

## **6. DEMANDA Y OFERTA DEL AGUA**

### **6.1. INTRODUCCIÓN**

Una vez estudiados en otros documentos de este Plan Hidrológico las disponibilidades, demandas, y balances hídricos resultantes en las distintas cuencas involucradas en las transferencias, y expuestos en capítulos previos los fundamentos conceptuales, metodologías y resultados del análisis económico de las transferencias, se procede seguidamente a analizar la oferta y la demanda de agua en términos económicos, mediante la introducción de los precios del agua y el análisis de las condiciones de equilibrio económico.

Ello permitirá, en definitiva, arrojar luz sobre otro aspecto de la viabilidad de las transferencias previstas en la planificación hidrológica nacional (además de la viabilidad técnico-hidrológica y la viabilidad ambiental) que es el de la viabilidad financiera desde el punto de vista de la propensión y capacidad de pago de los beneficiados por las transferencias.

Ello completa los análisis anteriores, al verificarse el cumplimiento de algunas de las condiciones establecidas para los trasvases (como la opción de coste mínimo) y contrastar la demanda económica de agua en las zonas receptoras.

En los epígrafes que siguen se repasarán los conceptos económicos de la demanda de agua, sus precios actuales, su elasticidad según usos, curvas de demanda, y efectos del precio del agua sobre la renta. Tras ello, se caracterizará la oferta según distintos orígenes alternativos. Todo ello permite, como se ha dicho, una mejor comprensión y valoración del problema económico asociado a las transferencias intercuenas, desde el punto de vista de la capacidad de pago de sus beneficiarios.

## **6.2. LA DEMANDA DE AGUA**

### **6.2.1. INTRODUCCIÓN**

Como se indicó en el Libro Blanco del Agua en España, la demanda de agua en el sentido convencional -que es el recogido reglamentariamente y, en consecuencia, el que se ha empleado en la planificación hidrológica- hace referencia a la necesidad de agua para uno o varios usos, y es, por tanto, la que se manifiesta a los niveles de precio actuales. Tal y como allí se indicó, esta definición no coincide con el sentido económico original del término, según el cual la demanda sería la cantidad de agua que un agente económico estaría dispuesto a adquirir en un mercado a un determinado precio.

Ha de notarse que, en estos términos económicos, no cabe hablar nunca de déficit de recursos, puesto que si se requiere más agua no habría más que pagar lo necesario para tenerla (en el extremo, el coste de traerla desde el mar una vez desalada). El problema es que *lo necesario* para tenerla (su coste real) puede llegar a ser insoportable en términos económicos, con lo que se concluye que no es realmente necesaria (no hay déficit), y ya se ha alcanzado el punto óptimo de suministro.

Como se indicó en el Libro Blanco, los Planes Hidrológicos de cuenca aciertan al proponer las demandas a largo plazo como proyección del pasado e integración de planes sectoriales existentes, en el entendimiento de que estas demandas lo son en el sentido de una posibilidad máxima futura, sin la introducción de restricciones económicas. Es obvio que la introducción de tales restricciones operaría de forma limitativa, pues otros niveles de precio distintos de los actuales podrían alterar estas sensiblemente las demandas, y cabe pensar en expectativas insatisfechas en un territorio que desaparezcan al elevar el precio del agua aplicada.

Puesto que las necesidades de transferencias externas surgen de la escasez y agotamiento de los recursos propios, cabe esperar que los nuevos recursos de que pueda disponerse tendrán en todo caso costes marginales relativamente altos, lo que exacerba la necesidad de evaluar tales costes y contrastarlos con la capacidad de pago. Ello dará, en definitiva, una indicación de la *demanda solvente*, o, estrictamente, de la *demanda* en términos económicos.

Desde la perspectiva de este Plan Hidrológico Nacional tales hechos deben ser considerados de forma explícita, no considerando las demandas de los territorios como un dato fijo externo, y siendo necesario estimar la capacidad de pago de los sectores involucrados en las transferencias. De no ser así, podría estarse planteando una infraestructura compleja y costosa sin una evaluación afinada de su verdadera demanda de uso, y, en consecuencia, sin la expectativa de una razonable recuperación de costes.

Procederemos, pues, en este capítulo, a estimar la capacidad de pago en las zonas posibles receptoras de las transferencias, o en términos económicos, su verdadera *demanda* de agua.

Para ello se comenzará por evaluar los precios actuales del agua, y hasta que punto su aumento puede condicionar la demanda de recursos. En la medida en que existan desplazamientos entre precios y costes se estará introduciendo una ineficiencia económica en la forma de subvenciones no explícitas a los sectores consumidores, y en la medida en que sean similares se estará asignando el agua con mayor eficiencia económica.

Pese a que los estudios de los sistemas hidráulicos desaconsejan incluir al alto Guadiana y Guadalquivir como cuencas receptoras de las transferencias, los incluiremos en este análisis económico a efectos de su mejor conocimiento y caracterización.

## **6.2.2. PRECIOS ACTUALES DEL AGUA**

Los precios actualmente pagados por el agua son extraordinariamente variados, y dependientes tanto de los usos a los que se aplica, como, dentro del mismo uso, de muy numerosas circunstancias y particularidades locales.

Desde el punto de vista de la Administración hidráulica, en el Libro Blanco se describió el régimen económico-financiero del agua, y se puso de manifiesto cómo, en general, la regulación legal del sistema es correcta, pero la aplicación práctica de los distintos conceptos que conforman este régimen está produciendo unos resultados económicos escasos, con cánones y tarifas reducidos, y dificultades en su gestión.

Desde el punto de vista privado, las transacciones económicas con las aguas de tal naturaleza privada alcanzan, por el contrario, valores elevados en las zonas donde hay escasez de recursos, y no es extraño que coexistan situaciones de precio completamente distintas en espacios muy próximos, o incluso en el mismo espacio.

Seguidamente se aportan algunos datos ofrecidos en la literatura sobre precios actuales del agua para abastecimientos y regadíos.

### **6.2.2.1. ABASTECIMIENTOS**

En cuanto a los usos de abastecimiento a poblaciones, seguiremos la información elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 1998). Estos datos se refieren al año 1996, y son el primer resultado de las investigaciones estadísticas que el INE, a propuesta de EUROSTAT, ha abordado en relación con el Medio Ambiente.

El precio total medio actual en España del servicio de agua destinada al abastecimiento de los centros urbanos es de 229 pts/m<sup>3</sup>. Este precio es el resultado de considerar los costes unitarios de producción de todas las actividades que se realizan desde que el agua es captada en la naturaleza hasta que es devuelta al medio natural en condiciones óptimas. Incluye, por tanto, el abastecimiento y el saneamiento de las poblaciones.

Las actividades de captación y depuración del agua suponen el 17 % del precio total, la fase de distribución y suministro supone el 49 %, y la de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales el 34 %, por lo que este precio medio, en los términos estrictos de abastecimiento, y dejando aparte el coste de saneamiento, es de unas 152 pts/m<sup>3</sup>.

Las diferencias regionales respecto a esta media total global son muy importantes. Los precios más elevados corresponden a Canarias, con 406 pts/m<sup>3</sup>, seguida de Murcia, con 362, y Ceuta y Melilla con 323. En el otro extremo se sitúa Castilla y León con 88 pts/m<sup>3</sup>, y Galicia con 108.

Comunidad Autónoma	Pr. total (pts/m3)	Distribución del precio (%)			Precios medios (pts/m3)			
		Capt. + Depur.	Distr.	Saneam.	Capt. + Depurac.	Distr.	Capt. + Depur. + Distrib.	Saneam.
Andalucía	258	14.6	44.2	41.2	38	114	152	106
Aragón	135	15.0	45.6	39.4	20	62	82	53
Asturias	135	18.7	51.6	29.7	25	70	95	40
Baleares	289	17.1	28.8	54.1	49	83	133	156
Canarias	406	18.0	51.8	30.2	73	210	283	123
Cantabria	150	25.0	47.0	28.0	38	71	108	42
Castilla y León	88	22.5	62.3	15.2	20	55	75	13
Castilla-La Mancha	176	20.6	45.5	33.9	36	80	116	60
Cataluña	317	19.9	56.3	23.8	63	178	242	75
Comunidad Valenciana	283	18.1	52.0	29.9	51	147	198	85
Extremadura	195	21.3	38.1	40.6	42	74	116	79
Galicia	108	13.3	45.9	40.8	14	50	64	44
Madrid	227	10.3	48.1	41.6	23	109	133	94
Murcia	362	20.2	40.3	39.5	73	146	219	143
Navarra	129	14.3	48.3	37.4	18	62	81	48
País Vasco	173	26.1	32.2	41.7	45	56	101	72
Rioja	113	22.2	35.8	42.0	25	40	66	47
Ceuta y Melilla	323	13.1	55.1	31.8	42	178	220	103
Total España	229	17.3	48.9	33.8	40	112	152	77

Tabla 33. Precios medios del abastecimiento urbano por Comunidades Autónomas

Como puede verse, en la mayor parte de las comunidades autónomas, la fase de distribución del agua es la que más repercute en el precio. Sin embargo, en el caso de Baleares es el alcantarillado y tratamiento de aguas residuales la fase más costosa, con un 54 % del precio total. También ocurre, aunque algo menos, en Extremadura en donde esta fase de saneamiento representa casi el 41 % de dicho precio. La captación y distribución del agua resulta más costosa en el País Vasco que en otras comunidades, un 26 % del precio total. A continuación se sitúan La Rioja y Castilla y León, donde el 22 % del precio es imputable a esta primera fase del ciclo del agua.

La figura adjunta representa los datos anteriores ordenados de mayor a menor por costes de captación y depuración.

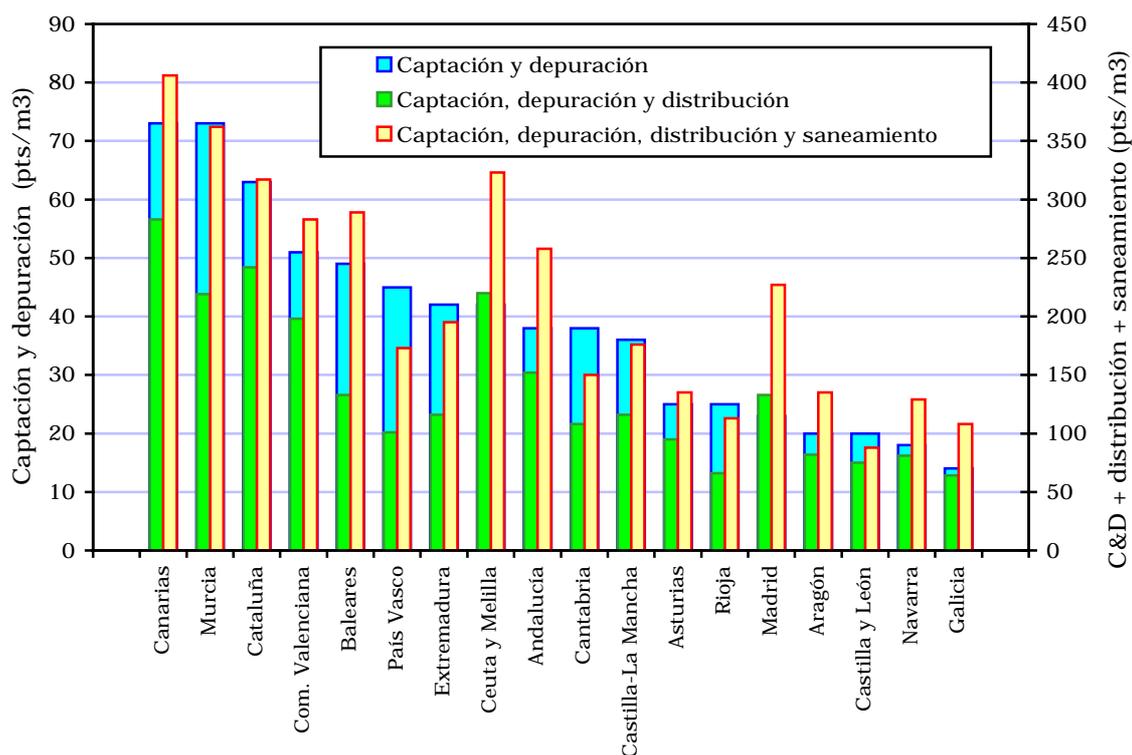


Figura 36. Costes del abastecimiento urbano por Comunidades Autónomas

La inspección de este gráfico muestra, en primer lugar, que las comunidades autónomas de Murcia, Cataluña y Valencia, que son posibles receptoras de transferencias, son las que tienen en estos momentos los precios de agua para abastecimiento más caros de la península, y solo son superados por Canarias. Estos precios son los más altos tanto en captación y depuración, como en la suma de captación, depuración y distribución. El dato resulta, sin duda, significativo, y está revelando una situación inicial de pagos elevados (más del doble que la media del resto). Una cuantía representativa del coste medio de captación en estas tres comunidades sería del orden de las 65 pts/m<sup>3</sup>.

