

Tesis Doctoral

**UN ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRASVASES DE AGUA
INTERCUENCAS: EL TRASVASE TAJO-SEGURA**

ENRIQUE SAN MARTÍN GONZÁLEZ

Licenciado en Administración y Dirección de Empresas

Licenciado en Economía

Dpto. de Economía Aplicada e Historia Económica

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Nacional de Educación A Distancia

2011



Tesis Doctoral

**UN ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRASVASES DE AGUA
INTERCUENCAS: EL TRASVASE TAJO-SEGURA**

ENRIQUE SAN MARTÍN GONZÁLEZ

Licenciado en Administración y Dirección de Empresas

Licenciado en Economía

Directora: Dra. Amelia Pérez Zabaleta

Dpto. de Economía Aplicada e Historia Económica

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Nacional de Educación A Distancia

2011

*a Asun y a nuestro hijo,
mi presente y nuestro futuro.
Sin vosotros no hubiera podido*

*a mi padre, mi madre y mis hermanos,
que siempre han estado ahí*

*a Amelia,
que me inicio en los caminos del agua*

*a mis compañeros de unidad y departamento,
por ayudarme siempre que lo pedí
y también cuando no lo hice*

Índice

<i>Índice de tablas</i>	13
<i>Índice de figuras</i>	17
<i>Acrónimos y abreviaturas</i>	21
INTRODUCCIÓN	25
Capítulo I: LOS TRASVASES INTERCUENCAS	31
<i>I.1. Causas y justificación: la crisis del agua</i>	32
<i>I.2. Definición del objeto de estudio</i>	40
<i>I.3. Tipología y características de los trasvases</i>	46
<i>I.4. Consecuencias e impactos</i>	50
I.4.1. Ambientales	54
I.4.2. Económicas.....	56
I.4.3. Sociales	57
I.4.4. Políticas	57
<i>I.5. Condiciones de viabilidad</i>	58
I.5.1. Criterios para la aprobación de un trasvase intercuencas	58
I.5.2. Los criterios de viabilidad en los trasvases españoles	61
Capítulo II: LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN TRASVASES INTERCUENCAS	65
<i>II.1. Los trasvases intercuencas en EE.UU.</i>	66
II.1.1. Los recursos hídricos en EE.UU.: algunas nociones básicas	67
II.1.1.1. El oeste de EE.UU. y la política hídrica	68
II.1.1.2. El derecho de aguas en EE.UU.	71
II.1.1.3. La definición de water transfer	73
II.1.1.4. Los trasvases intercuencas en EE.UU.....	79
II.1.2. El caso de California	83
II.1.2.1. California vs. España: algunas similitudes	87
II.1.2.2. El <i>Central Valley Project</i>	92
II.1.2.3. El <i>State Water Project</i>	96
II.1.3. El <i>Central Arizona Project</i>	101

II.1.4.	Cuestiones económicas a destacar	105
II.2.	<i>Los trasvases intercuenas en Australia</i>	107
II.2.1.	Principales trasvases intercuenas australianos	111
II.2.2.	El <i>Snowy Mountains Scheme</i>	112
II.2.3.	Cuestiones a destacar.....	115
II.3.	<i>Los trasvases intercuenas en Canadá</i>	118
II.3.1.	La especificidad de los trasvases intercuenas canadienses	119
II.3.2.	El trasvase de la bahía de James	122
II.3.3.	Cuestiones a destacar.....	125
II.4.	<i>Los trasvases intercuenas en la antigua URSS</i>	128
II.4.1.	Principales trasvases intercuenas en la antigua URSS	130
II.4.2.	Los trasvases y el mar de Aral.....	132
II.4.3.	Las propuestas de trasvases en la URSS	136
II.4.4.	Cuestiones a destacar.....	138
II.5.	<i>Algunas lecciones de la experiencia internacional</i>	140
Capítulo III: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DEL PROBLEMA DEL AGUA EN ESPAÑA.....		143
III.1.	<i>El concepto de desarrollo sostenible</i>	145
III.2.	<i>Las dimensiones del desarrollo sostenible</i>	153
III.3.	<i>El problema del agua desde la perspectiva del desarrollo sostenible</i>	159
Capítulo IV: EL PROBLEMA DEL AGUA EN ESPAÑA		165
IV.1.	<i>Dimensiones del problema</i>	167
IV.2.	<i>Dimensión política-institucional</i>	170
IV.2.1.	Inercia histórica	171
IV.2.1.1.	El problema.....	171
IV.2.1.2.	Las causas	188
IV.2.1.3.	Las consecuencias	191
IV.2.2.	Uso político del agua	191
IV.2.2.1.	El problema.....	192
IV.2.2.2.	Las causas	192
IV.2.2.3.	Las consecuencias	194
IV.2.3.	Falta de voluntad fiscalizadora.....	196
IV.2.3.1.	El problema.....	196
IV.2.3.2.	Las causas.....	197

IV.2.3.3. Las consecuencias.....	198
<i>IV.3. Dimensión social.....</i>	<i>198</i>
IV.3.1.1. El problema	199
IV.3.1.2. Las causas	200
IV.3.1.3. Las consecuencias.....	207
<i>IV.4. Dimensión económica</i>	<i>209</i>
IV.4.1.1. El problema	210
IV.4.1.2. Las causas	221
IV.4.1.3. Las consecuencias.....	226
<i>IV.5. Dimensión ambiental.....</i>	<i>229</i>
IV.5.1.1. El problema	231
IV.5.1.2. Las causas	239
IV.5.1.3. Las consecuencias.....	245
<i>IV.6. La paradoja del agua en España: valor vs. precio</i>	<i>257</i>
Capítulo V: LOS TRASVASES INTERCUENCAS EN ESPAÑA	263
<i>V.1. Antecedentes históricos de los trasvases en España</i>	<i>263</i>
V.1.1. Los trasvases en la época romana: acueductos para el abastecimiento	264
V.1.2. Los trasvases durante la dominación musulmana y la Reconquista..	266
V.1.3. Los trasvases durante los reinados de los Reyes Católicos y la Casa de Austria.....	266
V.1.4. El siglo XVIII: trasvases intercuencas para la navegación fluvial.....	267
V.1.5. El siglo XIX: el establecimiento del marco legal.....	270
V.1.6. El Plan de 1902 como antecedente del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.....	270
<i>V.2. Los trasvases en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.....</i>	<i>274</i>
V.2.1. Justificación, metodología y objetivos	275
V.2.2. Propuestas de trasvases	278
V.2.3. Análisis económicos.....	283
V.2.4. Consideraciones finales	285
<i>V.3. Los trasvases y el Plan Nacional de Obras Públicas de 1940</i>	<i>286</i>
V.3.1. La propuesta de Félix de los Ríos	286
V.3.2. Otras propuestas	290
V.3.3. Consideraciones finales	291
<i>V.4. Los trasvases intercuencas en el II Plan de Desarrollo.....</i>	<i>291</i>

V.4.1.	Justificación y objetivos	292
V.4.2.	Propuestas de trasvases	297
V.4.3.	Análisis económico y programación.....	300
V.4.4.	Consideraciones finales.....	303
V.5.	<i>El minitrasvase de Tarragona</i>	304
V.6.	<i>Los planes hidrológicos nacionales</i>	306
V.6.1.	Planificación hidrológica y trasvases intercuenas	306
V.6.2.	El Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de 1993.....	308
	V.6.2.1. Los trasvases intercuenas del Anteproyecto.....	310
	V.6.2.2. Análisis crítico	313
V.6.3.	El Plan Hidrológico Nacional de 2001	314
	V.6.3.1. El trasvase del Ebro.....	315
	V.6.3.2. El análisis crítico del trasvase	316
V.7.	<i>Otros trasvases intercuenas</i>	319
V.8.	<i>Conclusiones de la experiencia española en trasvases intercuenas</i>	323
Capítulo VI: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO DEL TRASVASE TAJO-SEGURA		325
VI.1.	<i>Introducción al trasvase Tajo-Segura</i>	326
VI.1.1.	La polémica durante los primeros pasos del trasvase.....	326
VI.1.2.	Las infraestructuras del trasvase.....	335
	VI.1.2.1. El pretrasvase.....	337
	VI.1.2.2. El acueducto Tajo-Segura (ATS)	339
	VI.1.2.3. El postrasvase	341
	VI.1.2.4. Obras de puesta en riego	344
VI.1.3.	Los volúmenes a trasvasar.....	345
	VI.1.3.1. Los excedentes trasvasables	345
	VI.1.3.2. Los beneficiarios del trasvase	349
	VI.1.3.3. Beneficiarios no previstos inicialmente.....	351
VI.2.	<i>La literatura económica sobre el trasvase</i>	354
VI.2.1.	La contribución al desarrollo socioeconómico regional	354
VI.2.2.	El análisis del régimen económico de explotación	361
	VI.2.2.1. Las tarifas del trasvase Tajo-Segura y su cálculo.....	362
	VI.2.2.2. Análisis crítico de las tarifas	364
VI.2.3.	Estudios sobre la rentabilidad económica del trasvase	370
Capítulo VII: ANÁLISIS COSTE BENEFICIO DEL TRASVASE TAJO-SEGURA		377
VII.1.	<i>El análisis coste-beneficio en el trasvase Tajo-Segura</i>	378

VII.1.1. Las dimensiones del análisis coste-beneficio del trasvase	379
VII.1.2. Metodología aplicada.....	387
VII.1.3. Fuentes de información	390
VII.1.4. Consideraciones previas para el ACB del trasvase.....	391
<i>VII.2. Los costes de las infraestructuras del trasvase Tajo-Segura.....</i>	<i>393</i>
VII.2.1. Estimaciones iniciales del coste del trasvase	393
VII.2.2. El coste incurrido en las infraestructuras del trasvase	400
VII.2.2.1. Estimación de costes del pretrasvase.....	401
VII.2.2.2. Estimación de costes del acueducto Tajo-Segura y del postrasvase.....	404
VII.2.3. Estimación de los costes de operación y mantenimiento	408
VII.2.3.1. Anualización de los volúmenes trasvasados	408
VII.2.3.2. Estimación de los gastos fijos de explotación y mantenimiento	412
VII.2.3.3. Estimación de los gastos variables de explotación.....	413
VII.2.4. Los costes del trasvase en el horizonte 2030.....	414
<i>VII.3. Los rendimientos de las actividades económicas asociadas al trasvase Tajo- Segura.....</i>	<i>415</i>
VII.3.1. Los usos agrarios	416
VII.3.1.1. Metodología utilizada.....	417
VII.3.1.2. Los ingresos del regadío	419
VII.3.1.3. Los costes de producción agrícolas	427
VII.3.1.4. Las inversiones agrarias preliminares.....	429
VII.3.2. El abastecimiento urbano	431
VII.3.2.1. Trasvases y usos productivos asociados al abastecimiento urbano.....	432
VII.3.2.2. La estimación de los beneficios del abastecimiento urbano...	433
VII.3.3. Usos agrarios y abastecimiento urbano en el horizonte 2030.....	437
<i>VII.4. Resultados del Análisis Coste Beneficio.....</i>	<i>441</i>
<i>VII.5. Principales consideraciones</i>	<i>453</i>
Capítulo VIII: CONCLUSIONES	457
BIBLIOGRAFÍA.....	465
ANEXO. FLUJOS MONETARIOS	507

Índice de tablas

Tabla I.1 Recursos hídricos renovables por continentes (1921-1985)	35
Tabla I.2 Recursos hídricos renovables per cápita por continentes	37
Tabla I.3 Clasificación de Shiklomanov de los trasvases según su escala.....	50
Tabla I.4 Factores a considerar para evaluar los trasvases de agua	52
Tabla I.5 Variables afectadas por los trasvases de agua.....	55
Tabla II.1: Principales magnitudes del <i>Bureau of Reclamation</i>	71
Tabla II.2: Trasvases intercuenas en el oeste de EE.UU. (1965)	79
Tabla II.3: Exportaciones de agua intercuenas en EE.UU. (1982)	82
Tabla II.4: Principales magnitudes de California y España.....	88
Tabla II.5: Recursos hídricos, consumos y población en California.....	90
Tabla II.6: Recursos hídricos, consumos y población en España.....	91
Tabla II.7: Principales características del <i>Central Valley Project</i>	92
Tabla II.8: Asignación de costes por usuarios del <i>Central Valley Project</i>	94
Tabla II.9: Principales características del <i>State Water Project</i>	97
Tabla II.10: Costes e ingresos del <i>State Water Project</i> hasta 2001	99
Tabla II.11: SWP: cantidades asignadas, recibidas y pagadas (1962-2001).....	100
Tabla II.12: Aportaciones del Amu Darya y Syr Darya al mar de Aral	133
Tabla III.1: Contenido medio de agua virtual por unidad de producto.....	161
Tabla IV.1: Precipitaciones y escorrentías por vertientes.....	182
Tabla IV.2: Aportaciones naturales y capacidad de regulación por vertiente	188
Tabla IV.3: Principales magnitudes hidrológicas de la UE-15 y el norte de África.....	212
Tabla IV.4: Disponibilidad máxima per cápita de agua en la UE-15 y el norte de África	213
Tabla IV.5: Algunas macromagnitudes del sector agrario en la UE-15 (2005)	218
Tabla IV.6: Productividad aparente del agua en España por sector económico	228
Tabla IV.7: Indicadores básicos de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Aguas continentales.	235
Tabla IV.8: Indicadores OSE de sostenibilidad en el uso del agua en España	237
Tabla IV.9: Principales hitos en la evolución de la conciencia ambiental	241

Tabla IV.10: Cronología de las Tablas de Daimiel y el acuífero 23.....	251
Tabla V.1: Coste del Plan Nacional Obras Hidráulicas de 1933.....	283
Tabla V.2: Matriz de trasvases en el en el <i>Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España</i>	300
Tabla V.3: Inversiones del Anteproyecto del PHN de 1993.....	309
Tabla V.4: Volúmenes trasvasados por cuencas hidrográficas en el Anteproyecto	312
Tabla V.5: Inversiones del Plan hidrológico Nacional de 2001	315
Tabla V.6: Valor actual del trasvase del Ebro del PHN. Estimación oficial y corregida .	319
Tabla V.7: Otros trasvases intercuenas	320
Tabla VI.1: Distribución de dotaciones trasvasadas en la primera fase y superficies de regadío atendidas.....	350
Tabla VI.2: Evolución de las superficies regadas con cargo al trasvase	351
Tabla VI.3: Tarifas vigentes para el aprovechamiento del acueducto Tajo-Segura.....	364
Tabla VI.4: Balance económico de la explotación del Acueducto Tajo-Segura (CHT) y del Postrasvase (CHS), 1979-1985.....	365
Tabla VI.5: Principales resultados del Estudio Económico.....	375
Tabla VII.1: PIB per cápita provincial en los años 1955 y 1969.....	382
Tabla VII.2: Evolución de los costes del acueducto Tajo-Segura y del postrasvase	395
Tabla VII.3: Evolución de los costes globales del trasvase Tajo-Segura.....	398
Tabla VII.4: Situación de los embalses compensatorios del pretrasvase	401
Tabla VII.5: Usos consuntivos abastecidos desde la cabecera del Tajo	403
Tabla VII.6: Costes incurridos en la construcción del ATS y el postrasvase	406
Tabla VII.7: Principales conceptos de coste en el ATS y el postrasvase	407
Tabla VII.8: Fechas de aprobación de las tarifas oficiales del trasvase	409
Tabla VII.9: Distribución de cultivos en las zonas regables del trasvase	421
Tabla VII.10: Importancia de los cultivos seleccionados.....	422
Tabla VII.11: Consumos unitarios de agua por cultivo (m ³ /hectárea).....	423
Tabla VII.12: Porcentaje de agua consumida por tipo de cultivo	424
Tabla VII.13: Rendimientos por tipo de cultivo (Kg./hectárea)	425
Tabla VII.14: Precios medios por tipo de cultivo (€/Kg.)	427
Tabla VII.15: Costes de producción por cultivos	428
Tabla VII.16: Obras de puesta en riego del trasvase Tajo-Segura	430
Tabla VII.17: Cantidad de agua consumida por rango de rentabilidad en la cuenca del Segura (2001-2002)	435

Tabla VII.18: Cantidades trasvasadas reales y potenciales.....	439
Tabla VII.19: Volúmenes suministrados a partir de 2010.....	440
Tabla VII.20: Valor actual neto por conceptos de ingresos y costes.....	446
Tabla VII.21: Valor actual neto por usuarios.....	447
Tabla VII.22: Ratio beneficio/coste (ratio B/C)	449
Tabla VII.23: Influencia de los volúmenes trasvasados en el VAN 2030	450
Tabla VII.24: Sensibilidad del VAN ante la tasa de dto. y los precios agrícolas. Tasa de dto. del período histórico de la deuda a lp.	451
Tabla VII.25: Sensibilidad del VAN ante la tasa de descuento y los precios agrícolas. Tasa de descuento del período histórico de la deuda a cp.	451
Tabla VII.26: Resultados de los Análisis Coste Beneficio realizados <i>ex ante</i> y <i>ex post</i> del trasvase Tajo-Segura.....	453
Tabla A.01: Tasas de descuento utilizadas en el Análisis Coste Beneficio	509
Tabla A.02: Valor actual neto por conceptos de ingresos y costes	510
Tabla A.03: Valor actual neto por usuarios	511
Tabla A.04: Ratio beneficio coste (ratio B/C)	511
Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Traspase Tajo-Segura. Datos anuales	512
Tabla A.06: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Traspase Tajo-Segura. Valor Actual 2010	524

Índice de figuras

Figura I.1: Distribución mensual de los recursos hídricos renovables por países	36
Figura I.2: Tipologías de trasvases según Davies, Thoms y Meador (1992).....	47
Figura I.3: Evolución de los efectos de los trasvases.....	48
Figura II.1: Precipitaciones medias anuales en el período 1961-1990	69
Figura II.2: Árbol de decisión de las transferencias de agua en California	78
Figura II.3: Trasvases entre cuencas hidrográficas del oeste de EE.UU. (1965)	80
Figura II.4: Regiones hidrológicas de los EE.UU.	81
Figura II.5: Evolución de los trasvases intercuenas en EE.UU. (1973-1982)	83
Figura II.6: Precipitaciones medias anuales en California en el período 1961-1990	84
Figura II.7: Principales características orográficas de California	86
Figura II.8: Principales infraestructuras hidráulicas de California	87
Figura II.9: Regiones hidrológicas de California	89
Figura II.10: Demarcaciones hidrográficas en España.....	90
Figura II.11: El <i>Central Valley Project</i>	93
Figura II.12: Situación de las principales infraestructuras del <i>State Water Project</i>	98
Figura II.13: El <i>Central Arizona Project</i>	102
Figura II.14: Precipitaciones anuales en Australia	107
Figura II.15: Distribución de la población en Australia	108
Figura II.16: Grado de utilización de los recursos hídricos superficiales en Australia.....	110
Figura II.17: Grado de utilización de los recursos hídricos subterráneos en Australia. ...	110
Figura II.18: Cuenca hidrográfica del río Snowy	113
Figura II.19: Principales infraestructuras del <i>Snowy River Scheme</i>	114
Figura II.20: Precipitaciones medias anuales en Canadá (1971-2000).....	119
Figura II.21: Principales trasvases intercuenas en Canadá y EE.UU.	121
Figura II.22: <i>James Bay Project</i>	123
Figura II.23: Distribución poblacional de la URSS (1982)	129
Figura II.24: Distribución de la industria petroquímica de la URSS (1982)	130
Figura II.25: Cuenca hidrográfica del mar de Aral y canal de Karakum.....	131
Figura II.26: Situación geográfica del mar de Aral	133

Figura II.27: La desecación del mar de Aral.....	134
Figura II.28: Grandes proyectos de trasvases intercuenas en la antigua URSS.....	137
Figura III.1: Dimensiones del desarrollo sostenible	154
Figura III.2: Situación respecto a los objetivos del desarrollo sostenible	156
Figura III.3: Dimensión política-institucional del desarrollo sostenible.....	157
Figura III.4: Representación gráfica de ejemplos de desarrollo no sostenible	158
Figura IV.1: Dimensiones del problema del agua en España	168
Figura IV.2: Causalidad en el problema del agua en España.....	169
Figura IV.3: Causalidad en la dimensión política-institucional del problema del agua	171
Figura IV.4: Causalidad en la dimensión social del problema del agua	199
Figura IV.5: Causalidad en la dimensión económica del problema del agua.....	210
Figura IV.6: Intensidad en el uso del agua en la UE-15.....	215
Figura IV.7: Precio del agua para abastecimiento urbano en la UE-15.....	217
Figura IV.8: Porcentaje gastado en agua de la renta media neta disponible en la UE-15	220
Figura IV.9: Causalidad en la dimensión ambiental del problema del agua	231
Figura IV.10: Indicadores FPEIR del OSE sobre el agua.....	239
Figura IV.11: Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos españoles	243
Figura IV.12: Simulación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos	245
Figura IV.13: Situación geográfica de Las Tablas de Daimiel	247
Figura IV.14: Evolución acumulada de los bombeos y la profundidad en el acuífero 23	250
Figura IV.15: Principales hitos en la evolución de la profundidad del acuífero 23.....	253
Figura V.1. "Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante" del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.....	281
Figura V.2: Esquema de los trasvases intercuenas del "Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante" del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.....	282
Figura V.3: Propuestas estudiadas en el Plan General de Obras Hidráulicas de 1940 ..	287
Figura V.4: Esquema de los trasvases intercuenas en la "Propuesta de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante" de Felix de los Ríos.....	289
Figura V.5: Evolución durante el siglo XX del número anual de presas construidas y de la capacidad de embalse	292
Figura V.6: Evolución acumulada durante el siglo XX del número anual de presas construidas y de la capacidad de embalse	293

Figura V.7: Esquemas de trasvases en el <i>Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España</i>	298
Figura V.8: Mapa de los trasvases intercuenas del Anteproyecto del PHN de 1993 ..	311
Figura V.9: Esquemas de trasvases del Anteproyecto del PHN en el año 2012	313
Figura V.10: Principales actuaciones del Plan Hidrológico Nacional de 2001	316
Figura VI.1: Localización geográfica del trasvase Tajo-Segura.....	336
Figura VI.2: Esquema funcional del sistema de cabecera del acueducto Tajo-Segura	338
Figura VI.3: Perfil longitudinal del acueducto Tajo-Segura.....	340
Figura VI.4: Postrasvase y regadíos beneficiarios.....	342
Figura VI.5: Regla de explotación del trasvase Tajo-Segura.....	348
Figura VI.6: Evolución del PIB y la población de Murcia respecto a España.....	360
Figura VI.7: Anualidades actualizadas del <i>Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura</i>	372
Figura VII.1: Densidad de población por provincias (hab./km ²)	384
Figura VII.2: Tasa media anual de crecimiento de la población por décadas	385
Figura VII.3: Esquema funcional del trasvase Tajo-Segura	388
Figura VII.4: Evolución de la inflación en la segunda mitad del siglo XX	396
Figura VII.5: Evolución de los costes del acueducto Tajo-Segura y del postrasvase	397
Figura VII.6: Estacionalidad mensual de los volúmenes trasvasados por el Tajo-Segura	410
Figura VII.7: Metodologías para el cálculo de la rentabilidad económica del trasvase	418
Figura VII.8 Variabilidad en los precios agrarios de los cultivos seleccionados.....	426
Figura VII.9: Evolución de los índices de precios pagados y percibidos por los agricultores (1978-2010)	436
Figura VII.10: Rentabilidad del agua agrícola usada como coste de oportunidad y diferencia entre índices de precios pagados y percibidos (1978-2010)	437
Figura VII.11: Volúmenes trasvasados en origen por usos (1978-2009).....	438
Figura VII.12: Tipos de interés de la deuda pública utilizados para calcular las tasas de descuento	443

Acrónimos y abreviaturas

A.G.U.A.:	Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua
ACACIA:	<i>A Concerted Action Towards A Comprehensive Climate Impacts and Adaptations Assessment for the European Union</i>
ACB:	Análisis Coste-Beneficio
ACES:	<i>Alabama Cooperative Extension System</i>
ADENA:	Asociación para la Defensa de la Naturaleza
AECID:	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AEMA:	Agencia Europea de Medio Ambiente
ATS:	Acueducto Tajo-Segura
BHN:	Balance Hidráulico Nacional
BOCG:	Boletín Oficial de las Cortes Generales
BOE:	Boletín Oficial del Estado
CAP:	<i>Central Arizona Project</i>
CC.AA.:	Comunidades Autónomas
CEDEX:	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CICCP:	Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
CSI:	<i>Core Set of Indicators</i>
CVP:	<i>Central Valley Project</i>
CVPIA:	<i>Central Valley Project Improvement Act</i>
DAFO:	Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades
DDT:	Dicloro Difenil Tricloroetano
DGOH:	Dirección General de Obras Hidráulicas
DMA:	Directiva Marco de Agua
EE.UU.:	Estados Unidos de América
EHNA:	Ente de Derecho Público para el Equilibrio Hidráulico Nacional
EMWIS	<i>Euro-Mediterranean Information System on Know-How in the Water Sector</i>
EOL:	Trasvase Eastmain-Opinaca-La Grande
ETP:	<i>European Transfer Project</i>
FAO:	<i>Food and Agriculture Organization</i>

FAP:	Fundación Agua y Progreso de la Comunidad Valenciana
FET y JONS:	Falange Española Tradicionalista y de las Juntas de Ofensiva Nacional Sindicalista
FNCA:	Fundación Nueva Cultura del Agua
FP2E:	<i>Fédération professionnelle des Entreprises de l'Eau</i>
FPEIR:	Fuerza, Presión, Estado, Impacto, Respuesta
GAO:	<i>Government Accountability Office</i>
Gw:	Gigawatio
Gwh:	Gigawatio hora
hm ³ :	Hectómetro
ICOLD:	<i>International Commission on Large Dams</i>
IEA:	<i>International Energy Agency</i>
IGAE:	Intervención General de la Administración del Estado
INE:	Instituto Nacional de Estadística
IPC:	Índice de Precios al Consumo
IPCC:	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IRYDA:	Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario
IWRA:	<i>Internacional Water Resources Association</i>
KCWA:	<i>Kern County Water Agency</i>
Kwh:	Kilowatio hora
LADWP:	<i>Los Angeles Department of Water and Power</i>
LBAE:	Libro Blanco del Agua en España
LIC:	Lugares de Interés Comunitario
m ³ /s:	Metros cúbicos por segundo
MAPA:	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MCT:	Mancomunidad de los Canales del Taibilla
MIE:	Ministerio de Industria y Energía
mm:	Milímetros
MMA:	Ministerio de Medio Ambiente
MMARM:	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
MOP:	Ministerio de Obras Públicas
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
MOPTMA:	Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente

MWD:	<i>Metropolitan Water District of Southern California</i>
NAFTA:	<i>North American Free Trade Association</i>
NAWAPA:	<i>North American Water and Power Alliance</i>
NEPA:	<i>National Environmental Policy Act</i>
NODO:	Noticiarios y Documentales
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMC:	Organización Mundial de Comercio
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
OSE:	Observatorio de la Sostenibilidad en España
OSU:	<i>Oregon State University</i>
PAC:	Política Agraria Común
PEAG:	Plan Especial del Alto Guadiana
PHCT:	Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo
PIB:	Producto Interior Bruto
PNB:	Producto Nacional Bruto
PNH:	Plan Hidrológico Nacional
PNOH:	Plan Nacional de Obras Hidráulicas
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PP:	Partido Popular
PPA:	Paridad de Poder Adquisitivo
PSOE:	Partido Socialista Obrero Español
RAE:	Real Academia Española
RCC:	<i>River Continuum Concept</i>
RMI:	<i>Rocky Mountain Institute</i>
SCRATS:	Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura
SDC:	<i>Serial Discontinuity Concept</i>
SEIASA:	Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias
SEOPAN:	Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional
SEPREM:	Sociedad Española de Presas y Embalses
SHI:	<i>State Hydrological Institute</i>
SIEHNA:	Sistema Integrado del Equilibrio Hidráulico Nacional
SWP:	<i>State Water Project</i>
TIR:	Tasa Interna de Rentabilidad

TRLA:	Texto Refundido de la Ley de Aguas
TwH:	Terawatio hora
TWINBAS:	<i>Twinning European and third countries river basins for development of integrated water resources management methods</i> (Proyecto de investigación)
UE:	Unión Europea
UNESA:	Asociación Española de la Industria Eléctrica
UNESCAP:	<i>United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific</i>
UNESCO:	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
URSS:	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
USACE:	<i>United States Army Corps of Engineers</i>
USDA:	<i>United States Department of Agriculture</i>
USGS:	<i>United States Geological Survey</i>
VAN:	Valor Actual Neto
WCD:	<i>World Commission of Dams</i>
WCED:	<i>World Commission on Environment and Development</i>
WWAP:	<i>World Water Assessment Program</i>
WWF:	<i>World Wide Fund for Nature</i>
ZEPA:	Zonas de Especial Protección para las Aves

*«No es posible ingresar dos veces en el mismo río»
Heráclito de Éfeso, 535 a.C-484 a.C*

España es un país predominantemente árido¹. Con la excepción de Galicia y la cornisa cantábrica, en la mayor parte del territorio español las lluvias son escasas, decreciendo en dirección sureste.

Por otra parte, la población española no se ha distribuido de forma uniforme a lo largo del territorio nacional, concentrándose en las zonas costeras con muy pocas excepciones (Madrid, Zaragoza, etc.). La actividad económica, causa y consecuencia del crecimiento demográfico, también se ha concentrado en la franja litoral.

Además, en aquellas regiones costeras de nuestra geografía donde las condiciones para el crecimiento vegetal son óptimas, la agricultura de regadío se ha desarrollado con mucha intensidad. Sin embargo, al coincidir estas zonas con áreas de bajas precipitaciones, la disponibilidad de agua se ha convertido en un factor limitante para la agricultura de regadío. La solución propuesta para solventar este "problema" durante la mayor parte del siglo XX ha sido la realización de grandes trasvases intercuenas hacia el Levante español.

¹ Más de la mitad del país se puede clasificar como de clima árido o semiárido, como se puede ver, por ejemplo, en Franco (2003: 169). Gráficamente puede apreciarse este hecho, por ejemplo, en UNESCO (1979a) o USDA (1999). No obstante, existen multitud de índices climáticos, de humedad y de aridez diferentes por lo que una misma región puede calificarse o llamarse de una u otra forma dependiendo de la clasificación usada. Un ejemplo de este hecho puede verse en Capel (1982: 12).

Esta solución era perfectamente compatible con los ideales regeneracionistas vigentes en España durante la primera mitad del siglo XX, que pretendían sacar al país del atraso económico en el que se encontraba mediante el aumento de la productividad agrícola. De acuerdo con las ideas regeneracionistas, este aumento de productividad solo podía lograrse transformando en regadío la mayor superficie posible, lo que a su vez implicaba la construcción de infraestructuras hidráulicas, principalmente embalses y trasvases.

Para justificar los trasvases además de la supuesta rentabilidad económica del regadío, se acuñan los principales hidromitos de nuestro país: el desequilibrio hidrológico nacional, la existencia de déficit hídrico y aguas excedentarias (Lorenzo Pardo, 1933: 160) o la hidroesquizofrenia (Llamas, 1975)².

Sin embargo, durante la segunda mitad del siglo XX España sufrió importantes cambios en todos los ámbitos de la vida política, económica y social. Desde el punto de vista político se pasó de un régimen autoritario a uno democrático. Socialmente se produjo una modernización gradual de los hábitos y costumbres de la población, incluyendo el nacimiento de una conciencia ambiental. Desde una perspectiva económica, el foco del desarrollo cambia desde la agricultura hacia el sector industrial y el de servicios, destacando en este último la importancia del turismo desde la década de los sesenta.

No obstante, a pesar de todos los cambios experimentados por España durante la segunda mitad del siglo XX, los trasvases intercuenca hacia el Levante español han permanecido vigentes en la agenda política española como consecuencia, desde nuestro punto de vista, de la inercia histórica de la política hidráulica tradicional. De esta forma fue un gobierno de la II República el que realizó el primer estudio detallado un gran trasvase intercuenca, el Tajo-Segura; este proyecto fue finalmente aprobado y comenzó a construirse durante los últimos años del franquismo, entrando en funcionamiento durante los primeros años de la democracia. Tras el cambio de régimen político, los grandes trasvases intercuenca fueron defendidos alternativamente por los gobiernos de los dos principales partidos políticos de carácter nacional, que, en teoría, representan ideas políticas y económicas opuestas. En primer lugar, el gobierno del PSOE propuso realizar la "interconexión general de cuencas"

² Estos conceptos serán explicados en el apartado IV.2.1.1.

en el Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional en 1993. Tras su fracaso, el gobierno del Partido Popular logró la aprobación, en el Plan Hidrológico Nacional de 2001, del trasvase del Ebro al arco Mediterráneo, aunque fue derogado en 2005 tras perder las elecciones.

