

II Seminario Nacional “El papel de las aguas subterráneas en la política del agua de España”
Observatorio del Agua de la Fundación Botín
Madrid, 1 de febrero de 2011

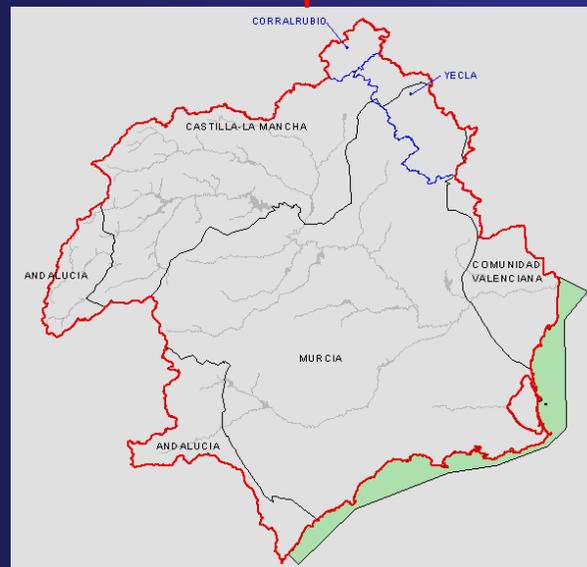
Las aguas subterráneas en la cuenca del Segura

Francisco Cabezas Calvo-Rubio
Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua

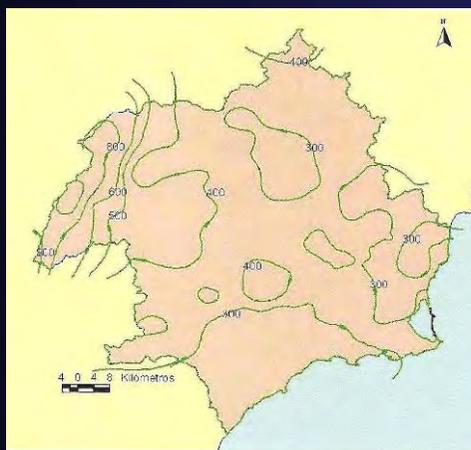
ÁMBITO TERRITORIAL DE LOS PLANES VIGENTES Real Decreto 650/1987



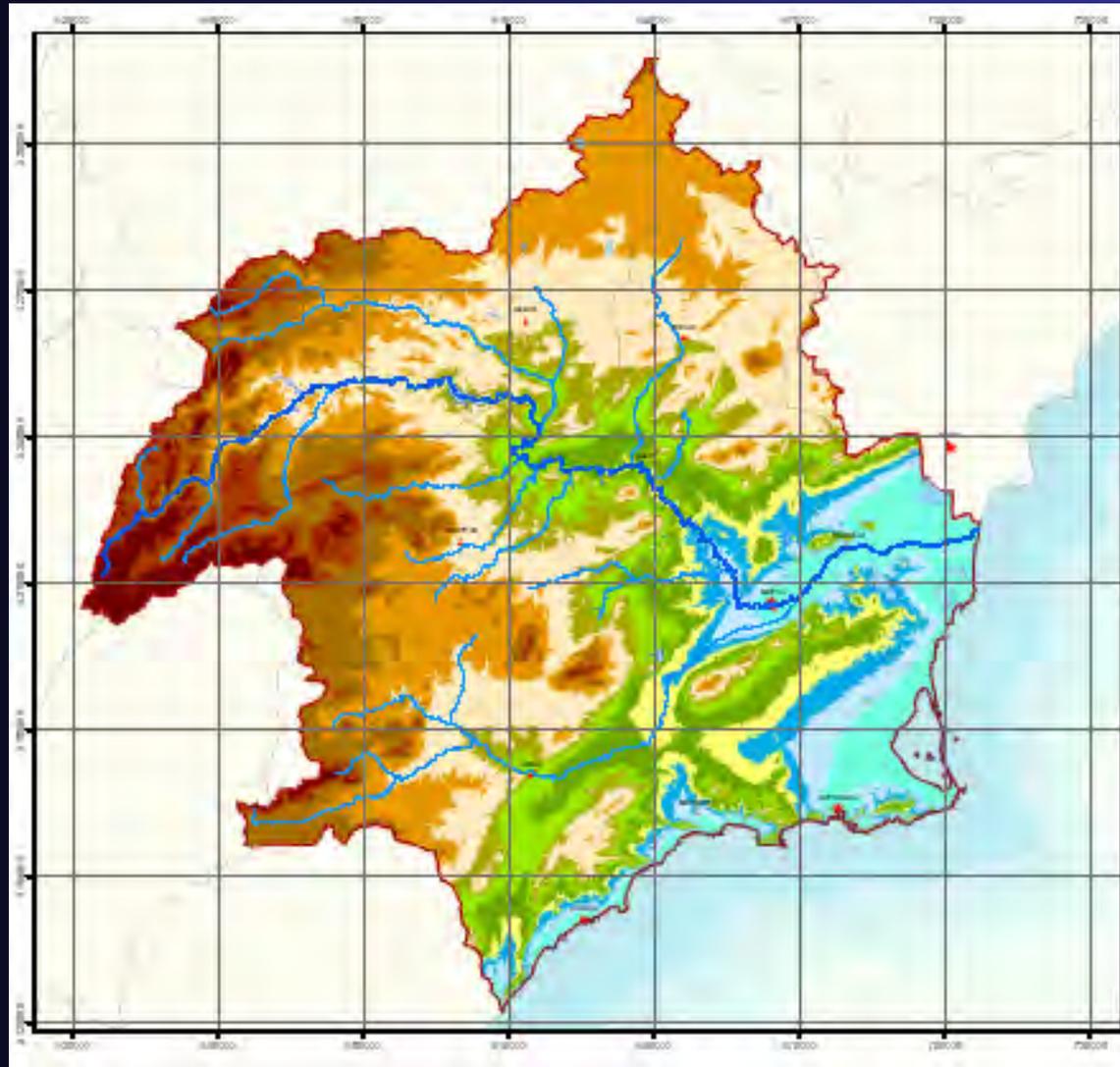
MARCO INSTITUCIONAL Comunidades Autónomas y ámbitos de los planes de cuenca



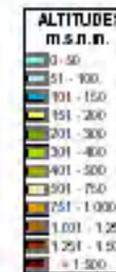
Datos básicos



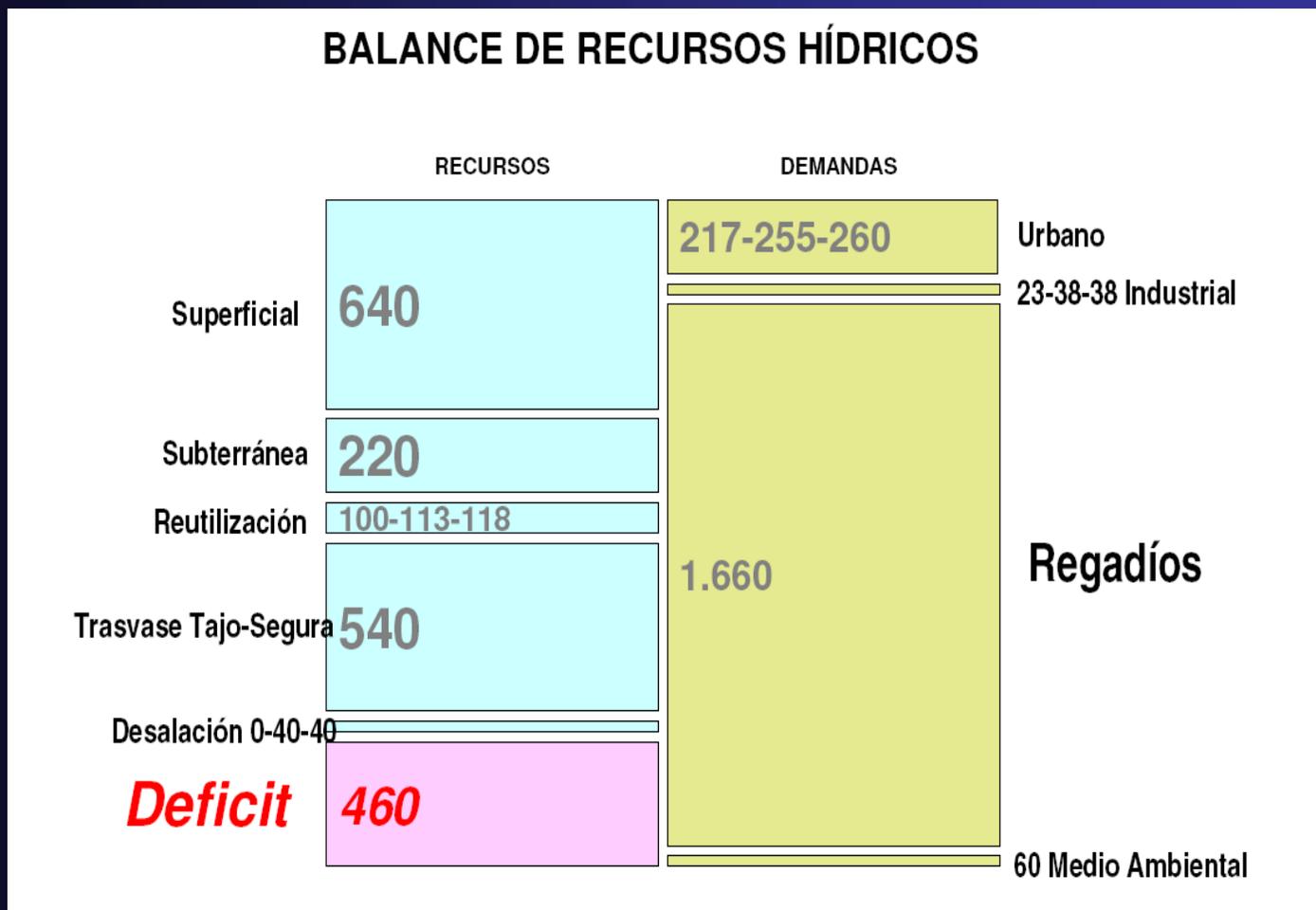
- **Superficie:** 18870 km² (60% Región de Murcia)
- **Población:** 2 Mhab
- **Población estival:** > 2.5 Mhab
- **14 Zonas** (según la delimitación física en cuencas y subcuencas de los afluentes del Segura, cuenca endorréica y ramblas costeras)
- **Diversidad ambiental**
- **Superficie regada:** 269.029 ha
- **Climatología:**
 - Clima semiárido
 - Precipitación media: 365 mm/año
 - ETP: 827 mm/año
 - Fuertes contrastes climáticos
 - Sequías / Inundaciones
- **Hidrogeología:**
 - Estructuras geológicas complejas (Cordilleras Béticas)
 - Numerosos acuíferos pequeños y compartimentados. Muy intensa explotación.
 - > 10.000 captaciones de aguas subterráneas
 - Escorrentía subterránea del río Segura > 60%