Además de estos datos, el Libro Blanco del Agua en España informa sobre las dificultades de elaboración de tales estadísticas, y ofrece abundante información al respecto, de la que se extrae la siguiente tabla, complementaria de la anterior, referida al precio del agua en distintas capitales españolas.

Ciudad	Precio	Ciudad	Precio	Ciudad	Precio	Ciudad	Precio
Barcelona	211	Gerona	102	Lugo	72	Ciudad Real	55
Las Palmas	204	Bilbao	99	Lérida	72	Pontevedra	55
Murcia	191	Castellón	97	Albacete	71	Palencia	54
Alicante	132	Huelva	93	San Sebastián	71	La Coruña	53
Córdoba	127	Oviedo	92	Santander	71	León	50
Madrid	122	Pamplona	91	Orense	70	Segovia	48
Palma de M.	120	Badajoz	87	Salamanca	69	Jaén	39
Almería	119	Zamora	87	Logroño	66	Toledo	36
Cáceres	116	Zaragoza	86	Vitoria	61	Huesca	35
Ceuta	116	Guadalajara	80	Valladolid	61	Melilla	15
Valencia	114	Soria	76	Burgos	60		
Sevilla	112	Málaga	76	Ávila	60		
Tarragona	107	Cádiz	74	Granada	58		

Tabla 34. Precios del agua en distintas ciudades españolas

Como puede verse, y salvando los diferentes criterios y conceptos empleados en estas estimaciones (qué elementos del ciclo se incluyen en los precios, si son medios o deducidos de bloques, las fechas de obtención, etc.), los datos son análogos a los anteriores (captación, tratamiento y distribución), y reiteran a escala de las ciudades lo indicado para las Comunidades Autónomas: dentro de la península, Barcelona y Murcia tienen los mayores precios de España (del orden de las 200 pts/m<sup>3</sup>), con Alicante, Valencia, Córdoba, Sevilla, Almería y Castellón próximas o por encima de las 100 pts/m<sup>3</sup>.

Otros datos muy recientes (AEAS, 2000) sitúan el precio medio del agua urbana en España en 108 pts/m<sup>3</sup>, de los que los costes por consumo de explotación y personal suponen casi dos tercios del total.

### 6.2.2.2. REGADÍOS

En cuanto a los regadíos, la tabla adjunta muestra algunos datos ofrecidos en la literatura sobre precios actuales del agua para riego en cuencas identificadas como posibles receptoras de recursos. La preocupación estadística por estos datos es relativamente reciente, y aunque hay abundante información al respecto, ésta suele tener el carácter de los muestreos puntuales. En los últimos años se están produciendo interesantes estudios sistemáticos sobre la cuestión, aunque ceñidos a determinados territorios (vid p.e. Carles et al., 1998).

Las dificultades metodológicas para la estimación de los precios de abastecimientos se ven aquí exacerbadas, pues la diversidad de situaciones en las zonas regables o comarcas agrarias españolas es extraordinaria. Así, hay diferencias puntuales en tipologías de cultivos, prácticas y tecnologías de riego, costes de distribución y bombeo, costes diferentes para una misma zona según la fuente de suministro coyuntural que se emplee de entre las distintas posibles, costes distintos según la situación hidrológica de cada año, según el dato proceda de tarifas oficiales o sea encuestado, según se trate de un valor extremo coyuntural o medio sostenido, según sea un coste de disposición o de venta, etc.

Todo ello conduce, en definitiva, a que exista una gran variabilidad de precios, incluso entre zonas muy próximas, e incluso para la misma zona según el año y la fuente del dato, por lo que estas cifras han de considerarse como meramente indicativas, y sujetas a elevadas dispersiones. No obstante, y dejando a salvo estas cautelas, la información aportada permite hacerse una buena idea de la situación actual de los precios pagados por los agricultores por el agua consumida en el regadío.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
<b>Global</b>										
Reg. iniciativa pública	2									
Reg. con aguas subterr.	5-10									
Reg. con trasvase (Tajo-Segura)	23									
Riegos en California	2-6									
<b>Guadiana</b>										
Huelva (fresón)						10				
Mancha Occidental y C.de Montiel										15
<b>Guadalquivir</b>										
Genil-Cabra	8									
Fuente Palmera	14									
Fuente Palmera (1990-91)							9			
Bembézar M.I. (1990-92)							2-3			
El Viar	2									
Bajo Guadalquivir, S.B-XII	5									
Provincia de Granada (pr. medio)									3	
<b>Sur</b>										
Campo de Dalías				15					53	19
Almería (para pimiento rojo)						30				
Provincia de Almería (pr. medio)									7	
Costa de Granada									28	
<b>Segura</b>										
Riegos de Levante, M.I.	22									
Campo de Cartagena (ag. subterr.)					25-40	50			47	
Alto Guadalentín (ag. subterr.)					35-40					
Huerta de Murcia (extrac. ag. subt.)					3-6					
Regadío de Lorca (tarifa)					22					
Regadíes de Mula (tarifa)					8-16					
Mazarrón (extracción ag. subterr.)					25-30					
Águilas (venta ag. subterr.)					60-90					
Mazarrón-Aguilas (ag.subt. invern.)						50-60				
Vega Baja del Segura (alcachofa)						20-25				
Provincia de Murcia (pr. medio)									10	
Provincia de Alicante (pr. medio)									11	
<b>Júcar</b>										
Acequia Real del Júcar	6	1-3								
Canal cota 220, Onda		16								
C.U. de Novelda		28								
Vall de Uxó		25	49							
Bajo Maestrazgo									60	
Campo de Liria									28	
Cenia-Maestrazgo								10-19		
Mijares-Plana de Castellón								6-29		9-87

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
Palancia-Los Valles								15-27		
Turia								9-11		
Alarcón-Contreras								1-21		
La Safor										1-23
Serpis								7-57		
Marina Alta										6-85
Marina Baja								12-21		
Vinalopó-Alacantí-Vega Baja								18-65		
Alto Vinalopó										5-36
C.R. Novelda (1989)										31
SAT en el Vinalopó (1989)										3-40
Provincia de Valencia (pr. medio)									5	
Provincia de Castellón (pr. medio)									7	
Precio medio Com. Valenciana								19		

(a) Sumpsi et al. (1998), pag.70

(b) Sumpsi et al. (1998), pag.129

(c) Avellà et al. (1997), citado en Sumpsi et al. (1998), pag. 149

(d) Naredo et al. (1993), citado en Sumpsi et al. (1998), pag. 149

(e) Albacete y Peña (1995)

(f) Morales Gil (1997)

(g) Losada y Roldán (1998)

(h) Carles et al. (1998)

(i) MOPTMA (1995)

(j) Caballer y Guadalajara (1998)

Tabla 35. Algunos precios del agua para regadío (pts/m<sup>3</sup>)

Además de estos datos, existen en todas las cuencas zonas de riegos tradicionales, sujetas a cánones y tarifas cuyo monto medio es del orden de 1 ó 2 pts/m<sup>3</sup>, cifra que contrasta fuertemente con otras de las mismas áreas o próximas, mostradas en la tabla.

Puede verse como los precios pagados en algunas zonas alcanzan y excepcionalmente superan hasta las 50 pts/m<sup>3</sup>, y es frecuente encontrar precios del orden de las 20-30 pts/m<sup>3</sup>, especialmente en zonas costeras regadas con aguas subterráneas, y en todas las zonas afectadas por el trasvase Tajo-Segura. Estas cifras indican, en principio, una importante disposición al pago precisamente en aquellas áreas, sometidas a procesos de sobreexplotación, posibles receptoras de las transferencias hídricas.

## 6.2.3. CURVAS DE DEMANDA

### 6.2.3.1. INTRODUCCIÓN. ELASTICIDAD

Ofrecidos en el epígrafe anterior algunos datos sobre precios actuales del agua para abastecimientos y regadíos, procede contrastar estos precios con las demandas a que se aplican, y estudiar la posible influencia entre ambos. Ello remite, en definitiva, a la determinación de curvas de demanda de agua, o, equivalentemente, la *elasticidad* al precio de la demanda.

Elasticidad es la relación entre el cambio porcentual en el uso del agua inducido por un cambio porcentual de su precio.

Su valor es muy variable según el tipo de uso, el plazo temporal, y muy diferentes factores modificadores, tal y como se describe seguidamente.

### 6.2.3.2. USOS DE ABASTECIMIENTO

Para los abastecimientos urbanos, se ha sostenido tradicionalmente que no existe una relación clara entre los incrementos de precio y la disminución de consumos. No obstante, a medida que se va disponiendo de una base estadística más extensa y contrastada, el efecto del precio comienza a aparecer con claridad, y un gran número de estudios realizados en los últimos años concluyen sin ambigüedad que, al menos dentro de ciertos rangos, el precio efectivamente puede afectar a la demanda urbana (Baumann et al. 1998), con elasticidades muy variables dependientes de las circunstancias locales.

En nuestro país no son muy abundantes este tipo de estudios, pero existen algunos resultados tendentes a confirmar este supuesto. En el Libro Blanco del Agua se ofrecen distintas consideraciones al respecto, junto con una curva de demanda agregada de los abastecimientos domésticos –aquí reproducida– que, sin perjuicio de su simplificación, parece mostrar cierta elasticidad al precio, con valores del orden de  $-0,57$ , muy similar al observado en estudios realizados para ciudades del sur de California (Jové, 1993).

Los elevados precios de los tramos de bajo consumo corresponden, fundamentalmente, a viviendas secundarias con escaso grado de ocupación temporal, por lo que el coste del servicio, al referirse a pequeños consumos, da lugar a altos precios unitarios, no estrictamente homogéneos con el resto de datos.

