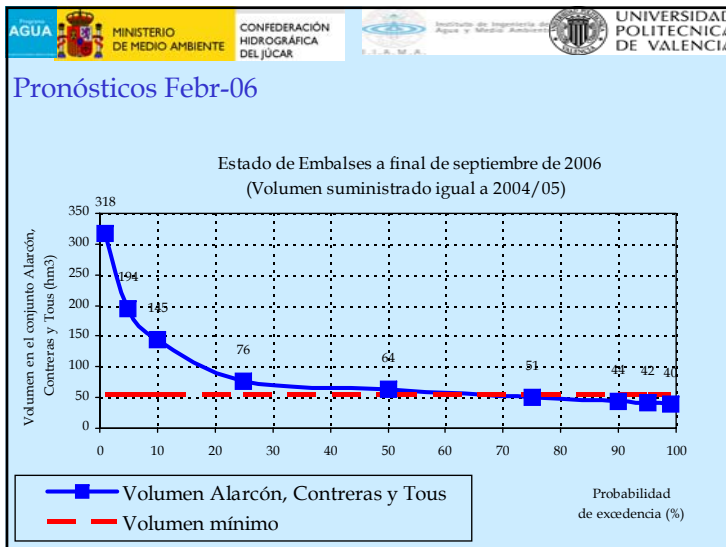
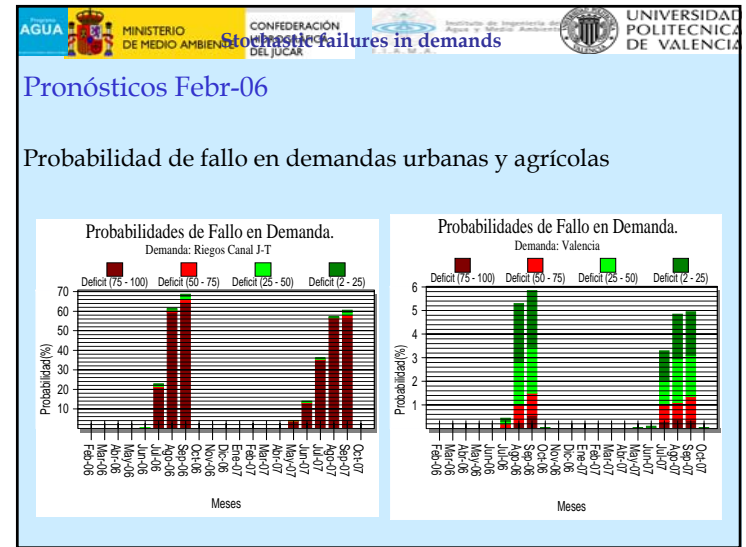
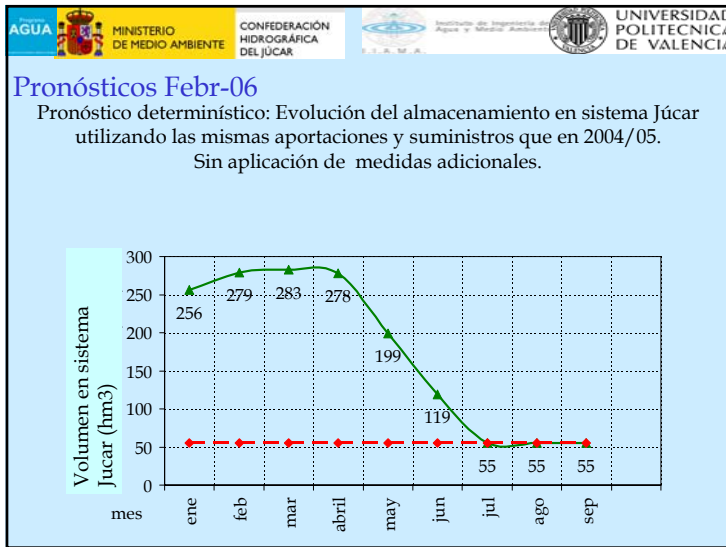
AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Instituto de Ingeniería de Agua y Medio Ambiente UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Comisión permanente