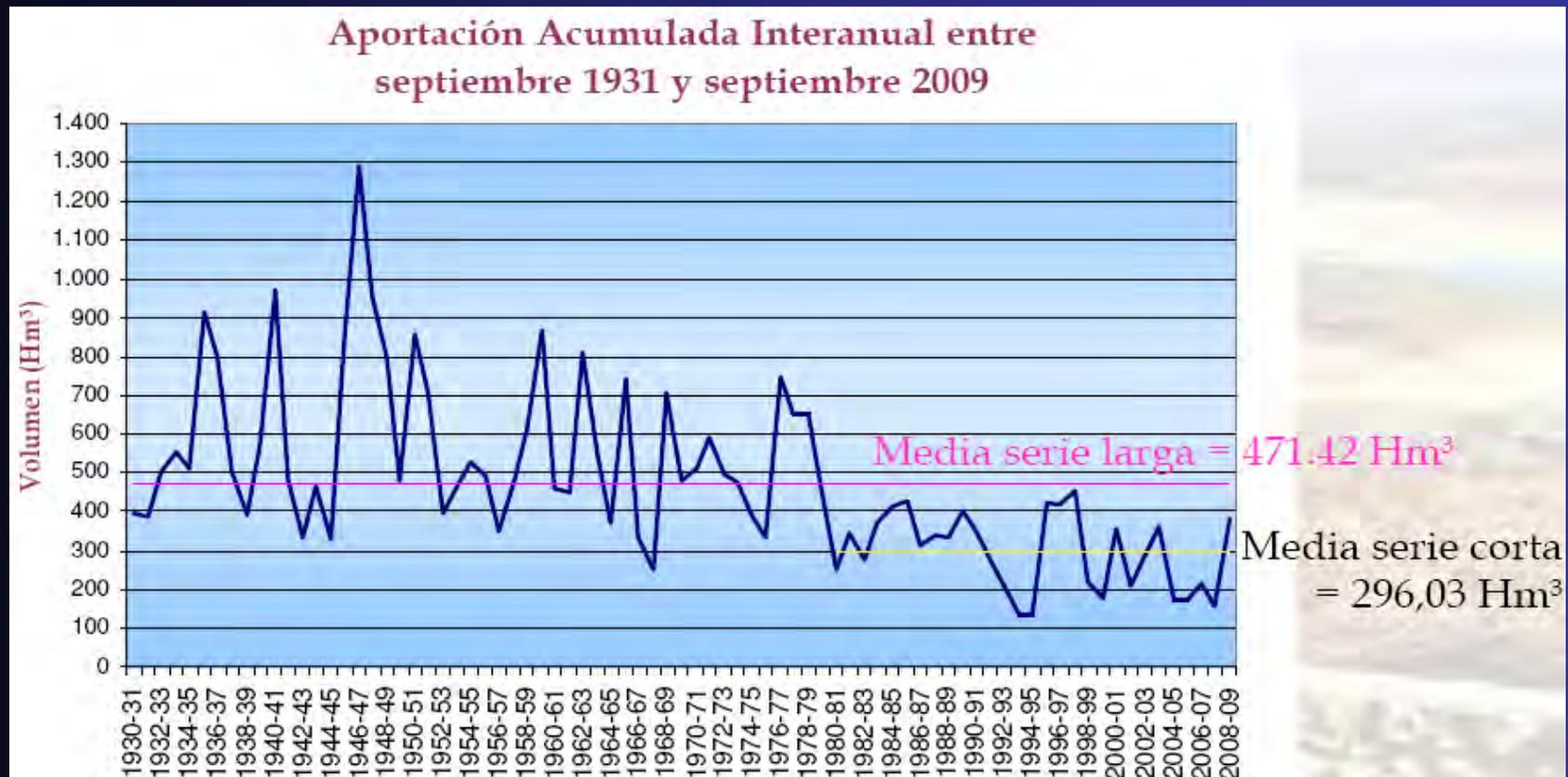
Altitudes



Esquema de balance simplificado (PH vigente, 1998)



Incertidumbres hidrológicas. Efecto 80



BALANCE AGUAS SUBTERRÁNEAS

ENTRADAS

Recarga 820 hm³/año

SALIDAS

Drenaje ríos y manantiales 554 hm³/año

Descarga subterránea (mar) 12 hm³/año

Bombeos 485 hm³/año

DÉFICIT 215 hm³/año

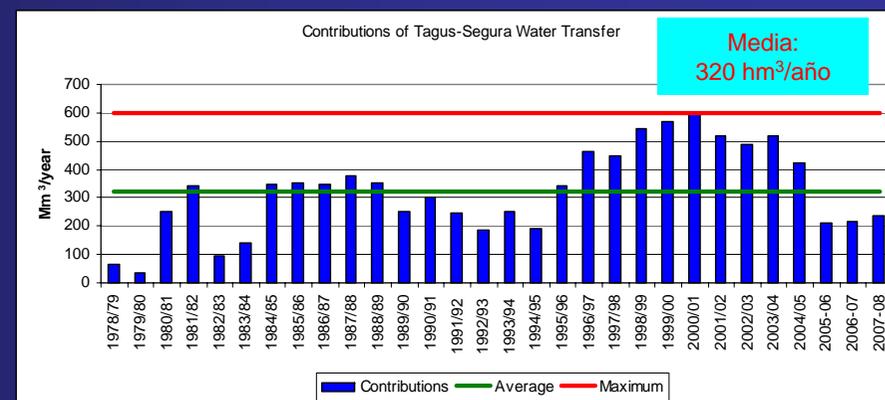
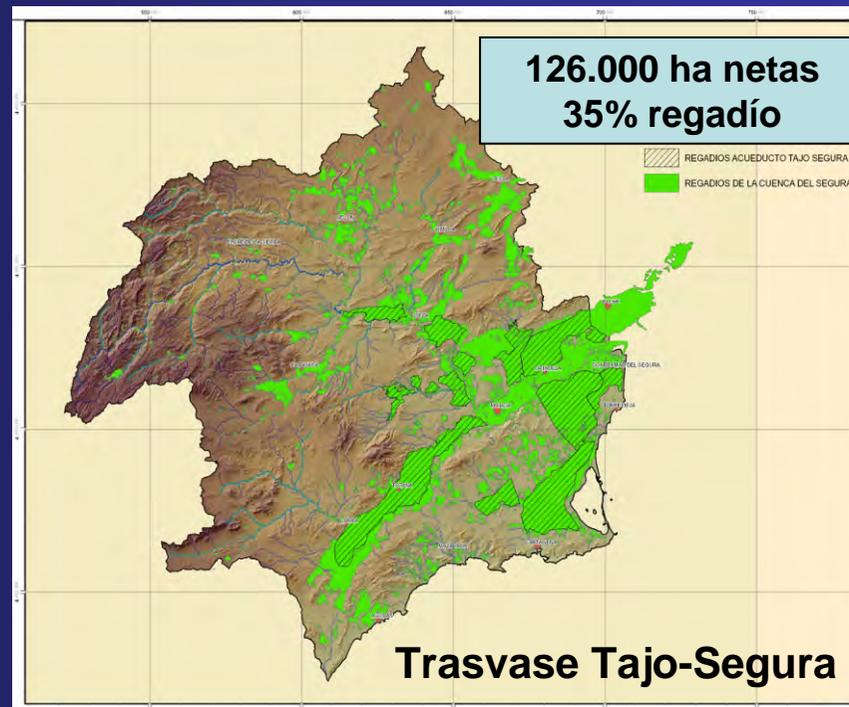
Recursos subterráneos renovables 254 hm³/año

Recursos no renovables 231 hm³/año

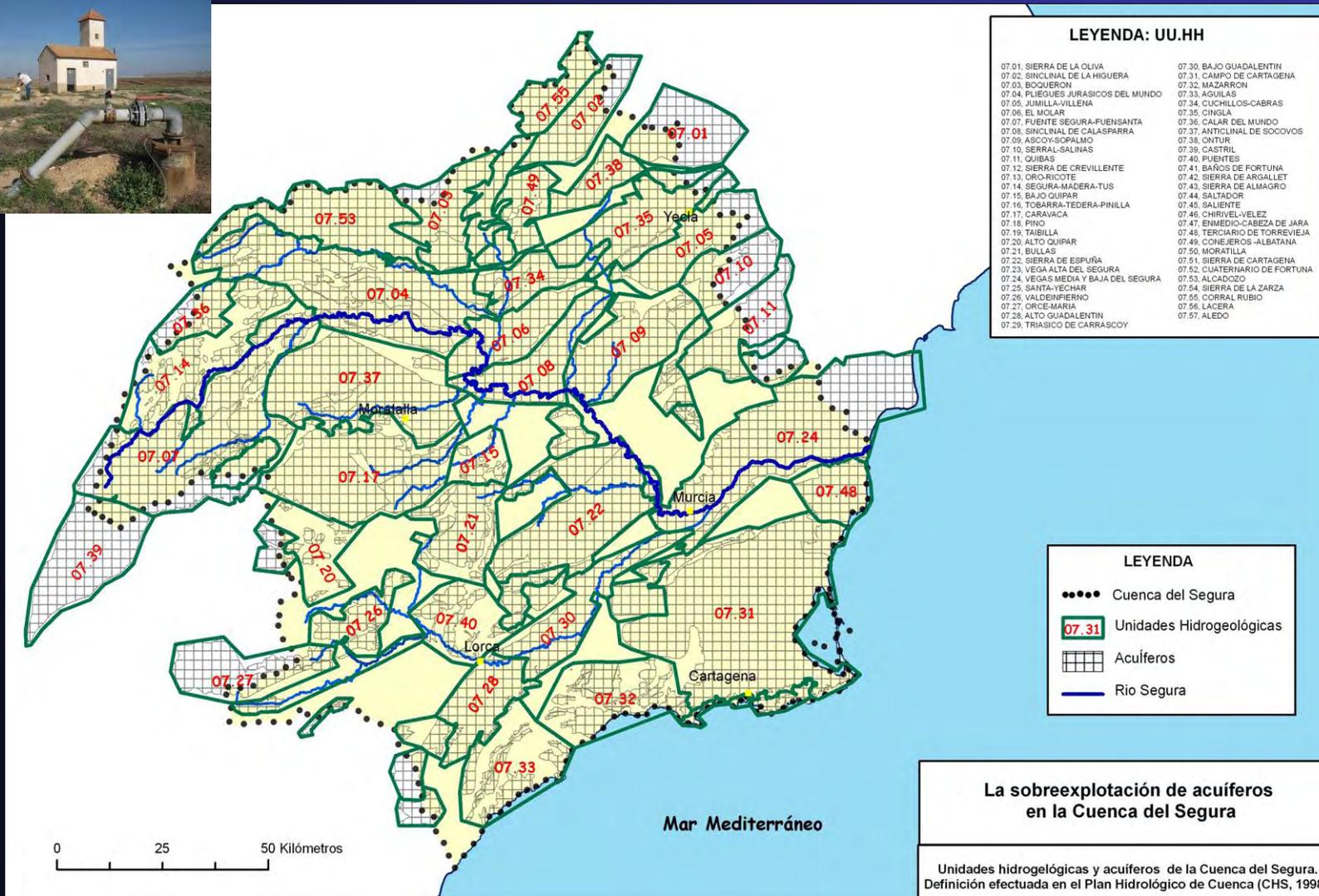
Sobreexplotación 231 hm³/año

Fuente: Plan Hidrológico de la Cuenca (1998).