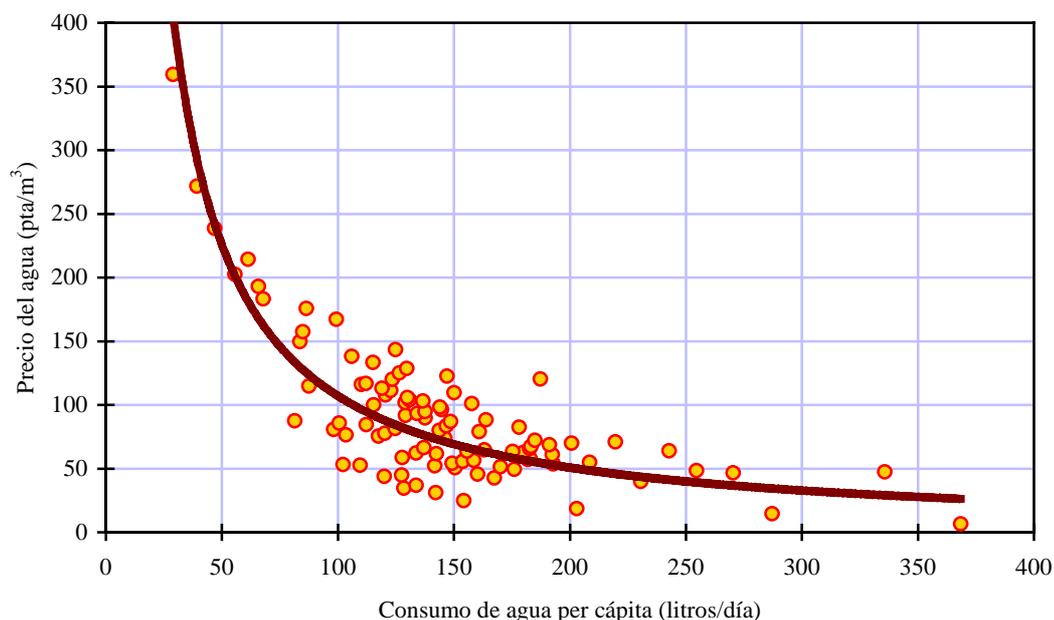


Figura 37. Curva de demanda agregada de agua en abastecimientos domésticos

Aunque estos resultados presentan una relativa dispersión, permiten en efecto apreciar una cierta respuesta de esta demanda frente al precio del agua. La rigidez resultante, al menos de acuerdo con las hipótesis realizadas en este análisis, podría no ser tan acusada como se pone de manifiesto en algunos de los numerosos trabajos realizados sobre esta materia, aunque hay que mostrar ciertas dudas respecto a que se trate en efecto de una respuesta elástica a los precios (curva de

demanda) o de una forma estructural de comportamiento vinculada más bien a los sistemas tarifarios y hábitos de vida (razón por la que el eje de abcisas se denomina de consumos –que son los observados-, y no de demandas).

Otra estimación de curvas de demanda para abastecimientos urbano-industriales es la del MOPTMA (1995), ofrecida en los gráficos adjuntos diferenciando los dos usos. Para cada nivel de precio, la curva ofrece el porcentaje del requerimiento hídrico o demanda ordinaria –en sentido no económico- que resulta admisible.

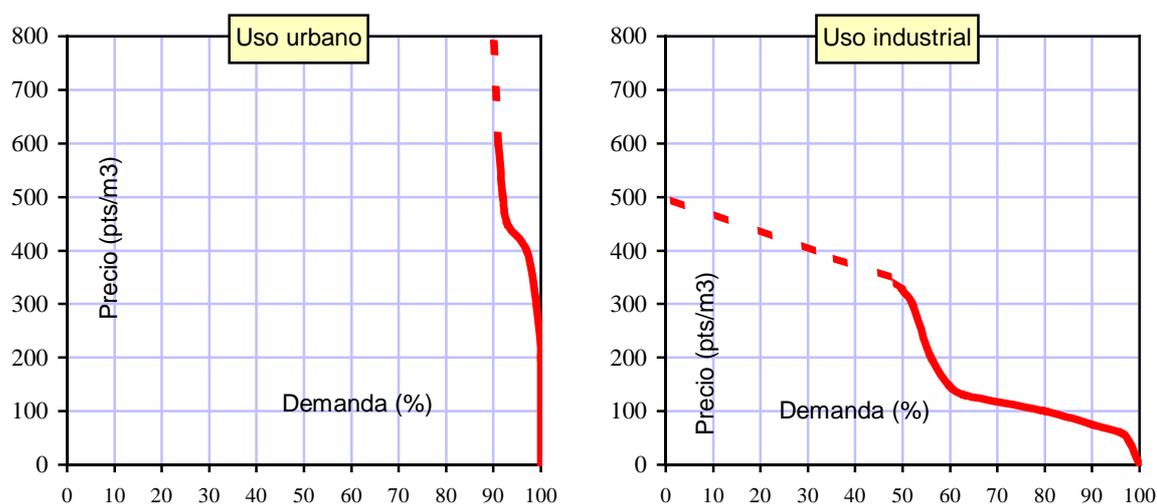


Figura 38. Curvas de demanda relativa en abastecimientos urbano-industriales

Como se observa, según estas determinaciones, la curva de usos urbanos (no solo domésticos) muestra un primer tramo de práctica rigidez hasta un precio del orden de las 200 pts/m<sup>3</sup>, a partir del cual se produce una ligera elasticidad de la demanda en relación al precio, y finalmente un tercer tramo de nueva rigidez correspondiente al volumen mínimo o de subsistencia representado en línea discontinua (reducciones del 10% de la demanda).

La curva de demanda industrial muestra un primer tramo correspondiente a las reducciones que pueden afrontarse por ahorro y mejora de procesos productivos. Tras este descenso relativamente rápido se llega a un nivel de volumen utilizado que puede considerarse el mínimo de permanencia en las condiciones tecnológicas existentes en ese momento. El precio a partir del cual se produce esta respuesta es muy variable, pero puede estimarse inicialmente en unas 300-500 pts/m<sup>3</sup>. Valores más elevados implicarían deslocalización o cese de la actividad.

En cualquier caso, y sea cual sea la forma precisa de estas curvas, parece claro que, a los actuales niveles de precio en las posibles zonas receptoras (en el entorno de 150-200 pts/m<sup>3</sup>), se estaría ya más cerca del tramo correspondiente a los consumos per cápita más ajustados, por lo que cabe esperar que aumentos significativos del precio no afectarán sensiblemente a la demanda doméstica, y ello sin considerar la capacidad de pago de los servicios urbanos. Las curvas urbana e industrial son concordantes con este resultado. Señales económicas en esta dirección son las iniciativas de desalación de agua del mar con destino a abastecimientos que se han planteado ya en algunas de estas zonas.

Es, pues, razonable suponer que no existirán limitaciones económicas a la posibilidad de transferencias de aguas para abastecimiento urbano, salvo que los costes de estas transferencias superasen a los de desalación del mar. Cualquier desarrollo de abastecimientos podría, en principio, soportar los costes de las aguas transferidas, y el precio del agua no será un impedimento para esta actividad. La incidencia del precio del agua en el presupuesto familiar es muy poco significativa (del orden del 2%), y en consecuencia, el precio que puede llegar a pagarse para este uso depende más de razones políticas o psicológicas que estrictamente económicas.

Si se considera la situación existente en otros países, tal y como se mostró en el Libro Blanco, no cabe sino reforzar la anterior afirmación.

### **6.2.3.3. USOS DE REGADÍO**

Así como se han planteado dudas sobre la elasticidad de la demanda de abastecimientos urbanos, existen muchas menos dudas de que, en general, tal elasticidad al precio existe para el uso de regadío, aunque más moderada de lo que suele suponerse. Una ajustada estimación de la elasticidad media global de zonas de riego en los Estados Unidos es del orden de -0.2, lo que significa que si se aumenta un 10% el precio del agua, solo cabría esperar un 2% de disminución de su demanda (Bureau of Reclamation <http://ogee.do.usbr.gov/rwc/pricing/sec3.html>). Para el uso agrícola, la elasticidad a corto plazo es mucho menor que a largo plazo, ya que el agricultor tiene menos flexibilidad para ajustar el uso del agua en una campaña que en varias futuras. A largo plazo puede llegar a cambiarse el sistema de riego, mientras que a corto plazo apenas pueden reducirse dotaciones en cultivos que soporten estas reducciones, modificar alguna alternativa, o mejorar la distribución. Ello implica que el incentivo de precios debe concebirse, en su caso, siempre como una operación de efectos no inmediatos, sino a algunos años vista.

Otros factores que afectan la elasticidad son la disponibilidad de fuentes de agua alternativas (mayores alternativas implican mayor elasticidad), el valor de las cosechas (menor valor implica mayor elasticidad), los costes de producción (costes altos conllevan menor elasticidad), el agua aplicada (grandes aplicaciones implican mayor elasticidad), la diversificación de cultivos (mayor diversificación supone mayor elasticidad), el tamaño de las explotaciones (tamaños reducidos implican menor elasticidad), los aspectos institucionales y organizativos, etc.

Dada la enorme diversidad de estas circunstancias que se da en los regadíos españoles, no resulta sorprendente que sus elasticidades sean también muy variables.

En general, y buscando un modelo teórico ideal, que después precisaremos en casos concretos, puede pensarse que las curvas de demanda de los regadíos presentan 3 tramos diferentes. Uno primero inelástico, en el que ante un aumento de precio del agua el regante reacciona manteniendo la misma distribución inicial de cultivos, a costa de su renta; un segundo elástico, en el que se producen alteraciones en los planes de cultivo introduciendo progresivamente aquellos con menor consumo hídrico y mejorando eficiencias; y un tercer tramo de nuevo inelástico, en el que el nivel de precios obliga a la reducción de consumos y al abandono hacia el seco, en

una situación regresiva que puede llegar, en el extremo, a dejar por completo de regar.

Aunque estos comportamientos pueden mostrar significativas diferencias puntuales, a mayores escalas territoriales (tales como las demandas agregadas de los planes hidrológicos, las comarcas agrarias, o incluso las provincias) se suelen presentar ciertas similitudes, y ello permite realizar análisis a esas escalas, útiles para obtener cifras medias representativas.

En España se han realizado recientemente algunos trabajos tendentes a la caracterización de estas curvas de demanda de agua para riego en distintas zonas del país, y comienza a disponerse –sin perjuicio de las dificultades y limitaciones de este tipo de modelos- de interesante información al respecto.

Así, y con objeto de evaluar la respuesta de distintos regadíos españoles ante la aplicación de diferentes políticas económicas, Sumpsi et al. (1998) han empleado un modelo de funcionamiento de las explotaciones agrarias que procura maximizar un subrogado de la función de utilidad, sujeta a restricciones técnicas (disponibilidad de la tierra, dotaciones de agua, mano de obra, equipo, derechos de producción), financieras (disponibilidad de liquidez y recurso al préstamo), económicas (precios de inputs y productos, valor del dinero), y políticas (ayudas y limitaciones a la producción, subvenciones a la inversión). Las principales variables de decisión son las actividades de producción (cultivos y sus técnicas de producción y riego asociadas, en un determinado tipo de suelo) y las de inversión en tecnología de riegos. La agregación de explotaciones ponderada por superficies representativas permite obtener los resultados agregados al nivel de la comunidad de regantes, obteniéndose así unas nuevas tasas por consumo que, sumadas al pago actual en cada zona regable, daría las correspondientes curvas de demanda.

Una vez comprobado que el modelo produce resultados concordantes con la conducta de regantes representativos de cada zona, cabe esperar que los resultados que genera son verosímiles, y útiles para estimar, siquiera de forma tentativa, el efecto de distintas políticas de aguas sobre las variables clave de la actividad agrícola (consumo de agua, renta agraria, recaudación pública mediante tarifas, etc.). Por otra parte, y con similar objetivo, la Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España (1999) ha publicado los resultados de una investigación tendente a caracterizar el impacto de los precios en el regadío, empleando el criterio de la maximización del margen bruto, sujeto a distintas restricciones (superficie total, limitaciones PAC, sucesión y frecuencia de cultivos, limitaciones de mercado, etc.), y tomando como variables de decisión las superficies asignadas a cada cultivo.

Igualmente, la Dirección General de Obras Hidráulicas (1995) ha realizado también estimaciones de las curvas de demanda de agua para riego en distintas zonas del país, analizando los márgenes de explotación del regadío según los tipos de cultivos y superficies regables de distintas comarcas, los precios actuales del agua, la producción real y sus costes, y los márgenes finales resultantes.

Otros autores han elaborado asimismo curvas de demanda específicas para distintas comarcas, como la obtenida para el acuífero del Alto Guadalentín por Tobarra (1995), en el marco de los trabajos realizados por la Confederación Hidrográfica del

Segura para la ordenación de este acuífero, o la obtenida por Arrojo y Bernal (1997) para el valle del Ebro.