Cuando debido a la cada vez mayor conciencia ecológica se comenzó a cuestionar este tipo de infraestructuras, como consecuencia de sus impactos sociales y ambientales, desde las regiones receptoras de los trasvases se apeló a la solidaridad interregional y a la elevada rentabilidad económica de estos proyectos.

La cuestión de la solidaridad interregional es una cuestión ética y moral, siendo opinable si debe ejercerse en términos de renta o de agua. Sin embargo, la rentabilidad económica no es una cuestión abstracta sino objetivable y que, por tanto, debería ser más fácil de dilucidar a pesar de la posible, y lógica, existencia de criterios diferentes sobre cuestiones económicas.

Ahora bien, la rentabilidad económica positiva de los trasvases intercuenas ha sido considerada obvia, por lo que se ha tratado como un dogma cuya contrastación ni era una cuestión prioritaria ni revestía del mismo interés que las cuestiones de ingeniería y construcción. La consecuencia lógica es la falta de interés en las evaluaciones económicas de los trasvases, de las que hay muy pocas teniendo en cuenta la larga tradición que estos proyectos tienen en la política hídrica española. Además, las pocas evaluaciones existentes realizadas son estudios económicos *ex ante* para justificar la construcción de la infraestructura, pero sin validarlos *ex post* para determinar su rentabilidad real y si el análisis previo había sido correcto.

En este sentido, el trasvase Tajo-Segura no sólo es el trasvase intercuenas más grande de nuestro país, sino que cumple a la perfección con este patrón en cuanto a análisis económico se refiere: el único análisis económico completo que existe de la infraestructura hidráulica más cara y compleja del país es el realizado para la aprobación del proyecto en 1968. En sus más de treinta años de funcionamiento no se ha realizado ningún análisis *ex post* del mismo que permita evaluar su rentabilidad económica real y validar o contrastar los análisis realizados *ex ante* con la finalidad de aprender de la experiencia pasada de cara a posibles proyectos futuros.

En el último proyecto de trasvases a escala nacional, el trasvase del Ebro incluido en el Plan Hidrológico Nacional de 2001, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA, 2000a) realizaba también un análisis *ex ante* de la rentabilidad económica de un trasvase, si bien, fue objeto de numerosas

críticas por parte de la comunidad científica, motivando la realización de varias estimaciones alternativas, tal y como veremos en el epígrafe V.6.3.2. No obstante, a pesar de todas las críticas recibidas, el proyecto fue finalmente aprobado, confirmando el rol secundario desempeñado por el análisis económico.

Ahora bien, desde la aprobación de la Directiva Marco del Agua en el año 2000, la realización del análisis económico de la gestión del agua pasa de ser una cuestión conveniente a ser obligatoria, puesto que así lo exige su articulado. Este análisis económico es fundamental para poder aplicar el principio de recuperación de costes, también incluido en la Directiva, que en su aplicación deberá tener en cuenta no sólo la recuperación de los costes de los servicios de agua, sino también los ambientales y del recurso. Por tanto, el análisis económico de la gestión del agua en general, y de las infraestructuras hidráulicas en particular, incluyendo los trasvases, no es sino un primer paso necesario para evaluar la racionalidad existente en la gestión y la utilización del agua. El resultado es que la evaluación económica de los trasvases ha pasado de tener un puesto secundario durante el siglo XX, a la primera línea de la gestión del agua del siglo XXI.

Aunque en el presente trabajo nos vamos a centrar en el estudio de la dimensión económica de los trasvases, los análisis económicos deberán ser complementados en fases posteriores, tal y como exige la Directiva Marco, con evaluaciones de impacto ambiental y mediante el análisis del valor económico intrínseco del agua independientemente del coste de los servicios para su provisión, es decir, su coste de oportunidad.

En esta tesis doctoral realizamos un análisis coste-beneficio *ex post* del trasvase Tajo-Segura con el objetivo de determinar su rentabilidad económica real, puesto que ya han transcurrido más de treinta años desde el comienzo de su explotación en 1979. Consideramos que la determinación de dicha rentabilidad económica *ex post* en el trasvase intercuenas más importante de España tiene un gran interés puesto que no se ha realizado hasta este momento.

Un hipotético resultado negativo llevaría la contraria a la presunción, generalizada desde la realización del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, de que los trasvases intercuenas, como solución al hidromito del "desequilibrio hidrológico", contribuyen a generar riqueza para el conjunto de España. Además, el hecho de analizar el trasvase más importante del país, independientemente de sus conclusiones, confiere relevancia a los resultados obtenidos en esta tesis doctoral. Por ejemplo, en caso de una rentabilidad

económica negativa, podría ser aconsejable el replantearse la idoneidad de estas infraestructuras hidráulicas como instrumentos de la política hídrica española, puesto que perderían su principal argumento justificativo, la rentabilidad económica, cuando desde las otras dimensiones de análisis, la ambiental y la social, existen serias dudas para una parte significativa de la comunidad científica española acerca de su conveniencia. En caso contrario, una eventual rentabilidad positiva del trasvase podría permitir compensar los impactos sociales y ambientales en caso de que los hubiera. Ahora bien, independientemente del resultado del análisis sería necesario realizar evaluaciones más rigurosas de los impactos ambientales y socioculturales para tratar de determinar su rentabilidad global.

El presente trabajo lo dividiremos en tres bloques. En el primero de ellos estudiaremos los trasvases intercuenas en general, definiendo nuestro objeto de estudio en el capítulo uno y analizando la experiencia internacional existente en el segundo. El segundo bloque lo dedicaremos a analizar el problema del agua en España. Consideramos que la problemática del agua en nuestro país es tan compleja que no se puede entender una parte del problema, los trasvases intercuenas, sin conocer el marco general en el que se circunscribe. Debido a su complejidad, en el tercer capítulo hemos desarrollado una propuesta metodológica para estructurarlo utilizando las dimensiones del desarrollo sostenible, mientras que en el cuarto se estudian las diferentes dimensiones de dicho problema en nuestro país.

En el tercer y último bloque analizaremos los trasvases intercuenas en nuestro país. El capítulo cinco se analizará la experiencia española en trasvases intercuenas a lo largo de la historia, deteniéndonos especialmente en lo sucedido en el siglo XX. En el capítulo sexto describiremos el trasvase Tajo-Segura, explicando el proceso seguido hasta su aprobación, las infraestructuras físicas de las que consta, cuál es su régimen de funcionamiento, etc. También en este capítulo realizaremos un repaso de la bibliografía existente sobre su impacto económico. En el capítulo siete explicaremos cómo hemos realizado el análisis coste-beneficio del trasvase, mostrando, a su vez, los principales resultados obtenidos. Finalmente, en el capítulo ocho, se presentarán las principales conclusiones obtenidas tras la realización del trabajo, a partir de las que se realizarán algunas recomendaciones para la política del agua en España en el siglo XXI.

Capítulo I: LOS TRASVASES INTERCUENCAS

*«Transferir el agua de una región es transferir su porvenir»
K. Apostolos Doxiadis, 1915-1975
Arquitecto y urbanista griego*

Siempre que se extrae agua de su ubicación natural, se transporta por cualquier tipo de medio y se utiliza en un lugar distinto del de origen, podemos decir que se ha realizado un trasvase de agua³.

La realización de trasvases es algo inherente a la actividad humana, especialmente en las zonas con escasez de recursos hídricos, ya que la localización de dicha actividad no se ha realizado únicamente en función de las variables hidrológicas, aunque siempre se hayan tenido en cuenta en mayor o menor grado.

La forma más usual de realizar los trasvases ha sido mediante la construcción de canales por los que se desviaban las aguas superficiales hasta el lugar de utilización, principalmente para abastecimiento urbano o para regadío.

Las primeras civilizaciones en construir canales de riego fueron la mesopotámica y la egipcia, entre tres mil y cinco mil años antes de Cristo (Bazza, 2006: 2). Más cercano en el tiempo, hace dos mil años, la civilización romana alcanzó un desarrollo notable en la construcción de infraestructuras hidráulicas, especialmente de acueductos que podían alcanzar longitudes superiores a los cien kilómetros.

³ En el presente trabajo, el término trasvase se refiere a trasvases físicos de agua, en contraposición con el término *water transfers*, utilizado en EE.UU. y en la literatura anglosajona, que tiene una acepción más amplia, puesto que incluye cambios en la titularidad del recurso sin necesidad de que haya cambios en su ubicación o su uso. Volveremos sobre este tema en el epígrafe II.1.3.

Sin embargo, las aguas superficiales no son la única fuente posible de trasvases, puesto que estos también pueden realizarse a partir de acuíferos. Al igual que se han construido canales para derivar agua de los cauces de los ríos, también se han construido para aprovechar las aguas subterráneas, ya sea de surgencias naturales o de pozos excavados por el hombre. La problemática surgida a raíz de los trasvases de aguas subterráneas no es radicalmente diferente de la de los realizados con aguas superficiales, si bien existen las lógicas diferencias derivadas de las características específicas de estos recursos.

Si los volúmenes de agua extraídos para trasvasar son relativamente pequeños y su utilización se realiza cerca de sus lugares naturales de origen, los problemas provocados por los trasvases no suelen sobrepasar las fronteras locales, y suelen limitarse al reparto del agua existente entre los diferentes usuarios.

Cuando las cuantías trasvasadas y las distancias recorridas son mayores, los conflictos originados por los trasvases se incrementan de forma exponencial, surgiendo problemas de índole económica, social, política y medioambiental, tanto entre los propios agentes económicos afectados como con la Administración, que suele ser la encargada de tutelar estas actuaciones.

Un caso especial de trasvases, al que dedicamos el presente trabajo de forma monográfica, es el de los trasvases intercuencas. Un trasvase intercuencas consiste, simplemente, «en el transporte físico de agua desde una cuenca hidrográfica a otra» (Domokos, 1976: 116). En ellos, los problemas antes apuntados alcanzan los mayores niveles de complejidad por lo que gran parte de la literatura existente sobre el tema se ha dedicado a estudiar este tipo de trasvases en particular.

I.1. Causas y justificación: la crisis del agua

En el "planeta azul", aproximadamente tres cuartas partes del mismo se encuentran cubiertas de agua. Sin embargo, tan sólo un 2,5% del total es agua dulce. De esta, más de dos terceras partes se encuentran inmovilizadas en los casquetes polares y en las regiones montañosas en forma de hielo y nieve permanentes. Casi un 30% adicional está almacenada en acuíferos subterráneos no siempre accesibles. Y tan sólo un 0,27% forma parte de lagos,

embalses y ríos (Babkin y Klige, 2003: 13, tabla 1.8), los llamados recursos hídricos superficiales.

Por otra parte, el agua dulce es un recurso natural renovable, y lo hace mediante el ciclo hidrológico de evaporación-condensación-precipitación⁴. Sin embargo, toda el agua dulce acumulada en los polos en forma de hielo y la mayor parte de las aguas subterráneas se renuevan en una escala temporal tan elevada para los estándares humanos⁵ que a todos los efectos se consideran como recursos no renovables. Forman parte del *stock* de recursos naturales acumulado a lo largo de la vida del planeta Tierra, y en la medida que se usen dejan de estar disponibles para las generaciones futuras, surgiendo las cuestiones relacionadas con la equidad intergeneracional y la sostenibilidad⁶. No obstante, como ya hemos mencionado, la mayor parte de estos recursos son difícilmente accesibles.

Tampoco se puede olvidar que las acciones humanas pueden convertir el agua de recurso renovable a no renovable (Gleick *et al.*, 2002: 5), por ejemplo, contaminando los acuíferos o haciendo cambiar las características hidrológicas de una cuenca.

Tradicionalmente, el ser humano ha utilizado los recursos hídricos⁷ superficiales (que son renovables en una escala temporal asumible por la humanidad)⁸ aunque los avances tecnológicos logrados a lo largo del siglo XX han permitido una utilización cada vez más amplia de los recursos subterráneos, hasta el punto de que para algunos autores es “la revolución silenciosa” (Llamas, 2005a; Llamas y Martínez Santos, 2005; Fornés *et al.*, 2005)

⁴ Hoy en día se considera la existencia del ciclo hidrológico como un conocimiento básico, incluso obvio, que se enseña y se aprende durante la escuela. Sin embargo, este hecho aparentemente trivial fue objeto de un intenso debate durante más de dos mil años, desde la Grecia clásica hasta finales del siglo XVII. Las cuestiones que centraban la atención del debate eran de dónde procedían las aguas de las fuentes que alimentan los ríos y, dado que los ríos vertían continuamente agua al mar, por qué no subía su nivel. Este debate sobre el “origen y el destino” del agua ha tenido una gran repercusión en la historia de la ciencia al ratificar la importancia del método cuantitativo en la investigación científica. Las diferentes teorías que históricamente han tratado de explicar estos hechos, y su influencia en la historia de la ciencia, pueden verse en Solís (1990).

⁵ Unos 10.000 años aproximadamente para el hielo de los polos y del *permafrost* (suelo cuya temperatura permanece por debajo del punto de congelación durante más de dos años), y entre 1.400 y 1.600 años para las aguas subterráneas y para los glaciares de alta montaña (Babkin y Klige, 2003: tabla 1.14, 17).

⁶ Estas cuestiones serán analizadas en el capítulo III.

⁷ En el presente trabajo, siempre que se hable de los recursos hídricos nos estaremos refiriendo al agua dulce.

⁸ Los lagos, por ejemplo, se renuevan cada diecisiete años, mientras que los ríos lo hacen cada dieciséis días (Babkin y Klige, 2003: tabla 1.14, 17).

protagonizada por la agricultura de regadío con aguas subterráneas la que ha permitido el fuerte incremento de población mundial que ha ocurrido en la segunda mitad del siglo XX.

La única forma existente de renovación de los recursos hídricos son las precipitaciones (lluvia y nieve), y, en términos anuales, se consideran como recursos hídricos renovables la diferencia existente entre las precipitaciones caídas en la superficie terrestre, que son un 20% de las precipitaciones totales (SHI y UNESCO, 1999: figura 2), y la evaporación de agua desde esta.

En resumen, el *stock* total de recursos hídricos superficiales de la Tierra es de unos 93.000 km³ (Babkin y Klige, 2003: 13, tabla 1.8), mientras que los recursos hídricos renovables anualmente son, aproximadamente, la mitad, unos 45.000 km³ (SHI y UNESCO, 1999: figura 2). En comparación con esta última cantidad, la extracción mundial de agua para uso humano en 1995 alcanzaba 3.800 km³ y su consumo⁹ 2.100 km³ (Cosgrove y Rijsberman, 2000: 9). Teniendo en cuenta estos datos, *a priori*, no parece existir un problema cuantitativo de disponibilidad de recursos hídricos a nivel global.

Sin embargo, los valores medios y absolutos suelen camuflar situaciones extremas, que tan sólo se revelan cuando se hace un análisis detallado y en términos relativos de la situación; y es descendiendo a este nivel cuando se perciben los problemas reales.

Desde el punto de vista físico la disponibilidad de recursos hídricos no es homogénea sino que varía en gran medida a lo largo de la superficie terrestre, tanto desde el punto de vista espacial como desde el temporal. En efecto, la conjunción de la situación geográfica, la orografía, la edafología y la climatología, entre otros factores naturales, provoca que los patrones de precipitaciones e hidrológicos varíen enormemente de una región a otra.

Especialmente, los recursos hídricos no son los mismos en el desierto del Sahara que en la selva amazónica, en Finlandia que en España, en Australia que en Vietnam. En la tabla I.1. se muestran las diferencias existentes en las precipitaciones por continentes. En ella se puede observar cómo es Asia el continente con mayor cantidad de recursos hídricos, seguido muy de cerca por Latinoamérica, si bien este último continente duplica a Asia en recursos por

⁹ El consumo de agua se calcula restando a las extracciones los retornos. Convencionalmente se aceptan unos retornos del 20% para la agricultura, del 80% para el abastecimiento urbano y la industria y del 95% para la refrigeración de centrales eléctricas térmicas y nucleares (MMA, 2000b: 247).

unidad de superficie. En el extremo opuesto, Oceanía es el continente con menor cantidad de recursos hídricos, si bien, por unidad de superficie es África la que está a la cola.

Tabla I.1 Recursos hídricos renovables por continentes (1921-1985)

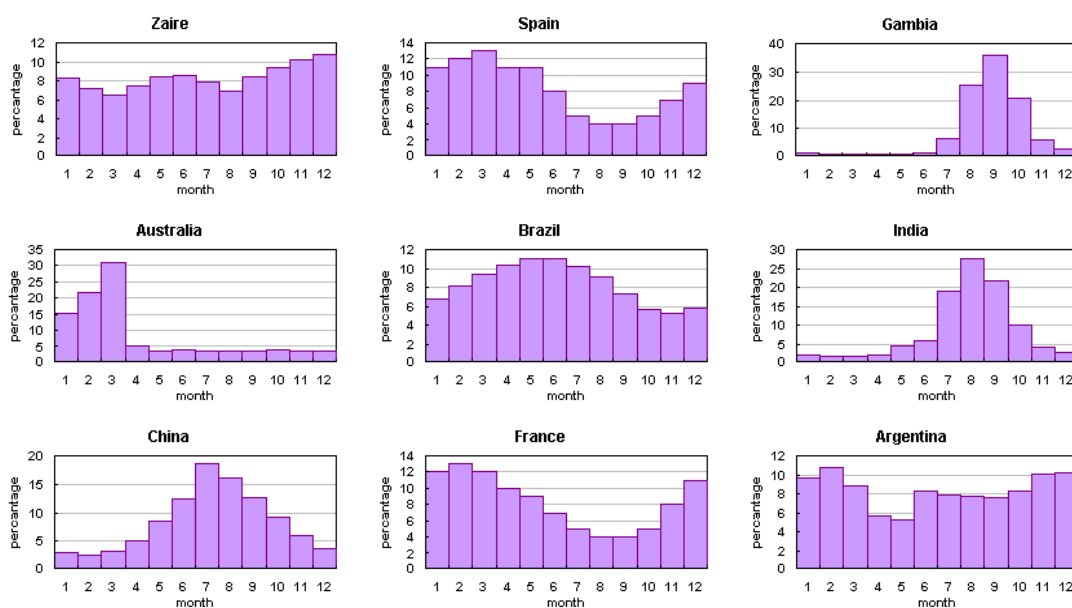
Continente	Área	Recursos hídricos			
	Millones km ²	Mínimo	Media	Máximo	Miles m ³ /año/km ²
Europa	10,46	2.254	2.900	3.410	277,2
Norte América	24,30	6.895	7.890	8.917	324,7
África	30,10	3.073	4.050	5.082	134,6
Asia	43,50	11.800	13.510	15.008	310,6
América del Sur	17,90	10.320	12.030	14.350	672,1
Australia y Oceanía	8,95	1.891	2.404	2.880	268,6
Total Mundial	135,21	39.775	42.785	44.751	316,9

Fuente: SHI y UNESCO (1999: tabla 4).

La distribución temporal de los recursos hídricos también difiere de forma significativa según regiones geográficas y países, tal y como se puede apreciar en la figura I.1. En algunos países como Zaire o Argentina los recursos se distribuyen regularmente a lo largo de todo el año, mientras que en otros países como India, Gambia o Australia se concentran en un período de tiempo muy corto, como ocurre durante los monzones asiáticos o las estaciones de las lluvias africanas. En estos últimos, la concentración temporal de las precipitaciones hace imposible que se aprovechen gran parte de las mismas, e incluso pueden llegar a ser de tal magnitud que provoquen inundaciones catastróficas, tal y como ocurre casi todos los años en el sureste asiático.

Sin embargo, estas diferencias no tienen mayor importancia desde el punto de vista de los ecosistemas naturales, puesto que estos se hallan perfectamente adaptados a las condiciones hidrológicas de su entorno, a la escasez física de agua o a la superabundancia.

Figura I.1: Distribución mensual de los recursos hídricos renovables por países



Fuente: SHI y UNESCO (1999: figuras 10-1 a 10-5).

El problema, en términos humanos surge cuando a esta distribución irregular de los recursos hídricos le superponemos una distribución también irregular, y no coincidente, de los patrones demográficos y de usos del agua, lo que puede generar una escasez de agua en términos relativos o per cápita.

Hay que tener en cuenta que la escasez que genera la crisis del agua no es una escasez "física", sino una escasez "socialmente provocada" (Aguilera, 1992: 436; Aguilera, Pérez y Sánchez, 2000: 233)¹⁰, es decir, la disponibilidad de agua per cápita es baja porque una región con unos recursos hídricos determinados soporta una población humana y unos usos económicos del agua excesivos en relación con los estándares de calidad de vida o de requerimientos productivos. En la tabla I.2 se muestran los recursos hídricos renovables per cápita por continente.

¹⁰ Gibbons (1986: 1), por su parte habla de escasez económica en vez de "socialmente provocada".

Tabla I.2 Recursos hídricos renovables per cápita por continentes

Continente	Población ⁽¹⁾	Recursos hídricos ⁽²⁾			Miles m ³ /año/per cápita ⁽³⁾
	Millones habitantes	Mínimo	Media	Máximo	
Europa	731,60	2.254	2.900	3.410	3,96
Norte América	345,10	6.895	7.890	8.917	22,86
África	987,10	3.073	4.050	5.082	4,10
Asia	4.075,30	11.800	13.510	15.008	3,32
América del Sur	576,10	10.320	12.030	14.350	20,88
Australia y Oceanía	34,90	1.891	2.404	2.880	68,88
Total Mundial	6.750,10	39.775	42.785	44.751	6,34

Fuente: ⁽¹⁾ Población 2008 (ONU, 2010: tabla 1); ⁽²⁾ Datos 1921-1985 (SHI y UNESCO, 1999: tabla 4) y ⁽³⁾ elaboración propia.

Comparando la tabla I.1 con la I.2 se puede ver claramente la escasez de recursos hídricos socialmente provocada: Asia, que tiene unos recursos hídricos por unidad de superficie similares a la media mundial (ver tabla I.1), tiene la mitad de dicha media en cuanto a recursos per cápita, ya que posee más del 60% de la población del planeta. Europa y África, por su parte, disponen de unos recursos per cápita similares y, además, relativamente escasos, puesto que se encuentran por debajo de la media mundial. Sin embargo, los motivos son diferentes: mientras que Europa es un continente pequeño muy poblado, África es un continente grande y poblado en el que llueve la mitad que en Europa.

Si descendemos todavía más en el nivel de detalle, la heterogeneidad de casos se incrementa. Entre los casos extremos podríamos mencionar China e India, con unos recursos hídricos escasos relativamente, que no en términos absolutos; regiones poco pobladas como Canadá, con unos recursos renovables por encima de los de toda Europa o África; la selva del Amazonas con unos recursos que duplican los de Canadá (SHI y UNESCO, 1999: tabla 2) o el lago Baikal en Siberia, que por sí sólo contiene una cuarta parte del *stock* de aguas superficiales del planeta (Babkin y Klige, 2003: 8, tabla 1.6).

A esta fotografía estática de los recursos hídricos, que establece un tope máximo para los usos humanos y ecológicos, se le puede añadir una dimensión dinámica recogida por la evolución de la utilización y el consumo de agua para las actividades humanas: durante el siglo XX la población se ha triplicado, la extracción de recursos hídricos se ha multiplicado por seis y su consumo por siete (Consejo Mundial del Agua, 2000: 7 y 10).

Por una parte, el crecimiento poblacional, que se ha concentrado en los países en desarrollo de África y Asia (las regiones con menores disponibilidades hídricas per cápita), aumenta automáticamente el consumo de agua. Por la otra, cuando la población ha alcanzado cierto nivel de desarrollo y tiene sus necesidades básicas cubiertas, el agua se comporta como un bien normal de lujo, es decir, con crecimientos de su consumo más que proporcionales según se incrementa la renta (*jacuzzis*, piscinas, jardines, etc.).

Además, a nivel global existe un círculo "vicioso" entre consumo y disponibilidad de agua: una vez que el agua es usada, la fracción no consumida en las actividades económicas, es decir, el retorno, es devuelta a los cauces. Sin embargo, en muchas ocasiones, esta devolución a los ríos es de agua fuertemente contaminada puesto que los sistemas de saneamiento y depuración no son universales. Dado que los diferentes usos del agua requieren determinados niveles de calidad, la contaminación disminuye las disponibilidades futuras de agua. Por tanto, cuanto más consumo presente, menores disponibilidades futuras. Incluso, como habíamos comentado con anterioridad, una contaminación excesiva, o una transformación radical de los ecosistemas naturales, podría provocar una pérdida de renovabilidad de los recursos hídricos.

Si en el siglo XXI se mantienen estas tendencias en el crecimiento de la población, el consumo de agua para actividades humanas y el descenso de su calidad, muchos especialistas e instituciones internacionales, incluyendo la ONU, opinan que tarde o temprano se producirá una crisis global del agua (WWAP, 2003: 4), caracterizada por la escasez de agua de la calidad requerida para las actividades humanas y los ecosistemas. En definitiva, la gestión del agua que se está realizando en la actualidad en términos globales, es insostenible.

Ahora bien, en esta "crisis del agua", se pueden distinguir, a grandes rasgos, dos situaciones diferentes. Por un lado, están los países en vías de desarrollo, donde el problema más urgente es proveer a una parte importante de la población de un suministro seguro y saludable de agua potable del que carece, a la vez que de un sistema de saneamiento para evacuar los residuos generados. Por el otro, en los países desarrollados, especialmente en los de clima árido, como por ejemplo, España, toda vez que el suministro y el saneamiento son temas resueltos, la problemática se centra, principalmente, en gestionar de forma eficiente un recurso esencial como el agua por el que compiten diferentes actividades económicas y no económicas.

Aunque ambos problemas son diferentes, en el fondo tienen una base común, que es la sostenibilidad de la situación y la eficiencia de los sistemas actuales de gestión del agua. Mientras que, en el primer caso, se trataría principalmente de sostenibilidad social¹¹, puesto que estaríamos hablando en última instancia del derecho humano a una vida digna¹², en el segundo caso se trataría principalmente de sostenibilidad medioambiental y económica, puesto que la problemática gira en torno a un uso excesivo del agua (desde un punto de vista ambiental) para unas actividades económicas que compiten entre sí por este valioso recurso.

A todo esto, tampoco podemos olvidar la incidencia que el cambio climático pueda tener en la crisis del agua. Aunque, de acuerdo con el *Third Assessment Report* del IPCC, las tendencias detectadas en la evolución de los recursos hídricos no se pueden atribuir claramente al cambio climático, este sí que va a provocar variaciones más o menos importantes en la distribución anual de los recursos (IPCC, 2001: 193). Sin embargo, lo que sí parece claro es que el cambio climático va a aumentar la frecuencia de los fenómenos extremos como inundaciones y sequías, y que los sistemas de recursos hídricos más afectados serán, precisamente, aquellos que ya se encuentren en una situación más vulnerable

En cuanto a las soluciones, una de las que se ha utilizado tradicionalmente para equilibrar el binomio agua-población, es la realización de trasvases de agua que la “acerquen” desde las zonas más despobladas y con recursos hídricos abundantes, hasta donde es relativamente más escasa debido a la concentración de población. Aunque los trasvases se vienen realizando desde la antigüedad, los avances tecnológicos y científicos logrados, sobre todo en el siglo XX, permiten trasvasar hoy en día cantidades ingentes de agua, hasta el punto que pueden afectar de forma significativa al medio natural y sus habitantes, desbordándose sus efectos más allá del ámbito local.

Teniendo en cuenta que con la crisis del agua del siglo XXI los desequilibrios entre los recursos hídricos y la población no van a hacer sino aumentar, y con ellos las presiones para realizar trasvases, es necesario evaluar cuidadosamente los impactos que provocan estas infraestructuras desde

¹¹ El concepto de desarrollo sostenible y sus dimensiones se trata en el capítulo III.

¹² Artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos: 1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar (...).

todos los ángulos y puntos de vista posibles. Uno de ellos, al que no siempre se le ha prestado la debida atención, es el económico, que es el que nos va a ocupar en el presente trabajo en el que vamos a estudiar los trasvases desde este prisma.

I.2. Definición del objeto de estudio

Dentro de los trasvases, nos vamos a centrar en los intercuenas puesto que son los más conflictivos y polémicos debido a la magnitud de sus impactos.

Dado que una cuenca hidrográfica es

«la superficie de terreno cuya esorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos, hacia el mar¹³ por una única desembocadura, estuario o delta.» (Directiva 2000/60/CE, art. 2.13),

podemos definir los trasvases de agua intercuenas como aquellos trasvases donde se extrae agua de un sistema de drenaje de aguas superficiales del máximo nivel, es decir, de una cuenca hidrográfica, y se vierte a un segundo sistema, también del máximo nivel (Cox, 1999a: 5).

Por tanto, el término "intercuenas" hace referencia a la relación artificial establecida entre dos sistemas naturales de recursos hídricos del máximo nivel, es decir, dos cuencas hidrográficas principales con sendas desembocaduras al mar. En consecuencia, no se considerarían trasvases intercuenas las transferencias realizadas entre las cuencas, o mejor dicho, subcuenas, de dos afluentes de un mismo río.

Tampoco se tendrían en cuenta las divisiones administrativas de un determinado territorio a la hora de caracterizar o no un trasvase como "intercuenas", puesto que su definición está basada en la estructura de los sistemas "naturales" de recursos hídricos, es decir, la cuenca hidrográfica "natural", y no en la organización administrativa del territorio.

¹³ No todas las corrientes de agua desembocan al mar, ya que existen cuencas endorreicas donde la desembocadura se produce en un lago interior como el mar de Aral o el mar Caspio.

Este hecho es especialmente relevante en casos como el español, donde las demarcaciones hidrográficas¹⁴ no coinciden estrictamente con las cuencas hidrográficas, o en el caso de los ríos internacionales, donde la totalidad de sus cuencas hidrográficas son compartidas por dos o más países. Por ejemplo, el trasvase Júcar-Vinalopó es un trasvase intercuenas, aunque sea entre dos ríos de la misma demarcación hidrográfica, la del Júcar, ya que ambos desembocan directamente al mar.

Si el origen y el destino de un trasvase estuviesen en áreas administrativas distintas, independientemente de que perteneciesen a la misma o a distintas cuencas hidrográficas, estaríamos hablando de trasvases interregionales, interestatales o internacionales. En estos casos, aunque la problemática de los trasvases intercuenas (en caso de que lo fuesen) seguiría presente, las cuestiones políticas cobrarían una importancia fundamental, tal y como, por ejemplo, ha ocurrido con los proyectos para trasvasar agua desde Canadá a EE.UU.

Como se puede ver, la definición estricta de los trasvases intercuenas no incorpora ninguna característica relacionada con la cuantía y la distancia del trasvase, sino sólo con la ubicación geográfica del origen y del destino de la transferencia en distintas cuencas hidrográficas.

Sin embargo, consideramos, como la literatura científica en general, que esta definición rigurosa de los trasvases intercuenas, que no tiene en cuenta sus características cuantitativas, es poco operativa por ser excesivamente amplia. Desde un punto de vista cuantitativo es posible que los trasvases intercuenas pequeños y cortos sean los más abundantes, aunque no son estos trasvases los que ocasionan los grandes conflictos sociales, políticos, económicos y ambientales estudiados en la bibliografía especializada. Por tanto, vamos a acotar nuestra definición para centrar nuestro estudio en los trasvases intercuenas más grandes, que son, a su vez, los que más polémica generan.

Según Snaddon y Davies (1997: 11), los criterios más utilizados por la comunidad científica internacional para definir los trasvases intercuenas

¹⁴ «Se entiende por demarcación hidrográfica la zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas» (Ley 62/2003, art. 129.7, que modifica el RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas). Las demarcaciones hidrográficas son las divisiones administrativas realizadas de cara a la planificación hidrológica, aunque respetan el principio de unidad de cuenca al incluir la totalidad de una o varias cuencas hidrográficas.

suelen ser adaptaciones de los empleados por Quinn en su artículo "Water Transfers – Canadian Style" (Quinn, 1981: 67). En este artículo, Quinn se limita a estudiar los trasvases existentes en Canadá que cumplan simultáneamente las dos siguientes condiciones:

- El agua trasvasada no retorna a la cuenca de origen (o a la cuenca principal) a menos de 15 millas (24,1 kilómetros) del punto de extracción.
- El volumen medio anual trasvasado es, al menos, de 25 pies cúbicos por segundo (0,71 m³/s o 22,3 hm³)¹⁵.

Ahora bien, esta definición, que operativamente es muy satisfactoria ya que permite limitar el estudio a los trasvases relativamente grandes, no es totalmente correcta como definición de los trasvases intercuenas. De hecho, Quinn especifica en su artículo que adopta estos criterios de forma general, evitando entrar en la calificación de los trasvases como inter o intracuenas, ya que esta calificación depende del nivel de agregación o desagregación con el que se traten las cuencas hidrográficas (Quinn, 1981: 67).