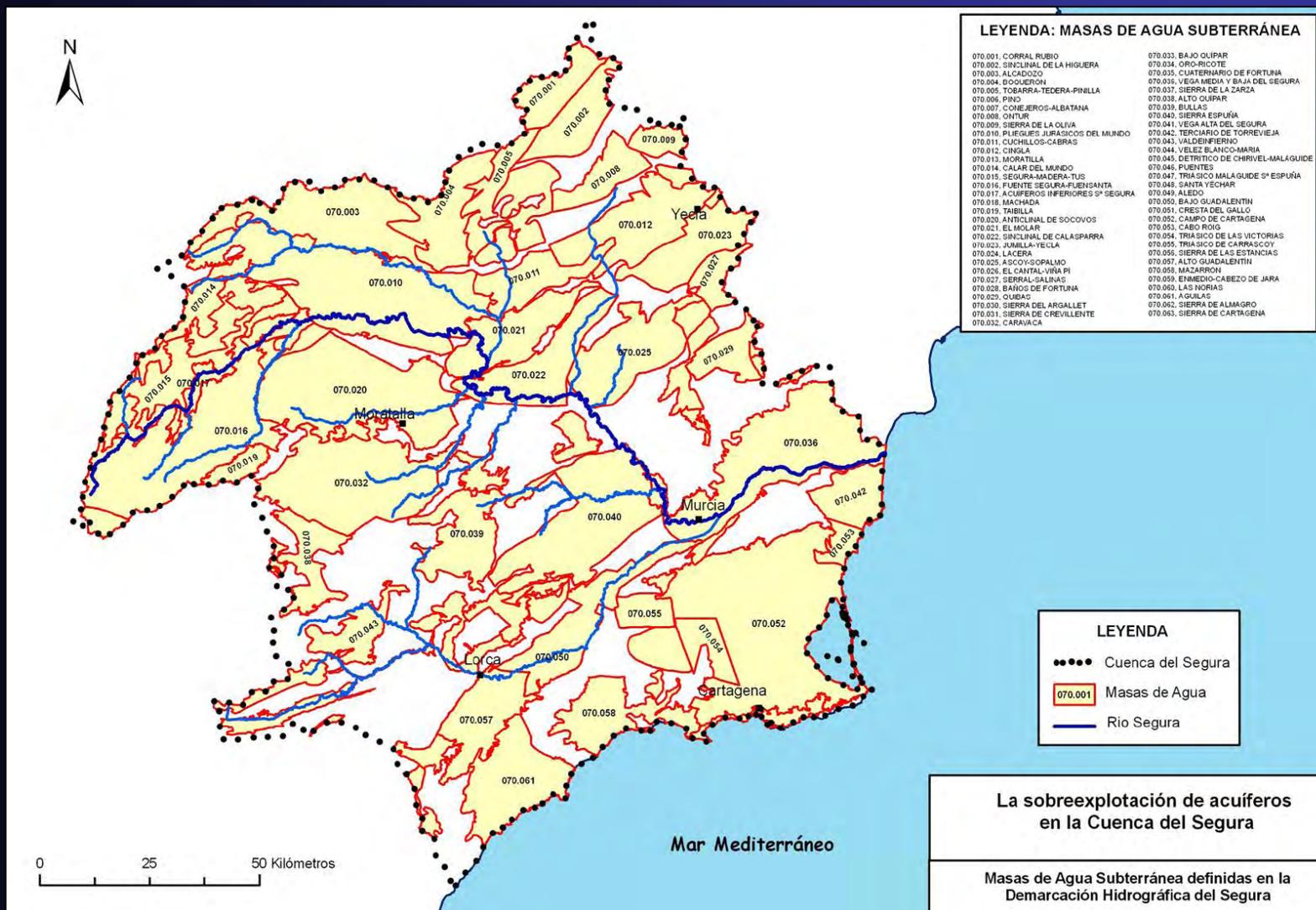
Las aguas subterráneas en la cuenca del Segura



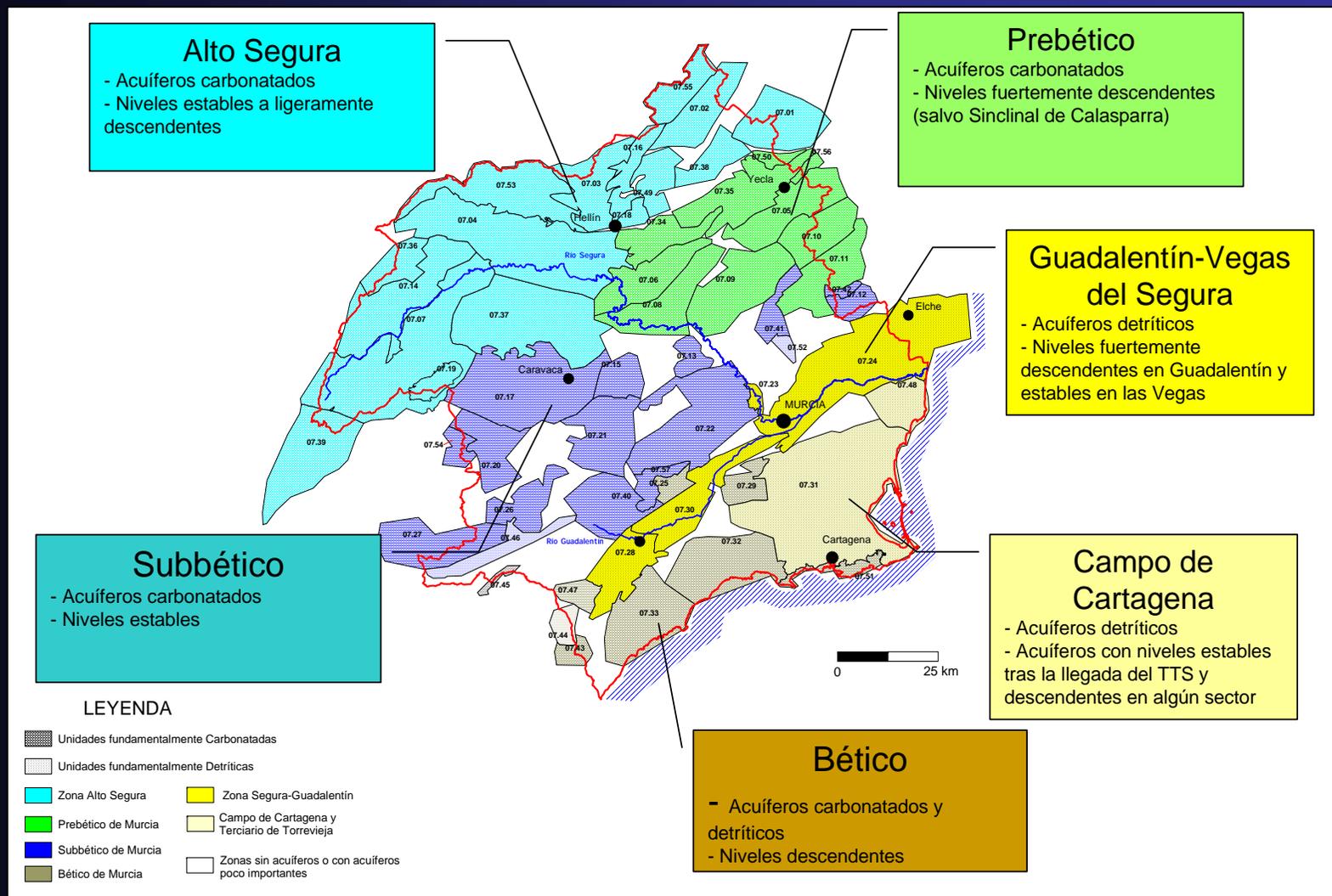
57 Unidades Hidrogeológicas que agrupan un total de 234 acuíferos