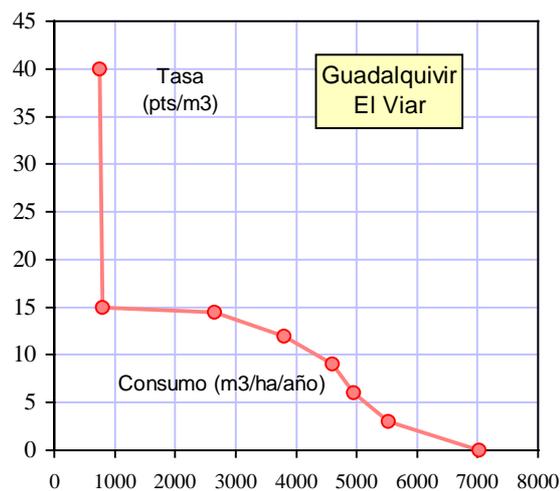
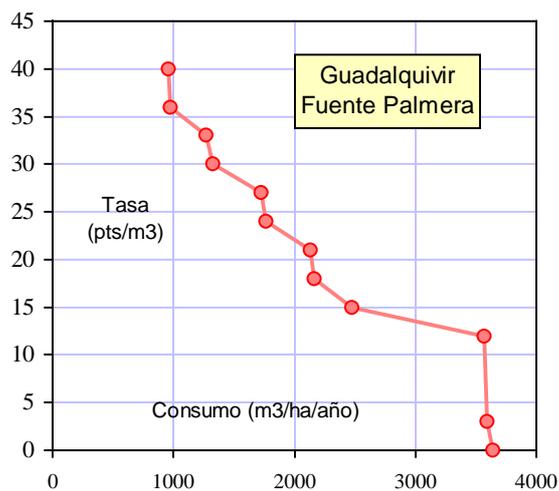
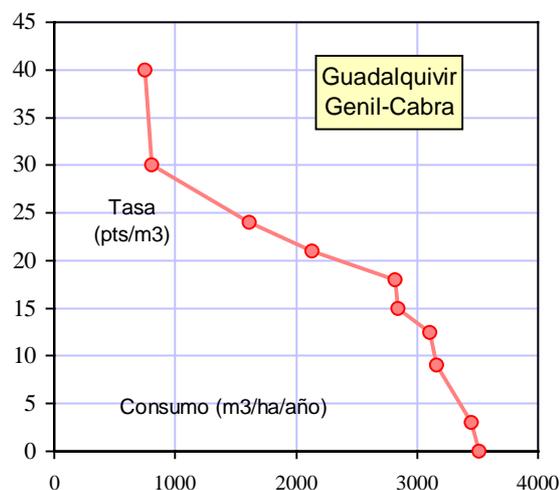
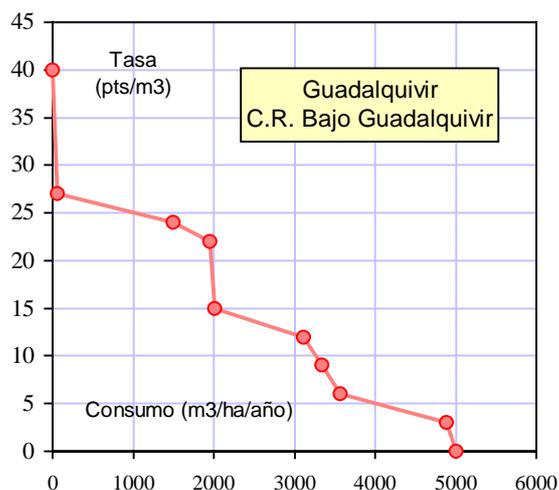
Además, algunos autores (Morales Gil, 1997) han estudiado recientemente la estructura del coste de producción y la rentabilidad de distintos cultivos hortícolas de ciclo forzado en España, lo que permite estimar un punto teórico de la curva de demanda de estas producciones calculando el precio resultante del agua para la situación descrita, e incluso el precio máximo admisible correspondiente a una moderada disminución de la rentabilidad media. La tabla adjunta resume tales cálculos y muestra los puntos de demanda obtenidos para los distintos cultivos en las provincias de Murcia, Almería y Alicante.

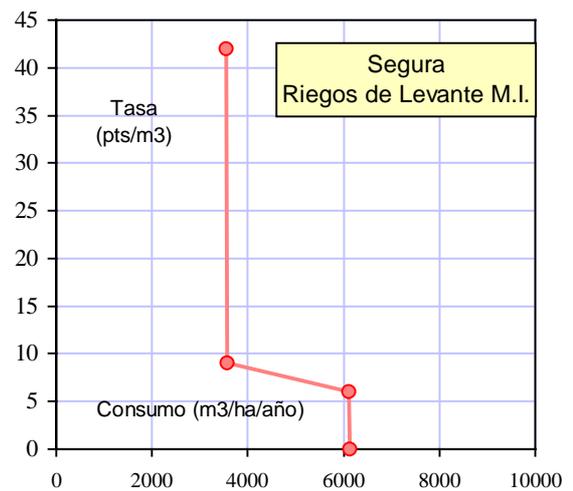
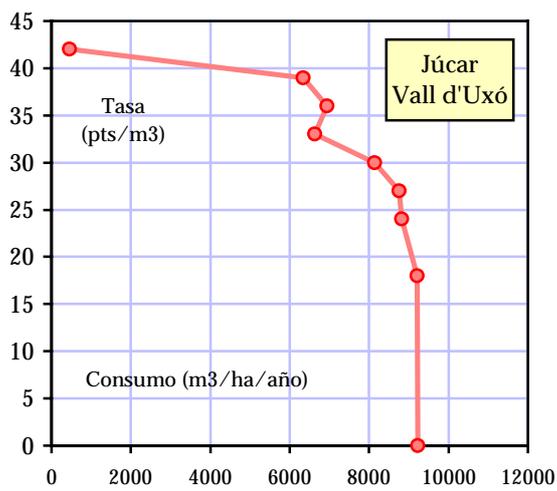
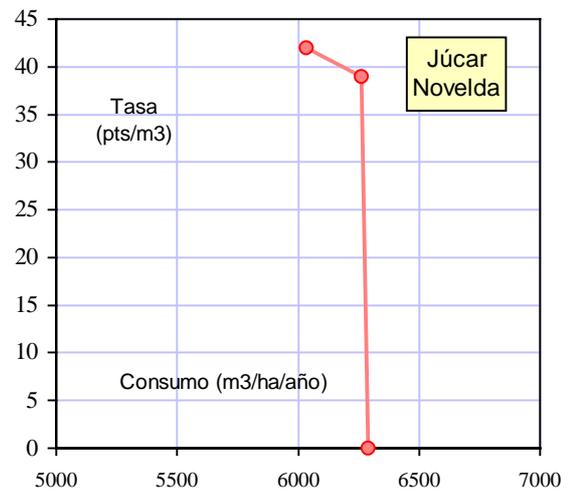
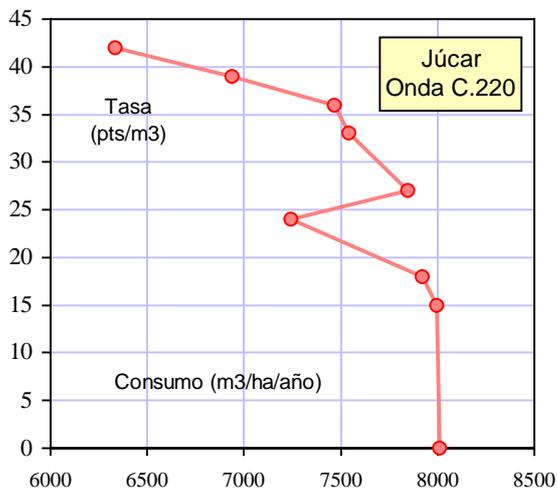
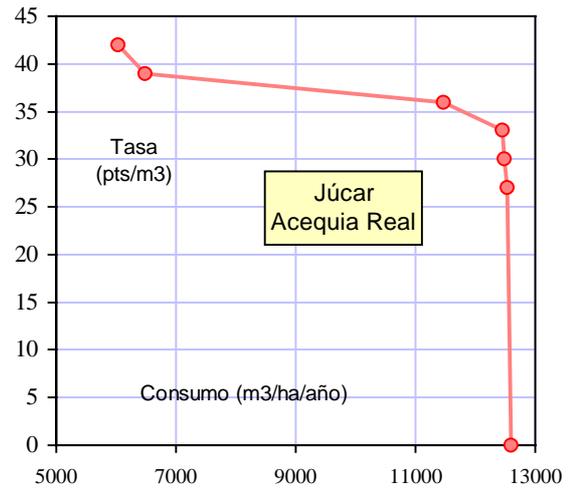
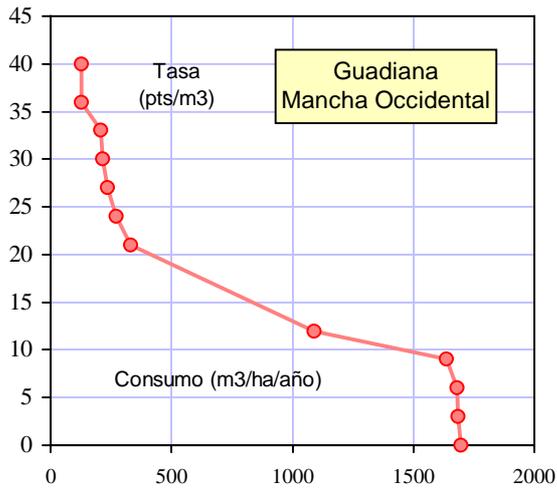
(datos de 1996)	Tomate	Lechuga	Melón	Alcachofa	Pimiento
Superficie en Murcia (ha)	4,323	11,233	5,314	6,645	1,272
Superficie en Almería (ha)	6,385	2,015	4,850		7,760
Superficie en Alicante (ha)	918	1,221	598	1,274	325
Materias primas (semillas, etc.)	350,000	200,000	100,000	26,000	650,000
Costes variables (instalac., maquin., prod., abonos, etc.)	270,000			600,000	950,000
Mano de obra	2,100,000	1,000,000	960,000	600,000	2,800,000
Arrendamiento de la tierra	100,000	100,000	50,000	65,000	
Otros costes (int. amort., imp., seguros, carburante, etc.)	300,000	338,000	200,000	75,000	2,800,000
Dotación de agua (m3/ha/año)	4,000	2,700	2,500	7,500	6,000
Precio del agua (pts/m3)	50	60	50	20	30
Coste total del agua	200,000	162,000	125,000	150,000	180,000
COSTES de producción (pts/ha)	3,320,000	1,800,000	1,435,000	1,510,000	7,375,000
Coste de recolección, manipulación, etc.		1,700,000			
Coste de transporte (mercados europeos)		1,000,000			
COSTES de manipulación y transporte (pts/ha)		2,700,000			
COSTES TOTALES (producc.+manip.+transp.) (pts/ha)	3,320,000	4,500,000	1,435,000	1,510,000	7,375,000
Producción media ( kg/ha, o uds. lechuga)	100,000	54,000	42,000	28,000	90,000
Precio medio de venta (pts/kg)	60	150-200	60	80	200
BENEFICIO BRUTO o valor de la producción (pts/ha)	6,000,000	8,100,000	2,520,000	2,240,000	18,000,000
RENTABILIDAD MEDIA (pts/ha)	2,680,000	3,600,000	1,085,000	730,000	10,625,000
Dismin. 5% rentabilidad media (pts/ha)	134,000	180,000	54,250	36,500	531,250
Coste máximo total del agua (pts/ha)	334,000	342,000	179,250	186,500	711,250
Precio máximo del agua (pts/m3)	84	127	72	25	119
Volumen total (hm3/año)	47	39	27	59	56
Curva de demanda (5%) :					
Precio máximo (pts/m3)	127	119	94	72	25
Demanda (hm3/año)	39	95	142	169	228
Dismin. 3% rentabilidad media (pts/ha)	80,400	108,000	32,550	21,900	318,750
Coste máximo total del agua (pts/ha)	280,400	270,000	157,550	171,900	498,750
Precio máximo del agua (pts/m3)	70	100	63	23	83
Volumen total (hm3/año)	47	39	27	59	56
Curva de demanda (3%):					
Precio máximo (pts/m3)	100	83	70	63	23
Demanda (hm3/año)	39	95	142	169	228
Curva de demanda actual:					
Precio máximo (pts/m3)	60		50	30	20
Demanda (hm3/año)	39		112	169	228