- ✓ Constituida al amparo del Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre
- ✓ Comisión de la Junta de Gobierno: representantes de
 - CHJ (4)
 - Ministerios (2)
 - Comunidades Autónomas (4)
 - Usuarios (3)
 - Entes locales (1), Sindicatos y empresarios (2), ONG (1)
- ✓ Constitución y primera reunión: 1 Diciembre 2005

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR Instituto de Ingeniería de Agua y Medio Ambiente UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Herramientas: Modelo de simulación de gestión del Júcar (SIMGES + SIMRISK)



AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Planes de Actuación 2005-06, 2006-07 y 2007-08

Objetivo:

Política equilibrada de preservación del medio ambiente, seguridad en los suministros urbanos, importantes ahorros en regadíos.

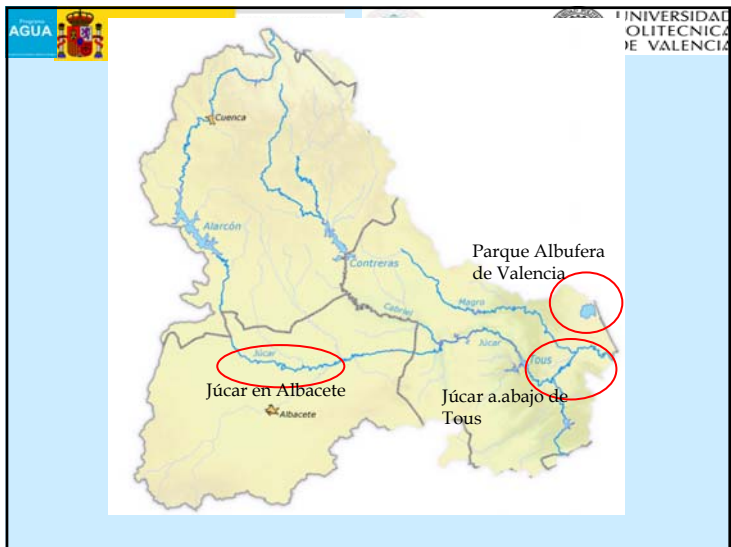
Medidas adoptadas:

- 1) Protección del medio ambiente
- 2) Gestión y control
- 3) Ahorro
- 4) Generación de recursos adicionales

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

1) Protección del medio ambiente

Generales	Actuación
	Retirada y reubicación de fauna y de especies invasoras
Tramo medio del río Júcar	Régimen de desembalses de Contreras y Alarcón: compatibilidad entre las condiciones ambientales, el uso recreativo y la producción hidroeléctrica (CH pie de presa y fluyentes).
	Disminución general de las extracciones en el acuífero de la Mancha Oriental
Tramo final del río Júcar	Restricciones a las tomas superficiales del tramo Alarcón-Molinar y en pozos con importante afección al río
	Análisis hidrológico-ambiental del río Júcar en la zona de la Mancha Oriental (Cuasiermas)
Albufera de Valencia	Análisis hidrológico y de calidad del agua en el tramo bajo del río Júcar
	Seguimiento de la influencia de la puesta en marcha de la modernización de la ARJ en la Albufera de Valencia
	Mejora de las redes de medida, entradas, salidas y niveles en la Albufera de Valencia
	Seguimiento del balance hídrico en la Albufera de Valencia



AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

OPAD - 2006 y 2007

Oferta pública de adquisición de derechos

Objetivo: protección medioambiental del Tramo medio del río Júcar

Criterios de selección:

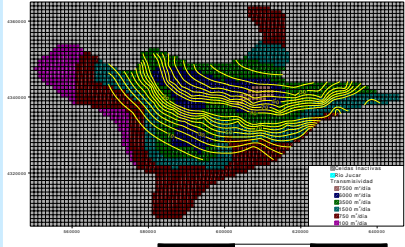
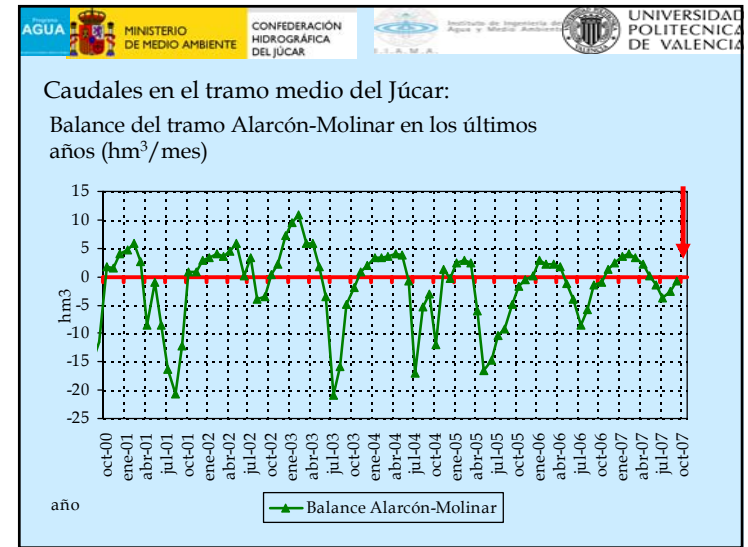
1. Afeción al río
2. Precio ofertado

Importe Máximo	Importe Mínimo
0,1957 €/m ³	0,13 (€/m ³)

Presupuesto inicial 2007: 12 millones €

Acudieron a la OPA 2007:

Extracción final del acuífero: 280 hm³ frente a 400 hm³ de valor normal

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

ALBUFERA:

Red piloto cantidad: 3 sensores
Red de seguimiento: 6 piezómetros y 3 ullals

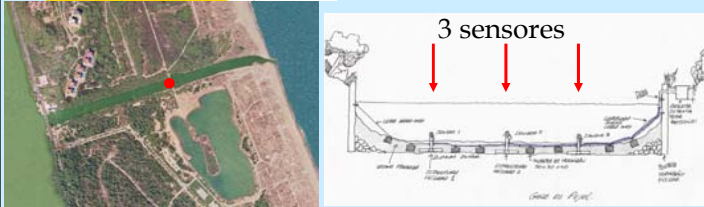
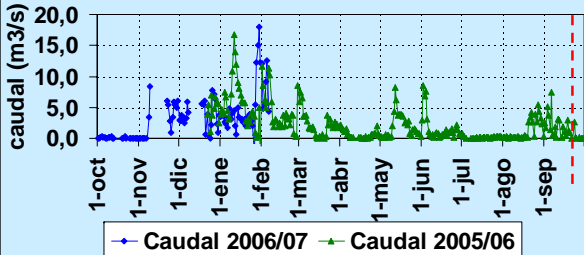


Red de medida

- Nivel del lago
- Salidas por las 5 Golas
- Entradas por 3 Acequias



Medidor de caudal de salida en la Gola de Pujol

2) Gestión y control

2) Medidas de gestión y control

- 1) Incremento del control físico-químico y elaboración de informes en los puntos más conflictivos del río Júcar durante la sequía
- 2) Refuerzo del control analítico de los vertidos
- 3) Incremento de vigilancia de la utilización del DPH y de la acción sancionadora
- 4) Seguimiento de los caudales de agua bombeados por los pozos de sequía y rebombes
- 5) Colaboración con el IGME para el análisis de la evolución de los acuíferos