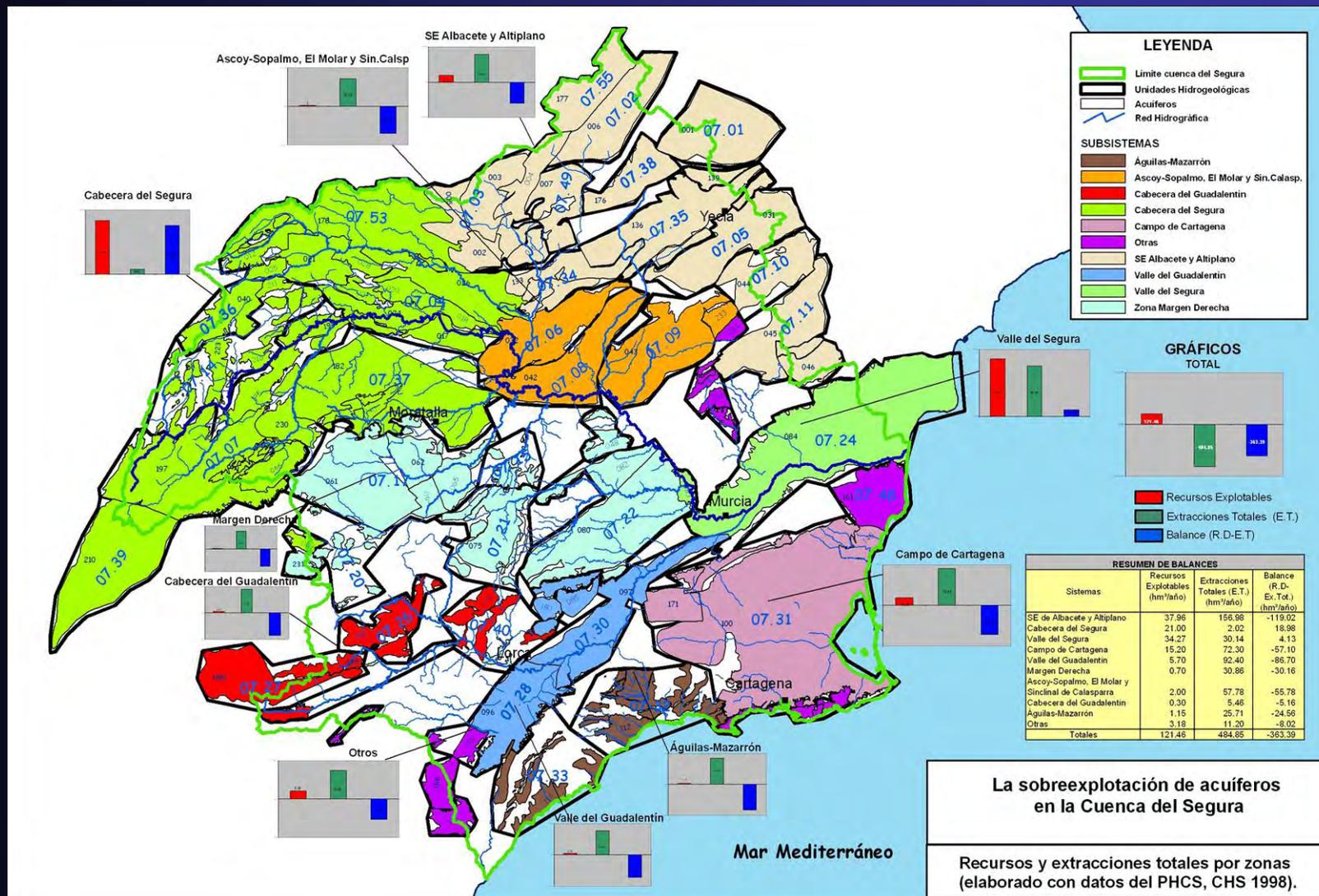
63 Masas de Agua Subterránea



Dominios hidrogeológicos

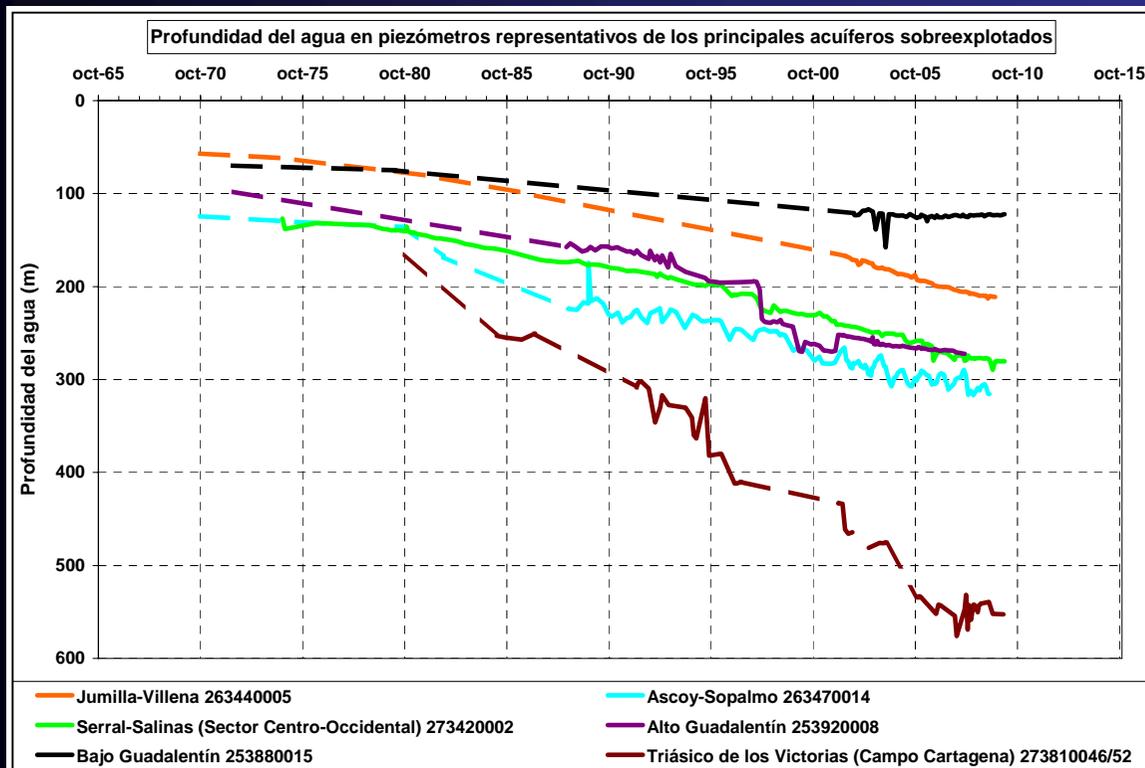


Recursos y extracciones totales zonales (a partir de CHS, 1998)



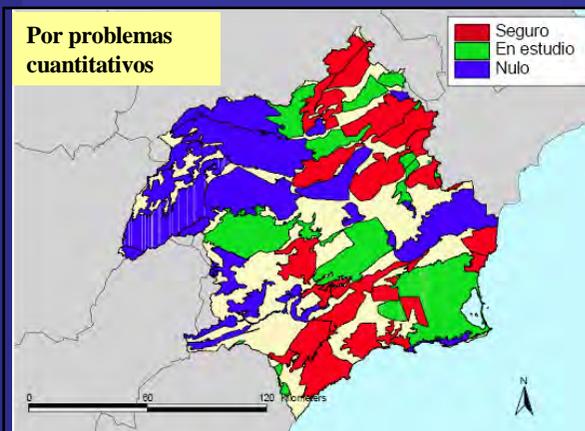
PROBLEMAS CUANTITATIVOS: SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS

Iniciada hace 50 años. Relativamente estabilizada. Carácter estructural desde hace 25 años

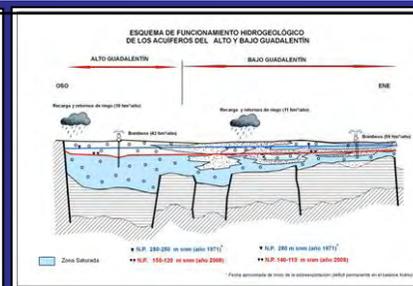
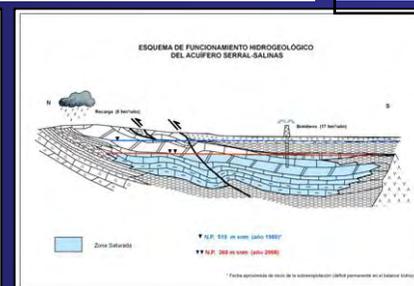
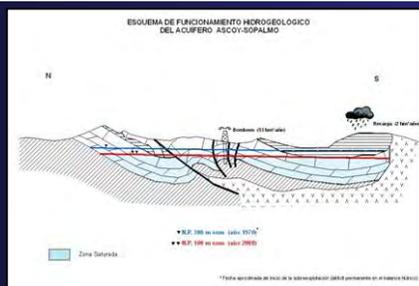
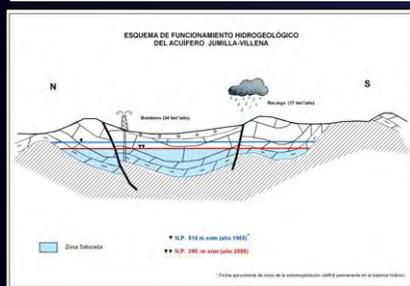


Más del 40% de las M.A.Subt. tienen riesgo seguro de no cumplir los objetivos de la DMA

Por problemas cuantitativos



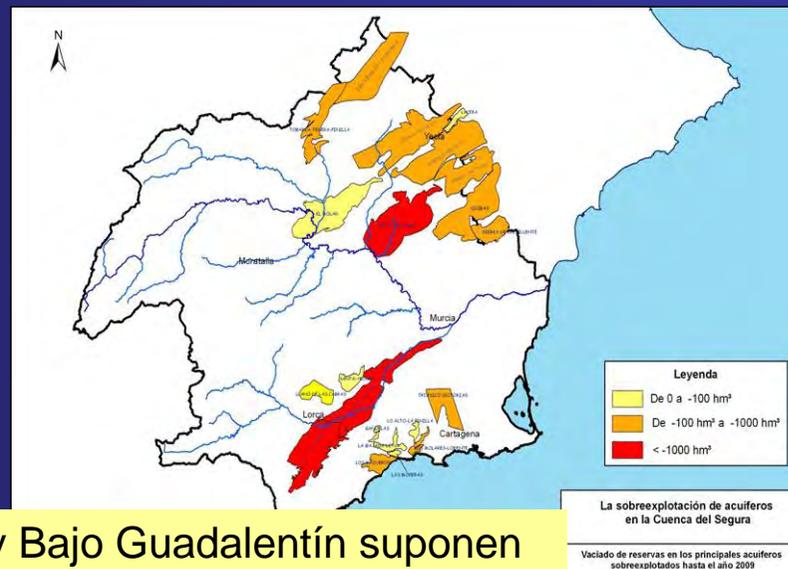
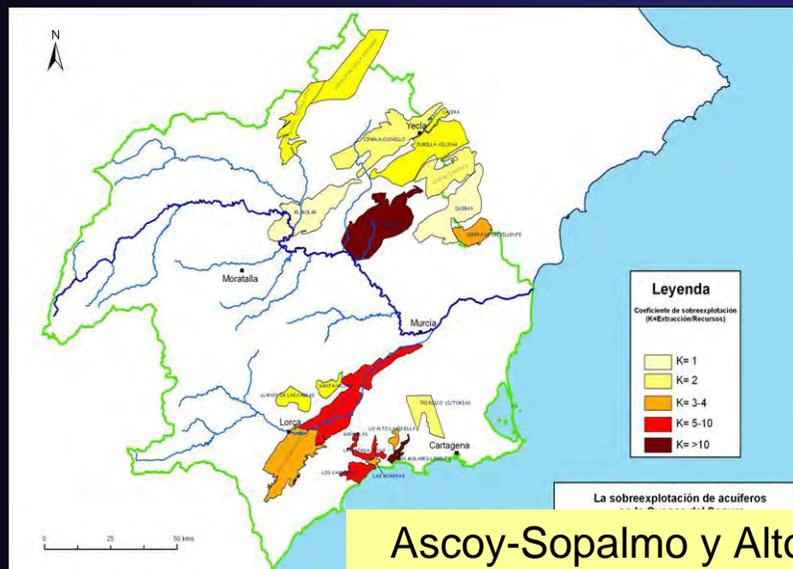
Categorías de riesgo		Nº de masas	%
Riesgo de no cumplir los OMA	Seguro	25	40
	En estudio	15	24
Riesgo nulo de no cumplir los OMA		23	36



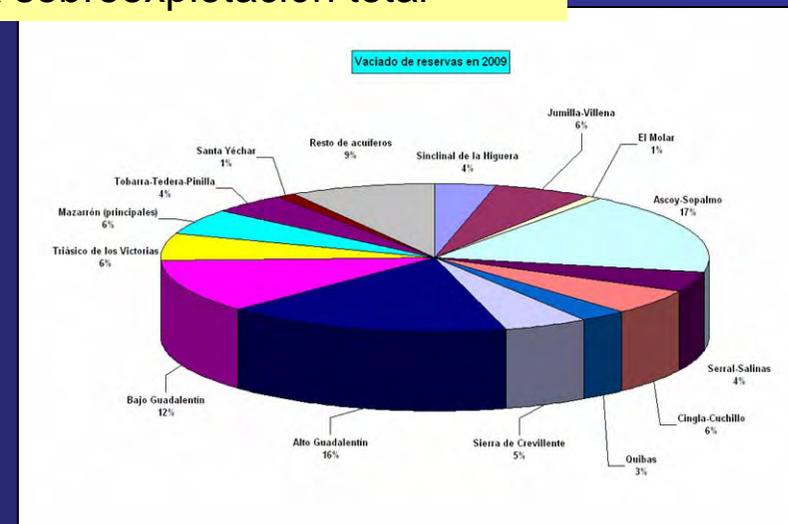
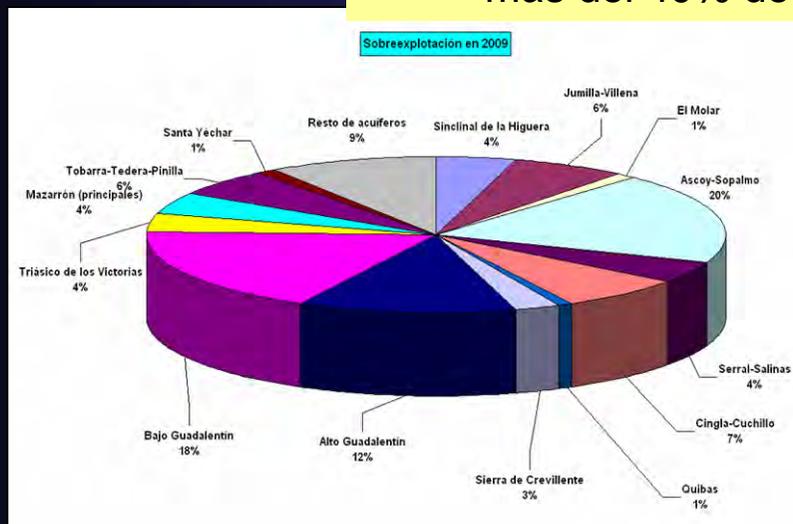
Principales acuíferos sobreexplotados