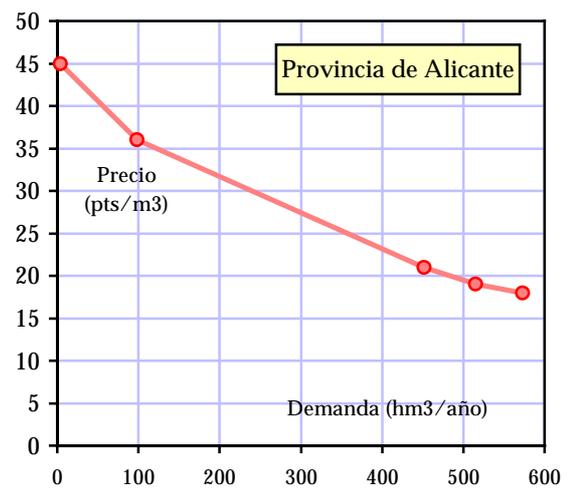
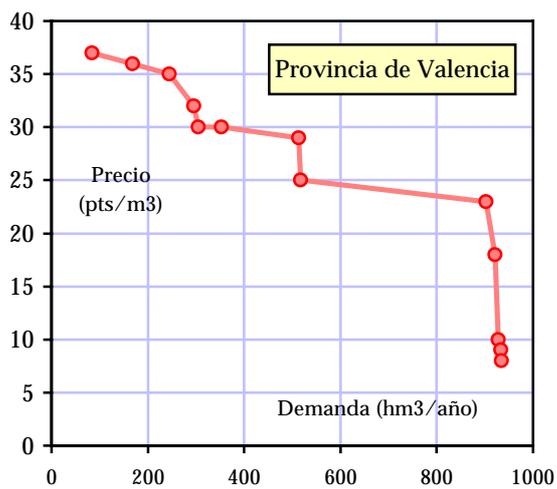
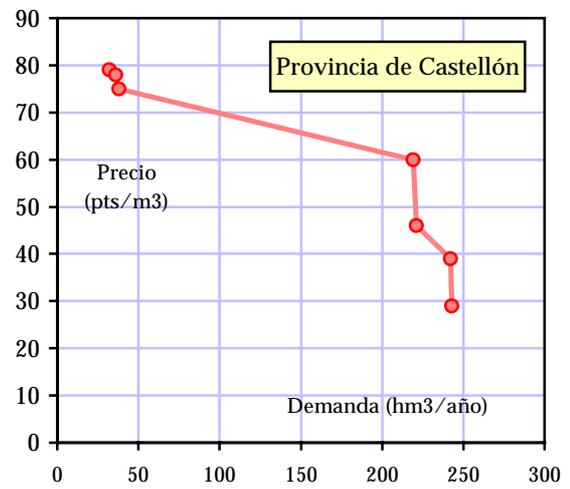
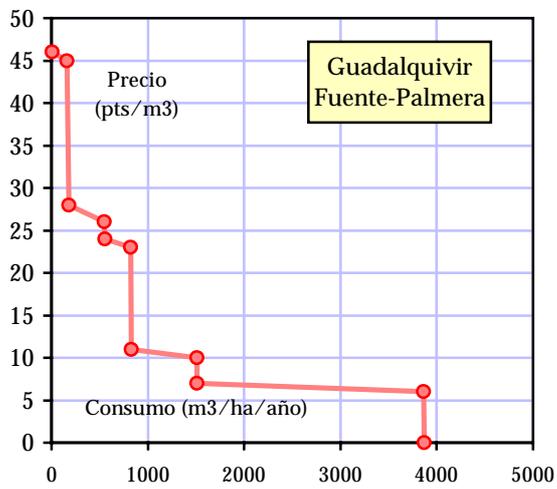
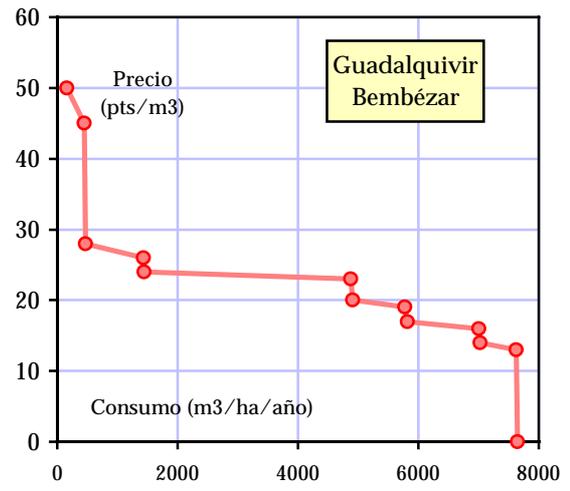
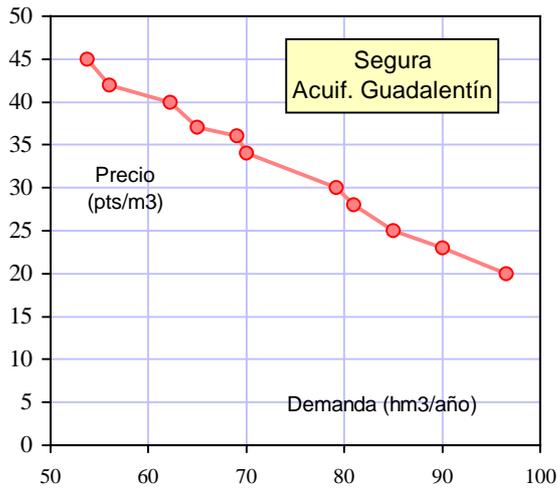
Tabla 36. Estructura de costes de algunos cultivos hortícolas de ciclo forzado

Los puntos así obtenidos corresponden a cultivos especializados de muy alta rentabilidad, por lo que acotan –de forma meramente teórica e indicativa- extremos de la cola izquierda de la curva de demanda, que es la que nos interesa a los efectos de este análisis.

Considerando, en definitiva, el conjunto de los distintos estudios comentados sobre curvas de demanda de agua para riego, seguidamente se presenta una síntesis de todos estos interesantes resultados, en la misma formulación de las fuentes originales, para aquellos regadíos situados en las cuencas identificadas como posibles receptoras de transferencias externas, junto con Guadalquivir y alto Guadiana.







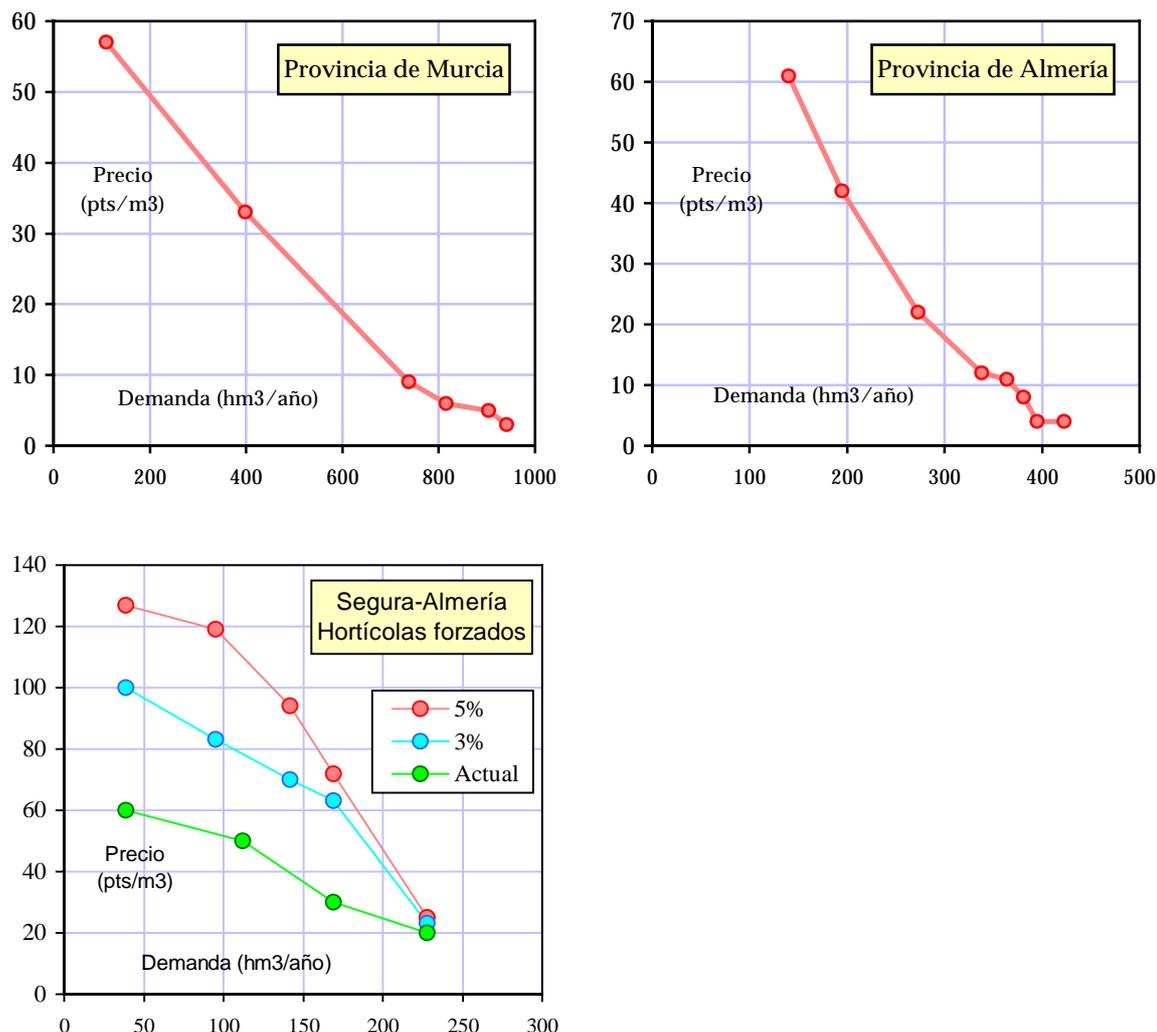


Figura 39. Curvas de demanda de agua para regadíos

La inspección de las curvas presentadas permite deducir, sin perjuicio de sus incertidumbres y limitaciones, interesantes resultados.

Así, puede verse que, en general, la cuenca del Guadalquivir permite una amplísima gama de cultivos, lo que se traduce en que sus curvas de demanda son, por lo común, más elásticas. Como ejemplo ilustrativo, la zona de Bembézar es representativa de los regadíos productivos tradicionales por gravedad, con buena rentabilidad. Pueden apreciarse los 3 tramos teóricos de la curva de demanda, pues hasta las 13 pts/m<sup>3</sup> es un tramo inelástico en que no hay cambios y los cultivos dominantes son los típicos de rentabilidad media-alta como algodón, maíz u hortícolas, de 14 a 26 es un tramo elástico en que se van produciendo sustituciones de cultivos a variedades menos exigentes de agua, y de 27 pts/m<sup>3</sup> hacia arriba, en que se sustituirían gran parte de los regadíos por secanos, buscando minimizar el consumo del agua. Fuente Palmera sería a su vez representativa de los nuevos regadíos a presión y con elevaciones.

La curva ofrecida del Guadiana es representativa de los riegos manchegos abastecidos con aguas subterráneas. El primer tramo inelástico alcanza las 10 pts/m<sup>3</sup> de sobretasa, a partir de las cuales la demanda es muy elástica, reduciéndose mucho los consumos hasta las 20 pts/m<sup>3</sup>, a partir de la cual vuelve a ser muy inelástica.