Efectivamente, la primera condición no garantiza que el trasvase sea realmente intercuenas. El que el punto de retorno de las aguas trasvasadas esté más o menos lejano del punto de origen del trasvase no garantiza en absoluto que el trasvase sea intercuenas, puesto que el tamaño y la extensión de las cuencas hidrográficas no es estándar ni ha sido determinado por el hombre, y de ninguna manera se puede decir que a una distancia determinada del origen del trasvase nos encontremos obligatoriamente en otra cuenca.

De hecho, la clave para definir los trasvases como intercuenas reside en el lugar de utilización del agua trasvasada. Si la utilización de dicha agua se realiza en una cuenca diferente de la de su origen, entonces nos encontraríamos ante un trasvase intercuenas. Hemos empleado en esta ocasión el término "utilización" en vez de "consumo" plenamente conscientes de sus significados, puesto que puede haber usos no consuntivos, por ejemplo, los hidroeléctricos, susceptibles de originar un trasvase intercuenas.

¹⁵ En España la unidad de medida más utilizada cuando hablamos de recursos hídricos es el hectómetro cúbico (hm³). Un hectómetro cúbico es el volumen de un cubo de cien metros de arista, por lo que equivale a un millón de metros cúbicos. Un metro cúbico por segundo (1 m³/s) equivale exactamente a 31,536 hectómetros cúbicos anuales o, lo que es lo mismo, 31,536 millones de metros cúbicos al año.

No obstante, esto no significa que el retorno a más de veinte o veinticinco kilómetros del lugar de origen del trasvase no sea relevante: si existiesen caudales retornados a la cuenca cedente a una distancia muy próxima al punto de origen de los mismos, o incluso en el mismo punto de origen, los impactos del trasvase se reducirían, e incluso podrían resultar mínimos o nulos, eliminando, hasta cierto punto, la polémica que suelen generar. Estas últimas situaciones podrían producirse, por ejemplo, en el caso de utilizar las aguas trasvasadas para refrigerar centrales térmicas o nucleares donde los consumos son mínimos en relación con las cantidades trasvasadas, si bien pueden existir importantes impactos cualitativos en las aguas retornadas.

Sin embargo, también existen detractores del empleo de la definición de Quinn. Davies *et al.*, por ejemplo, se oponen a la inclusión de cualquier medida de volumen o distancia para definir los trasvases intercuenas (Davies, Thoms y Meador, 1992: 326) alegando, en primer lugar, que 0,5 m³/s es una cantidad de agua muy importante en términos anuales (más de 15 hm³); en segundo lugar, que este límite no tiene en cuenta, y no está en relación, con la cuantía de los caudales de las corrientes cedentes o receptoras; y en tercer lugar, que las cantidades trasvasadas pueden variar mucho temporal y espacialmente, sobre todo en países áridos.

Pero el principal argumento de Davies *et al.* para rechazar la definición de Quinn es de carácter ecológico o ambiental. Desde este punto de vista, un trasvase entre subcuencas, o incluso dentro del mismo río, puede ocasionar un impacto tan importante como los trasvases entre cuencas principales, por lo que habría que considerarlos exactamente de la misma forma (Davies, Thoms y Meador, 1992: 326; Snaddon y Davies, 1997: 11; Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 4). Por ejemplo, los efectos de un trasvase cuantitativamente pequeño entre dos torrentes, afluentes de un mismo río, pueden ser catastróficos para los ecosistemas que dependen de ellos.

Estos argumentos a favor de incluir los trasvases intracuenas dentro de la categoría general de trasvases intercuenas son sólidos y razonables, y en este sentido también existen autores, como por ejemplo, Domokos (1976: 116), que utilizan esta definición ampliada de los trasvases intercuenas, que incluye los realizados entre los diferentes niveles de subcuencas de un río principal.

Ahora bien, por una parte, desde el punto de vista operativo, la caracterización de los trasvases entre subcuencas como "intercuenas" podría incrementar sobre manera el número de trasvases a estudiar, dificultando la realización del análisis, tanto por tener un mayor número de casos, como por la mayor dificultad de obtener información sobre

actuaciones de menor entidad. Por otra parte, los problemas que surgen en estos trasvases entre subcuencas se atenúan con respecto a los realizados entre cuencas principales, tanto por cuestiones administrativas como ecológicas.

Desde el punto de vista administrativo, y tomando como ejemplo el caso español, los trasvases entre subcuencas se resuelven en el seno de la confederación hidrográfica correspondiente, mientras que los trasvases entre cuencas hidrográficas principales tienen que ser aprobados en el Plan Hidrológico Nacional, en cuya elaboración participan muchos más actores, incluyendo a los organismos administrativos de cuenca de la cuenca cedente y de la receptora¹⁶, lo que hace mucho más difícil alcanzar acuerdos.

Desde el ambiental o ecológico, en el caso de trasvases entre subcuencas de un mismo sistema, las cantidades trasvasadas y no consumidas, los retornos, seguirán fluyendo por parte de la cuenca principal, con lo que la reducción de caudales, y por tanto su impacto ambiental, será menor que en el caso de los trasvases intercuencas propiamente dichos.¹⁷

Como los trasvases objeto de estudio en esta tesis son precisamente los que presentan o provocan un conjunto multidisciplinar de problemas relativamente importantes, nos vamos a limitar a los trasvases entre cuencas principales.

Teniendo en cuenta todas estas cuestiones, y adaptando las magnitudes utilizadas por Quinn al Sistema Métrico Internacional (Snaddon y Davies, 1997: 11; Quinn *et al.*, 2004: 3), vamos a considerar que un trasvase intercuencas es aquel que cumple las siguientes condiciones:

- El agua trasvasada se utiliza en una cuenca hidrográfica distinta de la de su origen.
- El volumen medio anual trasvasado es al menos de medio metro cúbico por segundo (0,5 m³/s) o 15,8 hectómetros cúbicos anuales.

Para finalizar este apartado, nos queda dilucidar si dentro de esta definición podemos englobar también los trasvases de aguas subterráneas.

¹⁶ RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, art. 45.c.

¹⁷ Dependiendo de los usos que se le den a las aguas trasvasadas los retornos pueden variar de magnitud de forma importante, minorando en mayor o menor grado la afección ambiental. Ver nota a pie de página número 7.

En principio, los trasvases de aguas subterráneas no se suelen tener en cuenta cuando se trata el tema de los trasvases intercuenas, principalmente, porque la mayoría de las extracciones de agua subterránea son realizadas y utilizadas directamente por usuarios individuales, en vez de integrarse en el sistema de gestión de recursos hídricos de la zona de destino del trasvase (Cox, 1999a: 5), tal y como suele ocurrir con los trasvases de aguas superficiales.

Sin embargo, como ya hemos mencionado con anterioridad, la catalogación de un trasvase intercuenas en sentido estricto viene determinada únicamente por la situación geográfica de los puntos de origen y utilización de las aguas trasvasadas, y no por la gestión que se hace de ellas. Por tanto, en caso de que los trasvases de aguas subterráneas cumplan con los requisitos antes mencionados, no existe, a nuestro juicio, ningún motivo para no tenerlos en consideración.

En este sentido, se debe considerar que la unidad natural de delimitación de las aguas subterráneas son los acuíferos, que podrían considerarse como la equivalencia en aguas subterráneas de las cuencas hidrográficas existentes en superficie.

Ahora bien, las aguas superficiales y las subterráneas no son compartimentos estancos, sino que forman parte del mismo ciclo hidrológico. Cada acuífero drena de la superficie de una o más cuencas hidrográficas y suele descargar agua también a una o varias cuencas, constituyendo uno de los componentes básicos de la aportación de los ríos, especialmente durante el estiaje (MIE y MOPTMA, 1995: 32). Este hecho se aprecia muy claramente en casos como el río Júcar, al analizar la evolución de sus caudales y de las extracciones de aguas subterráneas en las últimas décadas, apreciando cómo los primeros descienden según se incrementan los segundos (MMA, 2000b: figura 58).

Por tanto, como existe una importante relación entre las aguas superficiales y las subterráneas, y estas últimas proceden de las primeras, no parece inadecuado considerar de la misma forma a un trasvase de aguas subterráneas que a uno de aguas superficiales. En todo caso, para que el trasvase de aguas subterráneas se pueda considerar "intercuenas", la utilización de las aguas trasvasadas tiene que realizarse en una cuenca hidrográfica distinta de todas aquellas cuencas (ya que pueden ser varias) que son drenadas y a las que vierte el acuífero de origen del trasvase.

1.3. Tipología y características de los trasvases

Los tipos de trasvases y sus características y, por tanto, las de los trasvases intercuenas, varían mucho de una región o país a otro. Las características biofísicas de la cuenca cedente y receptora (orografía, edafología, hidrología, ecosistemas, etc.), así como las características técnicas de cada trasvase particular, se combinan de forma específica en cada caso, dando lugar a una gran variedad de esquemas de trasvases diferentes, dependiendo de la relación entre la cuenca cedente y la receptora, la longitud del trasvase, las cuantías trasvasadas, la distribución temporal de los caudales trasvasados, el tipo de ruta, etc.

Han sido los trabajos de los investigadores sudafricanos (Davies, Thoms y Meador, 1992; Snaddon y Davies, 1997; Snaddon, Davies y Wishart, 1999) los que más esfuerzos han dedicado a la categorización y clasificación de los trasvases, si bien su enfoque ha sido predominantemente, por no decir exclusivamente, ecológico o ecosistémico. Las tipologías de trasvases desarrolladas por estos autores se han basado en los modelos de ecosistemas fluviales conocidos como *River Continuum Concept (RCC)* y *Serial Discontinuity Concept (SDC)*.

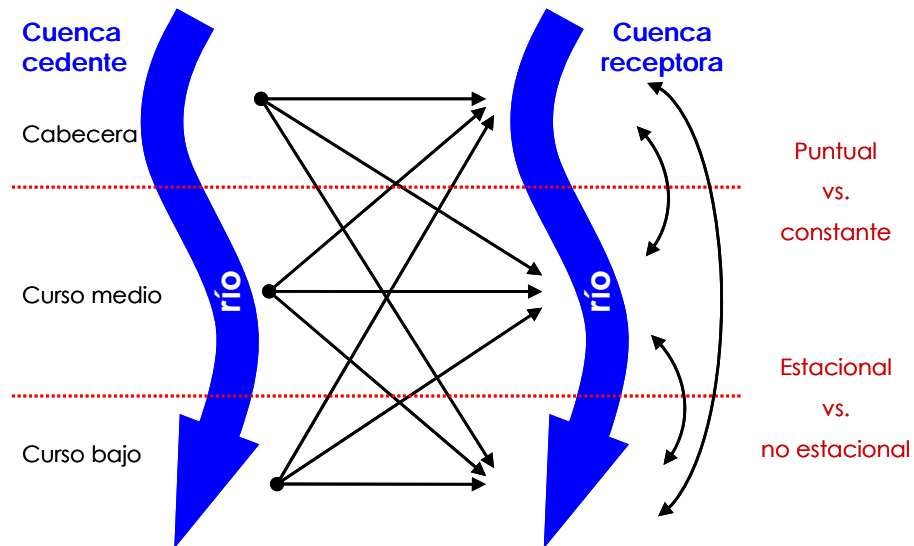
Según el modelo RCC, un río presenta una sucesión continua de características físicas-químicas (*continuum*) que modulan de forma gradual las comunidades bióticas existentes en dicho ecosistema. Por su parte, el modelo SDC asume que los embalses provocan discontinuidades en el *continuum* del río, cambiando sus características físico-químicas (y por tanto alterando las comunidades bióticas que en él residen) que no volverán a sus valores anteriores al embalse hasta que haya transcurrido una determinada "distancia de recuperación". Para Davies, Thoms y Meador (1992: 327) los trasvases, al igual que los embalses, interrumpen el *continuum* del río, provocando numerosos impactos ambientales, tanto en la cuenca cedente como en la receptora.

De acuerdo con estos conceptos, Davies, Thoms y Meador (1992: 326-327) identifican, inicialmente, quince tipos posibles de transferencias, dependiendo de:

- Que el origen (y el destino) de las aguas trasvasadas sea la cabecera del río, su zona media o su desembocadura.
- Que el trasvase se produzca entre ríos (o afluentes) distintos o dentro del mismo río.

Al añadir otras variables relativas a la estacionalidad del trasvase (estacional o no estacional) y a su distribución temporal (ocasional o constante) las tipologías de trasvases aumentarían hasta los sesenta tipos. En la figura 1.2 se muestra la esquematización de estas tipologías de trasvases.

Figura 1.2: Tipologías de trasvases según Davies, Thoms y Meador (1992)



Fuente: Davies, Thoms y Meador (1992: figura 1).

Posteriormente introducen como variables adicionales la infraestructura o lugar de origen y destino del trasvase (un embalse o el mismo río); las cantidades trasvasadas (cuantías anuales y flujos instantáneos); la ruta de transporte (mediante canales, tuberías o utilizando cauces de agua naturales) o el sistema de transporte utilizado (gravedad o bombeos). Añadiendo todas estas variables al esquema inicial, las tipologías de trasvases aumentan a más de ciento veinte, si bien, dado el excesivo número de combinaciones, Snaddon y Davies (1997: 11-12) optan por clasificar los trasvases en cuatro grandes categorías dependiendo únicamente de:

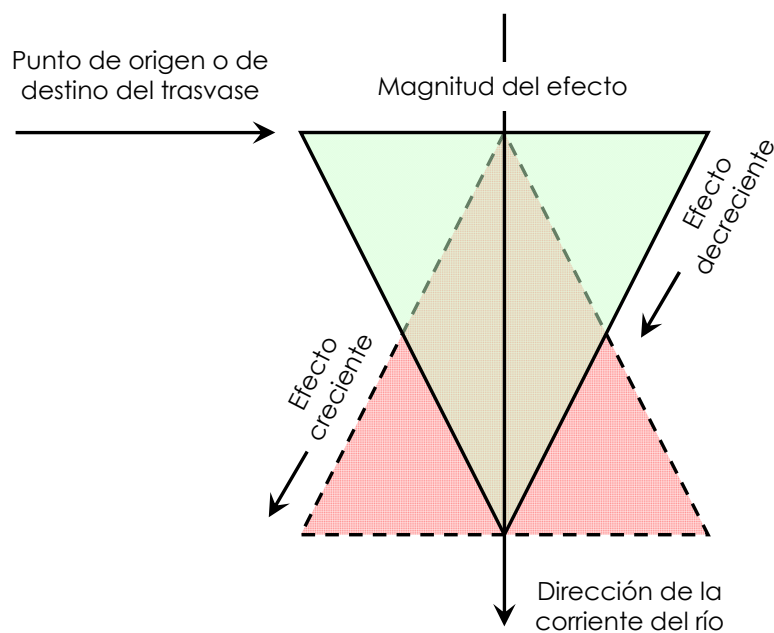
- El método de derivación de las aguas en la cuenca donante.
- La infraestructura o el lugar de recepción en la cuenca beneficiaria.
- El tipo de ruta de transporte.
- De los criterios operacionales.

Por último, Snaddon, Davies y Wishart (1999: 6-7) amplían las variables a tener en cuenta en las rutas de transporte (canales vallados o cubiertos, tuberías enterradas o en superficie, canales y tuberías reversibles o no, etc.), e introducen un par de nuevas variables directamente relacionadas con el

modelo SDC antes explicado: la existencia de cierto nivel de recuperación del río, así como los impactos crecientes o decrecientes del trasvase.

Respecto a la recuperación temporal del río, sólo será posible si el trasvase cesa durante un período de tiempo y lo permiten las condiciones hidrológicas. Por otra parte, la evolución creciente o decreciente de los impactos del trasvase y su efecto multiplicador constituyen una cuestión de máxima importancia que se ha esquematizado en la figura I.3. Por ejemplo, cuando un trasvase introduce especies alóctonas en una cuenca hidrográfica, el efecto es claramente creciente aguas abajo del trasvase, e incluso agua arriba, y la contaminación por la especie no autóctona puede acabar afectando a la totalidad del curso fluvial y de los ecosistemas riparios o ribereños y de la desembocadura. Por el contrario, el impacto de la aportación de agua trasvasada a otra temperatura a un río determinado será decreciente según nos alejemos del punto de recepción de los caudales trasvasados. Evidentemente, los trasvases con efectos multiplicadores crecientes, como el representado mediante la línea discontinua en la figura I.3, serán mucho más perjudiciales para el conjunto del ecosistema.

Figura I.3: Evolución de los efectos de los trasvases



Fuente: Snaddon, Davies y Wishart (1999: figura 1.4).

Ahora bien, toda esta categorización y tipología de trasvases está realizada, casi exclusivamente, desde un punto de vista ecológico, tal y como ya habíamos comentado, lo que excluye una gran cantidad de variables que son relevantes de cara al análisis económico que se va a realizar en esta tesis,

siendo la más importante de ellas la caracterización del trasvase como intercuenca o no, ya que nuestro objeto de estudio es el primero.

Además de esta última, a las variables enunciadas por los investigadores sudafricanos habría que añadir un amplio conjunto de variables socioeconómicas, que en algunos casos serán más importantes que las propias variables físicas para determinar los impactos globales del trasvase. Algunas de las más relevantes se muestran a continuación:

- Finalidad del trasvase: agrícola, urbana, industrial, ambiental, etc.
- Relación administrativa entre la cuenca cedente y la receptora: dependiendo de las fronteras administrativas entre las que se realice el trasvase podríamos tener trasvases municipales, provinciales, regionales, nacionales o internacionales.
- Tipo de iniciativa, financiación y recuperación de los costes del trasvase: pública, privada o mixta.
- Derechos y situación administrativa de las aguas a trasvasar y de las aguas trasvasadas: derechos públicos o privados, desarrollo de nuevos recursos o cambios de la propiedad de los derechos, sistema de adjudicación de los nuevos caudales, etc.
- Tipos de impactos del trasvase: económicos, ambientales, sociales y políticos.

Además de esta clasificación que hemos estado utilizando hasta el momento, en la que se ha tratado de tener en cuenta todas las posibles características diferenciales relevantes de los trasvases, existen otras clasificaciones que se limitan a estudiar tan sólo algunas de las características antes mencionadas. A continuación veremos dos de ellas, la creada por Shiklomanov en función de la escala del trasvase y la enunciada por Blanchon en función de la distribución espacial de los trasvases.

Shiklomanov (1999: 207) ha desarrollado una clasificación de los trasvases en función de su tamaño, construyendo un índice de escala mediante la multiplicación de los volúmenes anuales trasvasados (en km³ por año) y la distancia (en km) a la que se trasvasan dichos volúmenes. Para Shiklomanov, la capacidad del trasvase y su longitud son las principales variables que determinan tanto su coste como su impacto ambiental, por lo que este índice de escala es un buen indicador de los principales problemas e impactos relacionados con el mismo. En la tabla I.3 se muestra la clasificación de los trasvases según este indicador.

Tabla I.3 Clasificación de Shiklomanov de los trasvases según su escala

Categoría de los trasvases	Volumen (V) (Km ³ /año)	Distancia (D) (Km)	Indice de escala (V· D) (Km ³ /año· km)
Pequeño	<1,0	<100	<100
Mediano	1,0-2,5	100-400	100-1.000
Grande	2,5-5,0	400-1.000	1.000-5.000
Muy grande	5,0-10,0	1.000-2.500	5.000-25.000
Los más grandes	>10,0	>2.500	>25.000

Fuente: Shiklomanov (1999: tabla 3, p. 207).

Sin embargo, consideramos que esta clasificación es demasiado simple pues contiene muy poca información, por lo que su utilidad es muy reducida (por ejemplo, no nos permitiría discriminar entre trasvases intra o intercuenca), y no se puede inferir ningún tipo de conclusión para trasvases con índices de escala similares, puesto que a dicho índice se puede llegar mediante trasvases de volumen muy grande a corta distancia o viceversa, teniendo los primeros, posiblemente, un impacto de varios órdenes de magnitud por encima de los segundos.

Finalmente, Blanchon en su tesis doctoral propone una clasificación de los trasvases de agua utilizando las herramientas del análisis espacial de redes. Atendiendo a las características espaciales de las redes de transferencias de recursos hídricos se podría distinguir entre redes simples y malladas, concéntricas y policéntricas, centrípetas y centrífugas (Blanchon, 2003: 135). Como ejemplo, de la red simple lineal (la más sencilla), Blanchon elige el *National Water Carrier* israelí; para la red mallada compleja, el sistema de suministro de recursos hídricos de California; para la red concéntrica y centrípeta, el sistema de abastecimiento de Ciudad de México; y para la red de centrífuga, los trasvases de agua que sufre el río Colorado hacia todos los estados federales ribereños.

I.4. Consecuencias e impactos

Una vez presentadas las causas que justifican la realización de los trasvases en general así como definido el objeto de nuestro estudio, los trasvases intercuenca y sus características y tipologías, analizamos a continuación sus impactos o consecuencias.

Cuando se realiza un trasvase intercuenca, una parte de los recursos hídricos de la cuenca de origen, ya sean superficiales o subterráneos, son extraídos de esta definitivamente en la mayoría de las ocasiones, y se envían a la cuenca hidrográfica receptora. En la cuenca cedente, la pérdida de estos recursos conlleva una serie de impactos ambientales, económicos y sociales que, generalmente, son negativos. En el otro extremo, en la cuenca receptora del trasvase, los nuevos recursos suelen tener efectos positivos, especialmente desde el punto de vista económico, pero tampoco es infrecuente que coexistan con daños ambientales. Además hay que contemplar los impactos existentes en la ruta de transporte utilizada.

Del balance entre los impactos positivos y los negativos en ambas cuencas dependerá la deseabilidad social del trasvase. No obstante, la evaluación de los beneficios y los costes de los trasvases es complicada y no siempre se realiza correctamente: por una parte, no siempre se han tenido en cuenta todas las posibles consecuencias; por otra, no siempre se considera a todos los grupos sociales afectados por los trasvases; y por último, muchos de los beneficios y los costes de las transferencias no son fácilmente medibles en términos monetarios, lo que dificulta su comparación.

De este modo, durante gran parte del siglo XX, en cuanto a beneficios, en la mayoría de los trasvases sólo se han tenido en cuenta los intereses de los usuarios directos del agua trasvasada (agricultores, consumidores urbanos y empresas hidroeléctricas) y se han ignorado los efectos ambientales de los trasvases, los impactos en las cuencas de origen o el interés del público en general. Por ejemplo, en el libro *Water Transfers in the West*¹⁸ (*National Research Council*, 1992: 4) se reconoce que en muchas ocasiones los intereses de las terceras partes afectadas no se han tenido en cuenta suficientemente, afirmando que el sector público debería instrumentar mecanismos para que se internalicen en los procesos de negociación y decisión sobre los trasvases.

¹⁸ En esta publicación no se estudian concretamente los trasvases intercuenca, sino los trasvases en general en el oeste de EE.UU., utilizando la acepción americana de *water transfer*, que trataremos en profundidad en el capítulo II, y que se utiliza para referirse no sólo al trasvase físico de agua, sino también a la transferencia de los derechos sobre el agua o a los cambios en su utilización. Sin embargo, todo lo relativo a la protección de los intereses de terceros, así como los factores a tener en cuenta a la hora de evaluar un trasvase, es perfectamente aplicable a los trasvases intercuenca. Por otra parte, los impactos y las consecuencias de un trasvase intercuenca siempre suelen ser más importantes que en el caso de trasvases intracuenca, por lo que los análisis realizados en este trabajo son perfectamente válidos para el nuestro.

En la tabla I.4 se muestra la gran cantidad de factores a considerar a la hora de evaluar los trasvases en EE.UU., lo que ilustra el grado de dificultad de dicha tarea.

Tabla I.4 Factores a considerar para evaluar los trasvases de agua

<i>Tipo de Traslase</i>	<i>Impacto sobre terceros</i>
Cambio en la propiedad	Medio ambiente
Desvío del caudal	Usos en el río
Cambio en el uso	Uso recreativo
Cambio en la gestión	Pesca y vida salvaje
Traslase fuera de la cuenca	Hidroelectricidad
	Calidad del agua
	Daños a usuarios del agua
	Salud humana
	Afecciones a los ecosistemas
<i>Motivo principal del traslase</i>	Protección ecosistemas
Voluntario	Especies amenazadas
Involuntario	Humedales
	Hábitat ribereño
<i>Impulso principal del traslase</i>	Estuarios
Gobierno	Intereses urbanos
Local	Restricciones trasvases intraestatales
Estatal	Cambios en status de exenciones fiscales
Ejecutivo	Contribuyentes federales
Legislativo	Interés económico nacional
Judicial	Beneficios inesperados
Federal	Otros propietarios de derechos
Ejecutivo	Derechos recientes
Legislativo	Derechos antiguos
Judicial	Pérdida de flexibilidad
<i>Impacto sobre terceros</i>	<i>Naturaleza de los efectos</i>
Comunidades Rurales	Económicos (nacional/regional)
Servicios de apoyo	Pérdida de ingresos
Disminución base impositiva	Pérdida de oportunidades
Pérdida de recursos naturales	Nuevos ingresos
Agricultura	Ambientales
El resto de usuarios de las aguas	Pesca y vida salvaje
Reasignación de derechos	Actividades recreativas
Comunidades étnicas y tribus indias	Calidad del agua
Comunidades étnicas	Humedales
Comunidades indias	Sociales
Mantenimiento y expansión agraria	Comunidades rurales
Otros	Municipios
	Otros

Fuente: Aguilera (1992: cuadro 2, p. 452).

Realizando un breve repaso por la literatura especializada, la mayoría de los autores reconocen que los trasvases provocan, al menos, tres grandes grupos de impactos: los ambientales, los económicos y los sociales (*National Research Council*, 1992: 39). No obstante, dependiendo del autor, pueden identificarse grupos de impactos ligeramente distintos e incluso alguno adicional. Por ejemplo, Biswas (1979: 84) habla de cuestiones técnicas,

socioeconómicas, políticas, legales y ambientales, mientras que Snaddon, Davies y Wishart (1999: 91), además de los impactos ambientales, mencionan los socioeconómicos, los culturales, los estéticos y los políticos.

Desde nuestro punto de vista, los principales impactos de los trasvases intercuenas se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: 1) económicos, 2) ambientales, 3) sociales y 4) políticos.

Las consecuencias ambientales derivan de los cambios en los ecosistemas provocados por el trasvase físico de los recursos hídricos, y se producen tanto en la cuenca cedente como en la receptora. Las económicas se deben a la pérdida de rentas presentes y futuras en la cuenca cedente asociadas a un recurso productivo y a su transferencia hacia la cuenca receptora. Las consecuencias sociales, que se producen en ambas cuencas, pueden tener un doble origen: por una parte, pueden estar motivadas por los efectos en la sociedad que tengan las consecuencias económicas de los trasvases; por otra, a la percepción del agua como un bien diferente, como un activo ecosocial que ha configurado la cultura y los valores de las poblaciones a lo largo de la historia (Aguilera, 1999: 53). Finalmente, las consecuencias políticas de los trasvases están relacionadas con las disputas por el control los recursos hídricos entre administraciones, usuarios, *lobbies*, etc.

La combinación de las tres primeras categorías de impactos, junto con los diferentes grupos de afectados (que lo son en distinta medida) y su ubicación geográfica, ya sea en la cuenca cedente, en la cuenca receptora o en las regiones por donde transcurren las infraestructuras de transporte, provocan un complejo entramado de intereses que, casi inevitablemente, suscita encendidas y apasionadas polémicas entre los afectados.

Y estas fuertes controversias son las que provocan la entrada en escena de las cuestiones políticas. Por un lado, podríamos tener conflictos entre los distintos niveles de Administración, ya que podría ocurrir, por ejemplo, que la Administración central aprobase un trasvase en contra de los gobiernos autonómicos o locales. Incluso dentro de un mismo nivel de la Administración, podría haber organismos a favor y en contra del trasvase, ya que cada organismo tendrá asignados objetivos y responsabilidades diferentes. Finalmente, la importancia que la sociedad y la opinión pública le concede a las cuestiones relacionadas con las infraestructuras hídricas hace que sean una bandera de enganche ideal para los políticos de las regiones afectadas.

El proceso de aprobación y posterior derogación del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional, puede servir de perfecta ilustración a estas cuestiones políticas. Más recientemente incluso, la gestión de los recursos

hídricos en general, y los trasvases en particular, ha vuelto a saltar a la palestra en este aspecto con las reformas y los proyectos de reforma de los estatutos de autonomía de las regiones españolas.

A continuación pasamos a analizar con mayor profundidad los cuatro grupos de impactos enunciados. Una descripción detallada de los impactos reales de casos concretos de trasvases intercuenca puede verse en Snaddon, Davies y Wishart (1999: 60-94), mientras que Golubev *et al.* (1979: 187-212), ofrecen una amplia bibliografía sobre la problemática de los trasvases interregionales de agua.

I.4.1. Ambientales

Los impactos ambientales son las consecuencias más inmediatas y, en muchos casos, las más fácilmente apreciables de los trasvases. Sin embargo, su consideración en evaluación de los trasvases data de la década de los sesenta, y no se han tenido en cuenta de forma generalizada hasta la década de los setenta, a raíz de la aprobación en 1969 de la *National Environmental Policy Act* (Ortolano, 1979: 159) como consecuencia de una cada vez mayor conciencia ambiental. Esta ley estadounidense obligaba a todas las agencias federales, que eran las principales responsables de la construcción de las infraestructuras hidráulicas, a realizar evaluaciones de impacto ambiental en todas sus actuaciones.

Cuando se detrae un volumen significativo de agua de un río o un lago se producen cambios en los ecosistemas de los que forma parte. Un ecosistema está formado por un conjunto de elementos bióticos y abióticos que se interrelacionan entre sí. Cuando se modifican las condiciones de los elementos abióticos, como el agua, por ejemplo, los seres vivos del ecosistema tienen que adaptarse a las nuevas condiciones, y no todas las especies lo consiguen. El conjunto de cambios en los elementos físicos y en los seres vivos puede provocar la creación de un nuevo ecosistema que, aunque no necesariamente, puede ser esencialmente distinto del anterior. Cuando el ecosistema inicial, creado por la naturaleza, posee un valor especial debido, por ejemplo, a su excepcionalidad, los impactos provocados por las detracciones suponen una importante pérdida en términos ecológicos.

En la tabla I.5 se muestran las variables que pueden ser afectadas por los trasvases, detallando especialmente las medioambientales, entre las que se diferencian las que afectan al sistema físico o abiótico y al sistema biológico o

biótico. Estos efectos ambientales se producen tanto en la cuenca cedente como en la receptora y, en menor medida, en las cuencas o ecosistemas por las que transcurre el trasvase.

Tabla I.5 Variables afectadas por los trasvases de agua

<p>I. SISTEMA FÍSICO</p> <p>(a) Cantidad de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveles Caudales Velocidad Aguas subterráneas Pérdidas <p>(b) Calidad del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> Sedimentos Nutrientes Turbiedad Salinidad y alcalinidad Efectos en la temperatura Compuestos tóxicos <p>(c) Consecuencias para la tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> Erosión Sedimentación Salinidad Alcalinidad Anegación Cambios en los patrones de uso del suelo Cambios en los contenidos de minerales y nutrientes del suelo Inducción a terremotos Otros factores hidrogeológicos <p>(d) Atmósfera</p> <ul style="list-style-type: none"> Temperatura Evapotranspiración Cambios en los microclimas Cambios en el macroclima 	<p>II. SISTEMA BIOLÓGICO</p> <p>(a) Acuático</p> <ul style="list-style-type: none"> Fauna bentónica Zooplankton Fitoplancton Peces y vertebrados acuáticos Plantas Vectores de enfermedades <p>(b) Terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> Animales Vegetación Pérdida de hábitats Mejora de hábitats
	<p>III. SISTEMA HUMANO</p> <p>(a) Producción</p> <ul style="list-style-type: none"> Agricultura Acuicultura Hidroelectricidad Transporte (navegación) Manufacturas Ocio Minería <p>(b) Socioculturales</p> <ul style="list-style-type: none"> Costes sociales, incluyendo realojamiento de gente Desarrollo de infraestructuras Efectos antropológicos Consecuencias políticas

Fuente: Biswas (1983).

De los impactos que ocurren en la cuenca cedente podríamos destacar el empeoramiento de la calidad de las aguas como consecuencia de la disminución de caudales. En la cuenca receptora, uno de los problemas más graves es la introducción de especies animales o vegetales alóctonas, que pueden acabar expulsando o alterando la fauna y la flora autóctona. Como efecto positivo en la cuenca cedente podría mejorar la calidad de las aguas al aumentar los caudales, si bien, para que esto ocurra, las aguas trasvasadas deberían ser de una calidad por lo menos igual a las de la cuenca receptora.

Para un conocimiento más profundo de los impactos ecológicos o medioambientales de los trasvases, se puede recurrir a Snaddon, Davies y Wishart (1999: 60-88).

I.4.2. Económicas

Los impactos económicos asociados a los trasvases intercuenca son muy distintos en la cuenca cedente y en la cuenca receptora, e incluso, en muchas ocasiones acaban afectando a los contribuyentes que residen fuera de las regiones implicadas en el trasvase.