Denominación acuífero	Recursos totales (hm ³ /año)	Extracciones totales (hm ³ /año)	Balance (hm ³ /año)	Balance acumulado; Consumo de reservas (hm ³)
Sinclinal de la Higuera	10,0	21,8	-11,8	-333
Jumilla-Villena	17,0	34,3	-17,3	-560
El Molar	10,8	14,4	-3,6	-93
Ascoy-Sopalmo	2,0	53,0	-51,0	-1682
Serral-Salinas	5,1	17,0	-11,9	-426
Cingla-Cuchillo	9,7	28,6	-18,9	-530
Quibas	5,5	7,5	-2,0	-257
Sierra de Crevillente	3,1	10,0	-6,9	-481
Alto Guadalentín	10,1	43,3	-33,2	-1588
Bajo Guadalentín	11,0	59,1	-48,1	-1115
Triásico de los Victorias	3,2	13,5	-10,3	-557
Gañuelas	0,1	0,6	-0,5	-74
La Majada-Leyva	0,2	1,5	-1,3	-55
Las Moreras	0,2	0,8	-0,6	-43
Lo Alto-La Pinilla	0,4	1,5	-1,1	-19
Los Molares-Lorente	0,3	4,0	-3,7	-164
Los Vaqueros	0,7	5,1	-4,4	-170
Tobarra-Tedera-Pinilla	11,7	27,0	-15,3	-416
Santa Yéchar	2,4	5,6	-3,2	-96
Lácerca	2,0	3,2	-1,2	-14
Llano de las Cabras	1,6	3,3	-1,7	-23
Otros acuíferos	20,0	42,5	-22,5	-790
TOTAL	127	397	-270	-9486

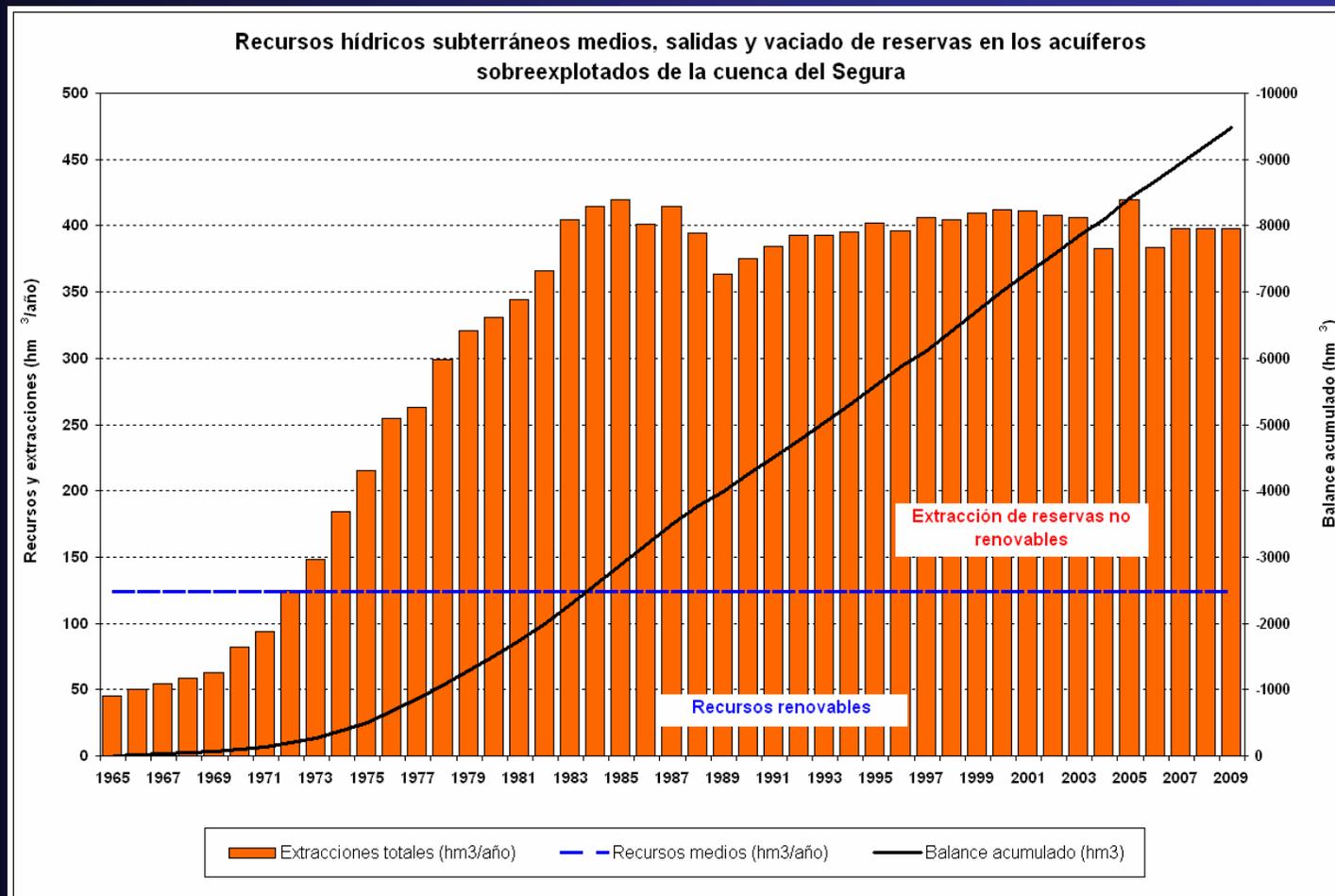
Sobreexplotación actual y vaciado de reservas acumulado



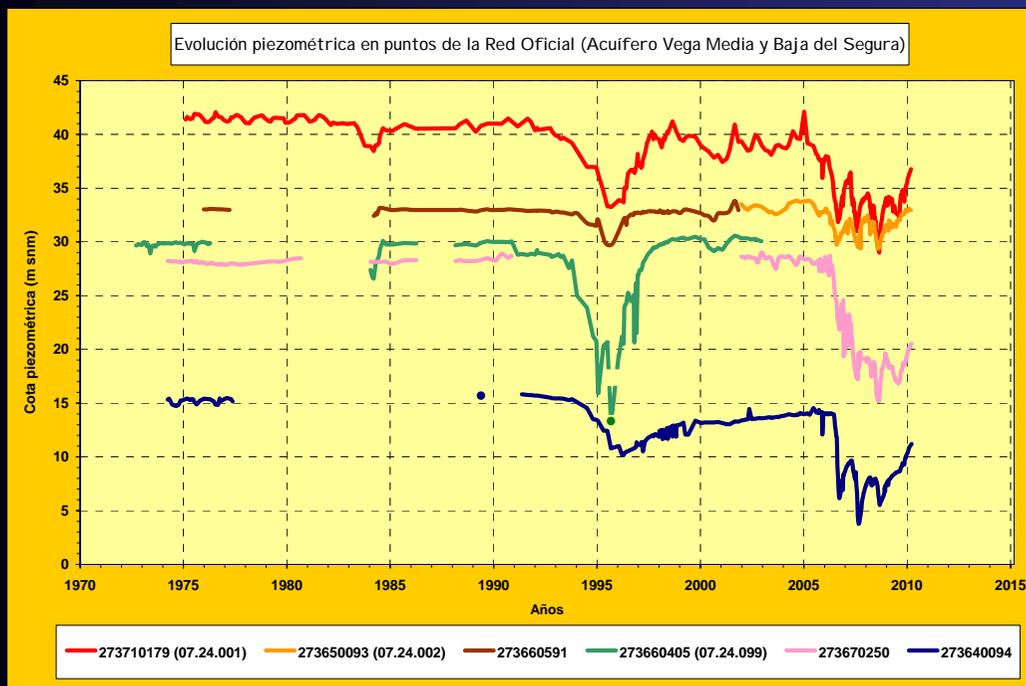
Ascoy-Sopalmo y Alto y Bajo Guadalentín suponen más del 40% de la sobreexplotación total



Sobreexplotación estimada actual: 270 hm³/año
Vaciado de reservas actual (año referencia 2009): 9.500 hm³
Vaciado de reservas en 1985 > 3.000 hm³

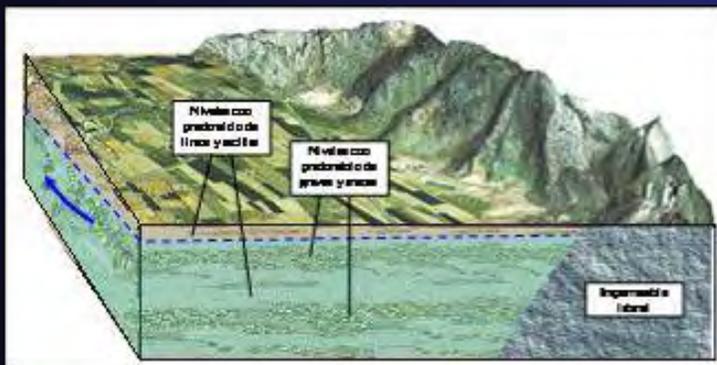
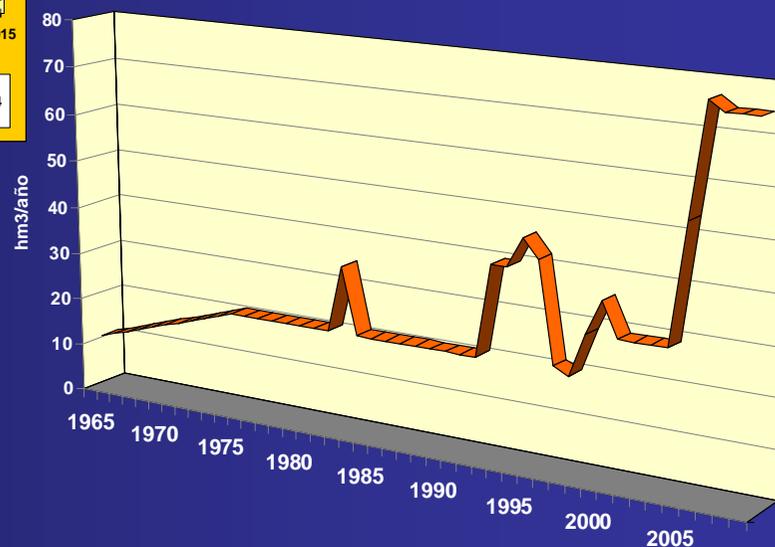