En el Júcar y Segura, la especialización hacia monocultivos de alto valor añadido (cítricos en Castellón, o uva de mesa en Novelda), junto con el muy reducido tamaño de las explotaciones, hace que las curvas sean casi por completo inelásticas. No puede darse la sustitución entre cultivos de regadío, y resulta económicamente inviable el paso a seco. Sería posible soportar aumentos de precios muy altos sin apenas reducciones de consumo, aunque a costa de la renta agraria. La diversidad de cultivos del Alto Guadalentín permite un comportamiento elástico alrededor del dato contrastado en el Plan de ordenación del acuífero (bombeo de 69 hm<sup>3</sup> en el año 1988, a un precio medio del agua de 36 pts/m<sup>3</sup>). Si se observan las curvas agregadas provinciales, el efecto del monocultivo queda más diluido, y se aprecian tramos elásticos que obedecen a la diversidad de alternativas de cultivos en estas zonas a escala regional.

Con objeto de integrar esta información de forma útil a los efectos de este Plan Nacional, se ha procedido a su elaboración y análisis, tal y como se muestra seguidamente. De entre todas las unidades de demanda del sistema global de transferencias, y atendiendo únicamente a las áreas con problemas de regadío por sobreexplotación de acuíferos o falta de garantía de suministro, se han identificado 5 grandes zonas diferenciadas, caracterizadas por una estructura productiva común, especializaciones de cultivos, similar estructura socioeconómica, etc. Son las de Castellón, Valencia, Sureste (incluyendo Alicante, Murcia y Almería), La Mancha, y Guadalquivir.

Cada una de estas grandes zonas se considera caracterizada por las curvas ofrecidas, en mayor o menor medida según la representatividad de la curva respecto a la zona, expresada por un coeficiente de participación que la pondera. Dadas las fechas recientes de los trabajos enunciados, no se ha considerado necesario actualizar a pesetas constantes salvo en el caso del Guadalentín (datos de 1988), donde sí se ha hecho. Además, y para tener precios totales, se han añadido los precios actuales a las nuevas tasas teóricas obtenidas. Tras ello, y dada la ausencia de formulaciones analíticas para las curvas de demanda, a los puntos disponibles y ponderados resultantes se ajusta una curva LOWESS no paramétrica, con objeto de revelar una estructura media subyacente a la diversidad de los datos.

Obviamente, este proceso no es plenamente riguroso, pues en el alisamiento realizado se pierde información de punta que puede resultar significativa. Además, la superposición de datos heterogéneos puede producir, pese a las diferentes ponderaciones, deslizamientos espurios en las curvas. No obstante, lo que se persigue no es la caracterización precisa de estos detalles de las curvas de demanda, sino su aspecto global, en trazo grueso, resultado de la integración de las diversas estimaciones disponibles, y enfocada a la descripción, casi cualitativa, del comportamiento medio de las áreas agregadas.

El resultado final de este proceso es el mostrado en las cinco curvas representativas ofrecidas en la figura adjunta, junto con, a efectos meramente ilustrativos, una sexta global agregada de todas.

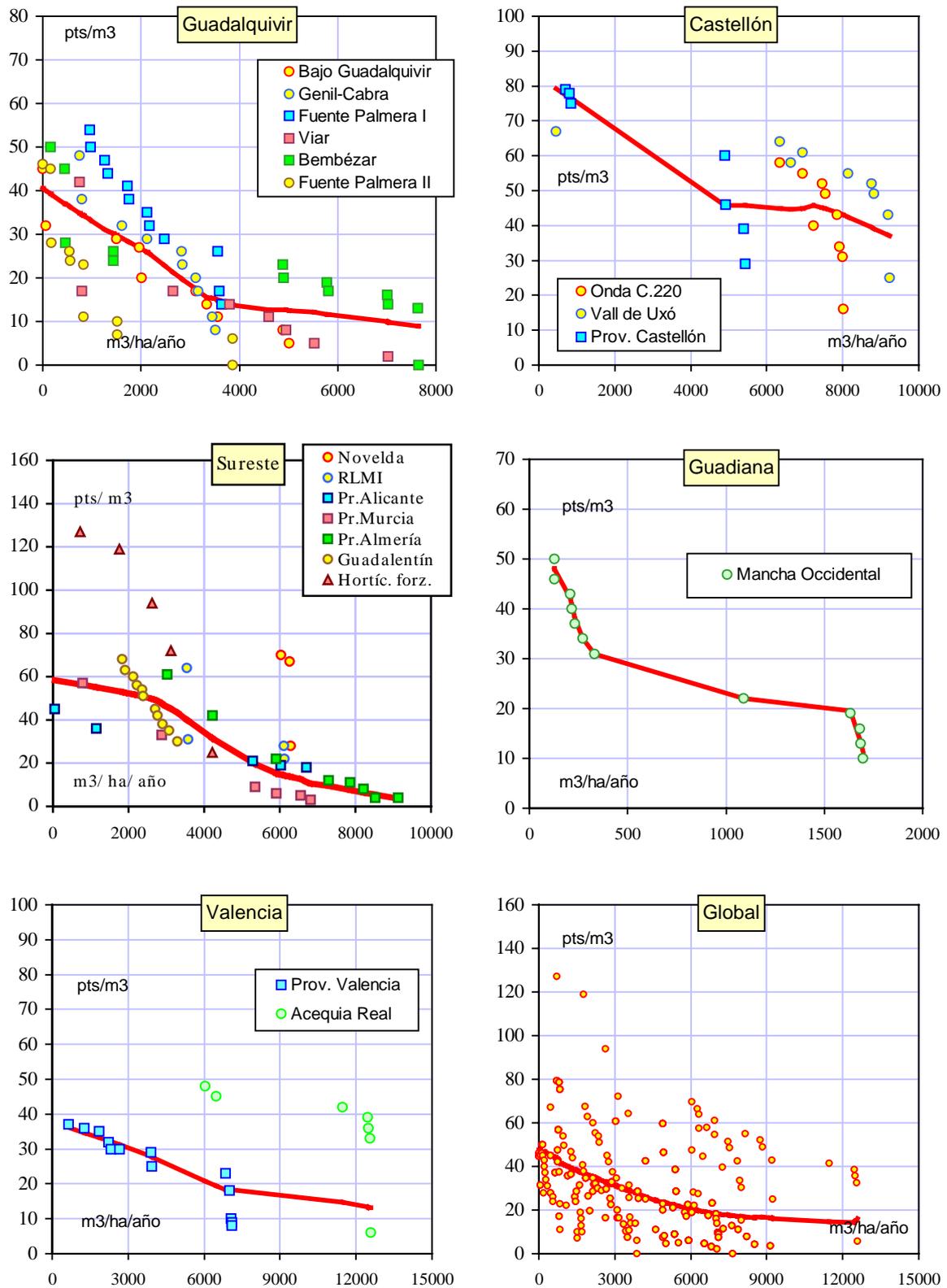


Figura 40. Curvas de demanda de agua para regadíos en las áreas agregadas de consumo

La transformación de las dotaciones unitarias de estas curvas en demandas volumétricas, considerando las superficies afectadas y los volúmenes máximos actualmente demandados en cada caso, da lugar a los resultados globales mostrados en el gráfico adjunto.

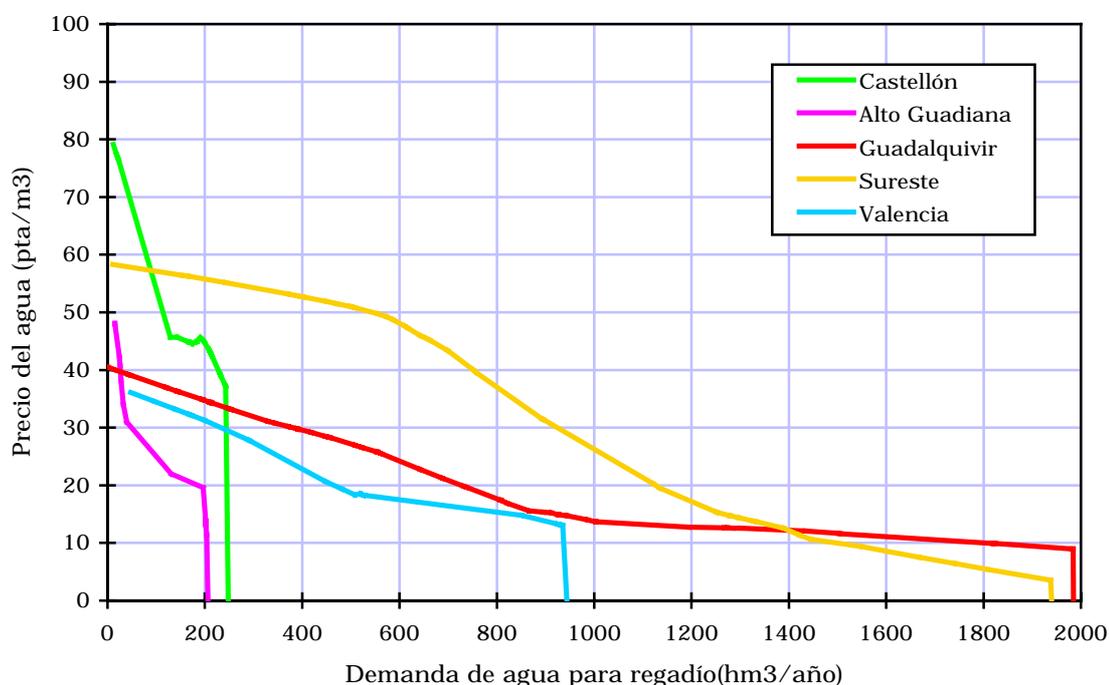


Figura 41. Curvas volumétricas de demanda de agua para regadíos en las áreas agregadas de consumo

Sin olvidar el ya indicado carácter indicativo y semicualitativo de estos gráficos, y que son curvas medias alisadas, que integran estimaciones heterogéneas filtrando los efectos de las puntas, cabe extraer de ellas algunas conclusiones básicas:

En el área de regulación general del Guadalquivir, existe una importante capacidad de pago hasta precios del agua entre 10 y 15 pts/m³. A partir de estos valores la demanda decae hasta el precio máximo admisible, que es del orden de las 40 pts/m³.

En la zona del alto Guadiana existe demanda solvente hasta unas 20 pts/m³, precio a partir del cual disminuye sensiblemente. Para precios superiores a 30 pts/m³, la demanda se reduce hasta casi desaparecer.

En Castellón se aprecia una agricultura con alta capacidad de pago. Valores de hasta 40 pts/m³ parecen viables en cuantías apreciables.

En Valencia la capacidad de pago es menor. Puede absorberse demanda hasta unas 15-20 pts/m³, y a partir de aquí disminuye hasta el máximo, en torno a las 40.

En el Sureste (Alicante, Murcia y Almería) existe una gran demanda solvente (más de 1000 hm³/año) hasta unas 20 pts/m³. A partir de aquí comienza a disminuir la demanda hasta alcanzar unas 50 pts/m³, pero aún con cuantías significativas, del orden de los 500 hm³/año. La línea media de demanda se agota en torno a las 60

pts/m<sup>3</sup>, sin perjuicio de situaciones puntuales y excepcionales que podrían, para unos 100 hm<sup>3</sup>/año, superar este precio (cultivos forzados de muy alta rentabilidad).

En síntesis, lo expuesto hasta aquí permite afirmar que, desde el punto de vista de los requerimientos de recursos para regadío en las zonas identificadas como deficitarias a los efectos del Plan Hidrológico Nacional, existe una muy importante demanda de agua -empleando el término en su sentido económico- capaz de soportar precios en torno a las 15-20 pts/m<sup>3</sup> en todas las zonas. Si los precios se elevan hasta las 30-40 pts/m<sup>3</sup>, la demanda se contrae fuertemente en las zonas del Guadalquivir, Guadiana y Valencia, y se reduce, aunque sigue siendo importante, en Castellón y el Sureste. Precios de 50 pts/m<sup>3</sup> reducen más la demanda en estas dos zonas, pero sigue manifestándose en cuantía significativa a escala global (unos 500 hm<sup>3</sup>/año). Si se superan las 60-70 pts/m<sup>3</sup>, estos precios los soportarían únicamente ciertos cultivos específicos en zonas muy localizadas del Sureste, con demandas totales de difícil predeterminación, pero que podrían alcanzar unos 100 hm<sup>3</sup>/año.