En la cuenca cedente, los impactos económicos suelen ser negativos y se deben, principalmente, a la pérdida de un recurso productivo, lo que supone una pérdida de sus rentas y empleos asociados (*National Research Council, 1992: 45-49*). Además, los efectos no se producen solamente en aquellas actividades económicas donde se usa el agua como *input* directo del proceso productivo, como la agricultura o el turismo, sino que puede afectar indirectamente al conjunto de la economía de la región si los sectores consumidores de agua se ven afectados por la disminución del recurso. La pérdida generalizada de actividad económica también repercutirá negativamente en la prestación de servicios públicos, puesto que la Administración verá reducidos sus ingresos fiscales.

Además, los efectos económicos negativos del trasvase no se limitan al corto plazo, ya que unos recursos hídricos escasos de cara al futuro podrían reducir el atractivo de la zona para inversiones productivas, lo cual podría tener consecuencias a largo plazo (*National Research Council, 1992: 45-48*).

Por el contrario, la cuenca receptora de las aguas trasvasadas recibe los recursos hídricos y las rentas asociadas a ellos, iniciándose una espiral creciente de actividad económica, empleo y renta. Ahora bien, habría que valorar si estos beneficios justifican el coste de las transferencias.

Sin embargo, todavía existe un tercer grupo afectado económicamente por la realización del trasvase: los contribuyentes de las zonas no implicadas en el mismo (*National Research Council, 1992: 63*). La construcción de infraestructuras hidráulicas es muy costosa en términos económicos, con lo que, frecuentemente, la Administración Pública financia y/o subvenciona la realización de estas obras, incurriendo en unos costes de oportunidad importantes y viéndose obligada a incrementar la presión fiscal. Además el período de amortización de estas infraestructuras es muy largo, entre 25 y 50 años usualmente, por lo que, aun en el caso de que no existiese subvención, la recuperación de los costes de inversión por parte del sector público, que debería ser sufragada por los usuarios, se produce a largo plazo, restando recursos al erario público.

I.4.3. Sociales

Como ya hemos comentado con anterioridad, las afecciones sociales pueden tener un doble origen. En primer lugar, son afecciones sociales las derivadas de las consecuencias económicas de los trasvases, puesto que estas últimas pueden llegar a alterar las dinámicas sociales, de ahí que muchos autores las cataloguen en consecuencias socioeconómicas (Biswas, 1979: 84 y Snaddon y Davies, 1997: 45). Por otra parte, los pueblos tienen fuertes lazos culturales con los recursos hídricos de su zona, por lo que, privarlos de ellos, puede tener consecuencias sociales negativas, provocando una resistencia y oposición enconada a los trasvases en general, y no sólo exclusivamente a los trasvases intercuenas.

En la cuenca receptora, por el contrario, el desarrollo económico generado por el trasvase podría tener efectos sociales positivos, si bien, habría que valorarlos a la luz de los impactos sociales negativos causados en la cuenca cedente teniendo en cuenta consideraciones redistributivas, de equidad e incluso éticas y morales.

I.4.4. Políticas

Por último, tenemos las consecuencias políticas de los trasvases de agua, que en muchas ocasiones son las más complicadas de resolver (Biswas, 1979: 88).

La fuerte implicación emocional de las personas en relación con sus recursos hídricos provoca que las cuestiones políticas que tratan sobre ellos tengan un seguimiento masivo por parte de la población, tal y como se pudo comprobar en España con las manifestaciones tanto a favor como en contra del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional.

Si a este hecho le unimos la existencia de diferentes niveles de responsabilidad en la Administración Pública, junto con una falta de coincidencia de los límites administrativos con los hidrológicos, las posibilidades de diálogo y de logro de acuerdos atendiendo a cuestiones objetivas y racionales es bastante remota, tal y como podemos comprobar actualmente en relación con las reformas de los estatutos de autonomía de las regiones españolas.

I.5. Condiciones de viabilidad

Una vez realizada la evaluación cuantitativa y cualitativa de los efectos de los trasvases reseñados en el epígrafe anterior, se debería tomar la decisión de llevar a cabo, o no, un determinado trasvase. Teniendo en cuenta únicamente los efectos económicos cabría esperar la aprobación de aquellos trasvases con beneficios superiores a sus costes. No obstante, los costes no económicos, los ambientales y sociales, de este tipo de infraestructuras, así como los impactos que generan, son tan elevados que la mera rentabilidad económica no es suficiente para que sea conveniente aprobarlos. En consecuencia, en la literatura científica se han propuesto varios criterios para dilucidar esta cuestión.

I.5.1. Criterios para la aprobación de un trasvase intercuenas

Dada la importancia y magnitud de este tipo de actuaciones, en 1973 la *National Water Commission* de EE.UU. estableció, a modo de salvaguarda, tres criterios que los trasvases de agua debían cumplir necesariamente para poder llevarse a cabo (Domokos, 1976; 117-118):

- El criterio del menor coste: el trasvase intercuenas tiene que ser la forma más barata de adquirir el suministro de agua necesitado.
- El criterio de los beneficios: los beneficios generados por el trasvase en la cuenca receptora tienen que exceder los costes totales del trasvase más los beneficios netos que esa agua hubiera generado en la cuenca cedente.
- El criterio de la inversión productiva: la productividad neta del agua trasvasada tiene que ser superior a la productividad de inversiones alternativas.

La primera de las condiciones implica la necesidad de evaluar las medidas alternativas para obtener los mismos recursos hídricos que con el trasvase, incluyendo las medidas de mejora de eficiencia, evitando el derroche de un recurso valioso. La segunda es la típica medida de rentabilidad económica propiamente dicha, donde se tienen en cuenta los costes de oportunidad en los que incurre la cuenca cedente al realizar el trasvase. Finalmente, el tercer criterio evalúa la rentabilidad del trasvase en comparación, no ya con otras alternativas de obtención de los recursos hídricos, sino con otras alternativas de inversión en general.

En caso de que los trasvases intercuenca no se dediquen a necesidades básicas como el abastecimiento de la población, sino para inversiones productivas, parece claro que aplicar estos criterios garantizará la existencia de un beneficio económico neto positivo para la sociedad y un empleo eficiente de los recursos en términos económicos.

Sin embargo, Howe y Easter (1971: 168) llegaron a la conclusión de que los trasvases intercuenca no eran rentables en general, desde un punto de vista económico, y que sólo bajo ciertas condiciones muy concretas, en lo que se vino a llamar una "operación de rescate" para evitar la desaparición de cultivos de regadío, su rentabilidad económica era suficiente para llevarlo a cabo. Ahora bien, apenas tres años después Cummings (1974: 103) llega a la conclusión de que la operación de rescate, en el sentido de Howe y Easter, del proyecto del noroeste en México, tampoco era rentable. Un cuarto de siglo después, Holland y Moore (2001) evalúan desde un punto de vista económico la realización del *Central Arizona Project* (CAP) para la agricultura del Estado de Arizona, llegando a la conclusión de que fue peor construir el CAP cuando se hizo (1987) que no haberlo construido nunca (Holland y Moore, 2001: 30). Mientras que los estudios de Howe y Easter y Cummings fueron análisis *ex ante*, el de Holland y Moore se realizó cuando el *Central Arizona Project* llevaba casi una década en funcionamiento y ya se habían producido las primeras quiebras de distritos de riego. Este hecho venía a confirmar la validez de los resultados de las evaluaciones económicas sobre el trasvase realizadas *ex ante*, tal y como veremos en el apartado II.1.3.

En 1986, MacDonnell y Howe (1992: 187) sustituyen el tercer criterio de la *National Water Comisión* por un criterio distributivo, donde se requiere que ningún grupo social de la cuenca cedente quede en peor situación de la que estaba antes del trasvase, es decir, que la cuenca cedente se mantenga en un óptimo paretiano. Este criterio significa el comienzo del reconocimiento de los derechos de la cuenca cedente.

Desde entonces, los criterios utilizados para evaluar los trasvases intercuenca han experimentado una doble evolución: por un lado, han pasado a considerar de forma explícita que la cuenca cedente tiene ciertos derechos, por lo menos morales, sobre las aguas trasvasadas, por lo que la cuenca receptora deberá compartir los beneficios del trasvase con ella; por el otro, se ha pasado a formular criterios de evaluación sobre todos los aspectos afectados por el trasvase: económicos (eficiencia y equidad), ambientales y socioculturales.

Seguendo a Cox (1999b: 176), los criterios de evaluación para determinar si un trasvase está justificado, en función de los distintos tipos de impactos, serían los cinco siguientes:

- Impactos en la productividad económica:
 - Criterio 1: la cuenca receptora debe presentar un déficit substancial presente o futuro una vez tenidas en cuenta todas las alternativas posibles de suministro y de reducción del consumo de agua.
 - Criterio 2: el desarrollo de la cuenca cedente no debe verse limitado por la escasez de recursos hídricos, a no ser que haya una compensación adecuada.
- Impactos en la calidad ambiental:
 - Criterio 3: es necesario realizar una evaluación de impacto ambiental del trasvase tanto en la cuenca cedente como en la receptora, asegurándose, con un grado de certidumbre razonable, de que no se degrada la calidad de las aguas, a no ser que haya una compensación adecuada.
- Impactos socioculturales:
 - Criterio 4: es necesario realizar una evaluación del impacto sociocultural del trasvase, tanto en la cuenca cedente como en la receptora, asegurándose de que no produzcan desequilibrios socioculturales, a no ser que sean compensados adecuadamente.
- Distribución de los beneficios:
 - Criterio 5: los beneficios netos del trasvase tienen que ser compartidos equitativamente entre la cuenca cedente y la receptora.

En definitiva, los nuevos criterios para la evaluación de los trasvases intercuenas tienen en cuenta todos sus posibles efectos, y no sólo los económicos, aceptando impactos negativos sólo en caso de que sean compensados.

I.5.2. Los criterios de viabilidad en los trasvases españoles

Como explicaremos en el capítulo IV, desde nuestro punto de vista, la construcción de trasvases intercuenca en España en la segunda mitad del siglo XX no se debe al resultado de un proceso de evaluación lógica de las opciones existentes, sino a la inercia histórica regeneracionista de la política hidráulica. En este sentido, la racionalidad económica, expresada mediante los criterios comentados en el apartado anterior, no ha guiado la toma de decisiones respecto a los trasvases. Para ilustrar este hecho, fijémonos en nuestro objeto de estudio, el trasvase Tajo-Segura.

De los criterios de la *National Water Commission*, no se cumple ninguno de los tres. La finalidad del trasvase era acabar con el “déficit hídrico”¹⁹ de la cuenca del Segura, pero no se comprobó si el trasvase era la alternativa de menor coste. Tampoco se analizaron los beneficios de utilizar el agua trasvasada en la propia cuenca del Tajo, por lo que no se pudo evaluar si los beneficios del trasvase eran superiores a sus costes y a los beneficios de utilizar los caudales trasvasados en la propia cuenca de origen. Aunque la rentabilidad agraria de la cuenca del Segura es, sin lugar a dudas, superior a la de la cuenca del Tajo, el hecho de ahorrarse los costes de la infraestructura, en caso de usar al agua en la propia cuenca del Tajo, podría haber equilibrado los resultados entre ambas cuencas. Por último, teniendo en cuenta el importe de la inversión, y el descenso de la importancia del sector agrario en España, hubiese sido necesario evaluar la rentabilidad de una inversión similar en otro sector productivo, lo que tampoco se hizo. Del mismo modo, tampoco se realizó un análisis del bienestar social en la cuenca cedente, para ver si el trasvase empeoró la situación de algún grupo social, con lo que tampoco se verificó el cumplimiento del criterio de MacDonnell y Howe.

De los criterios mencionados por Cox, en el trasvase Tajo-Segura no se evaluaron ni los impactos ambientales ni los socioculturales, por lo que, aunque dichos impactos hubiesen resultado negativos, ante la ausencia de una cuantificación, hubiese sido imposible fijar una compensación para la cuenca del Tajo. Respecto a las consecuencias en la productividad económica, no se cumpliría el primer criterio al no haberse analizado el coste de las opciones alternativas de suministro. Por último, respecto al reparto de beneficios,

¹⁹ Este concepto es uno de los principales hidromitos del país, tal y como se explica en el apartado IV.2.1.1.

nominalmente sí que existe una compensación a la cuenca cedente (la componente “a” de la tarifa del trasvase), si bien se podría cuestionar si realmente tiene ese carácter cuando son obras que posiblemente debería haber llevado a cabo el Estado aunque no existiese el trasvase²⁰. De todos modos, la supuesta compensación se paga en función del coste de las obras y no del beneficio obtenido como debería ser.

En conclusión, de todos los posibles criterios que garantizarían la viabilidad de un trasvase, en el caso del Tajo-Segura no se verificó el cumplimiento de ninguno, con la única excepción de la constatación de la existencia de beneficios económicos positivos mediante el análisis económico *ex ante* realizado en el Estudio Económico (MOP, 1968). Ahora bien, teniendo en cuenta el contexto sociopolítico existente en España durante las décadas de los sesenta y setenta, cuando se gestó el trasvase, tampoco puede extrañar. La prioridad absoluta de la sociedad española era el desarrollo económico para revertir una situación de atraso crónico, por lo que no existía la sensibilidad necesaria para plantear estas “cláusulas de salvaguarda” que, posiblemente, hubieran sido consideradas un freno al desarrollo económico. Además, el régimen político autoritario imperante en aquel momento tampoco toleraba la manifestación pública de las posibles discrepancias existentes.

Estos análisis tampoco se han realizado con posterioridad a la entrada en explotación del trasvase, de lo que ya hace más de treinta años, por lo que su conveniencia, su idoneidad o su desempeño siguen sin ser comprobadas. Este hecho resulta todavía más sorprendente aun teniendo en cuenta la aprobación en 2001 del trasvase del Ebro incluido en el Plan Hidrológico Nacional. El trasvase Tajo-Segura era el único trasvase intercuenas que se encontraba en explotación en España, que se le podía comparar en dimensión, por lo que el estudio de su racionalidad, desde todos los puntos de vista, debería haber sido uno de los pasos previos fundamentales para el estudio del proyecto del trasvase del Ebro.

Hoy en día, la aprobación de la Directiva Marco del Agua obliga a la realización de un análisis económico de cada una de las demarcaciones hidrográficas (art. 5), lo que implica analizar la racionalidad económica de la gestión del agua, lo que, obviamente obliga a comprobarla también en los trasvases intercuenas. Además, este análisis económico será la base de la

²⁰ Esta cuestión se desarrolla en el apartado VI.1.1.

aplicación del principio de recuperación de costes (art. 9), que debe incluir no sólo los costes del servicio, sino también los ambientales y del recurso, es decir, los de oportunidad. La obligatoriedad de este análisis tridimensional (de los costes de proveer los servicios relacionados con el agua, de los costes ambientales y de los costes del recurso), obliga al cumplimiento de muchos de los criterios mencionados en el apartado anterior.

Por ejemplo, el análisis de los costes del recurso, es decir, del coste de oportunidad del agua, obliga a elegir la alternativa de menor coste; el análisis económico estricto, obliga a la existencia de beneficios económicos susceptibles de compensar los impactos negativos, mientras que el análisis de los costes ambientales obliga a considerar y tratar de minimizar los impactos ambientales negativos.

Los criterios que no se cumplirían por el mero hecho de aplicar la Directiva serían los relativos a los impactos socioculturales, cuya mención en la propia Directiva sí que la echamos en falta, así como la relativa a la productividad de las inversiones alternativas. Esta última cuestión, desde nuestro punto de vista es una de las más importantes. El objetivo principal de un trasvase de agua intercuenas, teniendo en cuenta el actual nivel de utilización de los recursos hídricos en España y los impactos ambientales asociados a los trasvases, no debería ser meramente productivo, sino estar relacionado fundamentalmente con necesidades básicas de la población como el abastecimiento.

Retomando la cuestión económica, tras treinta años de funcionamiento del trasvase Tajo-Segura, es especialmente relevante la falta de estudios económicos sobre la rentabilidad real del trasvase, puesto que, en caso de ser negativa, no se podrían compensar de ninguna manera los posibles impactos negativos económicos, ambientales y sociales que podría haber causado (y que también están pendientes de ser evaluados). Es por ello que el presente trabajo está dedicado a realizar una cuantificación del resultado económico del trasvase que permita proporcionar nuevos elementos de información sobre la rentabilidad económica de esta gran obra hidráulica para su consideración en futuros trabajos, investigaciones, proyectos hidráulicos, etc.

Capítulo II: LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN TRASVASES INTERCUENCAS

*«Whiskey's for drinkin' and water's for fightin'»
Mark Twain, 1835-1910*

La distribución heterogénea de la población y la actividad económica respecto a los recursos hídricos superficiales es más bien la norma que la excepción, motivo por el cual se han construido trasvases intercuencas en todo el mundo, proliferando especialmente a lo largo del siglo XX debido a las mejoras de las técnicas constructivas. Sin embargo, aunque la primera propuesta española moderna de trasvases intercuencas data de 1933, cuando se propuso por primera vez el trasvase Tajo-Segura, nuestra experiencia, desde un punto de vista práctico, es limitada, puesto que el único gran trasvase intercuencas construido en nuestro país es el Tajo-Segura, que comenzó a construirse en 1970 y entró en funcionamiento en 1979. Teniendo en cuenta este hecho, y la inexistencia de análisis y estudios del desempeño de nuestros trasvases en sus distintas facetas, tal y como se ha puesto de manifiesto en el capítulo anterior, el análisis de algunos de los casos más relevantes de la experiencia internacional que llevamos a cabo en este capítulo se antoja indispensable para aprender de cara a futuras actuaciones.

Los ejemplos de trasvases intercuencas en el mundo son numerosos. Snaddon, Davies, y Wishart (1999: v-xviii) revisan más de cien trasvases en casi treinta países, la gran mayoría realizados y en funcionamiento; mientras que Ghassemi y White (2007: anexo K) contabilizan más de cincuenta entre proyectos completados y propuestas en tan sólo cinco países (Australia, EE.UU., Canadá, China e India). Ante la imposibilidad de analizar en detalle este elevado número, hemos optado por seleccionar algunos de los más representativos de cara al caso español. Los casos que hemos seleccionado son los de EE.UU., Canadá, Australia y la antigua Unión Soviética.

A la hora de seleccionar estos países hemos tenido en cuenta las siguientes consideraciones. En primer lugar, hemos descartado los trasvases de países en desarrollo, al considerar que se encuentran en una fase de su evolución económica anterior a la de nuestro país, por lo que la problemática económica será sensiblemente diferente. Además, en estos países existen muchas menos publicaciones e información accesible sobre estos proyectos. En segundo lugar, hemos seleccionado EE.UU. y Australia por ser países áridos con una gran importancia de la agricultura de regadío, tal y como sucede en España. Especialmente significativas son las similitudes al respecto entre España y California. Por otra parte, Canadá ha sido elegida por disponer de los mayores trasvases intercuenas del mundo, a la vez que servir de ejemplo para ilustrar sus impactos socioculturales. Finalmente, el caso de la antigua Unión Soviética es relevante puesto que nos sirve para ilustrar un caso extremo de impactos ambientales.

II.1. Los trasvases intercuenas en EE.UU.

En lo que se refiere a la explotación y utilización de recursos hídricos EE.UU. es, sin lugar a dudas, la referencia mundial. A pesar de su corta historia como nación, el rápido proceso de desarrollo económico y social llevado a cabo desde su fundación le permitió ponerse a la cabeza de la economía mundial a principios del siglo XX, obteniendo recursos suficientes para sufragar grandes obras de infraestructuras, entre las que las hidráulicas ocuparon un lugar muy destacado, adelantando a otras naciones con una tradición en el uso de los recursos hídricos mucho más larga.

Por ejemplo, ya en 1913 se completó la construcción del primer acueducto de Los Ángeles desde *Owens Valley* con una longitud total de 359 km y una capacidad anual de 433 hm³ anuales (LADWP, 2007), mientras que en 1935 se concluyó la construcción de la presa Hoover en el río Colorado, ostentando el título de la presa más alta del mundo durante veinte años (SEPREM, 2007), con 221,4 metros de altura y una capacidad máxima de almacenaje de 35.200 hm³ (*Bureau of Reclamation*, 2007a). En España, el único trasvase intercuenas que supera las dimensiones del primer acueducto de Los Ángeles es el trasvase Tajo-Segura, que entra en explotación en 1979 con una

longitud total de 566,8 km²¹ y una capacidad de trasvase máxima autorizada de 600 hm³ (Sandoval, 1989: 51 y 104), mientras que las mayores presas españolas, Alcántara II y La Serena²², con 3.162 y 3.219 hm³ de capacidad, respectivamente, datan de 1969 y 1989, y la más alta con 202 metros, La Almendra²³, data de 1970 (MMA, 2006). Como se puede ver en esta breve comparación, los EE.UU. nos llevan décadas de ventaja en lo que se refiere a la construcción y el tamaño de las infraestructuras hidráulicas, por lo que consideramos que el estudio de su experiencia puede resultar muy valioso de cara a la gestión de los recursos hídricos en la España del siglo XXI.

Centrándonos en el tema que nos ocupa en el presente capítulo, los trasvases intercuenas en EE.UU., es en el oeste americano, la región más árida del país, donde se concentran un mayor número de experiencias. Dentro de esta área nos vamos a limitar a analizar dos de los casos más representativos, los trasvases en California y en Arizona. Finalmente, terminaremos el apartado con el análisis de los principales proyectos de macroesquemas de trasvases que nunca se llevaron a la práctica.

La experiencia de California es especialmente significativa desde la perspectiva española ya que entre ambos estados «las similitudes y paralelismos son múltiples» (Arrojo, 1997: 15), tanto en lo que se refiere a las características demográficas, climatológicas y, lo que es más importante, hidrológicas y agronómicas, tal como veremos en el epígrafe II.1.2.

II.1.1. Los recursos hídricos en EE.UU.: algunas nociones básicas

Tras Rusia y Canadá, EE.UU. es el país más extenso de la tierra con 963.000 km² aproximadamente. Por unidad de superficie, tanto las precipitaciones (715 vs. 807 mm) como la evapotranspiración (424 vs. 491 mm) y la escorrentía (247 vs. 315 mm) se encuentran ligeramente por debajo de las medias mundiales, si bien la dimensión del país coloca sus recursos hídricos renovables absolutos (unos 3 millones de hm³) en la tercera posición mundial

²¹ Esta distancia incluye el trasvase y el postrasvase. Para una descripción más extensa de las infraestructuras del trasvase Tajo-Segura ver el capítulo VI.

²² La presa de Alcántara II se haya localizada en la cuenca hidrográfica del Tajo en la provincia de Cáceres, mientras que La Serena está en la cuenca del Guadiana en la provincia de Badajoz.

²³ La presa de La Almendra está situada en la cuenca hidrográfica del Duero en la provincia de Salamanca.

tras Brasil (8,2) y Rusia (4,5) (FAO, 2004). En términos poblacionales, sus 290 millones de habitantes, que le convierten en el tercer país más poblado del planeta tras China e India y en el primero de entre los países desarrollados, tienen a su disposición más de 10.400 m³/habitante/año de agua, casi cuatro veces los 2.700 m³/hab/año que les corresponderían a los españoles. Teniendo en cuenta que el Índice de Estrés Hídrico²⁴ de Falkenmark, Lundquist y Widstrand (1989) cifra en 1.700 m³/habitante/año el umbral a partir del cual existe escasez de agua, los recursos hídricos en este país son muy abundantes.

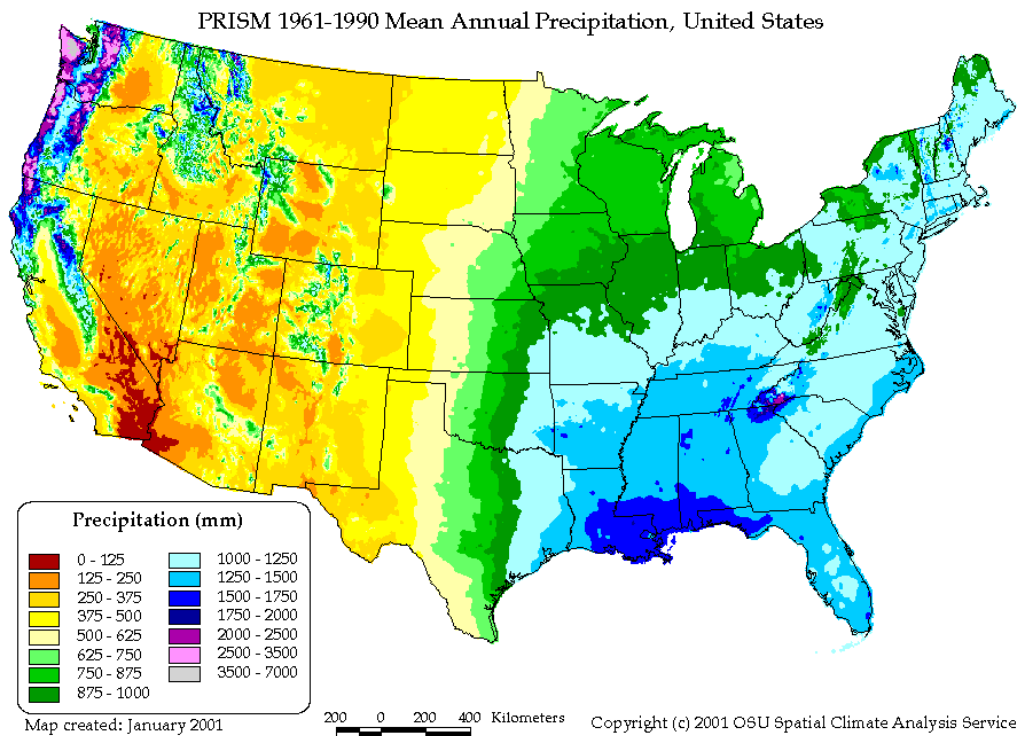
II.1.1.1. El oeste de EE.UU. y la política hídrica

Al ser EE.UU. un país tan extenso, la variabilidad es la norma, tal y como se recoge en la figura II.1. En ella se muestran las precipitaciones medias anuales durante el período 1961-1990, cuyo rango varía desde los 3.000 mm en el noroeste, pasando por los 1.500 mm del golfo de México y los 1.000 mm de la costa este, a los menos de 100 mm en el suroeste. Pero lo que más llama la atención en esta figura es el abrupto descenso de las precipitaciones, el paso del color verde al amarillo en el mapa, que se produce verticalmente a lo largo del meridiano cien. Dicho “escalón”, que atraviesa de norte a sur los estados de Dakota del Norte, Dakota del Sur, Nebraska, Kansas, Oklahoma y Texas, parte los EE.UU. en dos mitades, separando el “húmedo” este del “árido” oeste, *the West*.

En el meridiano cien se produce uno de los mayores cambios fisiográficos de todo EE.UU, pasando de la “Depresión Central” (*Central Lowlands*) al este, a las “Grandes Llanuras” (*Great Plains*) del oeste. En este cambio de región, al oeste del meridiano cien, la altura pasa a estar por encima de los 600 metros, aumentan las temperaturas extremas, y lo más importante desde nuestro punto de vista, las precipitaciones, con la excepción de la costa noroeste y los picos más altos de las montañas Rocosas, descienden por debajo de los 500 mm (OSU, 2001). Y por debajo de 500 mm se consideraba que las precipitaciones eran insuficientes para que crezcan los cultivos e incluso los árboles (Coman, 1911: 1).

²⁴ *Water Stress Index* en inglés.

Figura II.1: Precipitaciones medias anuales en el período 1961-1990



Fuente: OSU (2001).

Sin embargo, en los últimos años de la década de 1870 los colonos ya habían sobrepasado el meridiano cien, y se pensaba que se podía desarrollar económicamente toda la región basándose en la utopía jeffersoniana de colonizar el oeste americano con millones de pequeñas granjas (Reisner, 1986: 41). No obstante, la naturaleza pronto se encargó de desmontar esta utopía mediante el Gran Invierno Blanco de 1886 y la feroz sequía que le siguió: «¿Cómo puedes colonizar una región donde casi te congelas hasta la muerte un año y expiras de calor y falta de agua los ocho o nueve siguientes?» (Reisner, 1986: 107).

La conclusión obtenida parece lógica: el clima no se puede controlar pero es posible protegernos contra sus consecuencias, especialmente en el caso de las sequías, mediante el desarrollo de infraestructuras hidráulicas de almacenamiento de agua. Toda vez que para finales de la década de 1880 se había constatado el fracaso de las iniciativas privadas de regadío (Reisner, 1986: 108), se produjo un rápido desarrollo de las iniciativas federales de riego, culminando en 1902 con la aprobación de la *Reclamation Act*. Como consecuencia de esta ley se creó la agencia federal más importante del oeste (Pisani, 2008: 611), el *Bureau of Reclamation*, cuyo objetivo era «reclamar las tierras áridas del oeste de los EE.UU. para la agricultura, mediante la provisión

de un suministro de agua para el riego asegurado a lo largo de todo el año » (*Department of the Interior*, 1994: 20).

Durante la "Era de la Reclamación" inaugurada en 1902, la política hídrica en el oeste de EE.UU. se basó en cinco hipótesis (*National Research Council*, 1992: 21) o, más bien, en cinco dogmas:

- Tenía que darse un fácil acceso privado a los recursos públicos, permitiendo el uso privativo de los recursos públicos comunes.
- Los caudales de primavera tenían que ser capturados y almacenados para ser usados durante la temporada seca de crecimiento de los cultivos.
- Las aguas embalsadas debían ser utilizadas para múltiples propósitos.
- Las tarifas del agua para la agricultura y los usos urbanos debían ser mínimas.
- Para colonizar el oeste y fomentar el progreso económico regional, el desarrollo de los recursos hídricos debía estar subsidiado federalmente.

Como consecuencia de esta política, junto con el desarrollo de la doctrina del apropiacionismo, que veremos en el epígrafe siguiente, se produjo el florecimiento económico de un oasis en el desierto, siendo su principal motor el *Bureau of Reclamation*. Este ha sido la institución líder en la construcción de infraestructuras hidráulicas en el oeste de EE.UU., también siendo pionera mundial en muchas ocasiones, llevando a este país al liderazgo internacional en obras hidráulicas, si bien no ha sido la única institución que ha llevado a cabo este tipo de infraestructuras en el oeste. Actualmente el *Bureau* tiene una menor relevancia e impacto desde el fin de la era de las grandes presas en la década de los setenta, si bien su importancia queda de manifiesto en el hecho de que en la actualidad es el mayor suministrador de agua en alta de EE.UU., abastece a más de 31 millones de personas y es el segundo productor de hidroelectricidad del oeste americano. En la tabla II.1 se muestran las principales magnitudes de esta institución.

Tabla II.1: Principales magnitudes del *Bureau of Reclamation*

Embalses:	
Nº Embalses	348
Capacidad de embalse	302.204 hm ³
Usos:	
<u>Agricultura:</u>	
Nº de granjas abastecidas	140.000 (20% del total del Oeste)
Superficie irrigada	4 millones de hectáreas
Producción agrícola	60% hortalizas y 20% frutas de EE.UU.
<u>Energía:</u>	
Nº de plantas hidroeléctricas	58
Producción anual de energía	44 millones Kw/h
<u>Abastecimiento urbano:</u>	
Volumen de agua	37.854 hm ³
Población abastecida/año	31 millones
<u>Áreas recreativas:</u>	
Nº de áreas recreativas	308
Nº visitantes/año	90 millones

Fuente: *Bureau of Reclamation* (2007b).

Pero no todo el balance del *Bureau of Reclamation*, y en general de las iniciativas públicas, ya sean federales, estatales o locales, es positivo. Entre sus consecuencias negativas podríamos incluir la pérdida de recursos naturales, los fuertes subsidios agrícolas pagados por los contribuyentes, la creación de desequilibrios económicos, sociales y territoriales y, en general, el fomento de una dinámica en la región de crecimiento insostenible (Fort, 2002; Kenney, 2005). Estas consecuencias negativas, especialmente las económicas, serán analizadas con más detalle cuando tratemos específicamente los trasvases.

II.1.1.2. El derecho de aguas en EE.UU.

Para poder explicar gran parte de los problemas que la gestión de los recursos hídricos genera en EE.UU., y especialmente en el oeste, es necesario conocer, aunque sea de forma somera, el derecho de aguas americano.

En el este de EE.UU. la escasez de recursos hídricos no es un problema, al igual que ocurre en Inglaterra, por lo que la antigua colonia adoptó o heredó la legislación de aguas de la metrópoli, basada en los derechos riparios o ribereños, conocida como riparianismo. En el sistema adoptado de derechos riparios el uso del agua de los ríos está asociado a la mera posesión de la tierra, y los propietarios de las tierras ribereñas de un determinado río tienen derecho a utilizar todo el caudal del mismo, con la excepción de lo que sea necesario

para satisfacer las necesidades domésticas y del ganado aguas arriba (Hundley, 2001: 85). Por el contrario, detraer agua para usos agrícolas está totalmente prohibido, aunque los efectos de esta prohibición en el este de EE.UU. no son especialmente importantes ya que llueve abundantemente y de forma regular durante todo el año.