Casos singulares. Acuífero Vega Media y Baja del Segura

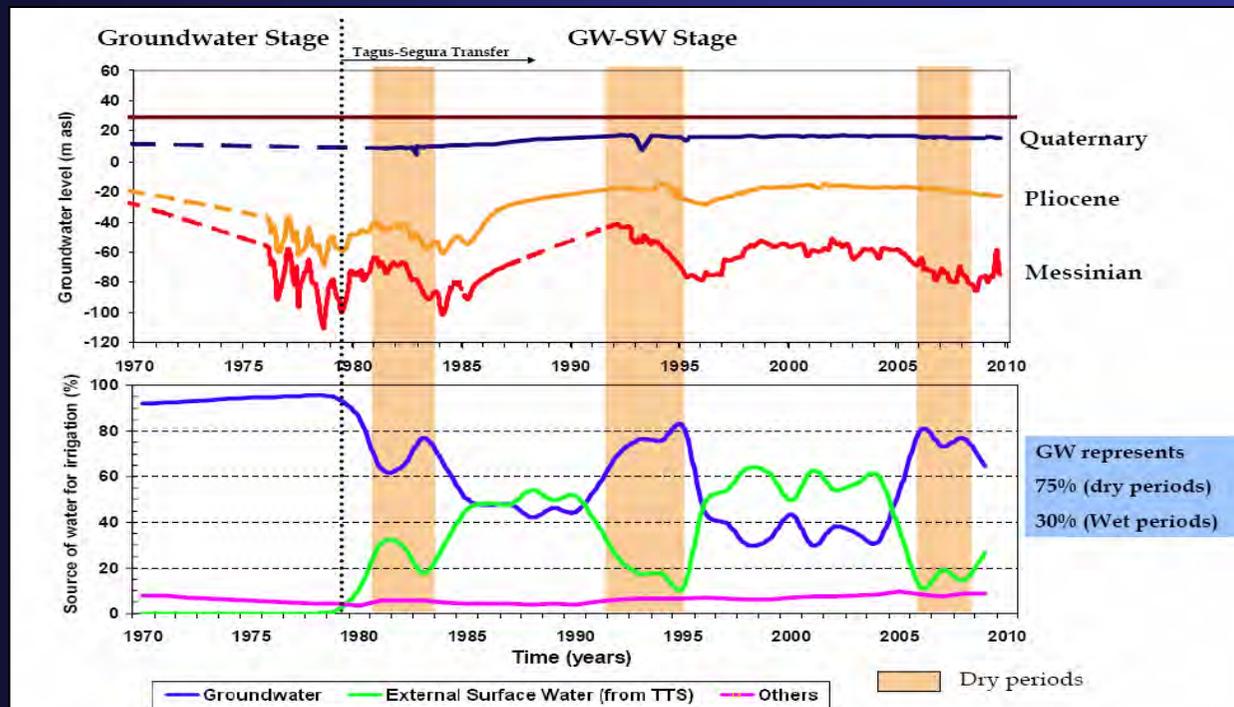
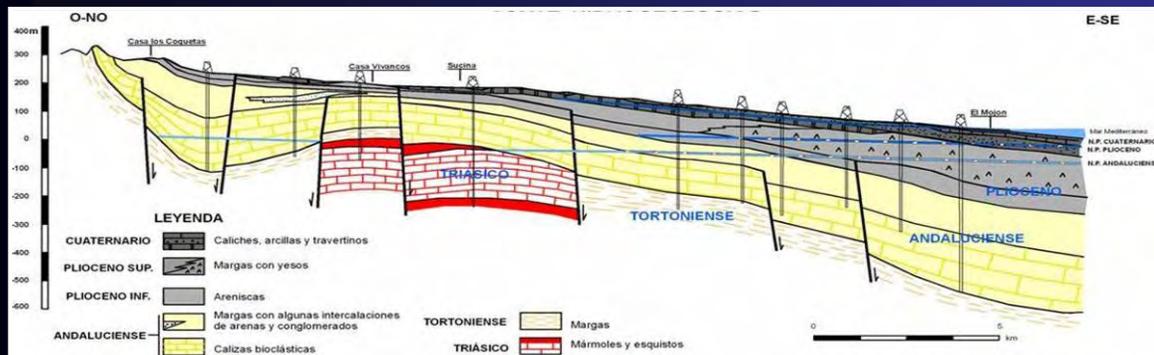


Problemas de subsidencia del terreno en la década de los 90. Extrema prudencia en las actuaciones

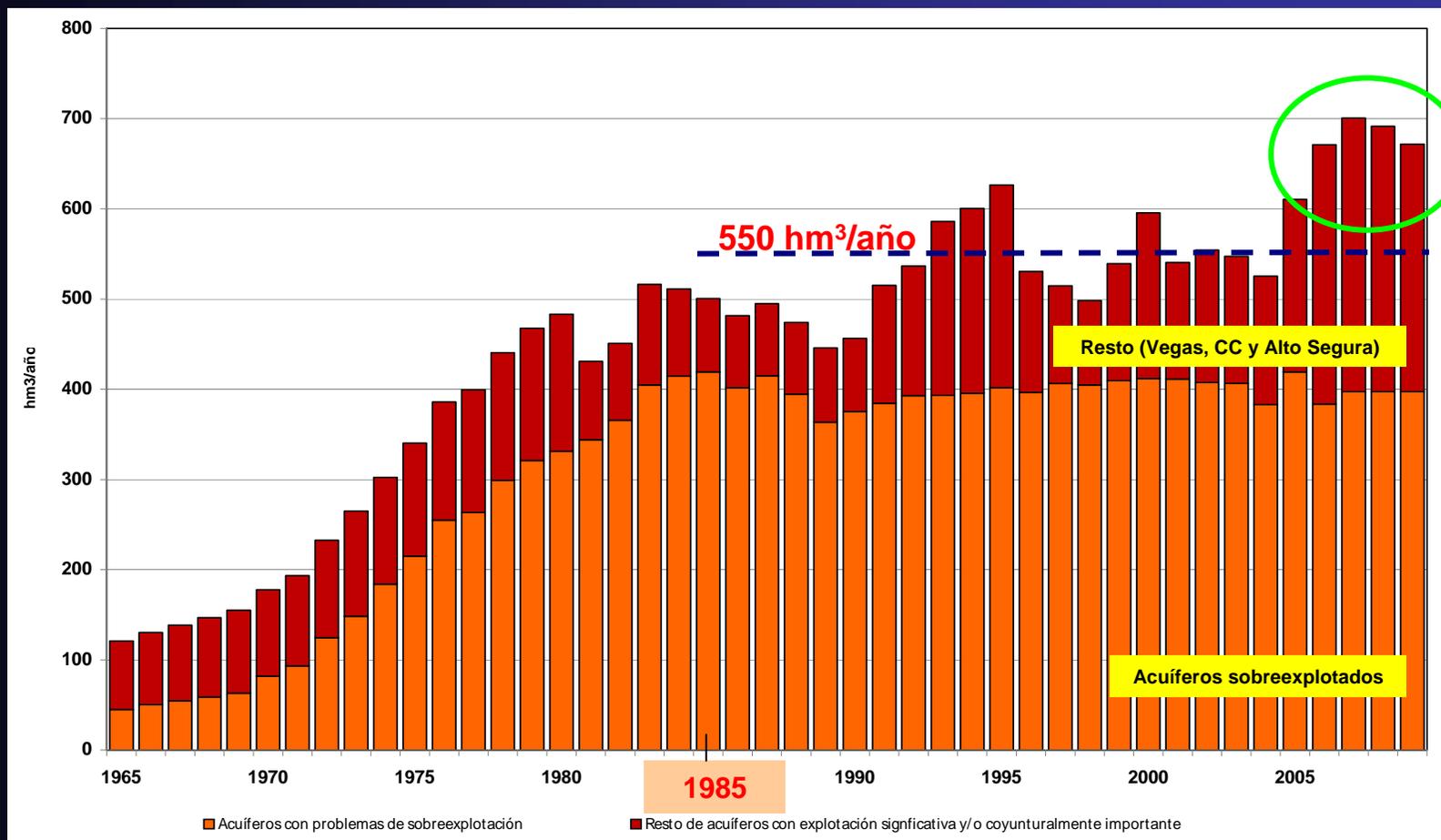
Explotación intensiva reciente



Casos singulares. Acuífero multicapa del Campo de Cartagena (1.300 km²): TTS (max. 122 hm³/año; media 67 hm³/año) y aguas subterráneas complementarias

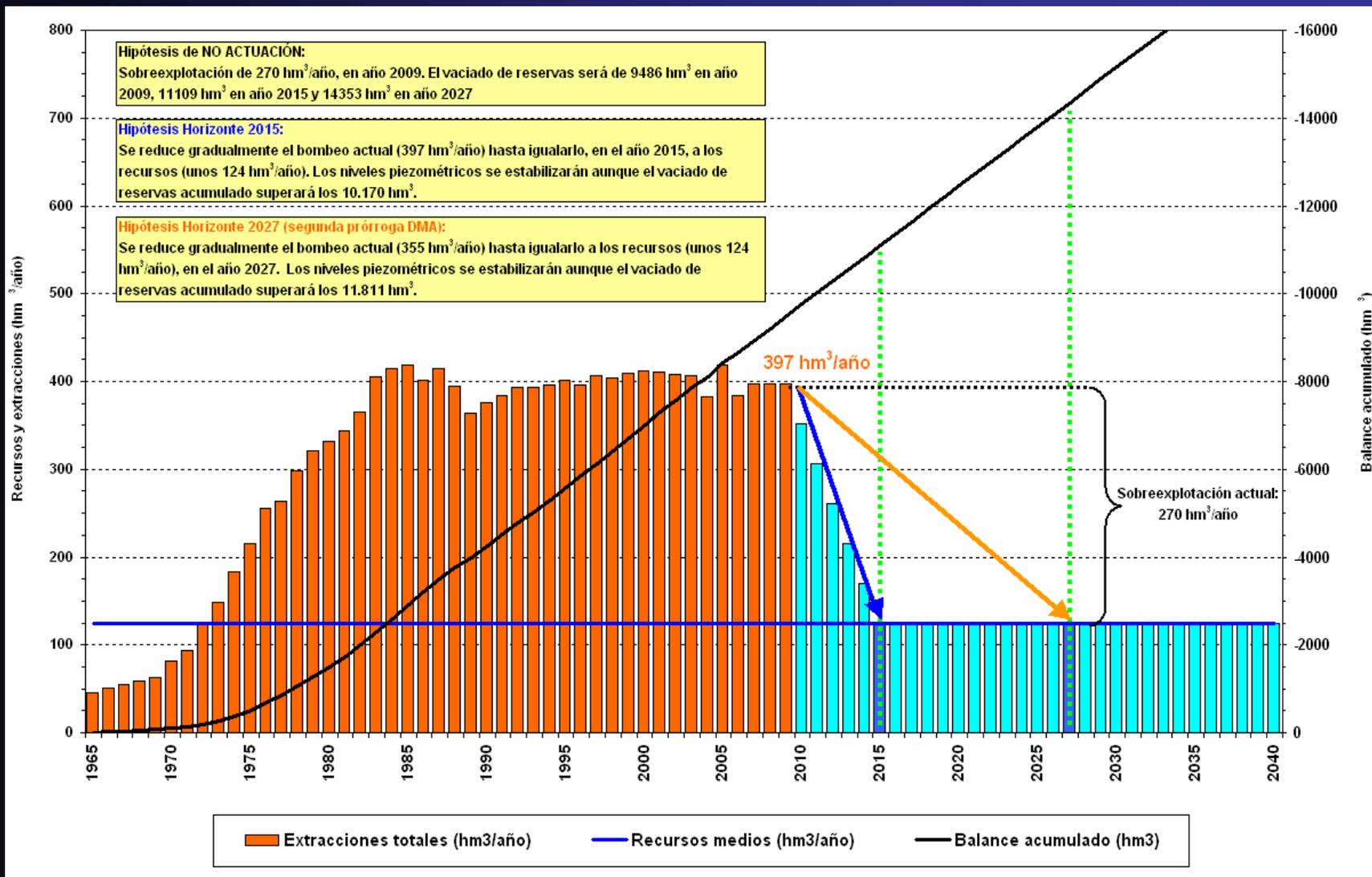


Evolución estimada del bombeo total de aguas subterráneas desde 1965



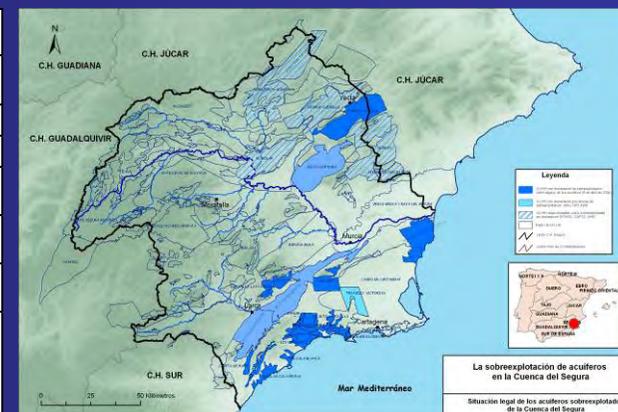
Incremento reciente (2006-2009): Batería Estratégica de Sondeos (Vegas y Alto Segura), y explotación en C. Cartagena para complementar la reducción de aportaciones TTS.