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

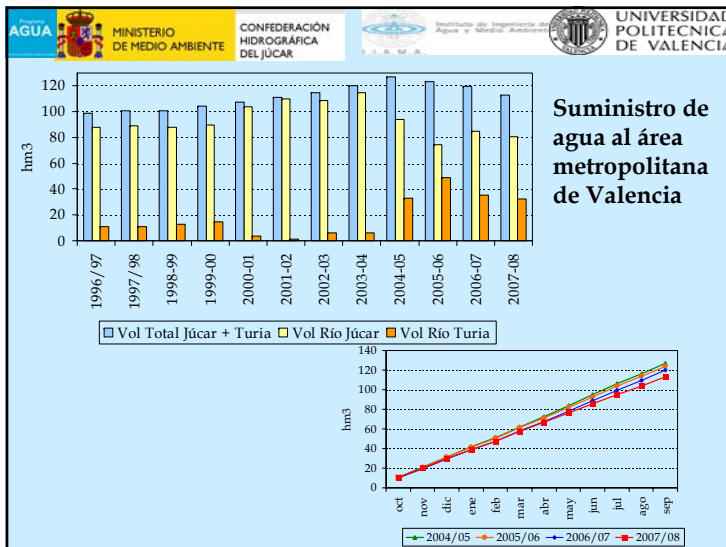
3) Medidas de ahorro

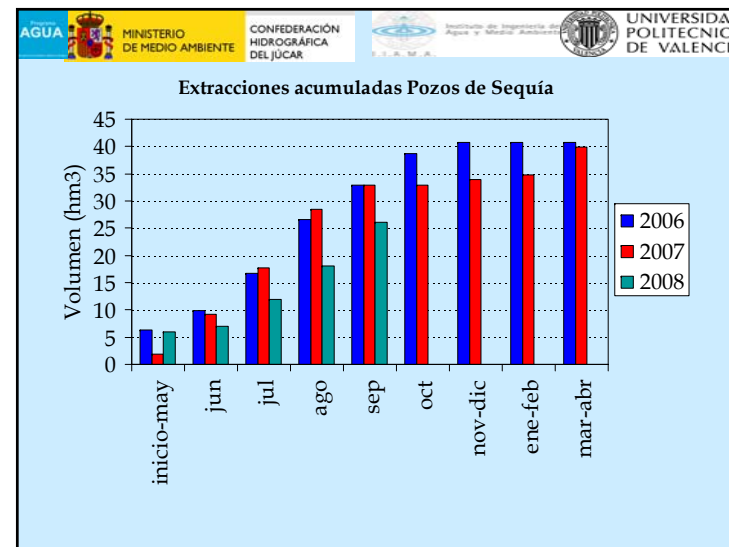
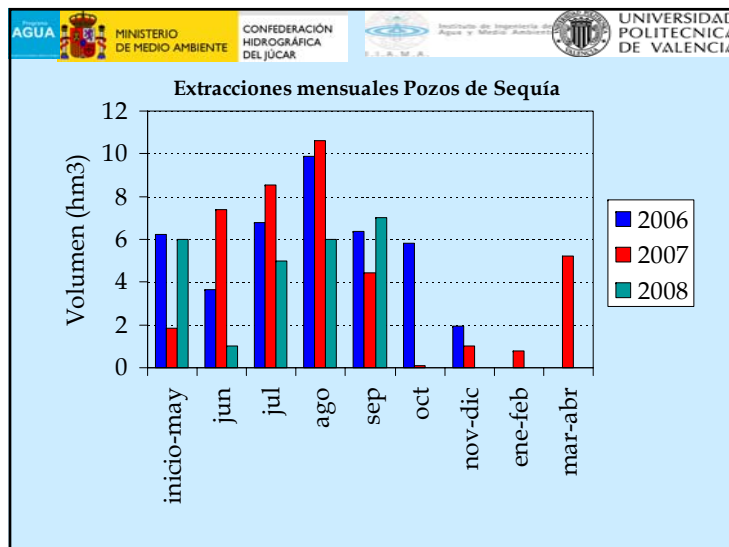
- a) **Uso conjunto** de aguas subterráneas
Riegos tradicionales del Júcar (Convenio Alarcón) y Canal Júcar-Turía
- b) **Ahorros** acordados en las diferentes unidades de demanda
- c) **Modernización** de infraestructuras riego ARJ y otras.