En el oeste, California adoptó también la doctrina del riparianismo, pero en coexistencia con la que se desarrolló siguiendo las tradiciones de los mineros que llegaron a San Francisco con la fiebre del oro de 1849. Para estos, los derechos de explotación sobre un determinado yacimiento de oro, o un lugar de lavado en un río, le correspondían a la primera persona que trabajó en ellos. El uso del agua, necesaria para el lavado del oro no se podía regir por los derechos riparios, ya que los mineros extraían el oro en tierras federales, de las que, obviamente, no poseían la propiedad. Por tanto, lo más fácil fue aplicar el mismo sistema de derechos que estaban usando para el oro, es decir, la primera persona en usar el agua sería la que tendría el derecho a usarla.

Fuera de la minería esta nueva doctrina también parecía adecuarse mejor que el riparianismo a las circunstancias del oeste, donde las precipitaciones son escasas e irregulares a lo largo del año. La prohibición de detraer agua del río para el riego hubiese condenado el desarrollo de una agricultura que no se podía mantener sólo con las precipitaciones

Esta doctrina legal tomó el nombre de "*Prior Appropriation*" o apropiacionismo y se la puede considerar como la preeminente en todo el oeste de EE.UU., a pesar de su coexistencia con el riparianismo. Según la doctrina del apropiacionismo, "*first in time, first in right*"²⁵ en términos coloquiales, el primero que utilizase una cierta cantidad de agua para un fin beneficioso poseería los derechos legales sobre la cantidad de agua utilizada, pudiendo emplearla lejos de las tierras ribereñas. El derecho sobre el agua se mantendría siempre y cuando se siguiese usando para fines beneficiosos, y se perdería en caso de dejar de hacerlo, de forma que otra persona pudiese emplearla. Por ello, otra forma coloquial, aunque muy explicativa, por la que se conoce a esta nueva doctrina es por el principio de "*use it or lose it*"²⁶, opuesto al principio de la "*rocking chair*"²⁷ del riparianismo, donde un

²⁵ Primero en llegar, primero en derecho.

²⁶ Úsala o piérdela.

²⁷ Mecedora.

terrateniente puede, simplemente, sentarse en la mecedora de su porche a ver pasar el agua sin que nadie pueda quitarle su derecho sobre esa agua y usarla en otro sitio (Hundley, 2001: 85).

Cuando de una misma corriente de agua se abastecen varios usuarios y no hay agua suficiente para todos, aquellos que posean los derechos más modernos, "*junior rights*", tendrán que dejar de captar agua hasta que los usuarios con los derechos más antiguos, "*senior rights*", hayan utilizado la totalidad del agua que les corresponde. Cuando se producía una coincidencia de propietarios con derechos riparios y apropiacionistas, los primeros tenían derecho, en principio, a utilizar la totalidad del caudal, aunque fuese de forma despilfarradora, antes de que los apropiacionistas pudiesen utilizar una sola gota. Para evitar situaciones de este tipo, en 1928 se introdujo una enmienda en la constitución de California que prohibía el despilfarro y los usos no razonables de agua (artículo 10, sección 2), independientemente de bajo qué doctrina estuviesen los derechos, de forma que si un terrateniente con derechos riparios quisiera evitar que uno con derechos apropiativos utilizase el agua, no valdría con "esgrimir" su derecho, si no que tendría que estar utilizando el agua de forma racional y beneficiosa.

En la doctrina apropiacionista, en comparación con el derecho de aguas hispánico, la obtención de los derechos no está centralizada en una autoridad que otorga una concesión, sino que está descentralizada y recae sobre la iniciativa individual de las personas premiando al primero en llegar, sin tener en cuenta ningún otro tipo de consideraciones, como pudieran ser la equidad o la justicia (Hundley, 2001: 74). En caso de que no hubiese suficiente agua para satisfacer todos los derechos, al no haber un organismo decisor centralizado que obligue a los usuarios a compartir proporcionalmente la reducción mirando por el bien común, es posible que los poseedores de derechos *junior* se vean obligados a asumir las pérdidas en su totalidad, puesto que no recibirán nada de agua hasta que los propietarios de derechos *senior* hayan recibido por completo las cantidades a las que tienen derecho.

II.1.1.3. La definición de water transfer

El término utilizado en EE.UU. para referirse a los trasvases de agua, *water transfers*, es un término ambiguo, del que podemos encontrar distintas definiciones incluso en un mismo documento oficial:

1. *Water transfer*: cambio temporal o permanente del punto de detracción, lugar de uso o propósito de utilización del agua debido

a una transferencia²⁸ o intercambio de agua o de derechos de agua (*Department of Water Resources, 2005: vol. 1, g.18*).

2. *Water transfers*: cambios voluntarios en la forma usual de distribución del agua entre sus usuarios como respuesta a la escasez de agua (*Department of Water Resources, 2005: vol. 1, g.18*).
3. *Water transfers*: el mero movimiento de agua de un uso beneficioso a otro (*Department of Water Resources, 2005: vol. 2, 23.1*).
4. *Water transfer(s)*: transporte artificial de agua de un área a otra a través de una frontera política o hidrológica, es decir, la importación o exportación de agua de una cuenca (intercuenca) o condado (intercondados) a otro (*ACES Water Quality Team, 2007*).
5. *Water transfer(s)*: acuerdos comerciales que pueden incluir la venta permanente de un derecho de aguas por su poseedor, el arrendamiento del derecho al uso del agua por su poseedor, o la venta o arrendamiento de un derecho contractual de suministro de agua (*ACES Water Quality Team, 2007*).

Las tres primeras definiciones provienen todas del *California Water Plan Update 2005* (*Department of Water Resources, 2005*), mientras que las dos últimas provienen del *Alabama State Water Program* (*ACES Water Quality Team, 2007*) y, como se puede ver, todas ellas difieren en cuestiones significativas.

Por ejemplo, en la primera de ellas no es necesario que haya transporte del agua para que haya una *water transfer*, puesto que bastaría que se cambiase su utilización del riego de cultivos al riego de un campo de golf. En la segunda sólo serían trasvases si respondiesen a la escasez de agua. En la tercera los trasvases sólo se producirían si hay cambio en el uso del agua, independientemente de si cambia su titularidad o el punto de detracción. En la cuarta sólo habría trasvases si se produce transporte de agua a través de una frontera administrativa, mientras que en la quinta sólo si hay una transacción comercial.

²⁸ *Transfer* en el documento original en inglés. La utilización en la definición de uno de los términos a definir contribuye a la ambigüedad del término.

En relación con la elaboración del borrador del *California Water Plan* de 2005, la organización de consumidores *Public Citizen*²⁹ envió al *Department of Water Resources* de California unos comentarios críticos en relación con las diferentes definiciones de *water transfers*, centrándose su crítica en que ninguna de las usadas en el *California Water Plan* recogía explícitamente que la mayor parte de ellas son compraventas de derechos, es decir, acuerdos meramente comerciales (*Public Citizen*, 2005). Así mismo, también critica el uso del término *water transfers* ya que, económicamente hablando, la palabra *transfer*, transferencia en castellano, se utiliza para designar los pagos económicos sin contraprestación, como el subsidio por desempleo, y puede llevar a pensar al público en general que en los *water transfers* no hay compraventa, sino simplemente una cesión gratuita del uso del agua. Desde nuestro punto de vista, el comentario de *Public Citizen* es muy acertado, a pesar de que no fue tenido en cuenta, y el uso de un término como *water rights sales/leases*³⁰, por ejemplo, sería muy clarificador, aunque habría que mantener en todo momento el término *rights* (derechos) para diferenciarlo del agua facturada por las empresas de suministro de agua a sus clientes, concepto que suele denominarse *water sales*. Esta denominación ha sido utilizada por Czetwertynski (2002) y por Adams, Crews y Cummings (2004) en sus inventarios de transacciones sobre el agua para el período 1990-2003.

Volviendo a las definiciones, conceptualmente podríamos distinguir tres tipos diferentes de hechos englobados bajo el término de *water transfers*:

1. El traspaso temporal o permanente de los derechos sobre el agua mediante la compra-venta o arrendamiento (traspaso temporal) de dichos derechos. En caso de traspaso permanente se produce un cambio en la titularidad del derecho, mientras que en el de traspaso temporal sólo se cede su uso durante un período de tiempo determinado. El nombre apropiado para esta categoría sería el de *water rights sales/leases*. Como sinónimos de este concepto también se suelen utilizar los términos *water trading* (Swaney, 1988), *water brokering* (Littleworth y Garner, 1995: 223), *water marketing* o *water banking* (ACES Water Quality Team, 2007).

²⁹ *Public Citizen* es una asociación de consumidores sin ánimo de lucro con más de 150.000 afiliados en los EE.UU.

³⁰ Ventas/arrendamientos de derechos de agua.

2. El cambio en las características definitorias del derecho de aguas (punto de detracción, lugar de uso o propósito) sin que se produzca cambio alguno en su titularidad. Un posible nombre para denominar este tipo de hechos podría ser *water rights changes*³¹.
3. La detracción y el transporte físico de agua por medios artificiales de un lugar a otro. Desde nuestro punto de vista sí que podría ser denominado con propiedad *water transfer* y ser equivalente al concepto español de trasvase, que es sobre el que versa el presente trabajo de investigación.

El primero de los tres conceptos es la acepción utilizada con más frecuencia cuando en la literatura especializada se habla de *water transfers*. El creciente interés que suscitan las compras o arrendamientos de derechos, confirmados por las tendencias crecientes de las transacciones desde principios de los sesenta (*National Research Council, 1992: 24*) y que se han visto reforzadas en la década de los 90 (*Department of Water Resources, 2005: vol. 2, 23.2*), se debe a una serie de factores tanto de oferta (empresas suministradoras de agua) como de demanda (usuarios), así como del sistema de asignación de los recursos.

Respecto a este último, la doctrina del apropiacionismo viene asignando el agua existente en el oeste de EE.UU. mediante un sistema de colas donde el primero en llegar es el primero en ser "servido": *first in time, first in right*. Sin embargo, a la hora de la asignación, este sistema no tiene en cuenta el valor económico del uso que se le va a dar al agua. En los primeros momentos de la colonización este hecho no era importante, pero según ha ido aumentando la competencia por los recursos hídricos, y se han ido utilizando los ríos en su totalidad, los nuevos usos, generalmente más valiosos, sólo podían recibir agua si adquirían algunos de los derechos ya existentes. Teniendo en cuenta esto, se han levantado voces críticas, especialmente de economistas, exigiendo que se transfiera agua desde los usos agrarios de poco valor hasta las actividades no agrarias de alto valor añadido, mediante un proceso de compra-venta de forma que los dos sectores resulten beneficiados (*National Research Council, 1992: 24*). El resultado de estas transacciones es el tradicional incremento de eficiencia del sistema provocado por el comercio.

³¹ Cambios en los derechos de aguas.

Desde el punto de vista de los usuarios, las economías regionales se han terciarizado, abandonando el sector primario y el extractivo, y aunque la agricultura sigue usando la mayor parte del agua, son el resto de los sectores los que producen la mayor parte de la renta y el empleo, demandando cada vez mayores recursos.

Por último, desde el punto de vista de la oferta de agua, la construcción de nuevas infraestructuras es cada vez más difícil y cara. Por un lado, los requerimientos ambientales son cada vez más estrictos; por otro, se han agotado los emplazamientos rentables para la construcción y, finalmente, la era de los grandes proyectos de regadío subsidiados federalmente desapareció a la vez que la era de las grandes presas.

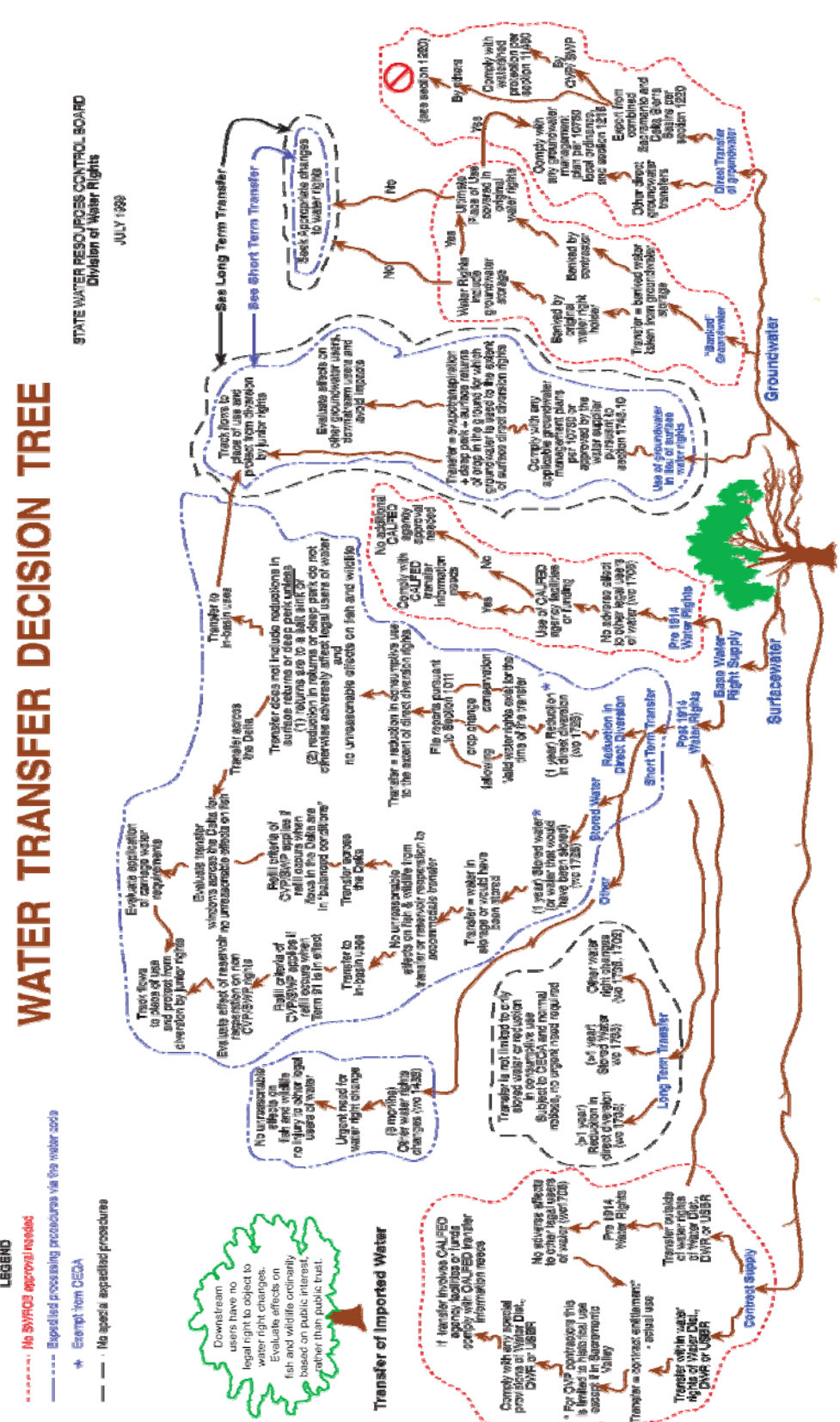
Teniendo en cuenta todo ello, existe cierto consenso en la Administración Pública estadounidense y en determinados círculos profesionales (economistas, por ejemplo) sobre el hecho de que la compra-venta de derechos es la forma más eficiente, fácil y barata de proporcionar agua a los nuevos usos, por lo que está siendo fomentada a lo largo de todo el oeste.

No obstante, también existe cierta preocupación en algunos sectores por el hecho de otorgar al mercado un mayor protagonismo en la asignación de un recurso considerado público y ante el que la opinión pública, especialmente en las zonas agrarias, tiene una sensibilidad especial. A causa de esto la compra-venta de derechos está bastante regulada y existen un gran número de controles, para evitar que dichas transacciones produzcan externalidades negativas, siendo más exigentes cuando mayor sea la cantidad de agua a trasvasar y la duración del acuerdo. A modo de ejemplo, en la figura 11.2 se muestra el árbol de decisión de las *water transfers* en California, pudiéndose observar la complejidad de la normativa sobre esta cuestión y la gran cantidad de controles y evaluaciones a las que hay que someter cada tipo particular de transacción.

Como hemos dicho antes, ni la primera ni la segunda acepción de *water transfers* se corresponden con nuestro objeto de estudio, aunque para que ambas se puedan producir la mayor parte de las veces será necesaria la existencia de infraestructuras de transporte, con lo que llevarán asociadas un trasvase propiamente dicho.

Finalmente, es la tercera acepción de *water transfers* la que nos interesa ya que es en la que podemos englobar la definición de trasvases intercuenca que adoptamos en el primer capítulo, en el epígrafe 1.2.

Figura II.2: Árbol de decisión de las transferencias de agua en California



Fuente: State Water Resources Control Board (1999: 2-3).

II.1.1.4. Los trasvases intercuenas en EE.UU.

El primer trasvase intercuenas de EE.UU. del que hay constancia es el *Portage Canal* en Wisconsin construido en 1856 (Mooty y Jeffcoat, 1986: 5). Este canal, de unos siete kilómetros de longitud, fue concebido inicialmente para la navegación fluvial y comunicaba la región hidrológica de los Grandes Lagos con la del Alto Mississippi, conectando el río Wisconsin, afluente del Mississippi, con el río Fox que vierte al lago Michigan (*Portage Canal Society*, 2007). El canal, que en la actualidad sólo tiene uso recreativo, tenía capacidad para 446 hm³ en 1982.

No fue hasta cien años después cuando se realizó el primer estudio sistemático sobre los trasvases intercuenas en EE.UU. Su autor fue Frank Quinn, que analizó en 1968 los trasvases en el oeste de EE.UU. (Quinn, 1968: 113). De acuerdo con su estudio en 1965 existían 146 trasvases de agua intercuenas en 15 estados diferentes del oeste, todos menos Nebraska y Dakota del Norte, trasvasando cerca de 22.500 hm³, de los cuales la mitad eran para usos urbanos e industriales. En la tabla II.2 se muestran los datos de este estudio.

Tabla II.2: Traslvasos intercuenas en el oeste de EE.UU. (1965)

Estado	Nº de trasvases	Cantidad anual trasvasada (hm ³)	Volumen medio por trasvase (hm ³)
Arizona	2	11,1	5,6
California	12	9.251,1	770,9
Colorado	24	832,6	34,7
Idaho	1	1,2	1,2
Kansas	1	3,7	3,7
Montana	1	215,9	215,9
Nebraska	-	-	-
Nevada	2	275,1	137,5
Nuevo México	2	2,5	1,2
Dakota del Norte	-	-	-
Oklahoma	1	86,3	86,3
Oregon	6	246,7	41,1
Dakota del Sur	1	12,3	12,3
Texas	58	7.357,7	126,9
Utah	10	199,8	20,0
Washington	24	3.947,1	164,5
Wyoming	1	6,2	6,2
Total	146	22.449,3	153,8

Fuente: Quinn (1968: 113) y elaboración propia.

Los mayores trasvases, tal y como se puede ver en la tabla II.2, se producían en California, Texas, Washington y Colorado. Aunque estos tres últimos estados sobrepasaban a California en el número de trasvases, el

tamaño medio de los trasvases californianos era casi cinco veces mayor que los de Washington debido, principalmente, al tamaño de los trasvases de Los Ángeles.

Desde la perspectiva hidrológica, tal y como se puede ver en la figura II.3, la principal cuenca exportadora de agua es la del río Colorado con un total de 5.900 hm³, a los que habría que añadir otros 500 hm³ adicionales de trasvases en construcción, mientras que la cuenca del Pacífico Sur de California es la principal región receptora, con unas importaciones de agua cercanas a los 5.000 hm³ procedentes en su totalidad del río Colorado.

Figura II.3: Trasvases entre cuencas hidrográficas del oeste de EE.UU. (1965)



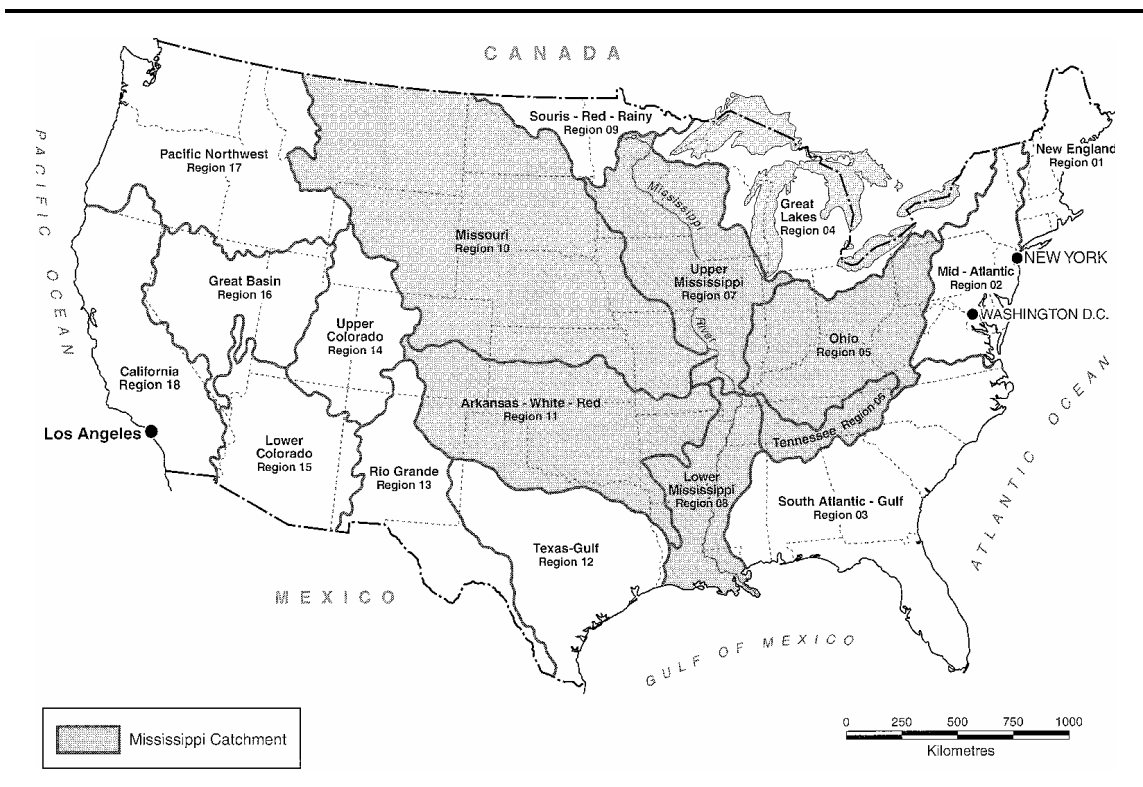
Fuente: Quinn (1968: 114).

Casi veinte años después del trabajo de Quinn en 1968, Petsch (1985) y Mooty y Jeffcoat (1986) llevaron a cabo un inventario de los trasvases intercuenas realizados en EE.UU. durante el periodo 1973-1982 por encargo del Servicio Geológico estadounidense (USGS). Petsch se encargó de realizar el inventario en el oeste mientras que Mooty y Jeffcoat lo hicieron para el este. Al contrario que en la actualidad, el término de “*water transfers*” utilizado en ambos trabajos es totalmente coincidente con el de “trasvase” que estamos utilizando nosotros, puesto que la identificación de cada trasvase se hizo

exclusivamente en función de la existencia de una infraestructura de transporte (Petsch, 1985: tabla I; Mooty y Jeffcoat, 1986: tabla I).

No obstante, desde el punto de vista de nuestra definición de trasvases intercuenas, no todos los recogidos en los inventarios se pueden considerar como tales. En primer lugar, la cuenca del río Mississippi drena el 34% del país (Ghassemi y White, 2007: 204) y se halla dividida en seis regiones hidrológicas: Missouri, Arkansas-White-Red, Alto y Bajo Mississippi, Ohio y Tennessee (ver la zona sombreada en la figura II.4). Cualquier trasvase entre dos de estas regiones hidrológicas no sería un trasvase intercuenas propiamente dicho; y lo mismo ocurriría entre las regiones del Alto y el Bajo Colorado. Además, en estos inventarios las regiones hidrológicas del Missouri y de Arkansas se han incluido en el oeste mientras que el resto de regiones de la cuenca del Mississippi han sido incluidas en el inventario del este. En segundo lugar, en ambos trabajos se han considerado como trasvases intercuenas los realizados entre subcuencas hidrográficas dentro de una cuenca hidrográfica propiamente dicha, es decir, una cuenca hidrográfica en la que todas las corrientes de agua fluyen hacia el mar por una única desembocadura. En este sentido, algunos de los trasvases registrados en el inventario, o incluso la mayoría de ellos, no son trasvases intercuenas en el sentido estricto de la definición que estamos empleando.

Figura II.4: Regiones hidrológicas de los EE.UU.



Fuente: Ghassemi y White (2007: 204).

De acuerdo con los datos de los inventarios para 1982, en el este se estaban realizando trasvases intercuenas por un volumen de 4.000 hm³, mientras que en el oeste se movilizaban más de 6.000 hm³ (ver tabla II.3), lo que, en principio, parece lógico debido a la mayor aridez del oeste.

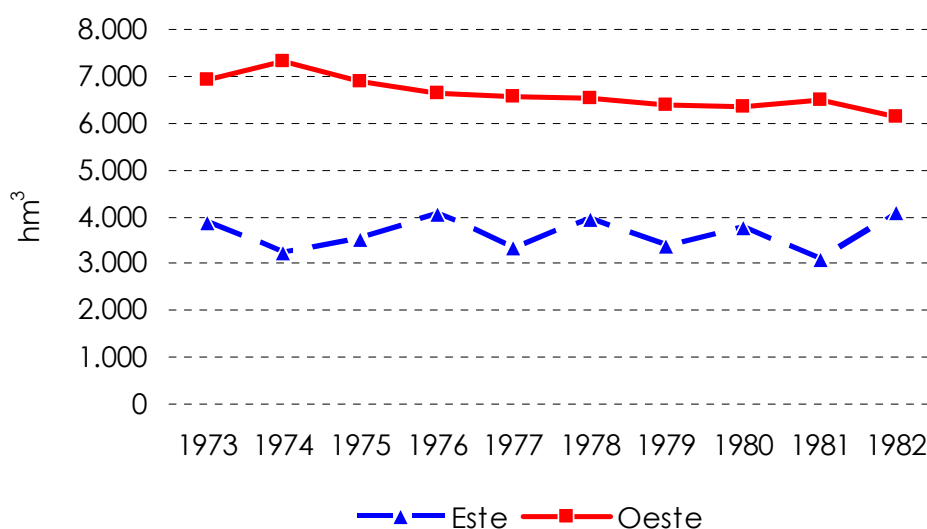
Tabla II.3: Exportaciones de agua intercuenas en EE.UU. (1982)

Este		Oeste	
Región hidrológica	Agua Exportada (hm ³)	Región hidrológica	Agua Exportada (hm ³)
01. <i>New England</i>	-	09. <i>Souris-Red-Rainy</i>	-
02. <i>Mid-Atlantic</i>	1.174	10. <i>Missouri</i>	15
03. <i>South Atlantic-Gulf</i>	36	11. <i>Arkansas-White-Red</i>	7
04. <i>Great Lakes</i>	2.767	12. <i>Texas Gulf</i>	51
05. <i>Ohio</i>	2	13. <i>Rio Grande</i>	2
06. <i>Tennessee</i>	5	14. <i>Upper Colorado</i>	1.012
07. <i>Upper Mississippi</i>	5	15. <i>Lower Colorado</i>	5.017
08. <i>Lower Mississippi</i>	30	16. <i>Great Basin</i>	6
		17. <i>Pacific North-West</i>	2
		18. <i>California</i>	29
Total Este	4.019	Total Oeste	6.141

Fuente: Petsch (1985: tabla 4); Mooty y Jeffcoat (1986: tabla 4).

De las 18 regiones hidrológicas, tan sólo cuatro realizan exportaciones significativas de agua: la *Mid-Atlantic*, la de los Grandes Lagos en el este y las dos regiones del río Colorado, en el oeste. Los trasvases de las dos regiones del este son, respectivamente, para el abastecimiento urbano de las áreas metropolitanas de Nueva York y Chicago. En el oeste, los trasvases de la cuenca del río Colorado están destinados principalmente a California, pero no con un acento tan marcado en el abastecimiento urbano como en el caso de los trasvases del este, puesto que cantidades significativas se destinan al regadío en distritos de riego como los de *Imperial Valley* o Palo Verde. La evolución de las cantidades trasvasadas en los 10 años de los inventarios se muestran en la figura II.5, y como se puede ver en ella permanecen bastante constantes a lo largo de todo el período, lo que también puede considerarse bastante lógico, puesto que una vez que se haya hecho la inversión en las infraestructuras del trasvase resultaría muy ineficiente dejar de usarlas o hacerlo a media capacidad.

Figura II.5: Evolución de los trasvases intercuenas en EE.UU. (1973-1982)



Fuente: elaboración propia a partir de Petsch (1985: tabla 4) y Mooty y Jeffcoat (1986: tabla 4).

Si comparamos los datos de los inventarios con el estudio de Quinn, cosa que hay que hacer con prudencia, dado que es posible que ambos trabajos hayan utilizado distintas definiciones de trasvases intercuenas y hayan abarcado distintos territorios, resultaría que en cerca de 20 años los trasvases intercuenas en el oeste americano casi se han triplicado, lo que nos puede dar una idea aproximada de las fortísimas presiones a las que se han encontrado sometidos los recursos hídricos de la zona. Sin embargo, a partir de los setenta el interés por los grandes trasvases intercuenas comienza a declinar debido a sus altos costes económicos, ambientales y sociales (Ghassemi y White, 2007: 210), pudiéndose apreciar en la evolución de los trasvases intercuenas del oeste de la figura II.5 una ligera tendencia decreciente.

A continuación pasaremos a analizar en profundidad los casos particulares de los trasvases intercuenas en California y, en la cuenca del río Colorado, el *Central Arizona Project*, así como los grandes megaproyectos de trasvases continentales.

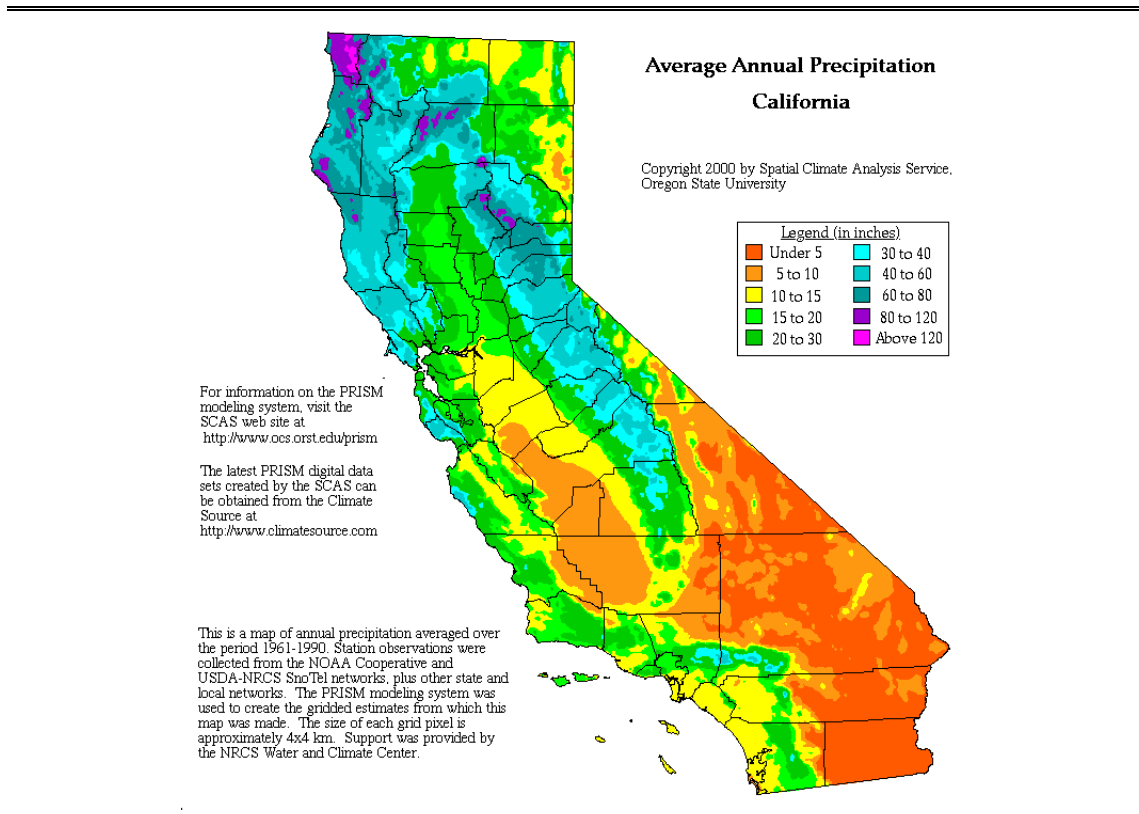
II.1.2. El caso de California

California es el Estado más poblado de EE.UU. y el más importante desde un punto de vista económico, siendo habitual la comparación en la que se dice que si California fuese un país independiente su PIB estaría entre

los diez primeros del mundo. Además, California es, tras Alaska y Texas, el tercer Estado más extenso de EE.UU. lo que le proporciona una gran diversidad fisiográfica a lo largo de su geografía, incluyendo cordilleras nevadas de más de 4.000 metros de altitud en el este (Sierra Nevada), grandes bosques de secuoyas en el norte y el este en los parques nacionales de Redwood, Yosemite y Secuoya, y algunos de los desiertos más áridos del planeta en el sur y sureste (el desierto de Mojave en el que se encuentra el Valle de la Muerte).