DMA Horizontes 2015, 2027. El problema de los costes desproporcionados



Situación administrativa de los acuíferos con problemas de sobreexplotación

Código Masa	Código U.H.	Denominación	Extensión afectada	Fecha declaración y observaciones
070.023	7.05	Jumilla-Villena	Prácticamente toda la UH	31/07/1987 por Resolución DGOH. Posteriormente, CHJ modificó el perímetro
070.025	7.09	Ascoy-Sopalmo	Mitad occidental de la UH	07/01/1987 en BORM 07/01/1987
070.031	7.12	Sierra de Crevillente	Toda la UH	31/07/1987 por Resolución DGOH
070.050	7.30	Bajo Guadalentín	Sector suroccidental	04/10/1988 en BORM 10/03/1987. Posteriormente, CHS amplió el perímetro de protección
070.051	7.24	Vegas Media y Baja del Segura	Sector norte del acuífero Cresta del Gallo	04/10/1988 Acuerdo de la Junta de Gobierno CHS
070.057	7.28	Alto Guadalentín	Toda la UH	04/10/1988 por Acuerdo de la Junta de Gobierno CHS
070.042	7.48	Terciario de Torrevieja	Acuífero Terciario de Torrevieja	06/04/2004 por acuerdo de la Junta de Gobierno CHS
070.048	7.25	Santa Yéchar	Acuífero de Santa Yéchar	
070.049	7.57	Aledo	Acuíferos de Aledo, Llano de las Cabras, Manilla, Grillo, Cañada del Agua y Catre	
070.054	7.31	Campo de Cartagena	Sector Triásico de los Victorias Cabo Roig	
070.055	7.29	Triásico de Carrascoy	Acuífero de Carrascoy	
070.058	7.32	Macarrón	Todos los acuíferos	
070.061	7.33	Águilas	Todos los acuíferos	
070.060	07.44	Saltador	Cubeta detrítica del Saltador	
070.062	07.43	Sierra de Almagre	Acuífero de Almagro	
070.002	7.02	Sinclinal de la Higuera	Toda la UH	
070.005	7.16	Tobarra-Tedera-Pinilla	Toda la UH	
070.007	7.49	Conejeros-Albatana	Alrededores de Albatana	
070.012	7.35	Cingla	Mitad oriental de la unidad	
070.021	7.06	El Molar	Sector oriental de la UH	
070.027	7.10	Serral-Salinas	Sector nororiental de la UH	
070.029	7.11	Quibas	Toda la UH	



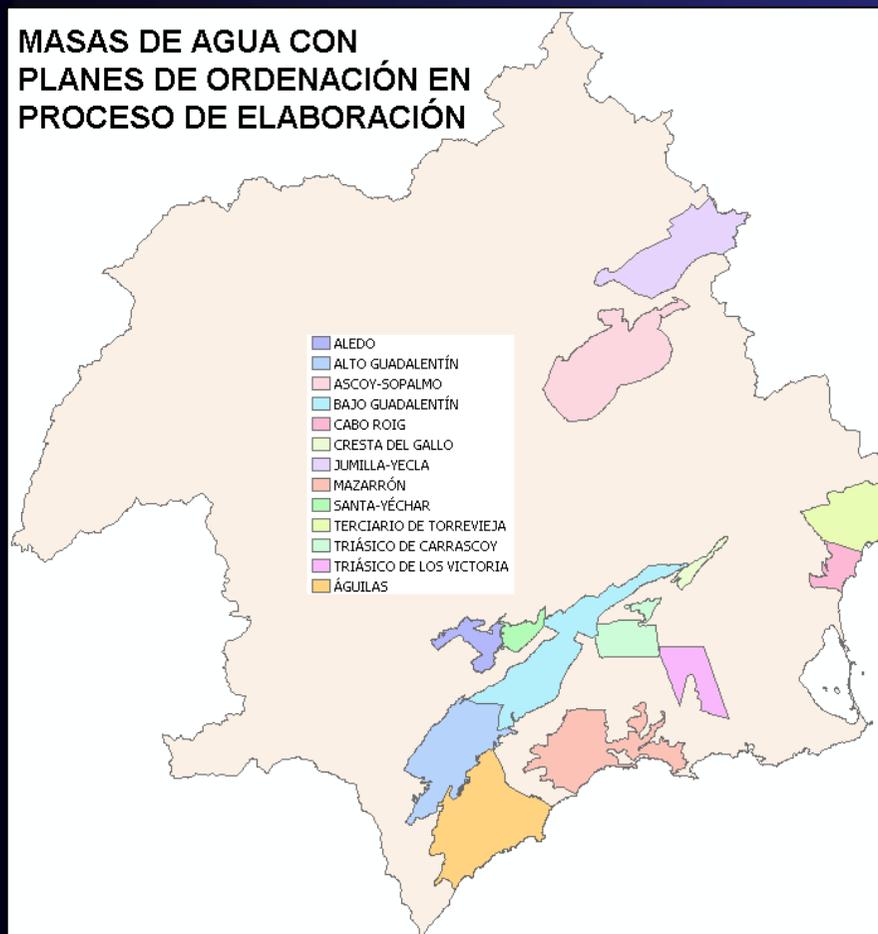
- 14 acuíferos con declaración de sobreexplotación

-10 en procedimiento de declaración. Algunos procedimientos no iniciados

- Eficacia reducida. Problema de la anticipación.

Situación administrativa de los acuíferos con problemas de sobreexplotación. Planes de ordenación (13 Masas)

MASAS DE AGUA CON PLANES DE ORDENACIÓN EN PROCESO DE ELABORACIÓN



- Implementación inviable sin aporte de recursos externos:

- Coste de agua trasvasada / aguas desaladas / aguas subterráneas. Costes del recurso.
- Eficiencias muy elevadas

- Cuestiones jurídicas complejas:

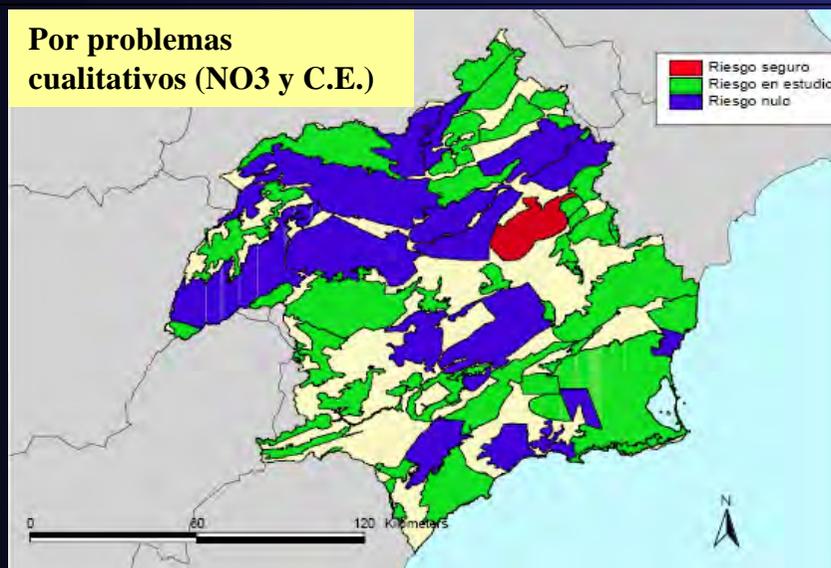
- Regímenes concesionales/aguas privadas
- Permutas de caudales. Titularidades

CODIGO MASA	DENOMINACION	Fecha de declaración de sobreexplotación	Fecha de publicación BOE		Plazo (meses)
			Licitación	Adjudicación	
070.058	MAZARRON	06/04/2004	25/10/2006	22/01/2007	12
070.023	JUMILLA-VILLENA	31/07/1987			16
070.025	ASCOY-SOPALMO	17/12/1986			16
070.061	AGUILAS	06/04/2004			18
070.057	ALTO GUADALENTÍN	04/10/1988			18
070.050	BAJO GUADALENTÍN	04/10/1988			18
070.048	SANTA-YECHAR	06/04/2004	04/12/2006	12/03/2007	18
070.055	TRIASICO DE CARRASCOY	06/04/2004			18
070.042	TERCIARIO DE TORREVIEJA	06/04/2004			18
070.049	ALEDO	06/04/2004			18
070.051	CRESTA DEL GALLO	04/10/1988			18
070.054	Sector TRIASICO DE LOS VICTORIAS	06/04/2004			18
070.053	CABO ROIG	06/04/2004			18

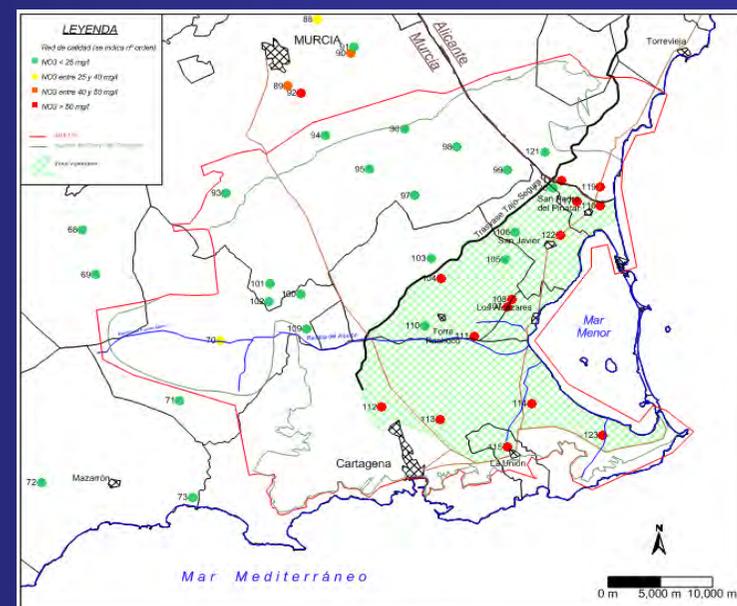
ESTADO CUALITATIVO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

El grave problema cuantitativo ha dejado en un segundo plano a los aspectos cualitativos, que se refieren fundamentalmente a la contaminación de origen agrícola e intrusión salina (lixiviación de sales intraformacionales o de borde por sobrebombeo, e intrusión marina - Cabo Roig y Terciario de Torrevieja). La contaminación por nitratos tiene implicaciones en humedales (Mar Menor, lagunas de La Mata y Torrevieja, Laguna del Hondo)

Por problemas cualitativos (NO3 y C.E.)