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

4) Medidas de garantía y generación de recursos adicionales

- a) Mejora en abastecimientos
 - a) Obras de emergencia abastecimientos de Castilla-La Mancha
 - b) O.E. Mejora en los sistemas de potabilización para el área metropolitana de Valencia
 - c) O.E. Desnitrificadoras en el área metropolitana de Valencia
- b) Suministros alternativos en abastecimiento
- c) Pozos de sequía y rebombeos
- d) Reutilización de aguas residuales depuradas y liberación de recursos para el uso urbano





Reutilización de aguas residuales depuradas y liberación de recursos para el uso urbano

Reutilización en regadíos 2005/06

Mes	Reutilización Acequia Favara (m³)	Reutilización* Acequia del Oro (m³)
dic-05	439.442	0
ene-06	216.377	1.426.757
feb-06	288.829	0
mar-06	713.205	0
abr-06	782.538	566.996
may-06	1.136.863	3.772.325
jun-06	907.924	4.010.490
jul-06	839.060	4.111.894
ago-06	645.393	4.112.032
sep-06	45.270	4.086.165
Total acumulado	6.014.901	22.086.659

* Incluye caudales a Albufera no necesarios para riego

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Volúmenes de agua depurada reutilizados durante la sequía

EDAR	Pinedo II. Ampliación		Quart-Benatger	Carraixet	Paterna-Fte. del Jarro		TOTAL
UDA	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	Acequia del Oro	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	R. Tradic. Vega de Valencia. Real Ac de Moncada	
Usuario	Acequia de Favara (B)	Acequia del Oro (G)	Acequia de Andarella (B), Xirivella (B), Benager (B), Faltanar (B) y Favara (G)	Acequia de Rascanya (B)	Acequia de Tormos (G)	Real Acequia de Moncada (B)	
	(miles m³)	(miles m³)	(miles m³)	(miles m³)	(miles m³)	(miles m³)	(miles m³)
2006/07	6.781	50.153	9.008	3.791	603	829	71.165
2007/08	9.946	66.857	12.782	3.444	214	913	94.157

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Obras de emergencia

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Obras de emergencia 2005

Clave	Actuaciones declaradas de emergencia	Importe (miles de €)
08.302-207 / 7511	Conexión del abastecimiento a Pozohondo con la ETAP de Albacete	2.500,0
08.302-208 / 7511	Conexión del abastecimiento a Alcazozo con la ETAP de Albacete	3.400,0
08.302-209 / 7511	Mejora del abastecimiento de pedanías de Alcalá del Júcar	200,0
08.302-210 / 7511	Nuevo sondeo y conducción para abastecimiento de Alatoz	700,0
08.302-211 / 7511	Equipamiento de sondeo y conducción para abastecimiento a Tondos (tm. de Cuenca)	185,0
08.302-212 / 7511	Mejora abastecimiento pequeños núcleos en municipios de Casas de Lázaro, Lezuza y Robledo	500,0
08.302-213 / 7511	Nuevo sondeo y conducción para abastecimiento de Bonete	700,0
08.302-214 / 7511	Conexión del abastecimiento a Peñas de San Pedro con la ETAP de Albacete	2.700,0
08.302-215 / 7511	Equipamiento de sondeos y conducciones para adecuación de abastecimientos en la cuenca del Gabriel: Cabete, Landete, Narboneta	1.100,0
08.302-216 / 7511	Conexión del abastecimiento a Tinajeros con la ETAP de Albacete	250,0
08.257-241 / 7511	Puesta en servicio modernización acequia Real del Júcar	3.750,0
08.399-002 / 7511	Construcción, equipamiento, electrificación y puesta en funcionamiento de un pozo de sequía en la comarca del "Baix Maestrat". TM de San Rafael del Rio (Castellón)	553,0
08.399-002 / 7511	Construcción, equipamiento, electrificación y puesta en funcionamiento de un pozo de sequía en la comarca del "Baix Maestrat". TM de La Senia (Tarragona)	364,0
08.399-002 / 7511	Electrificación y puesta en funcionamiento de pozos de sequía en la Acequia Real del Júcar	1.560,0
08.399-002 / 7511	Electrificación y puesta en funcionamiento de pozos de sequía en las reales acequias de Escalona, Carcagente, Moncada y de la Vega de Valencia	822,0
	Importe total	19.284,0

AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Obras de emergencia 2006

Actuaciones declaradas de emergencia	Miles de €
Adaptación de la toma del Turia para el abastecimiento de Valencia a los caudales requeridos por la situación de sequía T.M. de Manises (Valencia)	3.965,0
Toma de agua de emergencia para el abastecimiento a Sagunto. T.M. de Manises (Valencia)	955,0
Actuaciones de mejora de fuentes alternativas de suministros a riegos durante la sequía en los tt.mm. de Fontanys, Sueca, Cullera, Alcañet, Alginet, Benifayó, Silla, Carcagente, Sollana, Alzira, Alginet, Benimodo, Carlet, Guadassuar, Picassent, Quart y Torrent (Valencia)	3.950,0
Reparación del Canal Júcar Turia. T.M. de Alzira, Guadassuar, Lalcedua, Benimodo, Carlet, alfar, Alginet, Benifayó, Picassent (Valencia)	3.978,0
Reparación del canal de la margen izquierda del río Magro. T.M. de Alborache, Turis y Monserrat (Valencia)	500,0
Reparación del depósito del abastecimiento a Sagunto. T.M. de Sagunto (Valencia)	2.793,0
Abastecimiento a la ciudad de Cuenca (Cuenca)	2.450,0
Abastecimiento a Barrax, Casa Ibáñez, Higuera, La Gineta y Pozo Lorente (Albacete)	1.685,0
Abastecimiento a pedanías de Alcalá del Júcar, Chinchilla, Casas de Juan Núñez, Bonete, Cenizate y Valdeganga (Albacete)	2.075,0
Mejora del abastecimiento a Albacete desde la E.T.A.P. de los Llanos (Albacete)	3.800,0
Abastecimiento a Arcas del Villar, Campillo de Altobuey, Carboneras de Guadazaón, Enguadanos, San Lorenzo de la Parrilla, Las Valeras, Villar de Olalla, Iniesta y Casas de Juan Fernández (T.M. Iniesta) (Cuenca)	4.000,0
Mejora de las redes de vigilancia de caudales medioambientales y de suministro durante la sequía (Provincias de Albacete y Valencia)	1.135,0
Reparación de la conducción de abastecimiento a la ciudad de Cuenca (T.M. Cuenca)	4.000,0

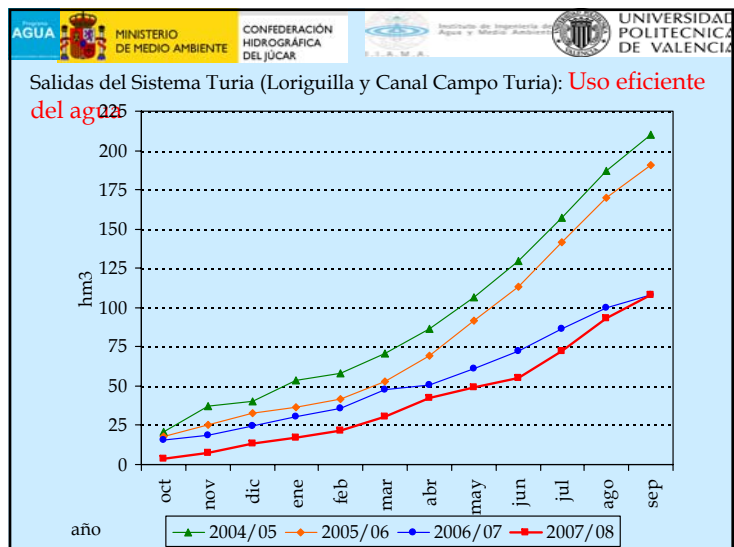
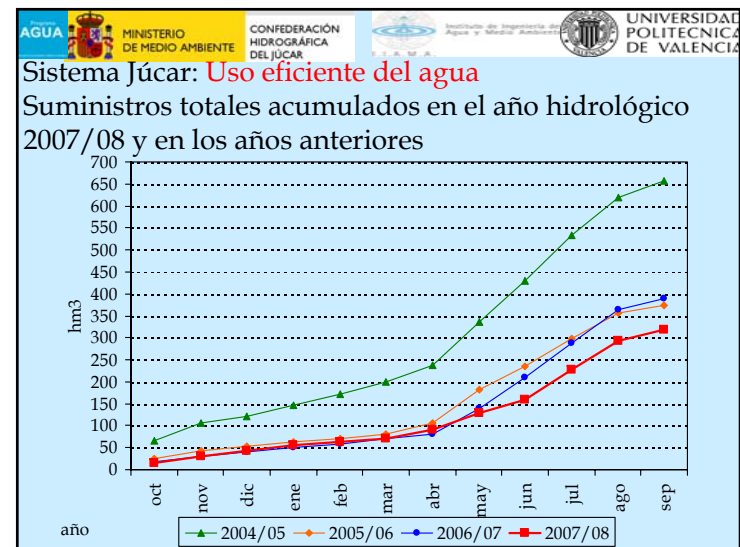
AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Obras de emergencia 2006-07