Estos datos dan una primera perspectiva del problema desde el punto de vista de las máximas demandas admisibles. Desde el punto de vista socioeconómico, estos resultados deben completarse con el análisis de las rentas agrarias, tal y como se muestra en el próximo epígrafe.

En definitiva, se constata que existe una importante demanda solvente en las áreas de regadío identificadas como posibles receptoras de recursos externos, que son en general las situadas en la cola izquierda de las curvas de demanda de las distintas zonas, es decir, las que ya están pagando los precios más altos.

Una medida obvia para paliar esta situación sería reequilibrar internamente los suministros y pagos mediante el deslizamiento de recursos hídricos de los segmentos menos solventes a los más solventes, ajustándose a la curva de demanda, y abonándose entre sí la correspondiente contraprestación económica. Dejando a salvo las dificultades sociopolíticas que tal intercambio puede generar, al aplicar al agua un puro concepto de bien de comercio, y los posibles efectos territoriales adversos por facilitar el abandono del regadío en las comarcas más desfavorecidas, es indudable la deseabilidad de incentivar, con los oportunos mecanismos de seguridad y control administrativo que impidan estos efectos adversos, tales instrumentos de eficiencia económica.

Sin embargo, desde el punto de vista jurídico tal transacción no ha sido viable hasta el momento, y solo ahora es posible realizarla, tras la reciente reforma de la Ley de Aguas, mediante los mecanismos de cesión temporal de derechos previstos en su art. 61 bis. La clave para la comprensión del problema está, en efecto, en el carácter fuertemente institucional de los precios y las asignaciones de agua.

No es posible anticipar la virtualidad efectiva de las nuevas medidas legales, pero cabe prever que, por razones sociológicas y culturales, los intercambios que se produzcan en las zonas históricamente deficitarias serán en verdad muy moderados, y en modo alguno capaces de cubrir el déficit existente y reestablecer el equilibrio perdido.

En las áreas de regadíos históricos y tradicionales el valor social del recurso impedirá cesiones masivas de volúmenes que, además, la planificación hidrológica aprobada ha ajustado a sus verdaderas necesidades, eliminando sustancialmente aquellas sobreasignaciones que pudieran haber sido objeto de cesión. En los modernos regadíos altamente productivos, la experiencia de zonas del sureste regadas básicamente con aguas subterráneas, en las que existe una alta capacidad de pago y tales transacciones de mercado se han realizado desde antiguo de forma espontánea, permite confirmar la hipótesis expuesta.

#### **6.2.4. EFECTOS SOBRE LA RENTA**

Para el abastecimiento de poblaciones, 200 pts/m<sup>3</sup>, que es, como se vió, una cantidad representativa de los precios más altos actualmente pagados en España, suponen del orden del 2% del presupuesto familiar. Su incidencia es, pues, muy poco significativa, y el precio que el usuario está dispuesto a pagar por este recurso depende más de razones psicológicas o sociológicas que estrictamente económicas.

El máximo económicamente soportable alcanzaría valores mucho más allá de estas cifras, pues 500 pts/m<sup>3</sup> llegarían a ser únicamente un 5% del presupuesto familiar. Basta considerar que la fracción de consumo doméstico para bebida es frecuentemente sustituida en muchos hogares por agua mineral envasada, a pesar de que su precio puede llegar a ser, en muchos lugares, de 500 a 1000 veces mayor que la del grifo.

Puede afirmarse que, de forma general, y sin perjuicio de posibles situaciones singulares, un moderado incremento del precio del agua urbana no tendría impactos económicos reales en las economías domésticas. Aunque podrían incentivar el ahorro, no mermaría sensiblemente los consumos ni afectaría a las rentas familiares, y permitiría unos ingresos a las Administraciones públicas interesadas que podrían repercutirse en un mejor servicio del ciclo hidráulico (captación, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración) para los usuarios urbanos.

En cuanto a los regadíos, y como muestran las curvas de demanda, estudiadas en el epígrafe anterior, los precios que podrían llegar a pagarse por las aguas trasvasadas son relativamente elevados y, en general, superiores a los que se pagan actualmente. Planteado como incentivo para el ahorro de agua, este posible incremento de precios supondría una mayor recaudación para la Administración hidráulica, y se haría, obviamente, a costa de una disminución en la renta de los agricultores, pero tal concepción carece de sentido en estos lugares en los que el recurso es escaso y el alto precio ya pagado incita a evitar su despilfarro.

El incremento de precios debe considerarse como el efecto seguro de la disponibilidad de caudales externos, cuyo coste repercutible, en términos clásicos del régimen económico-financiero de las obras hidráulicas, debe tender a ser soportado íntegramente por los beneficiarios. La recaudación de la Administración no tendría, en su caso, el carácter de un ingreso neto sino el de un retorno, por recuperación de costes, resultante de una operación financiera. Por el contrario, el deslizamiento por la curva de demanda no se realiza manteniendo constantes los

niveles de renta, y la disminución de la renta agraria sí que sería real, y afectaría de forma diferente a los regantes según la elasticidad de su demanda, la dotación inicial, y, en términos relativos, el peso parcial de los costes del agua sobre los costes globales de la producción agrícola.

Cuando se analiza la economía de los regadíos desde el punto de vista de las posibles transferencias externas, es importante considerar, conjuntamente con las curvas de demanda, este efecto de merma de rentas, pues es posible que precios muy elevados de la curva de demanda, teóricamente alcanzables, lo sean a costa de una pérdida de renta tal que se desincentive la actividad del sector.

Para acotar este efecto, las figuras adjuntas (Sumpsi et al., 1998) muestran los efectos sobre la renta agraria (miles de pts/ha) de imponer nuevas tasas del agua (pts/m<sup>3</sup>) en algunas zonas regables de las cuencas del Guadalquivir, Guadiana, Júcar y Segura.

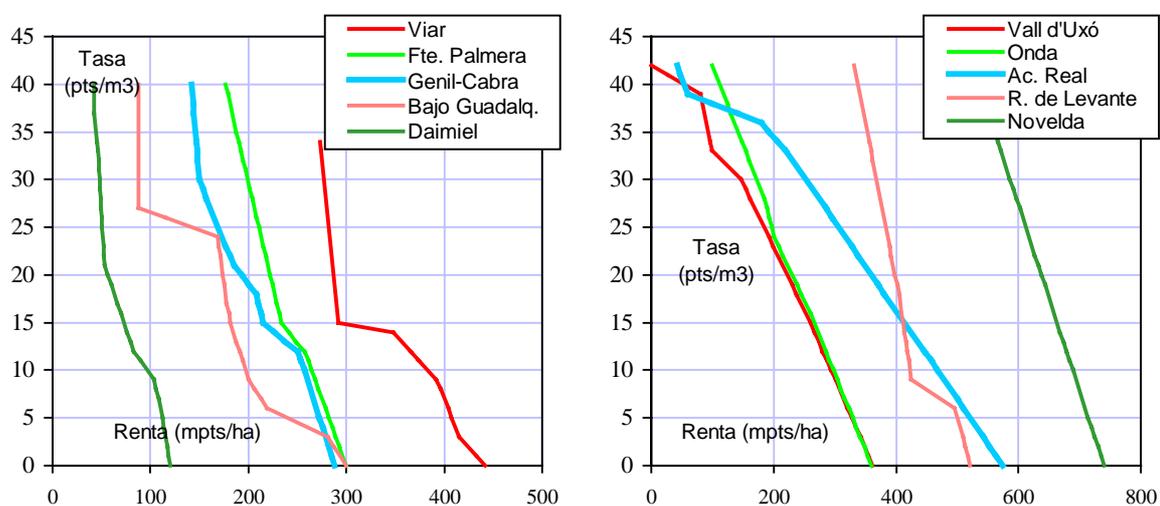


Figura 42. Efectos absolutos sobre la renta agraria del aumento de precios del agua en distintas zonas regables

Como puede verse, en los tramos inelásticos iniciales de las curvas del Guadalquivir, correspondientes a las tarifas más bajas, las menores pérdidas absolutas de renta (pts/ha) se producen en las zonas con menores dotaciones iniciales de agua (Genil-Cabra y Fuente-Palmera), lo que resulta lógico considerando que en estos tramos la pérdida de renta será función solo de la dotación inicial, al no haber estrategias para el ahorro de agua. Para tarifas más elevadas, la mayor elasticidad conduce a menores pérdidas de renta, a pesar de la mayor dotación inicial (caso del Viar).

La comunidad de Daimiel, en el Guadiana, presenta pérdidas absolutas de renta relativamente reducidas, lo que se explica por la muy pequeña dotación inicial e inelasticidad de la curva hasta unas 10 pts/m<sup>3</sup>.

En el Júcar y Segura, donde las curvas son muy inelásticas hasta tarifas elevadas, las mayores pérdidas de renta se producen en las zonas con mayor dotación inicial

(Acequia Real del Júcar), existiendo una relación directa entre esta dotación y la pérdida de renta.

Si el problema se analiza en términos de pérdida relativa, tales pérdidas serán menores en las zonas de cultivos con mayor valor añadido. La figura adjunta muestra la pérdida porcentual de renta agraria con respecto a la situación actual, correspondiente a sobretasa nula.

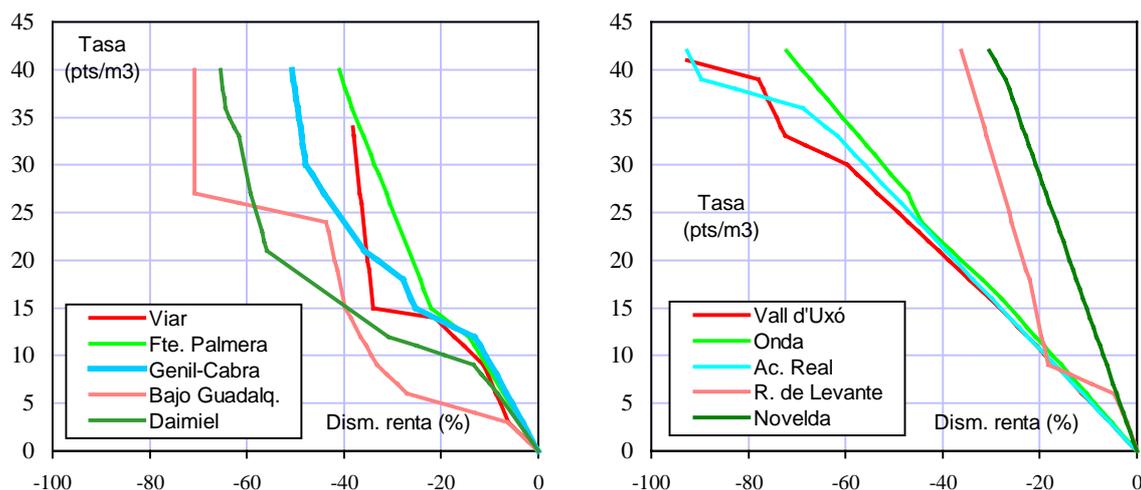


Figura 43. Efectos relativos sobre la renta agraria del aumento de precios del agua en distintas zonas regables

El examen de estos gráficos muestra que, en las zonas regables del Guadalquivir, sobretasas de 15 pts/m<sup>3</sup> inducen pérdidas de renta del orden del 20%, mientras que 25 pts/m<sup>3</sup> provocan pérdidas entre el 30 y el 40%. Esto da una cierta idea de los máximos precios que podrían soportarse para las aguas trasvasadas en la zona.