Como ejemplo de esta gran diversidad podríamos mencionar que es en California donde se encuentra el pico más alto de los EE.UU. contiguos³², el Monte Whitney con 4.421 metros, y la región más baja de todo el continente americano, el Valle de la Muerte en el desierto de Mojave, que está 86 metros por debajo del nivel del mar. Además, esta última región ostenta la máxima temperatura registrada en el continente americano (56,7°C) y la segunda máxima mundial tras los 57.8°C registrados en el desierto de Libia, siendo una de las regiones más áridas del planeta.

Figura II.6: Precipitaciones medias anuales en California en el período 1961-1990



Fuente: OSU (2001).

³² Los EE.UU. contiguos, también llamados continentales en algunas ocasiones, son los 48 estados que están física y geográficamente unidos, con lo cual se estaría excluyendo Alaska y Hawaii.

Siendo la diversidad una de las principales características de California, las precipitaciones no son una excepción, y se distribuyen de forma desigual a lo largo de su territorio, tal y como se puede ver en la figura II.6. Mientras que en el sureste y el centro de California se sitúan por debajo de los 254 mm³³, en la costa noroeste pasan de 1.500 mm, alcanzando en algunos puntos más de 3.000 mm anuales.

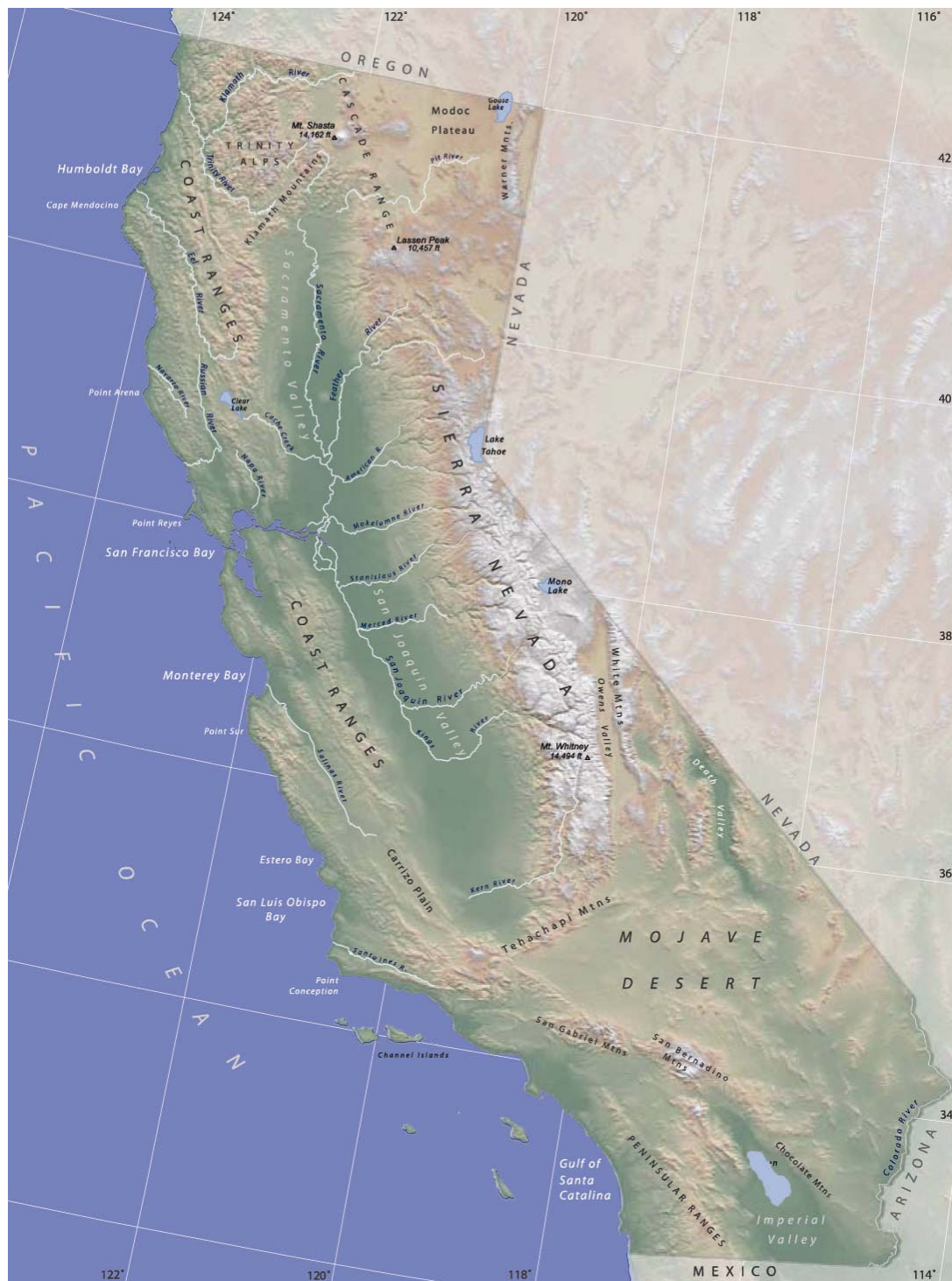
Teniendo en cuenta el objetivo del presente trabajo, los trasvases intercuenas, son dos las características que explican su gran desarrollo en California: en primer lugar, la acumulación de población en el suroeste del Estado; en segundo lugar, la existencia del fértil valle central (*Central Valley*) de California.

De una parte, el área metropolitana de Los Ángeles, la segunda en tamaño de EE.UU. tras Nueva York, con cerca de trece millones de habitantes, así como la de San Diego, con casi tres millones, se sitúan en el suroeste, con lo que más del 40% de la población de California habita la región más seca del Estado. Por la otra, en el *Central Valley*, formado por las llanuras aluviales de los ríos Sacramento y San Joaquín (ver figura II.7), se da la conjunción de un suelo muy fértil y una climatología excepcionalmente benigna, siendo el agua el factor limitante para el desarrollo de una agricultura de regadío de elevada productividad.

La respuesta ante la concentración de actividad económica urbana y agraria en zonas con recursos hídricos limitados fue el desarrollo de grandes infraestructuras hídricas para captar y trasladar agua desde otras regiones al centro y al sur de California. Podemos hacernos una idea de la magnitud del desarrollo de dichas infraestructuras mediante la figura II.8, donde se recogen todas las infraestructuras existentes de este tipo, clasificándolas según su propiedad en federales, estatales o locales.

³³ En la figura II.6, menos de 10 pulgadas (*inches*) siendo una pulgada 25,4 milímetros.

Figura II.7: Principales características orográficas de California



Fuente: *Department of Water Resources* (2005: vol. 1, figura 3.1).

Figura II.8: Principales infraestructuras hidráulicas de California



Fuente: *Department of Water Resources* (2005: vol. 1, figura 3.2).

II.1.2.1. California vs. España: algunas similitudes

Sin embargo, el estudio del caso de California no se debe solamente al gran desarrollo de los trasvases intercuenas que ha experimentado, si no también a las grandes similitudes que este Estado americano presenta con España, como se puede ver en la tabla II.4 que figura a continuación.

Tabla II.4: Principales magnitudes de California y España

	<u>California</u>	<u>España</u>
Superficie (km ²)	410.648 ⁽¹⁾	506.470 ⁽⁸⁾
Población (mill. hab)	36,5 ⁽²⁾ 2006	44,7 ⁽⁹⁾ 2006
% Población en condados / provincias costeras	87% ⁽³⁾ 2003	59% ⁽⁷⁾ 2003
Precipitaciones (mm)		
Mín	102 ⁽⁴⁾	119 ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾
Media	564 ⁽⁴⁾	684 ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾
Máx	3.556 ⁽⁴⁾	2.324 ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾
Evapotranspiración (mm)	320 ⁽⁴⁾	464 ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾
Escorrentía (mm)	244 ⁽⁴⁾	220 ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾
Aportación total (hm ³)	100.198 ⁽⁴⁾	111.186 ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾
Capacidad total de embalse (hm ³)	50.253 ⁽¹⁾	56.063 ⁽¹⁰⁾
Superficie de regadío (ha)	3.583.224 ⁽⁵⁾ 2003	3.672.800 ⁽¹¹⁾ 2004
PIB (millones \$/€ en base 2000)	1.518.917 ⁽⁶⁾ 2006	804.061 ⁽⁹⁾ 2006
PIB per cápita (\$/€ en base 2000)	41.663 ⁽⁶⁾ 2006	17.988 ⁽⁹⁾ 2006
PIB per cápita PPA ⁽¹³⁾ (\$ internac. corrientes)	47.993 ⁽⁷⁾ 2006	27.522 ⁽¹²⁾ 2006

Fuente: ⁽¹⁾ *Department of Water Resources* (2005), ⁽²⁾ *U.S. Census Bureau*, ⁽³⁾ *U.S. Census Bureau* y *W&PE, Inc.*, ⁽⁴⁾ *Department of Water Resources* (2005), ⁽⁵⁾ CDWR (2005), ⁽⁶⁾ Bureau of Economic Analysis, ⁽⁷⁾ elaboración propia, ⁽⁸⁾ Período 1940/41-1995/96 (MMA, 2000b: tabla 10), ⁽⁹⁾ INE (2008), ⁽¹⁰⁾, ⁽¹¹⁾ MMA (2000b: tabla 33), ⁽¹²⁾ FMI (2007) ⁽¹³⁾ Paridad de Poder Adquisitivo.

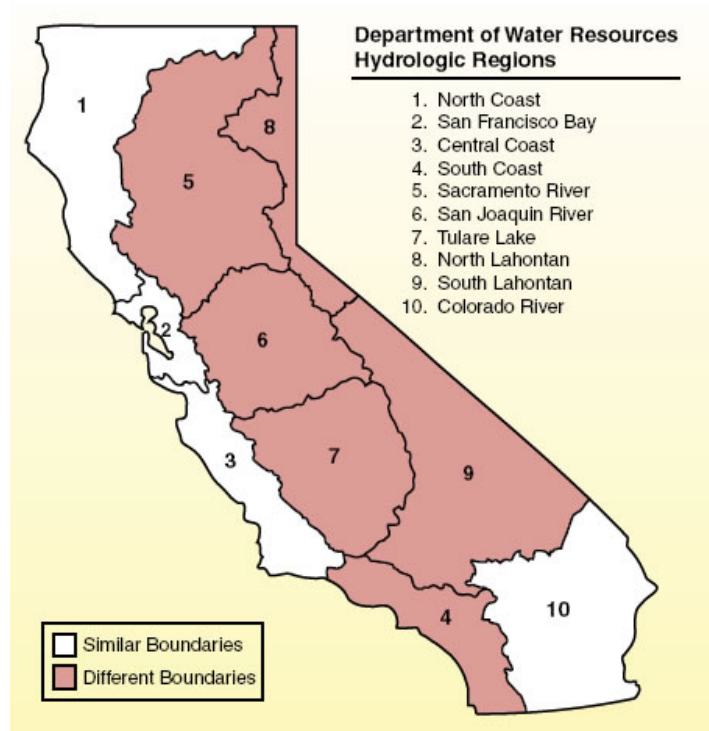
España tiene una extensión y una población alrededor de un 20% por encima de California, si bien la diferencia no es tan grande como para que no se puedan realizar comparaciones. Ambos estados son relativamente grandes en extensión, con poblaciones alrededor de los cuarenta millones de habitantes y con la mayor parte de la población concentrada en la costa.

Sin embargo, cuando nos centramos en las variables específicas de los recursos hídricos las similitudes son aún mayores. Respecto a las precipitaciones, el rango de variación es mayor en California y la precipitación media es ligeramente superior en España, alrededor de un 20%, pero la aportación total media y la capacidad de embalse es prácticamente la misma, alrededor de cien mil y cincuenta mil hectómetros cúbicos anuales respectivamente. Si a esto le añadimos tres millones y medio de hectáreas de regadío en cada caso, las similitudes son realmente importantes.

No obstante, siguiendo la metodología de Arrojo (1997), vamos a profundizar un poco más en este análisis comparativo teniendo en cuenta la distribución espacial de los recursos hídricos, los usos o consumos de agua y la población. En las figuras II.9 y II.10 se muestra la situación geográfica de las respectivas demarcaciones hidrográficas (España) o regiones hidrológicas (California), mientras que en las tablas II.5 y II.6 se muestra la distribución

porcentual de estas tres variables por región hidrológica en California y España, mientras que en las figuras II.9 y II.10 se muestra la situación geográfica de las respectivas demarcaciones hidrográficas (España) o regiones hidrológicas (California).

Figura II.9: Regiones hidrológicas de California



Fuente: Legislative Analyst's Office (2008)³⁴.

Como se puede ver en la tabla 5, la costa norte dispone de una cuarta parte de los recursos hídricos pero ni tiene población ni consume agua. La mayor parte del consumo de agua, más del 80%, se realiza en las tres regiones que concentran la mayor parte del regadío: el *Central Valley* (por el que discurren los ríos Sacramento y San Joaquín), *Tulare Lake*, y en el Río Colorado, que es donde está ubicado *Imperial Valley*. No obstante, los recursos de los que disponen son de un 55% del total y en ellos habita menos del 20% de la población. Finalmente, la población se concentra en las áreas metropolitanas de San Francisco (18%) y, especialmente, de Los Ángeles (53%) en la Costa Sur, donde los recursos son limitados.

³⁴ La leyenda de la figura II.9, límites similares o diferentes, se refiere a la falta de coincidencia en las divisiones administrativas usadas para la gestión del agua entre las diferentes instituciones californianas, concretamente entre el Departamento de Recursos Hídricos (*Department of Water Resources*) y el Comité de Control de los Recursos Hídricos (*State Water Resources Control Board*). No obstante, este problema tiene escasa incidencia en la cuestión que estamos tratando en este epígrafe.

Tabla II.5: Recursos hídricos, consumos y población en California

Región hidrológica	Distribución natural de recursos hídricos	Distribución de la población	Usos consuntivos
North Coast	24,51%	1,89%	3,17%
San Francisco Bay	3,50%	17,91%	1,58%
Central Coast	5,98%	4,28%	3,02%
South Coast	4,93%	53,46%	7,28%
Sacramento River	27,33%	7,61%	22,14%
San Joaquín River	13,78%	5,14%	19,05%
Tulare Lake	8,59%	5,53%	29,72%
North Lahontan	3,15%	0,29%	1,31%
South Lahontan	4,22%	2,12%	1,28%
Colorado River	4,01%	1,78%	11,46%

Fuente: elaboración propia a partir de *Department of Water Resources* (2005).

Teniendo en cuenta que aquellas regiones hidrológicas donde mayor desequilibrio entre recursos y consumo existe son las de *Tulare Lake*, el Río Colorado y la Costa Sur (Los Ángeles)³⁵, todas ellas en el sur de California, se comprende la existencia de numerosos trasvases de agua intercuenas siguiendo el eje Norte-Sur. Han sido estos trasvases los que han permitido la deslocalización geográfica de las zonas de consumo, especialmente el regadío, respecto de las zonas donde se originan los recursos hídricos.

Figura II.10: Demarcaciones hidrográficas en España



Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2000b: figura 52)³⁶.

³⁵ Conjuntamente tienen unos recursos del 17% frente a unos consumos del 48%.

³⁶ Desde la aprobación del Real decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, este mapa deja de ser correcto, aunque las modificaciones

En España, la concentración de recursos hídricos en la zona norte (Galicia y Norte) es aún mayor que en California, acumulando un 40% de los recursos para alrededor de un 8% de los consumos y un 16% de la población. Sin embargo, ni los consumos originados por el regadío ni la población se hallan tan concentradas, y a la vez tan separados físicamente, como en el caso de California.

Tabla II.6: Recursos hídricos, consumos y población en España

Demarcaciones hidrográficas	Distribución natural de recursos hídricos	Distribución de la población	Usos consuntivos
Norte	28,70%	11,08%	5,32%
Duero	12,29%	5,59%	12,59%
Tajo	9,79%	15,58%	8,77%
Guadiana	4,92%	4,34%	8,31%
Guadalquivir	7,74%	12,15%	12,37%
Sur	2,11%	5,11%	4,44%
Segura	0,72%	3,55%	6,03%
Júcar	3,09%	10,47%	9,63%
Ebro	16,16%	7,04%	23,15%
C.I. Cataluña	2,51%	14,22%	4,44%
Galicia Costa	11,02%	5,02%	2,61%
Baleares	0,59%	1,86%	0,95%
Canarias	0,37%	3,98%	1,40%

Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2000b).

Por tanto, la inexistencia de grandes trasvases intercuenas (con la excepción del trasvase Tajo-Segura) es a la vez causa y consecuencia de esta distribución más equilibrada de los recursos, los consumos y la población: como la distribución es más equilibrada no se necesitan grandes trasvases, y a su vez, como no hay grandes trasvases hay ciertos límites físicos a la expansión de población y consumo en aquellas regiones con una menor dotación de agua.

No obstante, hay otro elemento que no podemos obviar, ya puesto de manifiesto por Arrojo (1997: 41): la orografía de California, con su valle central de más de 700 km de largo, es mucho más propicia para tender largos canales de transporte de agua que la española donde importantes cordilleras intersectan la meseta en varios puntos.

no son muy significativas, afectando únicamente a las demarcaciones hidrográficas del Norte, Guadiana, Guadalquivir y Sur, como consecuencia del traspaso de competencias en materia de recursos hídricos a las comunidades autónomas de País Vasco, Galicia y Andalucía.

II.1.2.2. El Central Valley Project

En California no se puede hablar de trasvases tal y como son concebidos en España, es decir, como un conjunto de embalses y canales interconectados entre sí y donde normalmente hay un solo punto de detracción y varios puntos de destino. En California sería mucho más adecuado hablar de infraestructuras trasvasísticas, puesto que en los dos casos que vamos a estudiar aquí, se engloban bajo un único nombre (*Central Valley Project –CVP–* o *State Water Project –SWP–*) un gran número de embalses y canales que pueden estar interconectados entre sí, ya sea mediante infraestructuras artificiales o mediante el cauce de un río natural, o no estarlo en absoluto; habiendo múltiples puntos de origen o detracción y múltiples puntos de destino o de entrega de agua.

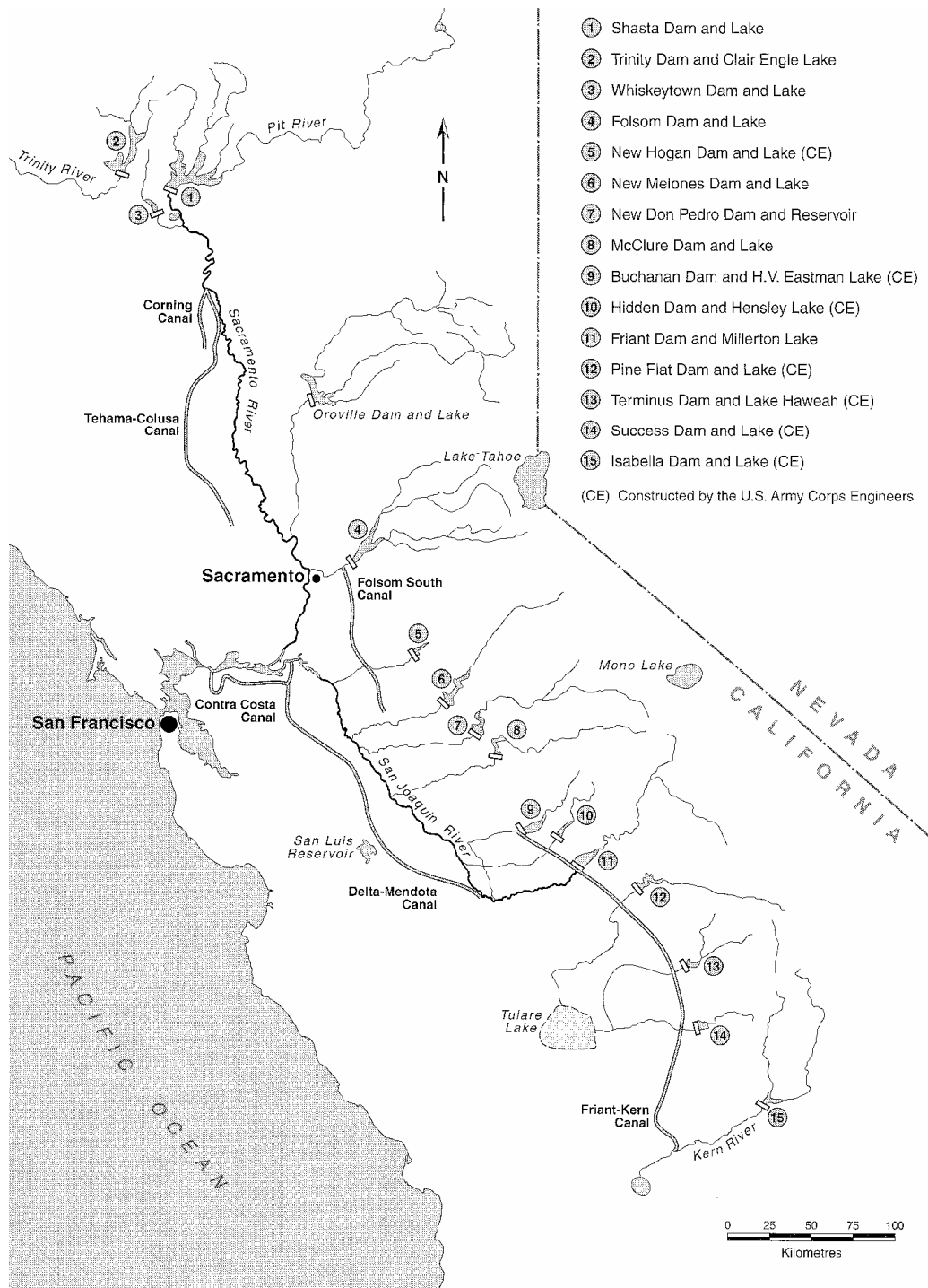
Teniendo en cuenta este hecho, podemos decir que el CVP es una infraestructura trasvasística financiada por el Gobierno Federal cuyas principales características se muestran en la tabla II.7, mientras que la localización de los principales componentes se encuentra en la figura II.11. Para hacernos una idea del tamaño de esta infraestructura bastará decir que la capacidad total de almacenamiento es de unos 13.000 hm³, y que en un año con precipitaciones medias el CVP distribuye anualmente unos 8.600 hm³ para las actividades económicas (Ghassemi y White, 2007: 223), es decir, más de ocho veces la cantidad de agua que se pretendía transferir en el trasvase del Ebro del PHN, si bien hay que tener en cuenta que la detracción de caudales no se produce en un solo punto sino en múltiples puntos de distintos lagos, ríos y afluentes.

Tabla II.7: Principales características del *Central Valley Project*

Característica	
Número de embalses	21
Capacidad total de embalse	13.000 hm ³
Máxima capacidad de reserva (Shasta Dam)	5,600 hm ³
Longitud de canales y tuberías	800 kms
Número de plantas de energía hidroeléctrica	11
Media anual de generación de energía	5.600 millones kWh
Año comienzo construcción	1938
Año finalización construcción	1959
Tierra regadío abastecida	10,600 kms ²

Fuente: Hundley (2001: 258) y Ghassemi y White (2007: 223).

Figura II.11: El Central Valley Project



Fuente: Ghassemi y White (2007: figura 11.12).

Aunque el CVP comenzó su andadura como un proyecto estatal en los años 20, las dificultades para colocar las obligaciones necesarias para su financiación tras el crack del 29, motivaron que finalmente fuese el Gobierno Federal el encargado de llevarlo a cabo. Tras su aprobación definitiva en 1937, se inició su construcción, si bien no todas las infraestructuras se construyeron

simultáneamente, además de que con posterioridad se añadieron nuevos elementos al proyecto inicial, por lo que no se puede considerar totalmente completo hasta 1978 (Hundley, 2001: 257)

Su construcción y gestión fue encargada al *Bureau of Reclamation*, organismo federal cuyo objetivo era promover la colonización de las tierras del "far west", para lo cual otorgaba generosas subvenciones a los colonos, tanto para la compra de la tierra como para adquirir agua de riego procedente de las infraestructuras que gestionaba, entre ellas el CVP.

Son dos los principales problemas económicos existentes en la gestión del CVP: las subvenciones agrícolas y la recuperación de los costes de inversión.

La principal finalidad del CVP era suministrar agua de riego a los agricultores del *Central Valley* de California. Sin embargo, se estimó que si se repercutían totalmente dichos costes, se ponía en peligro la viabilidad de las explotaciones agrarias, por lo que se decidió reducir la cantidad repercutida a los agricultores, eximiéndoles de pagar los intereses correspondientes por los costes de la infraestructura, intereses que sí tenían que ser satisfechos por el resto de los usuarios, y que, en este caso, pasaron a formar parte de los costes no reembolsables del proyecto asumidos por el Gobierno Federal. En la tabla II.8 se muestra el coste total asignado a cada grupo de usuarios del proyecto en dólares corrientes.

Tabla II.8: Asignación de costes por usuarios del *Central Valley Project*

Usuario	Coste total ⁽¹⁾ 1999 (millones \$ corrientes)		Agua trasvasada ⁽²⁾ 1998 (hm ³)	
Usuarios agrícolas	1.476,2	44,9%	7.647,6	88,6%
Usuarios urbanos e industriales	436,5	13,3%	616,7	7,1%
Usuarios de electricidad	568,8	17,3%		
Estado de California y autoridades locales	244,5	7,4%	370,0	4,3%
Gastos no reembolsables (Federales)	564,1	17,1%		
Total	3.290,1	100%	8.634,4	100%

Fuente: ⁽¹⁾ *Bureau of Reclamation* (2001: tabla ES-1) y ⁽²⁾ *Department of Water Resources* (1998: vol. I, 3-25).

En la actualidad el CVP sigue siendo una infraestructura eminentemente agrícola, puesto que cerca del 90% del agua distribuida por el CVP tiene esta finalidad. Sin embargo, tan sólo se repercute a los agricultores un 45% del coste del proyecto debido a las fuertes subvenciones recibidas. En el otro extremo se sitúan los usuarios urbanos a los que se les repercute un 13% de los costes, a pesar de que consumen tan sólo un 7% del agua distribuida. A usos

ambientales se dedica el 4% restante, siendo repercutido su coste entre los gobiernos federal y estatal. Sin embargo, el coste total asignado a estos en la tabla II.8, no se refiere únicamente a los costes de mitigación y mejora del entorno natural, puesto que también se hallan incluidos aquí los costes de protección contra inundaciones y navegación.

Las subvenciones agrícolas estadounidenses fueron diseñadas a principios del siglo XX para favorecer la colonización del oeste y cuando la agricultura todavía representaba una parte importante del PNB. Hoy en día el objetivo de colonizar el oeste americano ya está cumplido, y la agricultura representa menos del 2% del PNB de EE.UU., por lo que muchos cuestionan el mantenimiento de dichas subvenciones.

Sin embargo, el problema económico más importante del CVP es el reembolso o la recuperación de las inversiones realizadas. La legislación que aprobó en su día el CVP obligaba a los usuarios a reembolsar al Gobierno Federal el coste de sus infraestructuras. Sin embargo, las tarifas fijadas para ello no han permitido recuperar prácticamente nada de dichos costes, e incluso han sido insuficientes para sufragar los costes de operación y mantenimiento del CVP (Wahl, 1989: 57).

Para repercutir la inversión a los usuarios y sufragar los costes de operación y mantenimiento, se estableció una tarifa fija en función de la capacidad de pago por el agua (mayor para los usuarios urbanos y menor para los agrícolas), en vez de tener en cuenta dichos costes y la amortización necesaria para sufragar la inversión en el período establecido (40 años). Los agricultores pagaban en función de esta tarifa por el agua consumida, y la cantidad que sobrepasase los costes de operación y mantenimiento se consideraba como amortización de la inversión. Como en esta tarifa no se incluyó ningún tipo de cláusula para revisarla en función de la inflación, pronto resultó que los ingresos por la venta del agua no eran suficientes para cubrir los costes de operación y mantenimiento, por lo que las cantidades "adeudadas" por los agricultores al Gobierno Federal, en vez de disminuir como consecuencia de una amortización regular de la inversión, crecieron como consecuencia de dicho déficit (Wahl, 1989: 53). En términos reales la situación era todavía peor, puesto que, además de no pagar intereses por la infraestructura, tampoco los pagaban por diferir el pago de los costes de operación y mantenimiento.

Este problema se hubiese solucionado de una u otra forma al llegar al fin del período de amortización de las infraestructuras, 40 años después de su puesta en funcionamiento. Sin embargo, cada vez que se añadía una nueva

infraestructura al CVP, se concedía un nuevo período de amortización de 40 años para la totalidad del mismo, basándose en que era un único proyecto que había que financiar de forma integral (Wahl, 1989: 54). De este modo se podía perpetuar este sistema que impedía la recuperación de los costes de inversión y operación.

Aunque desde finales de los 80 se han adoptado diversas medidas para incrementar la amortización de la inversión, fijando el 2030 como fecha tope, el porcentaje reembolsado, tanto por los usuarios agrícolas como urbanos, no ha mejorado significativamente. Un estudio de 1989 afirmaba que en 1985 tras 37 años de funcionamiento sólo se había recuperado menos del 4% de la inversión (Wahl, 1989: 57), mientras que en otro informe de 1992 se afirmaba que en 1990 en dólares corrientes los usuarios agrícolas habían pagado un 1% de los costes de construcción, mientras que los usuarios urbanos no habían amortizado nada y además le debían al Gobierno Federal 59 millones de dólares por gastos de operación sin cubrir, un 12% sobre su deuda inicial (GAO, 1992: 3).

Además de estos problemas económicos, la política de recursos hídricos llevada a cabo por el gobierno de los Estados Unidos, desarrollada en California por el *Bureau of Reclamation* mediante el CVP, ha provocado importantes efectos medioambientales, ya que, entre otros efectos negativos, los importantes subsidios concedidos a la agricultura han provocado una transformación masiva en tierras agrícolas que ha eliminado la mayor parte de los humedales naturales del Estado (*Secretary of the Interior*, 1994) y ha puesto en peligro de desaparición a muchas especies con un alto valor biológico (Opperman, 1996). También las políticas estatales (como el desarrollo del *State Water Project* del que vamos a tratar a continuación) han contribuido a agravar estos efectos negativos, puesto que han incentivado fuertemente la captación de recursos hídricos para usos agrarios y urbanos.

Para paliar dichos efectos se aprobó en 1992 la *Central Valley Project Improvement Act* (CVPIA) que establece una serie de medidas para fomentar el ahorro de agua, a la vez que impone un gravamen ecológico a sus usuarios para constituir un fondo con el que acometer medidas de mejora y protección medioambiental.

II.1.2.3. El State Water Project

Al igual que ocurre con el CVP, el *State Water Project* (SWP) es una infraestructura trasvasística formada por un conjunto de embalses y canales

interconectados entre sí con múltiples puntos de origen y destino de las aguas trasvasadas. Aunque la infraestructura puede parecer similar a la del CVP, su capacidad es mucho menor, tanto en lo que se refiere al almacenamiento (unos 7.200 hm³) como en la cantidad anual de agua distribuida para actividades económicas, unos 3.000 hm³ (Ghassemi y White (2007: 224). En la tabla II.9 se muestran sus principales características mientras que en la figura II.12 se muestra la localización de las infraestructuras más significativas.