Obra de emergencia	Presupuesto (miles de €)
O.E. Captación e impulsión al canal Júcar-Turia de recursos subterráneos extraordinarios para el abastecimiento urbano del área metropolitana de Valencia (Valencia) *	3.500,0
O.E. de Adecuación del abastecimiento con aguas subterráneas a los municipios del área metropolitana de Valencia (Valencia) *	3.900,0
O.E. de Ampliación de fuentes alternativas de suministro y mejora de eficiencia en el sistema Turia (Valencia) *	3.950,0
O.E. del Abastecimiento a la ciudad de Teruel (Teruel) **	4.000,0
O.E. Ampliación de fuentes alternativas de suministro a la Ribera del Júcar en Valencia (Valencia) **	4.000,0
Total	19.350,0

(* Ya concedida) (** En tramitación)


Además reparación del conducto desagüe de fondo margen izq. Contreras 1.914.000 €



- AGUA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR INSTITUTO DE INGENIERÍA DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
- Nueva política de gestión de sequías
 - Planificación frente a tratamiento de emergencias
 - Plan Especial de Sequías
 - Dureza de la sequía en la CHJ en el período 2005-2008
 - Planes de Actuación de la Comisión Permanente CHJ:
 - Medidas de protección del medio ambiente
 - Medidas de gestión y control
 - Medidas de ahorro
 - Medidas de generación de recursos adicionales
 - Asignación **EFICIENTE** de recursos

- Nunca se tiene 100% de garantía.
- Siempre hay que estar preparados para sequías.
- La **GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA** es muy importante: siempre orientada a sequías
- Anticipación
- Ahorro permanente
- Plan de Sequía y MANUAL de Sequía
- Sequía = conflicto: **participación**, negociación, transparencia, herramientas y conocimientos explicados a los interesados, ...

Comisión Permanente de Sequía

- Situación emergencia 
- Reuniones/comisiones satélite:
 - Reutilización
 - Tandeos Turia
 - Repartos Ribera Júcar
 - Explotación Acuífero Mancha Oriental
 - ...
- Experiencia muy útil para otros temas:
 - Normas de explotación
 - Plan Especial de Sequías
 - Plan de cuenca

CONCLUSIONES

Participación de los Usuarios

- Tradición
- Requisito legislación española de aguas
- Requisito legislación europea de aguas
- Necesidad más allá de las exigencias legales:
Se han mostrado 3 ejemplos de
Participación **activa y efectiva**
Informada
Responsable (en defensa de sus intereses, pero
considerando el interés general)

Participación de los Usuarios

- La gestión participativa (con todos los involucrados) y con estas características es más eficaz y sostenible.
Importante para resolver problemas y conflictos
Se debe **Potenciar al máximo**
- Requiere:
Transparencia
Metodología - Transferencia tecnológica
Esfuerzo
Paciencia

FIN



Gracias por su atención

JORNADA DEL AGUA organizada por AEUAS-APRUASCV
Participación de los usuarios en la gestión eficaz y sostenible de las aguas subterráneas
Valencia 22 Abril 2009

**Experiencias prácticas de participación activa de los usuarios
en la cuenca del Júcar y en los órganos colegiados del agua**

Joaquín Andreu

Catedrático de Ingeniería Hidráulica, ETSICCP
Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA), Universidad Politécnica de Valencia

e-mail: ximoand@upv.es www.upv.es/iiama/ www.upv.es/aquatool/