En el alto Guadiana, a partir de las 10 pts/m<sup>3</sup> se acelera la pérdida relativa de renta, que casi alcanza el 60% para 20 pts/m<sup>3</sup>. Ello que muestra una limitada capacidad de pago de aguas externas, salvo que pudiesen generarse a costes muy bajos.

En Castellón y Valencia se observa un comportamiento lineal, muy parecido en las tres zonas estudiadas, y que supone pérdidas del 50% de renta para sobretasas de 25 pts/m<sup>3</sup>, y del 80% para 40 pts/m<sup>3</sup>. Ello indica que aunque existe demanda solvente de cierta entidad capaz de soportar estos precios, ello se haría a costa de una muy importante pérdida de la renta agraria.

Distinta es la situación en las dos zonas del Sureste, donde estas pérdidas relativas son más reducidas, del orden del 30% para 40 pts/m<sup>3</sup> de tasa, lo que muestra una mayor capacidad de absorber agua a precios elevados.

En definitiva, los resultados expuestos en el análisis de las curvas de demanda de agua para regadío pueden matizarse en el sentido de que precios superiores a las 25 pts/m<sup>3</sup> implican pérdidas de renta que podrían resultar desincentivadoras del

regadío en casi todas las zonas estudiadas del Guadalquivir, y en el alto Guadiana, Castellón y Valencia, mientras que en las zonas del Sureste es posible alcanzar cotas superiores, con pérdidas asumibles para 30 pts/m<sup>3</sup> e incluso precios mayores. Todo ello con el carácter medio e indicial al que ya nos hemos referido con anterioridad.

### **6.2.5. CONCLUSIONES**

De cuanto se ha expuesto en este epígrafe cabe inferir que es posible incrementar los precios del agua de abastecimiento de forma apreciable sin introducir deseconomías ni impactos significativos a las economías familiares.

Asimismo, existe una importante demanda agraria solvente, capaz de pagar altos precios por el agua de regadío, en distintas comarcas del país, pero que se concentra especialmente en el gran área geográfica del sureste, abarcando las provincias de Alicante, Murcia y Almería. Un precio medio admisible en estas áreas sería del orden de 20-50 pts/m<sup>3</sup>, aunque su aumento supone afectar en mayor medida a las rentas agrarias. En el resto de zonas estudiadas los niveles de precio admisible disminuyen sensiblemente.

Esta situación media descrita es evidentemente simplificada, y enmascara fuertes variabilidades puntuales. No obstante, es útil para componer un juicio global sencillo y fundado sobre el asunto.

### **6.3. LA OFERTA DE AGUA**

Examinados los precios actuales del agua en términos de pagos reales efectuados por los agricultores, y la demanda en términos de capacidad de pago, es necesario un conocimiento del actual coste de la oferta de agua, o coste real del suministro de recursos. A los efectos de este Plan Nacional, tal estimación ha de ser de valores marginales, o incrementales de movilización de recursos adicionales con respecto a los actuales. Lógicamente, la estimación de estos costes se hará con gran detalle en el caso de las transferencias hídricas intercuenas, cuyo análisis constituye el principal objetivo de este Plan Hidrológico. Sin embargo, y preliminarmente a nuestras propias estimaciones, es conveniente disponer de un orden de magnitud previo de los costes marginales del agua, según las distintas fuentes de recursos alternativas.

Al igual que sucedía con las demandas hídricas, las posibles ofertas de agua presentan una enorme diversidad de situaciones singulares según las circunstancias y peculiaridades de los distintos territorios. La determinación de estos costes marginales presenta, pues, muchos problemas, ya que es muy variable según la localización geográfica, las condiciones socioeconómicas, el nivel de aprovechamiento de los recursos, la inclusión o no de los costes de transporte y distribución, la inclusión o no de costes sociales o ambientales, etc.

Reconociendo esta importante dificultad, se han realizado por distintos autores estimaciones de los costes marginales actuales del agua, o costes de provisión de recursos según distintos orígenes posibles de suministro. Hay que advertir que, al igual que sucedía con las demandas, los distintos procedimientos empleados pueden dar lugar a un conjunto heterogéneo de valores, no necesariamente comparable, y que debe ser tomado únicamente de forma indicativa.

La tabla adjunta resume algunas de estas estimaciones.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Incr.regulac.superficial	30 - 90	10 - 30		1 - 10			
Aguas subterráneas		10 - 30		0 - 15	3 - 25	20 - 35	3-90
Trasvases intercuencas		30 - 80			20 - 40	150 - 323	
Desalación del mar	102 - 113	150 - 300	72 - 85	100 - 280	120 - 140	115 - 270	
Desalación de salobres			21 - 24	30 - 120	40 - 80		
Medidas de ahorro	33 - 41	> 25		4 - 50	17 - 26	60 - 75	
Reutilización				40 - 85	1 - 9		
Mercado del agua	7 - 15						

(a) Sumpsi et al. (1998), pag.70

(b) Sumpsi et al. (1998), pag.129

(c) Avellà et al. (1997), citado en Sumpsi et al. (1998), pag. 149

(d) Naredo et al. (1993), citado en Sumpsi et al. (1998), pag. 149

(e) MOPTMA (1995)

(f) Aguilera (1996), (síntesis de datos de diversas fuentes)

(g) Albacete y Peña (1995)

Tabla 37. Costes del agua para regadío según orígenes (pts/m<sup>3</sup>)

Como puede verse, y aunque las dispersiones son muy apreciables y las fechas distintas, existen ciertos patrones que pueden darse por válidos de forma general.

Así, los costes de los recursos convencionales (incremento de regulación superficial y bombeo de aguas subterráneas) parecen -obviamente cuando existan- seguir siendo los más baratos. A continuación estarían los trasvases intercuencas y los posibles ahorros, seguidos por la reutilización y desalación de salobres. Por último, el agua más costosa sería la procedente de desalación de agua marina.

A los efectos de este Plan Hidrológico Nacional, resulta llamativa la enorme diferencia entre las estimaciones de costes de las aguas trasvasadas, que algunos autores sitúan en cuantías incluso superiores a las 300 pts/m<sup>3</sup>, muy fuera de los órdenes de magnitud de las otras estimaciones existentes. Dado que tal cuestión resulta capital para el análisis económico de las transferencias, en este Plan Hidrológico Nacional se ha procedido a una estimación precisa de tales costes, para todas las alternativas de flujo planteadas.

Los resultados de tales estimaciones, expuestas con todo detalle en sus correspondientes epígrafes, pueden resumirse en unos costes medios globales, para las transferencias inicialmente planteadas, del orden de las 50 pts/m<sup>3</sup>, algo más elevados que los de evaluaciones anteriores, lo que puede explicarse considerando, entre otros factores, el tiempo transcurrido desde aquellas, pero muy inferiores a las 300 pts/m<sup>3</sup>.

## 6.4. CONCLUSIONES

De cuanto se ha expuesto sobre demanda y oferta de agua, cabe resumir las siguientes ideas y conclusiones básicas.

- 1) Al estudiar posibles transferencias hidráulicas intercuenas es necesario estimar la capacidad de pago de los sectores involucrados en las transferencias. De no ser así, podría estarse planteando una infraestructura compleja y costosa sin una evaluación afinada de su verdadera demanda económica de uso, y, en consecuencia, sin la expectativa de una razonable recuperación de costes. Aunque es el análisis financiero el que finalmente puede dilucidar el complejo problema planteado, una primera estimación previa resulta inexcusable. A estos efectos, se han analizado las situaciones de pago actual y demanda económica de agua en las distintas zonas afectadas por este Plan Hidrológico. Debe advertirse que las evaluaciones realizadas son necesariamente crudas e inexactas, y se deben considerar como indicadores de valor, o que ilustran algunas características del valor, pero no como valores exactos.
- 2) El examen de los precios actualmente pagados por el agua de abastecimiento muestra que las mayores cuantías se alcanzan en las zonas deficitarias identificadas como posibles receptoras de recursos. Su elasticidad, incidencia en el presupuesto familiar, y participación en los servicios urbanos y turísticos, permite afirmar que no hay ninguna dificultad económica para soportar, por este sector, los costes de las transferencias.
- 3) En los regadíos, existe una enorme diferencia entre los precios pagados por el agua según zonas y orígenes del recurso. Por lo general, las áreas costeras de agricultura intensiva, sometidas a sobreexplotación y susceptibles de recibir recursos externos, son las que presentan los mayores precios actuales, con cuantías ordinarias entre 20 y 30 pts/m<sup>3</sup>, que ocasionalmente llegan a superar las 50 pts/m<sup>3</sup>.
- 4) La elasticidad-precio de la demanda de agua para regadíos muestra también una gran diversidad de comportamientos, pero permite vislumbrar la existencia, en las posibles zonas receptoras del levante y sureste, de una importante capacidad de pago del agua por el sector agrícola. Esta capacidad de pago acaso no pueda cubrir la totalidad de las demandas –en el sentido no económico de requerimientos- previstas en los planes hidrológicos, pero cubre un rango volumétrico que no puede en modo alguno considerarse despreciable. El balance final vendrá dado por los reequilibrios internos de la curva de demanda –posibilitados por la reforma de la Ley de Aguas- y los equilibrios externos con los costes resultantes para las aguas transferidas, tal y como se verá en el correspondiente epígrafe.
- 5) Conforme a los datos de costes marginales del agua según orígenes ofrecidos en la literatura reciente, y contrastándolos con las curvas de demanda obtenidas, puede afirmarse que, en general, existe una demanda solvente para los regadíos en las áreas susceptibles de recibir las transferencias (singularmente en el sureste, de Alicante a Almería), que pueden absorber volúmenes del orden de magnitud de los déficit planteados en los Planes Hidrológicos de las respectivas cuencas, si

podiesen disponer de recursos hídricos convencionales. Ello significa que si existiese la posibilidad de mayor regulación de aguas superficiales o de incremento de la explotación de las aguas subterráneas, el equilibrio del mercado hubiese ido por sí mismo a estas fuentes y las hubiese movilizadas sin ninguna necesidad de ayudas públicas. Igual sucede con otras fuentes no convencionales como la reutilización o la desalación de aguas salobres. De hecho, esto es lo que efectivamente ha sucedido en el área del sureste, en la que la intensa presión social por la disponibilidad del agua ha ido desarrollando de facto todas las fuentes de recursos disponibles hasta llegar a la situación actual de completo agotamiento e insostenibilidad.

Los costes de las aguas trasvasadas podrían, asimismo, ser soportados por una parte significativa de estas demandas, si están en el entorno de las 20-40 ptas/m<sup>3</sup>, y resultarían insoportables si este coste fuese de 300.

Los costes de la desalación de aguas marinas (en el entorno de las 80-100 pts/m<sup>3</sup> a pie de planta) solo pueden ser soportados por una fracción muy reducida de la demanda agraria total planteada en los Planes Hidrológicos de cuenca.

- 6) Con los precios del agua procedente de las transferencias intercuenas, y considerando las curvas de demanda y el efecto sobre las rentas de los distintos usos del agua, la racionalidad económica general de las transferencias puede considerarse asegurada: Para costes medios estimados en torno a las 50 pts/m<sup>3</sup>, y añadiendo una compensación a las áreas cedentes, pueden sostenerse sin dificultad todos los abastecimientos, parcialmente los regadíos del sureste, y, en menor medida, los de Castellón. Los regadíos de La Mancha y Andalucía no podrían soportar tales costes más que en una fracción muy reducida de sus superficies. Si además se consideran los beneficios sociales y ambientales de las transferencias, los posibles costes no recuperables (p.e. de fondos europeos), y la distinta imputación de costes según los usos, que rebajaría el coste del regadío a costa del abastecimiento, parece posible cubrir una parte muy significativa de los déficits estructurales identificados con cargo a aguas trasvasadas. Sin entrar en otras consideraciones territoriales o estratégicas, la no irracionalidad económica del proyecto parece estar asegurada.