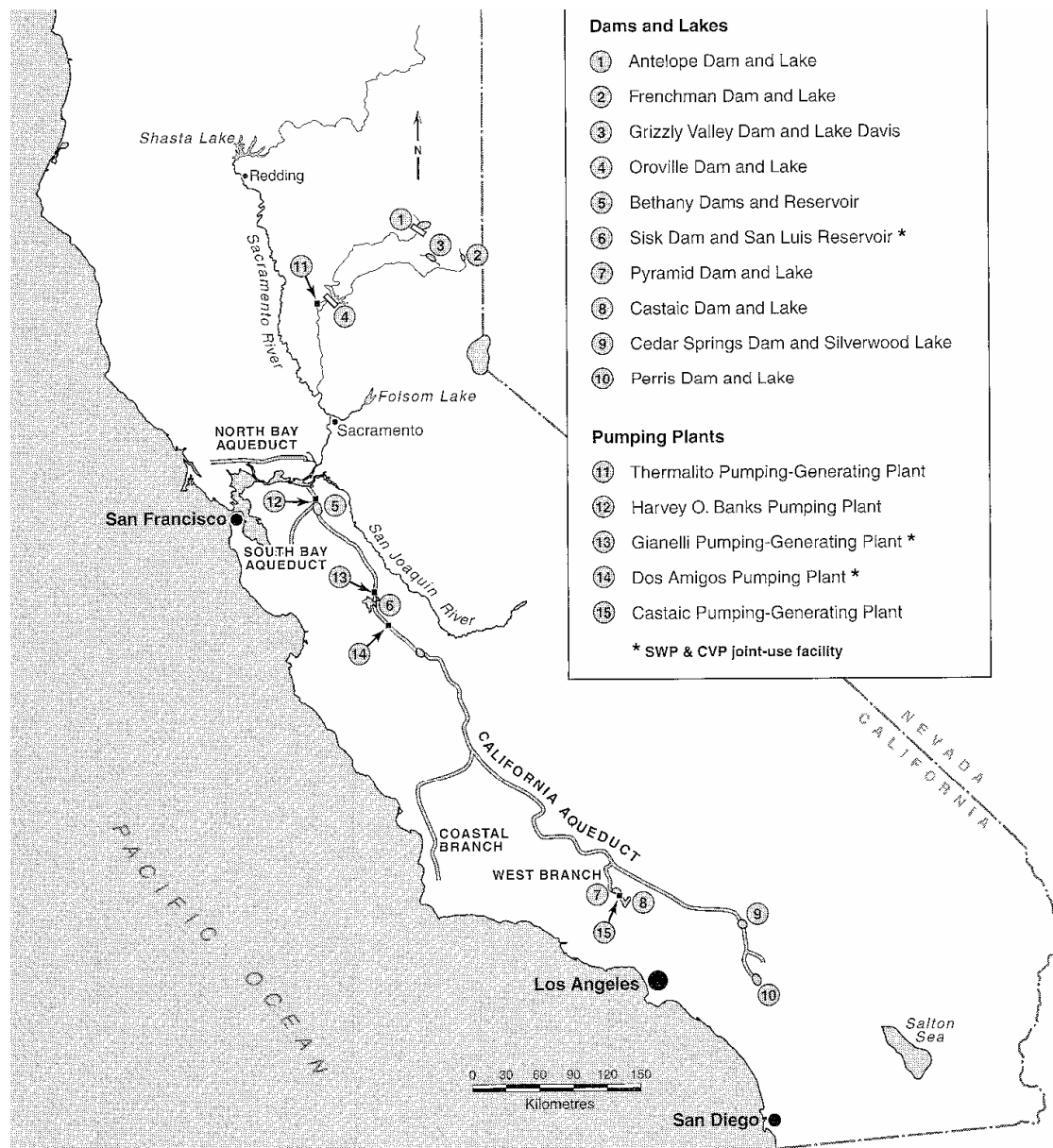
Tabla II.9: Principales características del *State Water Project*

Característica	
Inicio de la construcción	1957
Finalización de la construcción	
Número de embalses	32
Capacidad total de embalse (hm ³)	7.200
Mayor embalse (hm ³)	Oroville: 4.300
Embalse más alto (m)	Oroville: 234,7
Longitud de canales y tuberías (km)	1.065
Número de centrales hidroeléctricas	8
Número de centrales térmicas de carbón	1
Energía generada (millones kwh)	7.600
Energía usada (millones kwh)	12.200
Número de estaciones de bombeo	17
Altura máxima de bombeo (m)	587

Fuente: Ghassemi y White (2007: tabla 11.14).

Como ya hemos mencionado, el CVP comenzó como un proyecto estatal que, ante la insuficiencia de fondos, fue asumido por el Gobierno Federal, pasando a regirse por las leyes federales. En estas existe una limitación de las superficies de cultivo que puede poseer cada granjero que se beneficie de ayudas federales, puesto que el fin último de estas ayudas era colonizar el oeste americano. Si el CVP hubiera sido de propiedad estatal no hubiera habido ninguna limitación de este tipo, por lo que los grandes terratenientes presionaron fuertemente para que California recuperase el control del CVP. Al no lograrlo promovieron inmediatamente el estudio y la construcción de nuevas infraestructuras, aprobándose en 1957 bajo el nombre de SWP. En 1962 se transportaron los primeros caudales del SWP y para 1975 ya se había concluido la infraestructura inicial, a la que se le seguirían añadiendo nuevos elementos hasta nuestros días.

Figura II.12: Situación de las principales infraestructuras del *State Water Project*



Fuente: Ghassemi y White (2007: figura 11.13).

Al contrario de lo que sucede en el CVP, la amortización de los costes de inversión no es un problema en el SWP, puesto que no fue calculada según la capacidad de pago de los usuarios, ni se subvencionaron los intereses a los usuarios agrícolas. La única medida empleada para facilitar el reembolso de los costes fue establecer un período de amortización muy largo, de 75 años o hasta que se amortizasen todos los bonos emitidos para financiarlo.

En la tabla II.10 tenemos los costes e ingresos nominales del SWP incurridos hasta 2001. El coste de la inversión, poco más de 5.000 millones de dólares fue financiado íntegramente mediante la emisión de bonos por valor

de 5.600 millones de dólares, de los que hasta 2001 se han pagado unos 1.500 millones como devolución del principal y 5.000 millones de intereses (*Department of Water Resources*, 2004: tabla 14.2). Como se puede ver en la tabla los ingresos generados por el SWP hasta 2001 han sido suficientes para cubrir en su totalidad los costes de operación y mantenimiento y la devolución de la deuda y sus intereses, dejando incluso unos beneficios del 2,5% de los ingresos del SWP. Teniendo en cuenta la devolución de la deuda, cuando se llevan 40 años de funcionamiento se ha amortizado ya un 27% de la inversión, frente al 4% amortizado, siendo optimista, en los primeros 50 años de funcionamiento del CVP.

Tabla II.10: Costes e ingresos del *State Water Project* hasta 2001

Concepto	Importe (millones \$ corrientes)
Costes de operación y mantenimiento	5.978
Otros costes	844
Costes de capital	5.185
Intereses de la deuda	1.377
Costes totales	13.384
Ingresos de explotación	12.921
Ingresos de capital	815
Ingresos totales	13.736
Resultado total	352

Fuente: *Department of Water Resources* (2004: tabla 14.2).

El principal problema existente en el SWP son las subvenciones cruzadas que se están produciendo entre sus diferentes usuarios, tal y como se puede apreciar en la tabla II.11, donde se muestran las cantidades de agua recibidas y los pagos realizados, desde que el SWP entró en funcionamiento hasta 2001, para las seis principales empresas de distribución de agua que son clientes suyos. En ella se puede ver cómo no existe ningún tipo de proporcionalidad entre el agua recibida y los pagos realizados. La agencia más beneficiada es la *Kern County Water Agency* (KCWA), donde el 90% del agua recibida se emplea en la agricultura, mientras que la más perjudicada es el *Metropolitan Water District of Southern California* (MWD), que incluye los condados de Los Ángeles y San Diego y que abastece a más de 14 millones de habitantes. Mientras que la KCWA ha recibido cerca de un 43% del agua enviada a través del SWP, tan sólo ha contribuido con un 13% de los pagos totales. En el otro extremo, el MWD ha recibido un 32% del agua distribuida y sin embargo ha realizado más del 62% de los pagos.

Tabla II.11: SWP: cantidades asignadas, recibidas y pagadas (1962-2001)

Usuario	Cantidades anuales máximas asignadas (miles de hm ³)		Cantidades totales recibidas (miles de hm ³)		Pagos realizados (millones \$ corrientes)	
Metropolitan WD	2,481	48,2%	24,310	31,6%	5.748	62,5%
Kern County WA	1,235	24,0%	32,936	42,8%	1.204	13,1%
Tulare Lake Basin WSDistrict	0,146	2,8%	4,844	6,3%	107	1,2%
Santa Clara Valley WD	0,123	2,4%	3,697	4,8%	220	2,4%
Dudley Ridge WD	0,066	1,3%	2,146	2,8%	52	0,6%
Antelope Valley-East Kern WA	0,171	3,3%	1,535	2,0%	281	3,1%
Resto de usuarios	0,925	18,0%	7,533	9,8%	1.589	17,3%
Total SWP	5,147	100%	77,001	100%	9.200	100%

Fuente: *Department of Water Resources* (2004: tabla 1-6).

Centrándonos en los dos principales usuarios, los usuarios urbanos del MWD estarían subvencionando a los usuarios agrícolas del KCWD, merced al sistema de asignación de los costes de capital y de los costes fijos de operación y mantenimiento. Estos costes se asignan en función de la utilización teórica que haría cada usuario de las infraestructuras de almacenamiento y transporte en el caso de que se alcanzase el máximo desarrollo posible de dichas infraestructuras del SWP. En esta situación el MWD recibiría el 48% del agua trasvasada y la KCWA un 24%, pero en realidad este último está recibiendo un 42% del agua frente a un 31% del MWD. La utilización real del SWP por parte del MWD es muy inferior a la teórica, mientras que en el KCWA sucede justo lo contrario, por lo que asignar los costes fijos en función de la utilización máxima teórica de cada usuario perjudica al MWD y beneficia al KCWA.

Si se distribuyeran los costes fijos en función de las cantidades efectivamente recibidas en vez de las teóricas, los costes totales de la KCWA se duplicarían para el año 2001, mientras que los del MWD se reducirían en un 11%, con lo que el primero pasaría a sufragar un 19% en vez de un 8% de los costes anuales totales del SWP de este año y el MWD un 56% en vez de un 65%. En este caso la subvención anual que estaría recibiendo el KCWA sería de unos 75 millones de dólares.

Además de esto, toda el agua "sobrante" del SWP, ya sea porque las condiciones hidrológicas hayan sido especialmente buenas, como por insuficiencia de la demanda de algún distrito, se ofrece a las agencias de distribución de agua sin repercutirles costes fijos de ninguna clase, cobrándoles sólo los costes variables, por lo que los distritos que soliciten esta agua (que normalmente son los agrícolas puesto que está estipulado que en caso de

sobrantes este uso sea prioritario) la reciben a un precio muy inferior al de la tarifa normal (Storper y Walker, 1984). Aunque el argumento de que este agua no tiene que pagar costes fijos (puesto que estos ya se han cubierto por medio de las tarifas regulares) es bastante razonable, desde el punto de vista de la equidad, sería más justo repartir los beneficios de una mayor disponibilidad de agua entre todos los usuarios mediante la reducción de los costes fijos que se produciría al repartirlos entre un mayor volumen de recursos, en vez de que tan sólo se beneficie de ella el usuario final de esta agua sobrante.

II.1.3. El *Central Arizona Project*

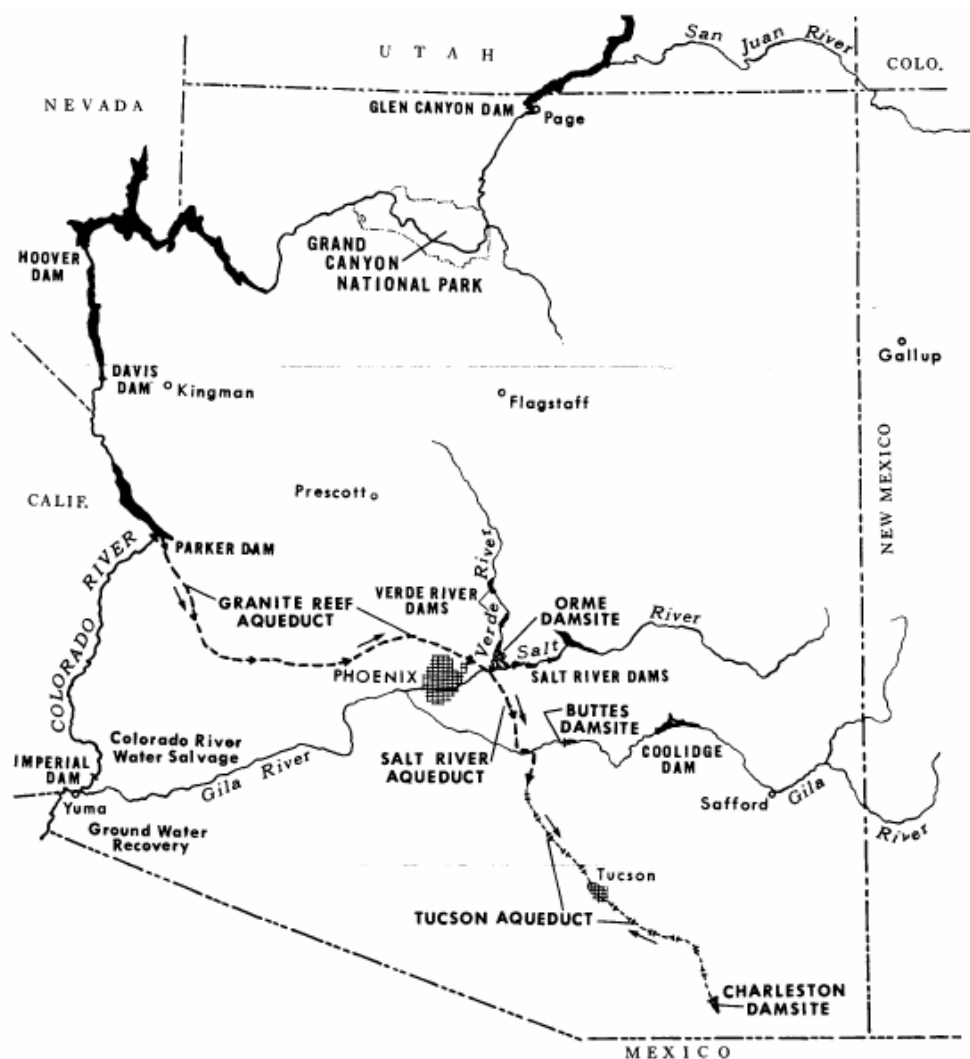
Si el *Central Valley Project* californiano es la mayor infraestructura de gestión de recursos hídricos de EE.UU., el *Central Arizona Project* (CAP) es la infraestructura hídrica individual más cara aprobada jamás por el Congreso de los EE.UU. (Martín, Ingram y Laney, 1982: 156), con un coste de 5.000 millones de dólares, y, posiblemente, también sea una de las que más polémica ha suscitado.

A diferencia del CVP y el SWP, el CAP si que es un trasvase con una estructura similar a la de los trasvases realizados y planteados en España, con un único origen y varios puntos de destino. Consiste en un canal de más de quinientos kilómetros dividido en tres secciones, a lo largo del cual se sitúan una planta mixta de generación y bombeo y catorce plantas de bombeo para superar el desnivel de cerca de un kilómetro existente entre el lago Havasu, de donde parte el canal, y la ciudad de Tucson donde acaba. La capacidad máxima del CAP es de unos 2.681 hm³ anuales³⁷ (*Bureau of Reclamation*, 2005), aunque tiene derecho a derivar del río Colorado unos 1.850 hm³ de los 3.454 hm³ que le concedió a Arizona la *Colorado River Compact*³⁸ (*Arizona Department of Water Resources*: 2005). En la figura II.13 se muestra con línea discontinua el trazado del CAP.

³⁷ Unos 3.000 pies cúbicos por segundo.

³⁸ Por *Colorado River Compact* se conoce el acuerdo legal al que llegaron los estados de Colorado, Nuevo México, Utah, Wyoming, Nevada, Arizona y California para "repartirse" la utilización de las aguas del río Colorado. Un breve análisis de este acuerdo se puede ver en Gelt (1997).

Figura II.13: El *Central Arizona Project*



Fuente: (Martín, Ingram y Laney, 1982: figura 5.1).

El CAP se comenzó a debatir en el Congreso de EE.UU. en 1947 y fue finalmente aprobado en 1969, tras un arduo proceso de negociación donde el Estado de Arizona tuvo que realizar importantes concesiones para lograr la autorización federal. No obstante, gran parte de la tardanza en su aprobación no se debió a la complejidad del proyecto, sino al litigio mantenido entre los estados de Arizona y California sobre el reparto de las aguas del río Colorado, que no se cerró a favor de Arizona hasta 1963 (Martín, Ingram y Laney, 1982: 156). En 1973 comenzó su construcción, que se dio por terminada en 1993, aunque las primeras entregas de agua del CAP comenzaron en 1985.

Al contrario que en los casos californianos del CVP y del SWP, el problema económico principal del CAP no se centra en las subvenciones a la agricultura, las subvenciones cruzadas entre usuarios o la recuperación de la

inversión, aunque estos problemas también están presentes en cierto modo. El problema económico central del CAP ha sido la falta de racionalidad económica por parte de los usuarios agrícolas que defendían el trasvase. A continuación pasamos a explicar este hecho.

En su origen el CAP era un proyecto eminentemente agrícola para “rescatar” los regadíos infradotados del centro y del sur de Arizona. Sin embargo, los sucesivos gobiernos federales que negociaron su aprobación y construcción desde los años 40 exigieron que Arizona regulase la extracción de aguas subterráneas para darle el visto bueno. Fruto de esta exigencia se reformó la ley de aguas subterráneas en 1980, la principal fuente de abastecimiento de agua del Estado, prohibiéndose la sobre-explotación de los acuíferos a partir de 2025 (Holland y Moore, 2001: 3).

Ya en 1967, un año antes de la aprobación del proyecto, se hicieron públicos los primeros análisis económicos, donde se cuestionaba que los agricultores pudieran pagar el elevado coste del agua del CAP, llegando a la conclusión de que reasignando las disponibilidades de agua existentes en aquel momento se obtendría un beneficio económico mayor para Arizona que mediante la construcción del CAP (Young y Martin, 1967: 18). Se afirmaba además que, para cuando entrase en funcionamiento, el agua subterránea seguiría siendo abundante y barata

A pesar de estas advertencias, los usuarios agrícolas siguieron manteniendo el apoyo al proyecto. Para explicar este hecho se acuñó, como un juego de palabras, el término “*willingness to play*” (disposición a jugar) (Martín, Ingram y Laney, 1982: 140) en contraposición a “*willingness to pay*” (disposición a pagar). Los agricultores querían asegurarse la posibilidad de disponer en el futuro de recursos hídricos, por lo que obviaron las elevadas estimaciones de costes existentes debido a que eran inciertas puesto que todavía iba a pasar mucho tiempo antes de que se materializase el trasvase. Además, en caso de que se cumpliesen dichas estimaciones y no pudiesen sufragar su coste, confiaban en que el Gobierno Federal aceptaría rebajar sus pagos para que la infraestructura no quedase en desuso una vez realizada una inversión millonaria con fondos públicos, lo que ya había ocurrido en otros proyectos federales.

Ahora bien, este “juego” no fue en el CAP donde se manifestó por primera vez. Por ejemplo, la conclusión principal a la que llegan Maass y Anderson (1978: 366) tras estudiar seis comunidades de regantes distintas, es que los agricultores habían conseguido mantener un control local de los recursos hídricos, es decir, habían logrado imponer sus intereses particulares y

puntos de vista, a pesar de que el agua había sido suministrada mediante infraestructuras financiadas con recursos públicos provenientes de la Administración General del Estado. De cara a nuestro trabajo esta es una conclusión muy relevante, sobre todo teniendo en cuenta que tres de las comunidades de riego estudiadas por Maass y Anderson (1978) son españolas: las huertas de Valencia, Murcia-Orihuela y Alicante³⁹.

Para Hanemann (2002: 6) la finalidad última de este “juego” está muy clara: «asegurar la construcción física de las infraestructuras hidráulicas y después conseguir que otros las paguen o retrasar los pagos propios»⁴⁰, beneficiándose en este último caso del descenso del valor del dinero con el tiempo, dado que la mayoría de los contratos se firman en base a valores nominales que no se actualizan.

Finalmente, una vez que se terminó la construcción del CAP y se conocieron sus tarifas, y a pesar de las importantes subvenciones que incluían, ni los usuarios agrícolas ni los urbanos suscribieron en su totalidad las cantidades asignadas, con lo que la infraestructura quedó infrutilizada en cerca de un 30%, debido principalmente a que el agua subterránea seguía siendo más barata. En 1994, apenas dos años después de comenzar a recibir agua del CAP, y por primera vez en la historia de los distritos de riego de proyectos federales, dos distritos quebraron, haciendo buenas las predicciones iniciales de que el CAP era demasiado caro para los agricultores (Wilson, 2002: 35; Hanemann, 2002: 4). Además se confirmó la teoría del “*willingness to play*”, puesto que para mantener a los usuarios agrícolas comprando agua del CAP se tuvieron que producir importantes reducciones de precios (Hanemann, 2002: 4).

Por otra parte, las agencias de abastecimiento urbano se negaron a comprar agua del CAP a no ser que lo pudiesen hacer al mismo precio que los distritos de riego, consiguiéndolo, al menos para los primeros años del proyecto, con lo que se eliminaron las subvenciones cruzadas entre usuarios (Hanemann, 2002: 3). No obstante, las subvenciones a los costes de capital y de explotación del proyecto seguían siendo muy importantes, entre el 50% y el 60% (Holland y Moore, 2001: 5), si bien, al no lograr evitar la bancarrota de los distritos antes mencionados, se incrementaron al bajar los precios de las tarifas.

³⁹ Los otros tres distritos de riego analizados son estadounidenses: el de *Kings River* en el *Central Valley* de California, la región de *South-Platte-Cache La Poudre* en el noreste de Colorado y el valle de Utah.

⁴⁰ «*In short, the aim of the game is to ensure the physical development of a water project and then get somebody else to pay for the cost and/or delay one's own repayment*» (Hanemann, 2002: 6).

En la actualidad, confirmando todos los augurios económicos, el agua del CAP es demasiado cara para la agricultura de Arizona, como demuestra el hecho de que sólo se use con este fin menos del 1% del total (Arizona *Department of Water Resources*, 2010: 47). Además, un 11% del agua asignada al CAP sigue sin contratarse, lo que impediría la recuperación total de los costes.

II.1.4. Cuestiones económicas a destacar

Las infraestructuras hidráulicas, embalses y trasvases principalmente, se encuentran entre las infraestructuras más caras de construir. Si dichas infraestructuras son además colosales, como las construidas en el oeste de EE.UU., su coste se ve multiplicado. Entre ellas, los trasvases intercuenca son las más costosas de todas, puesto que los sistemas trasvasísticos que existen en el oeste de EE.UU. suelen incluir un gran número de embalses, estaciones hidroeléctricas de generación y bombeo, canales y acueductos para transportar el agua a gran distancia.

Dejando aparte los impactos ambientales, la problemática económica se reduce, principalmente, a dos cuestiones, aunque ambas se encuentran interrelacionadas: la recuperación de costes y la imputación de estos a los usuarios.

En las regiones áridas como el sudoeste de EE.UU. el mayor usuario del agua es el regadío, pero la conclusión a la que llegamos del estudio de estos casos, que son algunos de los más representativos de este país, es que la agricultura no puede pagar los costes de trasvasar el agua, por lo que estos han de ser sufragados por otros grupos sociales o agentes económicos (San Martín, 2004: 9).

En los proyectos federales (SWP y CAP, por ejemplo) los costes de las infraestructuras no han sido pagados por los usuarios, por lo que se ha incumplido el principio de la recuperación de costes y han acabado siendo sufragados por el contribuyente general, puesto que para facilitar el uso agrícola del agua se han otorgado unas subvenciones muy elevadas. A nivel agregado, incluyendo infraestructuras hidráulicas de todo tipo y no solo trasvases, los datos son espectaculares: el gobierno federal a treinta de septiembre de 1994 había gastado 21.800 millones de dólares corrientes para construir 133 infraestructuras hidráulicas. De estos, sólo 16.900 millones habían sido considerados como reembolsables, siendo los casi cinco millones restantes

asignados a usos ambientales, recreativos, control de avenidas, seguridad de las presas, reservas indias, etc., que son sufragados directamente por el gobierno federal. A pesar de que el principal usuario del agua ha sido la agricultura, a esta solo se le ha asignado por estas obras un coste inicial de 7.100 millones de dólares, que posteriormente ha sido rebajado hasta 3.400 debido a la imposibilidad de afrontar sus pagos (GAO, 1996: 2-3). En consecuencia, a pesar de ser los principales usuarios del agua y los principales beneficiarios, la agricultura sólo ha pagado realmente un 15,6% de los costes totales y poco más del 20% de los repercutidos a los usuarios.

Sin embargo, en el caso del SWP de California, un proyecto estatal, sí que se ha aplicado el principio de recuperación de costes, y los usuarios están pagando completamente el coste de las infraestructuras. No obstante, para favorecer los usos agrícolas se están produciendo subvenciones cruzadas desde los usos urbanos a los de regadío, ya que el abastecimiento urbano tiene una mayor capacidad de pago.

En general, de una u otra forma se está subvencionando el agua para usos agrarios, lo que genera ineficiencias en su asignación entre las diferentes actividades económicas, además de provocar un uso excesivo del recurso. A principios del siglo XX, cuando se aprobó la *Reclamation Act* en 1902, estas subvenciones podían estar justificadas para colonizar el oeste americano. Hoy en día, cuando la aportación de la agricultura al PIB estadounidense es marginal⁴¹, es muy cuestionable la necesidad de mantener estas subvenciones. Este mismo problema es el existente en España, tal y como veremos en el capítulo IV.

Una tercera conclusión que se puede obtener del estudio de los trasvases en EE.UU. es la referida a la "disposición a jugar" (*willingness to play*), es decir, el intento por parte de los agricultores de asegurarse la construcción de infraestructuras hídricas que les provean de agua, independientemente de su coste, esperando poder renegociar su pago en el futuro una vez que la infraestructura ya esté construida. Entonces, los agricultores se hallarían en una mejor posición negociadora, puesto que la Administración Pública, que es la que normalmente ha financiado este tipo de obras, no podría permitirse el lujo de no utilizar una infraestructura realizada con una inversión millonaria con

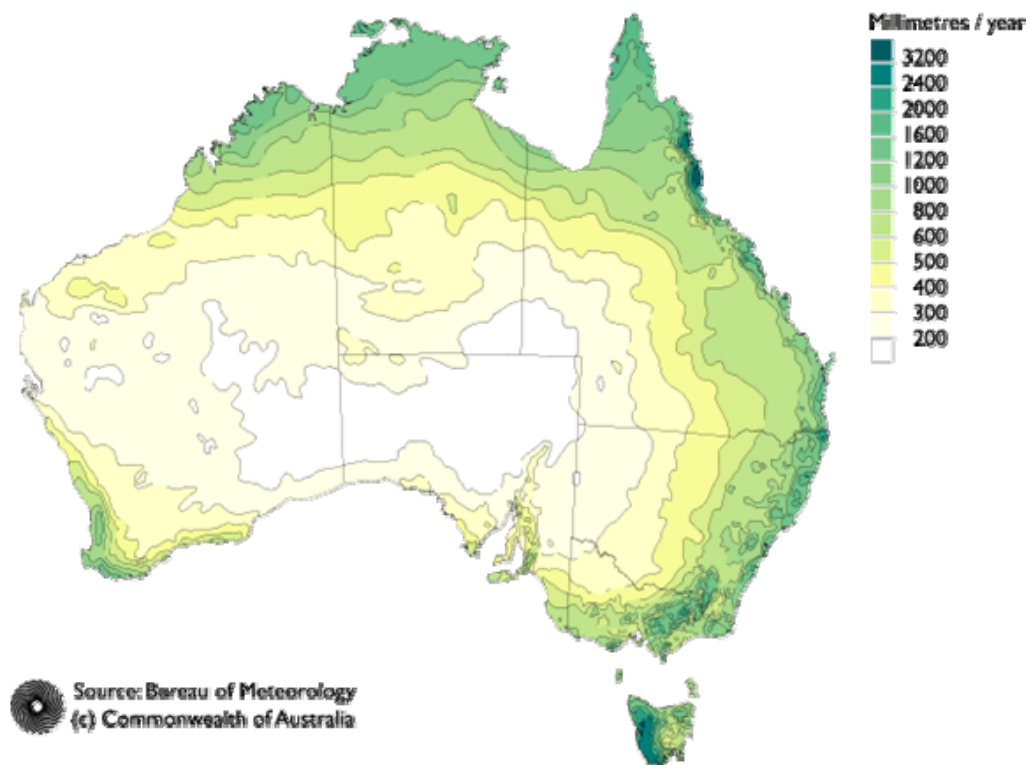
⁴¹ En 2008 la agricultura ha representado un 1,11% del PIB (GDP – *Gross Domestic Product* –) para el conjunto de EE.UU., un 0,83% para Arizona, Estado donde se encuentra el CAP, y un 1,48% para California (*Bureau of Economic Analysis*, 2010).

cargo al presupuesto público. De este modo los agricultores “obligarían” al Estado a subvencionarles con cargo a todos los contribuyentes.

II.2. Los trasvases intercuenas en Australia

Australia es el continente con menores recursos hídricos totales, si bien, su escasa población, alrededor de treinta millones de habitantes, le convierte en el primero en disponibilidad de recursos hídricos per cápita⁴². Pero, tal y como ya hemos mencionado en anteriores ocasiones, la utilización de los valores medios suelen esconder diferencias importantes entre los valores mínimos y máximos.

Figura II.14: Precipitaciones anuales en Australia



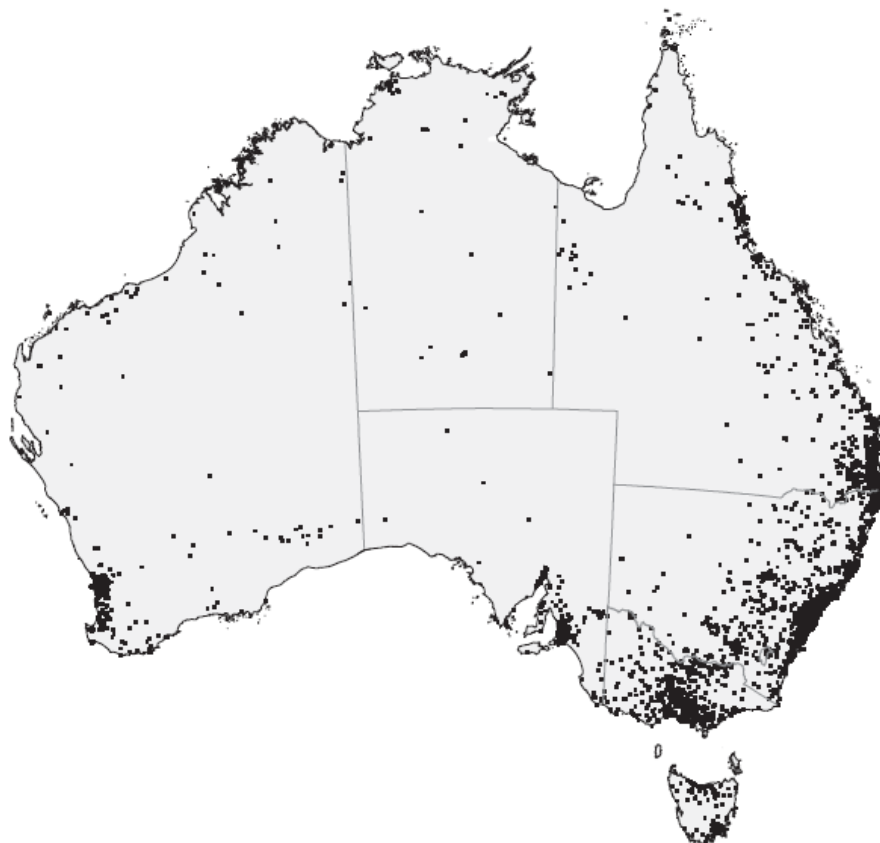
Fuente: *Natural Heritage Trust* (2001, figura 5).

⁴² Ver tablas I.1 y I.2.

Australia no es una excepción a esta regla y, de hecho, es un territorio de hidrología extrema con variaciones muy superiores a las que se experimentan en Europa o Norteamérica (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 48). Mientras que en la franja costera norte y en la este las precipitaciones son abundantes, en el centro del continente y en casi toda la costa sur y la oeste apenas llueve, tal y como se puede ver en la figura II.14. En algunas áreas costeras las precipitaciones pueden alcanzar los 3.500 mm, mientras que en tres cuartas partes del continente no llegan a 12,5 mm.

Por otra parte, y a diferencia de lo que ocurre en otras zonas, la distribución de la población parece ceñirse de forma bastante exacta a la distribución espacial de las precipitaciones, concentrándose en el este y suroeste del país, tal y como se puede ver en la figura II.15, lo que, a priori, podría llevar a pensar en unos desequilibrios menores entre recursos/consumo.