Categorías de riesgo		Nº de masas	%
Riesgo de no alcanzar los OMA	Seguro	1	1,52
	En estudio	45	71,43
Riesgo nulo de no alcanzar los OMA		17	26,98



Un sector del Campo de Cartagena ha sido designado como Zona vulnerable a la contaminación por nitratos

ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES (pendiente de aprobación) CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS INCLUIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

CATEGORIA	GRUPO
Medioambientales 26	Aguas Superficiales Continentales 13
	Aguas Subterráneas 10
	Cosleras 1
	Transición o Cosleras 2
Atención de las Demandas Sostenible 3	
Sequias (1)	Minimización de los efectos de la Sequia
Conocimiento y Gobernanza (2)	

De las 32 temas que figuran en la selección final de Temas Importantes, 15 afectan directamente a las aguas subterráneas y el resto presentan un grado de relación variable

ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES (pendiente de aprobación) CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS INCLUIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Problema general	Definición
Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica de MASub	Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica del as aguas subterráneas en el Valle del Guadalentín
Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica de MASub	Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica en el Campo de Cartagena. Afección al Mar Menor.
Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica de MASub	Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica de las aguas subterráneas en la Vega baja y Sur de Alicante.
Explotación insostenible de las aguas subterráneas	Sobreexplotación generalizada del acuífero Ascoy-Sopalmo
Explotación insostenible de las aguas subterráneas	Sobreexplotación generalizada en los acuíferos del Altiplano
Explotación insostenible de las aguas subterráneas	Sobreexplotación generalizada en los acuíferos del Valle del Guadalentín
Disminución de caudales de manantiales asociados a espacios Red Natura	Disminución de caudales de manantiales asociados a espacios de la Red Natura en masas de agua subterránea con problemas de sobreexplotación
Explotación insostenible de las aguas subterráneas	Sobreexplotación generalizada en los acuíferos del sureste de Albacete
Explotación insostenible de las aguas subterráneas	Reducción de recursos drenados por manantiales en los afluentes de la margen derecha (Moratalla, Argos, Quípar y Mula)
Contaminación por nitratos y reducción de la calidad fisicoquímica de masas de agua subterránea	Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas en la Vega Media

Fichas medioambientales: Grupo aguas subterráneas

ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES (pendiente de aprobación) CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS INCLUIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Fichas sobre atención a las demandas sostenibles

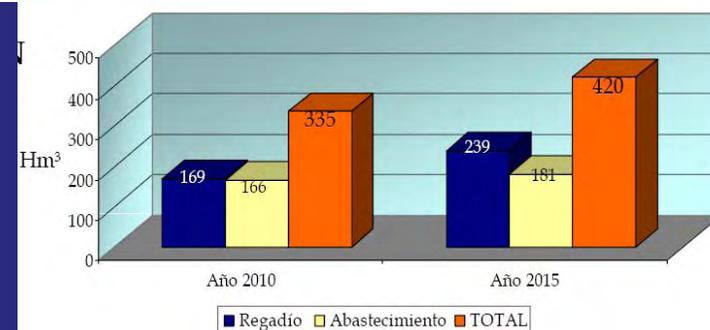
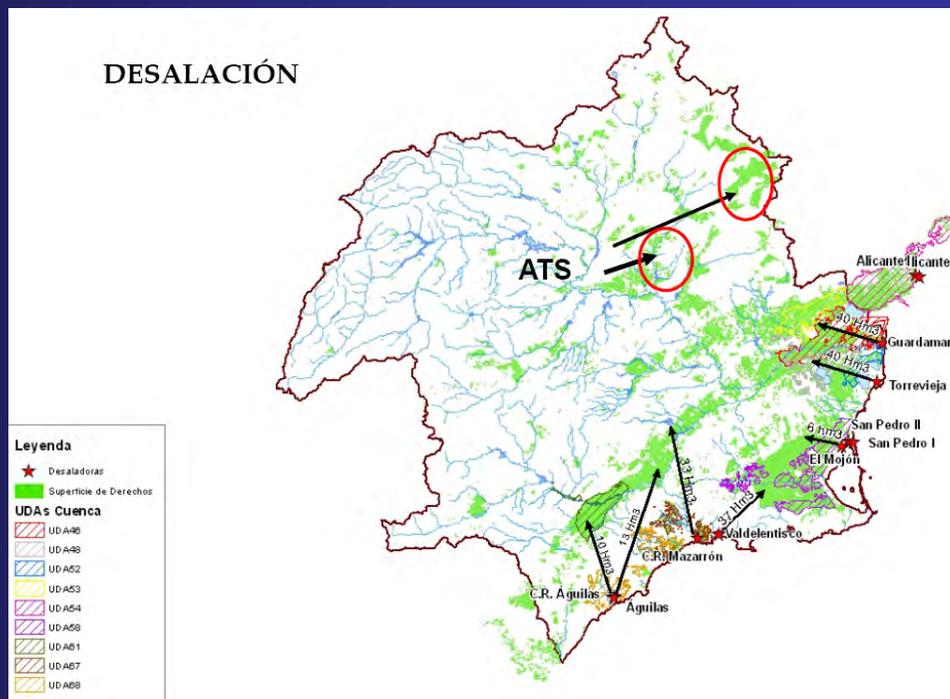
Problema general	Definición
Garantía insuficiente de los recursos trasvasados	Los recursos del ATS presentan una garantía insuficiente, de forma que en épocas de escaso volumen trasvasado se ve afectado el regadío (especialmente los leñosos) y se incrementan los bombeos de recursos subterráneos en acuíferos con problemas de sobreexplotación.
Garantía insuficiente de los recursos propios para el regadío tradicional de la cuenca	Los recursos propios superficiales no permiten el mantenimiento de dotaciones suficientes a los regadíos tradicionales de las Vegas en los periodos de sequía, que son más recurrentes, prolongados y acusados en los últimos años.
Infradotación de cultivos y sobreexplotación de recursos subterráneos	En el regadío de la Demarcación se presentan situaciones de sequía y de aplicación de recursos subterráneos no renovables. Es necesaria la evaluación de estas situaciones en el nuevo plan para identificar las posibles insatisfacciones de las demandas existentes.

Fichas sobre conocimiento y gobernanza

Problema general	Definición
Dificultades en la elaboración de planes de ordenación de acuíferos en masas de agua en riesgo por problemas cuantitativos	Dificultades en la elaboración de planes de ordenación en alguno de los acuíferos declarados sobreexplotados.
Escasez de control foronómico del sistema Segura	Escasez de control foronómico del sistema Segura

CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS INCLUIDAS EN Esquema Temático Importantes (pendiente de aprobación)

	Alternativa cero	Alternativa 1	Alternativa 2
Objetivos plan cuenca	Suministro de recursos al regadío de la Demarcación con garantía suficiente y eliminación de la sobreexplotación de acuíferos.		
Atención Demandas	No se asegura el suministro de recursos con garantía suficiente.	Se asegura el suministro de recursos con garantía suficiente para las Vegas.	Se mejora el suministro de recursos a las Vegas.
Eliminación de la sobreexplotación	No	Si	Si
Capacidad de desalinización (horizonte 2015)	259 hm ³ /año para uso agrario	329 hm ³ /año para uso agrario	259 hm ³ /año para uso agrario
Impacto socioeconómico y ambiental derivado de la medidas y del estado final	Alto negativo. Se continúa con la sobreexplotación y no se alcanza el buen estado en las masas de agua subterránea	Alto positivo. Se mejora la garantía de suministro del regadío y se elimina la sobreexplotación de recursos subterráneos	Medio positivo. Se elimina la sobreexplotación de recursos subterráneos, pero se pierden 43.500 has de regadío, lo que puede ocasionar un aumento de la desertificación del territorio. Es necesario establecer medidas complementarias para mitigar la pérdida de cubierta vegetal.
Problemas por capacidad de pago	Posible falta de capacidad de pago de los nuevos regadíos y regadíos subterráneos para absorber la totalidad de la capacidad de desalinización del Programa Agua	A la posible falta de capacidad de pago para asumir la capacidad de desalinización prevista en el Programa Agua se añaden 70 hm ³ /año de capacidad de desalinización y 130 hm ³ /año de compra de derechos de agua del Tajo. Gran parte de los nuevos regadíos y los de aguas subterráneas no presentan capacidad de pago suficiente.	Posible falta de capacidad de pago de los nuevos regadíos y regadíos subterráneos para absorber la totalidad de la capacidad de desalinización del Programa Agua
COSTE TOTAL	263,8 M€ del Programa Agua A recuperar por parte de los agricultores 109 M€/año	301 M€/año para producción de agua desalinizada y 44,2 M€/año para compra de recursos del Tajo. A recuperar por parte de los usuarios 182,4 M€/año (0,42 €/m ³ por la desalinización y 0,34 €/año por compra derechos).	263,8 M€ del Programa Agua A recuperar por parte de los agricultores 109 M€/año 374 M€/año de pérdida de valor de producción 153 M€/año de pérdida de margen neto.



Las soluciones generales basadas en la desalación como fuente principal de suministro se han mostrado inviables y no han contado con el apoyo de Consejo del Agua de la demarcación

CONCLUSIONES

- El problema de la sobreexplotación de acuíferos en la cuenca del Segura se inicia hace 50 años, y tiene un carácter estructural desde hace 25.
- En los últimos años su magnitud global no se ha modificado sustancialmente salvo en épocas de sequía, en que puede llegar a duplicarse. Parece apreciarse un cierto incremento al alza del nivel de fondo.
- Las estimaciones realizadas indican que los bombeos de aguas subterráneas (550 hm³/año) son superiores a las aportaciones medias del trasvase Tajo-Segura, y que ambos son necesarios para mantener el abastecimiento y regadío del sureste español en su estado actual.
- Los objetivos propuestos por la DMA resultarán de muy difícil o imposible cumplimiento en cuencas fuertemente deficitarias y con problemas ya existentes y consolidados mucho antes de su entrada en vigor.
- La DMA no se está mostrando un instrumento efectivo para mejorar la situación. El mecanismo de prórrogas y excepciones será generalizado.

CONCLUSIONES

- Alcanzar el buen estado cuantitativo de las aguas subterráneas en la cuenca del Segura (sobreeplotación de 270 hm³/año; vaciado 9.500 hm³) es un objetivo inalcanzable con mejoras de eficiencia y mayor reutilización. Los niveles actuales son ya muy elevados y las mejoras son marginales.
- Los problemas cualitativos presentan fuertes relaciones con los cuantitativos, aunque no en todos los casos.
- La consolidación a largo plazo de las demandas ya existentes requeriría disponer de recursos externos sustitutivos a precios viables y, fundamentalmente, de mecanismos de ordenación jurídico-administrativa como los previstos en el derogado PHN, hoy inexistentes.
- La desalación puede contribuir a paliar la escasez para usos con muy alta capacidad de pago. No es viable para sustituir usos del agua subterránea (regadíos) salvo casos puntuales. La tendencia a la baja de costes ha remitido y se esperan aumentos en el futuro, vinculados al coste energético.
- Las incógnitas asociadas al cambio climático o a la futura regulación del trasvase Tajo-Segura añaden aún más incertidumbre a esta adversa situación .