Figura II.15: Distribución de la población en Australia



Fuente: *Australian Bureau of Statistics* (2000: figura 5.13).

Además, Australia se encuentra entre los países con un mayor consumo de agua per cápita a pesar de sus condiciones de extrema aridez. Para hacernos una idea de este hecho, realizamos una comparación con los datos hidrológicos de Canadá. Australia y Canadá son países con una superficie y

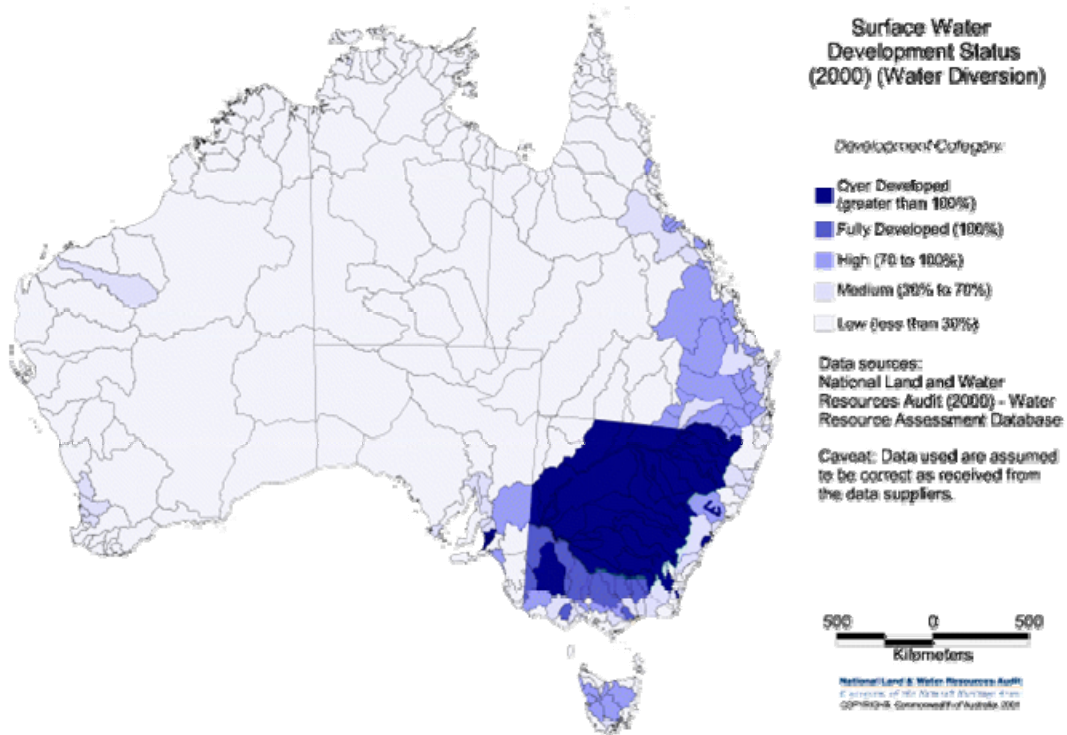
población más o menos similar⁴³, con unas precipitaciones también similares alrededor de los 530 mm anuales (FAO, 2004). Ahora bien, las condiciones climáticas desérticas de una gran parte de la isla hacen que las precipitaciones se evaporen rápidamente, con lo que los recursos hídricos renovables anualmente son sólo de medio millón de hectómetros cúbicos, frente a los casi tres millones de Canadá. Con unos recursos seis veces inferiores a los canadienses, el cuarto país del mundo en recursos hídricos totales en términos absolutos, el uso per cápita de agua en Australia es tan sólo un 20% inferior al canadiense. En este elevado consumo per cápita no cabe duda que contribuye decisivamente la relevancia del sector agrícola (Australia está entre los diez primeros exportadores agrarios del mundo — OMC, 2008: tabla II.15 —), que consume el 67% del agua del país (*Australian Bureau of Statistics*, 2004: 6).

Si a un clima árido se le añade un uso importante de agua en la agricultura, el resultado será, necesariamente, una fuerte presión sobre los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos. En las figuras II.16 (aguas superficiales) y II.17 (aguas subterráneas) se muestra el grado de utilización de los recursos hídricos en relación con los recursos disponibles. En estas figuras se puede apreciar cómo el nivel de explotación de dichos recursos en el este de la isla, donde se acumula la mayor parte de la población y, por tanto, de la actividad económica, es muy elevado, correspondiéndoles los tonos más oscuros de la leyenda.

Al utilizarse los recursos hídricos de forma intensiva, tarde o temprano se llega a un límite donde se constata que no es posible aumentar la cantidad de recursos hídricos disponibles mediante las fuentes locales, ya sea por cuestiones medioambientales, económicas o sociales. Es entonces cuando comienza la búsqueda de fuentes alternativas de suministro en las zonas adyacentes con mayores recursos hídricos o con recursos que todavía están sin desarrollar, lo que da origen a los trasvases intercuenas.

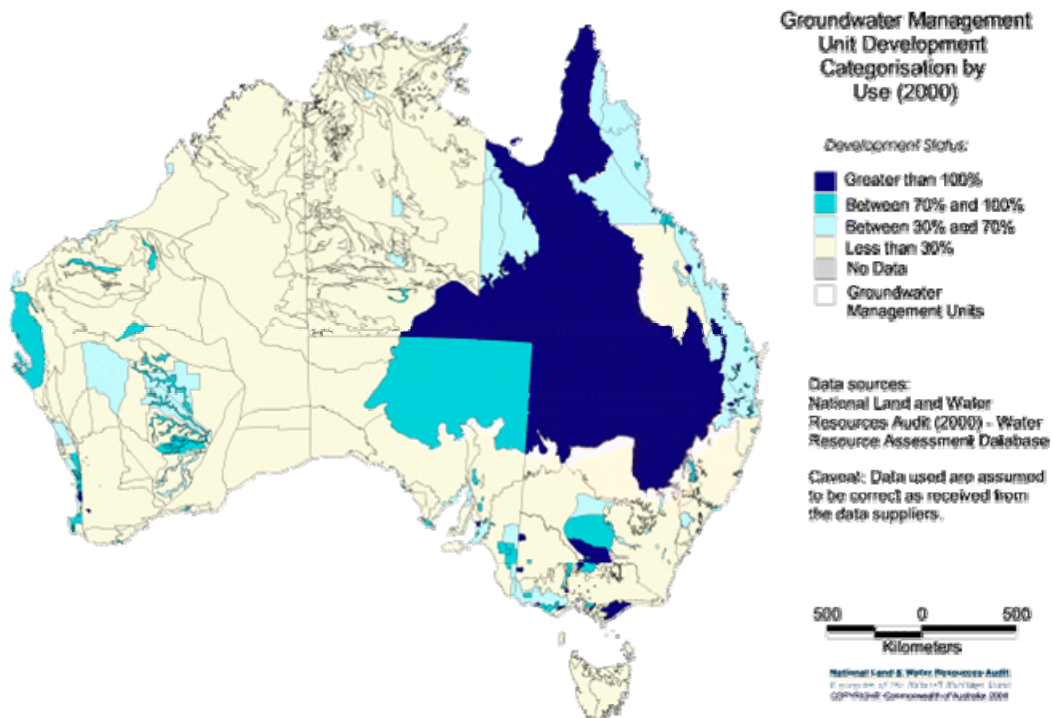
⁴³ Canadá tiene un superficie de mil millones de hectáreas para una población aproximada de treinta millones de habitantes, mientras que la superficie de Australia es de 755 millones de hectáreas para unos veinte millones de habitantes (FAO, 2004).

Figura II.16: Grado de utilización de los recursos hídricos superficiales en Australia.



Fuente: *Natural Heritage Trust* (2001, figure 30).

Figura II.17: Grado de utilización de los recursos hídricos subterráneos en Australia.



Fuente: *Natural Heritage Trust* (2001, figure 31).

II.2.1. Principales trasvases intercuenas australianos

En Australia existen más de una veintena de trasvases que suministran agua para abastecimiento urbano, regadío y generación de energía eléctrica (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 48), localizándose casi todos en el sureste del país.

Esta región está atravesada de norte a sur por una cordillera, la *Great Dividing Range*, que lo divide en una estrecha franja costera y una llanura interior. Mientras que los recursos hídricos superficiales y la población se concentran en la franja costera (el 75% y el 90%, respectivamente), la mayor parte del consumo de agua (un 80%), que es utilizado para regadío fundamentalmente, se produce en la llanura interior (Wright, 1999: 101), por lo que la gran mayoría de los trasvases captan agua de los ríos costeros y la transportan hacia el interior, atravesando las montañas, a la cuenca hidrográfica de los ríos Murray-Darling.

La cuenca hidrográfica de estos dos ríos, que ocupa más de un millón de hectáreas, un 14% de la superficie del continente, es la más importante de Australia no solo desde el punto de vista agrícola, sino a nivel global, ya que acumula el 70% de la superficie de regadío del país (Ball *et al.*, 2001: 19), el 40% de la producción agraria total y el 33% de su valor. Para alcanzar estas cifras, la cuenca del Murray-Darling es la que más agua consume del país, aproximadamente un 60% del consumo total, utilizando para usos agrarios el 95% de esta cantidad (Ball *et al.*, 2001: 21). El resultado de la intensidad del uso del agua en esta cuenca es una sobreexplotación de los recursos superficiales, cuyo uso está un 20% por encima de lo que se considera sostenible (*Natural Heritage Trust*, 2001: apéndice 1).

El trasvase intercuenas más importante y conocido de Australia, el *Snowy Mountains Scheme*, que trataremos con detalle en el siguiente epígrafe, transfiere aproximadamente unos 1.200 hm³ anuales del río Snowy (Murray-Darling Basin Commission, 2003: 3), que fluye hacia el sur hacia la franja costera, a la cuenca del Murray-Darling, que se encuentra al oeste de la *Great Dividing Range*, utilizándose para generación de electricidad y suministro de agua de riego.

Otros trasvases intercuenas hacia la cuenca del Murray-Darling son el del río Glenelg al río Wimmera, de 79 hm³ anuales, y los existentes desde varias cuencas vecinas hacia los ríos Kiewa y Ovens, afluentes del Murray, de unos 284 hm³ (Murray-Darling Basin Commission, 2003: tabla 2), si bien la información referente a ambos es bastante escasa.

Además de los trasvases intercuenas que abastecen a la cuenca del Murray-Darling, podríamos destacar los utilizados para el abastecimiento urbano de Sydney y de la región de Adelaida. El primero de ellos bombea hasta un máximo 1.000 hm³ anuales desde el río Shoalhaven hasta la presa de Wingecaribee para abastecer la ciudad más poblada de Australia (unos cuatro millones de habitantes). El segundo comprende una serie de trasvases desde la cuenca baja del río Murray a las cabeceras de ocho pequeñas cuencas de la zona de Adelaida, sumando un total de 157 hm³. Este último sistema es una infraestructura bastante compleja que incluye 15 presas, 48 estaciones de bombeo y más de 1.000 km de tuberías (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 49).

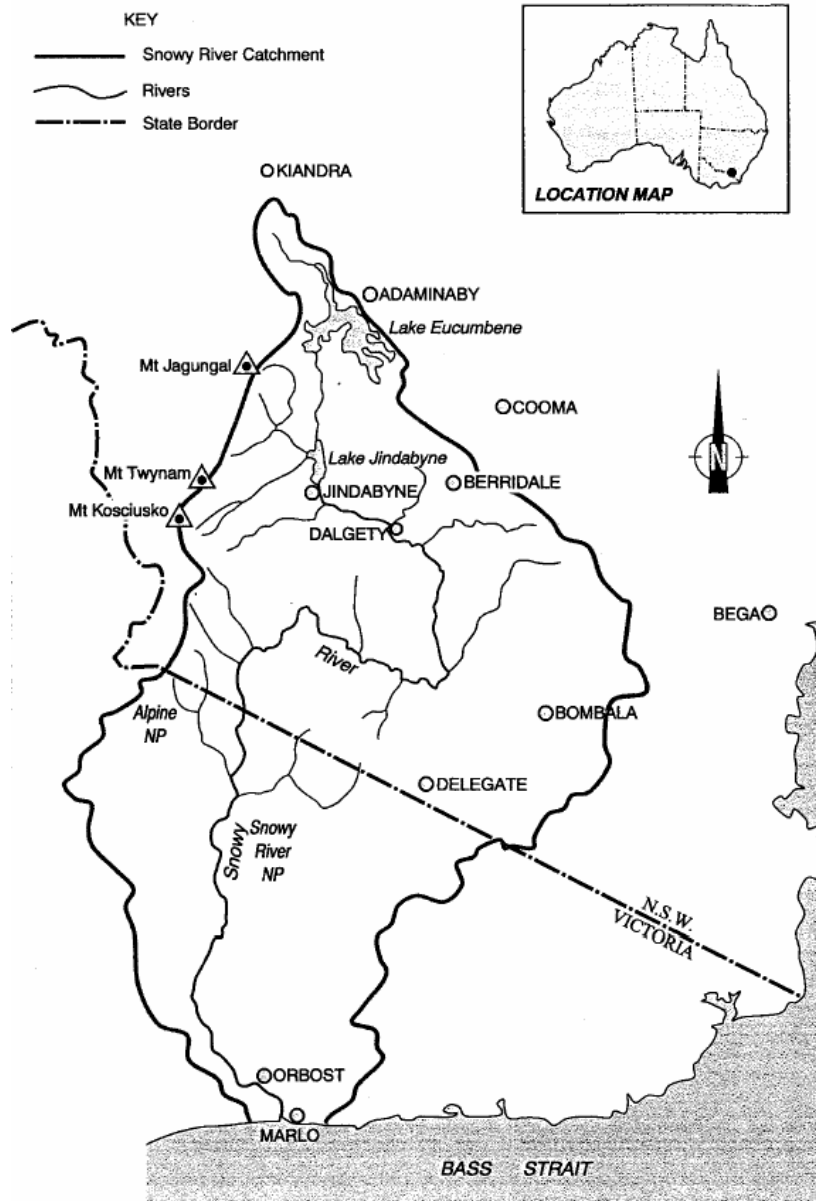
A modo de resumen, la cuenca del Murray-Darling recibe por medio de trasvases intercuenas entre 1.200 y 1.500 hm³, enviando a otras cuencas, por esta misma vía, unos 150 hm³, con lo que el saldo neto serán unas aportaciones anuales por trasvases intercuenas de entre 1.050 y 1.350 hm³, alrededor de un 10% del consumo de agua de la cuenca (*Murray-Darling Basin Commission*, 2003: tabla 2). A nivel nacional, los trasvases intercuenas australianos rigurosamente hablando, es decir, aquellos que cumplen las condiciones de nuestra definición del objeto de estudio, transfieren anualmente entre 2.350 y 2.650 hm³, unos 1.150 para abastecimiento urbano y el resto para generación de electricidad y regadío, aproximadamente entre un 9% y un 10% del consumo total de agua del país, unos 25.000 hm³ (*Australian Bureau of Statistics*, 2004: 17), lo que es una cifra significativa.

II.2.2. El *Snowy Mountains Scheme*

El trasvase australiano más importante, conocido y estudiado es, sin duda, el *Snowy Mountains Scheme*. Esta infraestructura comprende dieciséis grandes presas, siete estaciones hidroeléctricas (incluyendo dos subterráneas), una estación de bombeo, 145 km de túneles y 80 km de acueductos (Snowy Hydro, 2006). Puede enviar hasta 1.200 hm³ desde diversos embalses en la cabecera del río Snowy, vía túneles subterráneos por debajo de los "alpes australianos", a embalses situados en diversos afluentes de la cuenca del

Murray-Darling⁴⁴, fundamentalmente para uso agrario. En el transporte se aprovechan los fuertes desniveles existentes en las montañas Snowy para generar hidroelectricidad. En las figuras II.18 y II.19 se muestra la situación de la cuenca del río Snowy así como las principales infraestructuras del trasvase.

Figura II.18: Cuenca hidrográfica del río Snowy

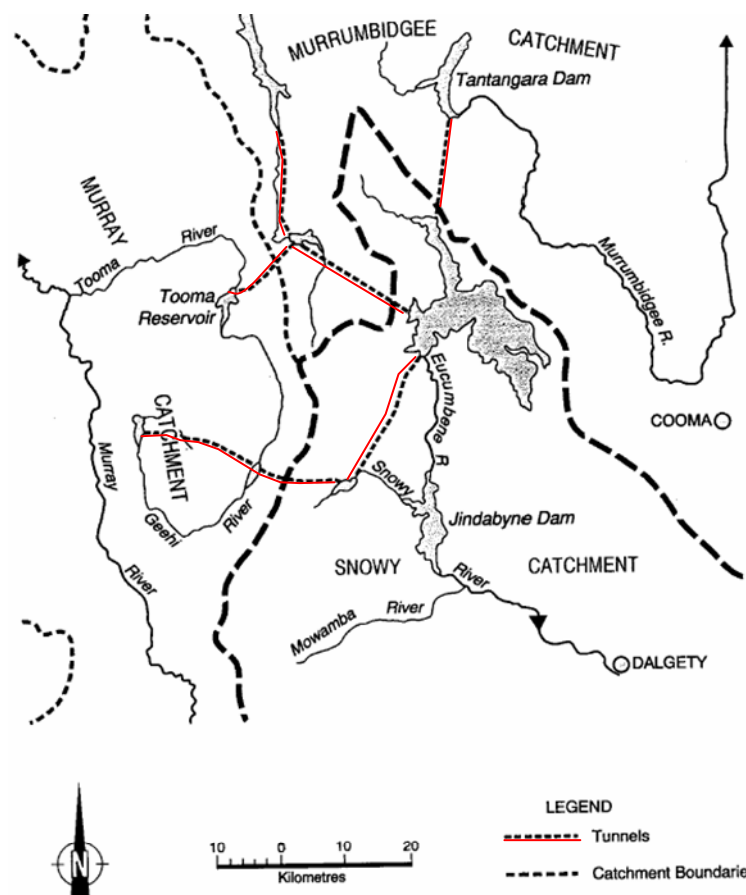


Fuente: Pigram (2000: 365).

⁴⁴ Una explicación más detallada del funcionamiento del trasvase puede verse en Ghassemi y White (2007).

Las primeras propuestas para trasvasar agua desde esta zona hacia el oeste de las montañas datan de finales del siglo XIX, coincidiendo con períodos de sequía importante (Wright, 1999: 102), si bien el desarrollo de los recursos hídricos del río *Snowy* en este sentido era imposible ya que legalmente sólo se podían usar sus aguas para generar electricidad para la capital federal, Canberra (Loeffler, 1970: 501). La inclusión durante los años cuarenta de varias centrales hidroeléctricas en las infraestructuras trasvasísticas desbloqueó el proyecto, que comenzó a construirse en 1949 y fue terminado en 1974, con un coste total de más de seiscientos millones de dólares estadounidenses a amortizar en setenta años (Loeffler, 1970: 514; Wright, 1999: 102).

Figura II.19: Principales infraestructuras del *Snowy River Scheme*



Fuente: Pigram (2000: 366).

Los beneficios del trasvase, tanto desde el punto de vista económico como desde otros puntos de vista, han sido notables. En términos energéticos, el trasvase ha generado de media unos 5.100 GWh anuales de electricidad, cuyo valor, a los precios actuales, es de unos 350 millones de dólares estadounidenses y que representan el 16% de la energía producida en el sureste de Australia (Wright, 1999: 103) y un 70% de la energía renovable del

este del país (Snowy Hydro, 2006), evitando la emisión de unas cinco millones de toneladas de CO₂ anuales (Wright, 1999: 103). Por otra parte, las aguas trasvasadas a la cuenca del Murray-Darling han permitido el cultivo de productos agrícolas por un valor de 5.000 millones de dólares anuales.

Entre los beneficios no cuantificables se podrían incluir la mejora en la seguridad y la fiabilidad del suministro de agua para todos los usos (urbano, agrario, industrial, recreativo, ambiental, etc.) en la cuenca del Murray-Darling, así como la mejora del capital humano australiano por el influjo del personal técnico con alta cualificación traído del extranjero para colaborar en la construcción del trasvase (Wright, 1999: 103).

Sin embargo, todos estos beneficios, cuantificables o no, objetivos o subjetivos, se han conseguido a costa de una serie de importantes efectos, tanto en la cuenca cedente como en la receptora (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 62).

En la cuenca cedente, la cantidad de agua trasvasada de la cabecera, un 99% del caudal en el punto de captación (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 63), afecta de forma fundamental a las características hidrológicas del río así como a sus ecosistemas. Entre otros efectos ambientales, se podrían enumerar la colmatación del canal del río (Wright, 1999: 103), una mayor concentración de materia orgánica, la proliferación de algas, el avance de la cuña salina (Pigram, 2000: 366) o la erosión de la desembocadura del río por falta de sedimentos (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 87). También se han visto afectados por el trasvase los valores estéticos, recreativos y turísticos del río (Pigram, 2000: 367), así como el patrimonio cultural de los pueblos aborígenes que residían en la zona (Wright, 1999: 103).

En la cuenca receptora los efectos del trasvase han sido menos drásticos y están relacionados, la mayor parte de las veces, con la conversión de los tramos de alta montaña de la cabecera del río que reciben las aguas trasvasadas en meros canales de riego (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 62), afectando de forma importante a la fauna, a la vegetación riparia y a los humedales (Wright, 1999: 104).

II.2.3. Cuestiones a destacar

Las cuestiones económicas relacionadas con los trasvases en Australia son las mismas que en otras regiones áridas del planeta: existe una fuerte

competencia por un recurso natural renovable pero finito, como es el agua, entre el sector agrario (tradicionalmente el mayor consumidor del recurso —en Australia consume un 67% del total— pero el menos rentable en términos económicos), el sector residencial, el industrial y, también, el ambiental, que ha sido el último uso en incorporarse a esta competición. En Australia esta pugna se ha tratado de resolver acudiendo a los mercados de agua o, más específicamente, de derechos de agua, donde se transfiere el uso de los recursos hídricos hacia aquellas actividades que generan una mayor renta.

No obstante, la demanda de trasvases sigue existiendo y, por ejemplo, en Nueva Gales del Sur están identificados unos cuarenta posibles trasvases a desarrollar en el futuro (Davies, Thoms y Meador, 1992: 334). Esta demanda de trasvases tiene un doble origen: por una parte los recursos hídricos locales suelen estar totalmente explotados, cuando no sobreexplotados, con lo que siempre existen ciertos grupos sociales, consumidores de agua, que demandan trasvases para obtener nuevas fuentes de suministro; por la otra, las zonas de regadío donde actualmente se usan la mayor parte de los recursos hídricos (la cuenca del Murray-Darling), no coinciden con las zonas donde se concentra la actividad económica (el sureste) por lo que para poder movilizar los recursos hídricos, podría ser necesaria la construcción de nuevos trasvases en sentido opuesto.

Sin embargo, la cuestión económica más relevante, o por lo menos, el hecho diferencial más significativo desde nuestro punto de vista, se refiere al *Snowy River Scheme*.

Cuando se aprobó esta infraestructura, a finales de los años cuarenta, no existía la conciencia ambiental de hoy en día, permitiéndose la detracción del 99% de los caudales, algo impensable en la actualidad. Además, las montañas *Snowy*, perteneciente a la *Great Dividing Range*, son las únicas en Australia con clima de alta montaña, lo que las convierte en un recurso natural único. La conjunción de estos dos hechos (unos impactos ambientales importantes debido a una detracción excesiva de caudales; y el ser un ecosistema único), con la creciente conciencia ambiental, promovió una movilización social para mejorar la calidad ambiental del río, lo que finalmente obligó al gobierno a realizar un estudio en este sentido, el *Snowy Water Inquiry* (Pigram, 2000: 364).

En este estudio se analizaban las diferentes posibilidades existentes de aumentar los caudales del río en su cabecera, exigiendo una evaluación socioeconómica que evitase impactos inaceptables para los usuarios de las aguas trasvasadas, lo que contrasta fuertemente con la ausencia de

evaluación ambiental o socioeconómica previa antes de aprobar el proyecto en los años cuarenta.

Y es este condicionamiento de la restauración medioambiental a los usos económicos adquiridos lo que nos llama la atención, puesto que tenemos un claro problema de definición de derechos de propiedad en el sentido de Coase: ¿quién posee el derecho de propiedad sobre el río y sus caudales: la naturaleza, que lo necesita para mantener las funciones de los ecosistemas, o los usuarios para desarrollar sus actividades económicas? ¿Es necesario mantener una asignación de derechos realizada hace más de tres décadas bajo un sistema de valores sociales totalmente diferente?

El resultado de este proceso fue un acuerdo entre los Estados de Nueva Gales del Sur, Victoria y el gobierno federal para devolver al río un 28% de los caudales en régimen natural. Estos volúmenes de agua debían obtenerse mediante la realización de obras para incrementar la eficiencia de los sistemas de captación y transporte de las aguas trasvasadas, de forma que se liberasen caudales para el uso de los ecosistemas sin disminuir el suministro a los usuarios agrícolas. El coste de dichas medidas correría a cargo de las administraciones públicas que, en caso de no alcanzar los objetivos mediante los programas de eficiencia, se reservaban la posibilidad de comprar derechos de agua en la zona (Vanderzee y Turner, 2002: 11). Dado que los caudales ambientales implicaban una menor generación de energía hidroeléctrica, entre los costes de la iniciativa se incluyó también el coste de generar la electricidad mediante fuentes de energía convencionales, así como el coste de las medidas de reducción de las emisiones adicionales de dióxido de carbono (Pigram, 2000: 370).

A modo de conclusión, nos llama la atención, no sólo la prevalencia de los valores ambientales frente a los *lobbies* agrarios o energéticos, sino que también lo hace la propia existencia del debate. El problema sobre los derechos de propiedad y la exigencia de indemnizaciones es el mismo que se podría producir en cualquier otro trasvase en otro país a la hora de reducir los recursos hídricos destinados a actividades económicas para favorecer los usos ambientales. Sin embargo, el mero planteamiento de la cuestión es muy interesante, puesto que en otros países como EE.UU. o España no parece posible a plantear una iniciativa de este tipo, y mucho menos resolverla de este modo. Por el contrario, en Australia se ha planteado abiertamente y patrocinada por el sector público, resultando en una decisión contraria a las actividades económicas tradicionales que son las que más se han beneficiado históricamente del modelo tradicional de gestión de recursos hídricos.

II.3. Los trasvases intercuenas en Canadá

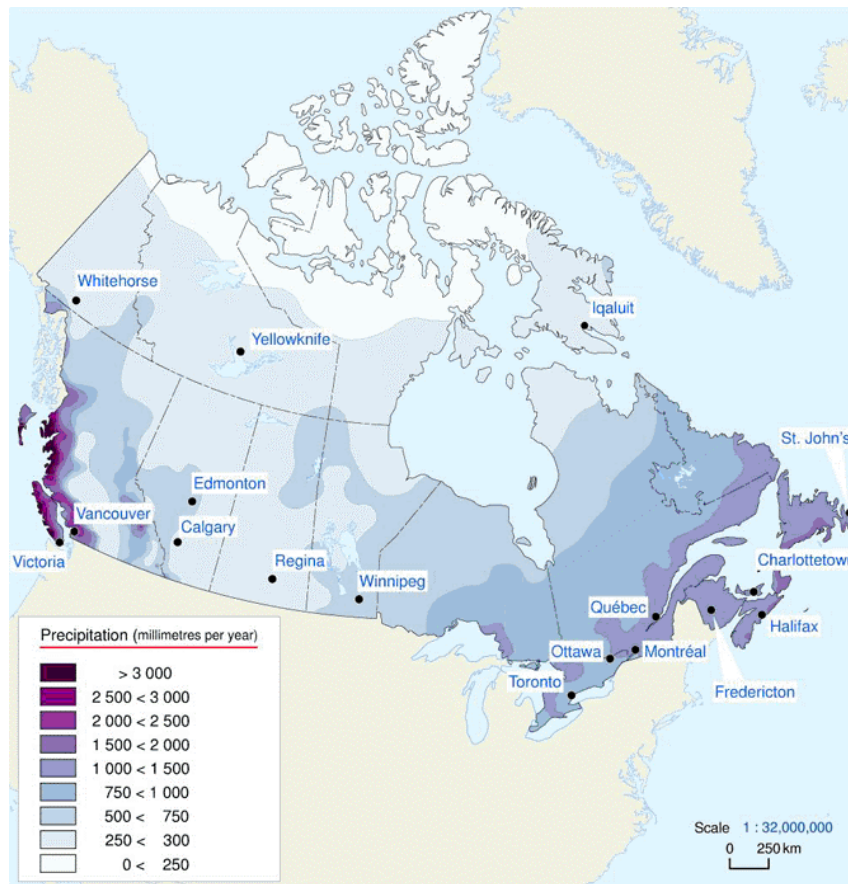
Canadá es un país inmenso, el segundo del mundo en extensión tras Rusia. Por unidad de superficie, las precipitaciones no llegan a la media mundial (537 mm anuales frente a una media mundial de 807 mm – FAO, 2004 –), pero al ser sobre un territorio tan vasto, los recursos hídricos generados son cuantiosos. Si a este hecho le añadimos un clima frío, que evita una evaporación cuantiosa del agua de lluvia (tan sólo 251 mm frente a la media mundial de 343 mm), y una población no muy grande (31 millones de habitantes) en relación a la extensión del país, nos encontramos con una de las naciones con los recursos hídricos más abundantes del mundo, tanto en términos absolutos como per cápita.

Canadá es el cuarto país del mundo donde más llueve en términos absolutos (5.362 km³), el tercero en cantidad total de aguas superficiales (2.840 km³), el cuarto en recursos hídricos renovables totales (2.850 km³) y el décimo en recursos renovables per cápita (92.802 m³ por habitante y año), si bien, de los países que se encuentran por delante suya en este último apartado, tan sólo superan el millón de habitantes Papua Nueva Guinea (5,5 millones), la República del Congo (3,6) y Gabón (1,3) (FAO, 2004).

En el interior del país, sin embargo, las diferencias regionales de las precipitaciones también son grandes, si bien, el nivel mínimo medio de lluvia del país es bastante elevado, y la mayor parte del mismo la precipitación está por encima de los 500 mm anuales, como se puede ver en la figura II.20, siendo especialmente abundante en la costa atlántica, y sobre todo en la pacífica, con zonas de más de 4.000 mm anuales.

A priori, hay agua más que suficiente, aunque, como suele ocurrir en la mayor parte de los casos, la distribución poblacional y de la actividad económica no coincide con la de los recursos hídricos. En primer lugar, la mayor parte de las corrientes canadienses fluyen hacia el norte deshabitado mientras que la población se concentra en el sur, cerca de la frontera con EE.UU. (*Environment Canada*, 2004: xi). Además, Canadá es uno de los principales productores agrícolas del planeta, alcanzando la tercera posición en el ranking mundial en cuanto a exportaciones agrícolas (OMC, 2008: tabla II.15). Finalmente, Canadá es el undécimo país con mayor extracción de agua per cápita del mundo, 1.470 m³ por persona y año, siendo el segundo tras EE.UU. entre los países desarrollados (FAO, 2004).

Figura II.20: Precipitaciones medias anuales en Canadá (1971-2000)



Fuente: *Statistics Canada* (2008: mapa 2.6).

No obstante, ninguna de estas razones justifican el hecho de que Canadá sea el primer país en el ranking mundial de trasvases intercuenas, a pesar de que sí que pueden haber originado alguno de los trasvases existentes en el país. El principal motivo de este hecho, es la generación de hidroelectricidad.

II.3.1. La especificidad de los trasvases intercuenas canadienses

Como hemos comentado al principio del epígrafe, los recursos hídricos canadienses son muy abundantes, y gran parte de ellos se producen en el norte de Canadá donde, una vez superadas las disputas territoriales con los pueblos aborígenes y dado que no existen grandes concentraciones de población ni de actividad económica, se han desarrollado de forma significativa para la producción de energía eléctrica. De hecho, Canadá se encuentra entre los primeros puestos del ranking mundial en cuanto a las principales variables relacionadas con la hidroelectricidad (IEA, 2006: 19).

El ya de por sí gran potencial hidroeléctrico del país ha sido incrementado por los trasvases intercuenas. La distribución de los cursos de agua y lagos canadienses, interconectados o muy cercanos entre sí, ha permitido la realización de estos trasvases con finalidad hidroeléctrica a un coste muy inferior al experimentado en otras partes del mundo, ya que ha bastado, en la mayoría de las ocasiones, con excavar un pequeño canal a poca distancia y dejar que el agua fluyera mediante gravedad (Quinn, 1981: 66). Esta facilidad a la hora de hacer los trasvases es la que explica el hecho de que Canadá sea el líder internacional en volumen de agua trasvasada, con un 40% del total mundial (Shiklomanov, 1999: 207), mientras que EE.UU., el país tomado como referencia mundial en trasvases intercuenas, apenas transfiere una quinta parte de lo realizado por Canadá.

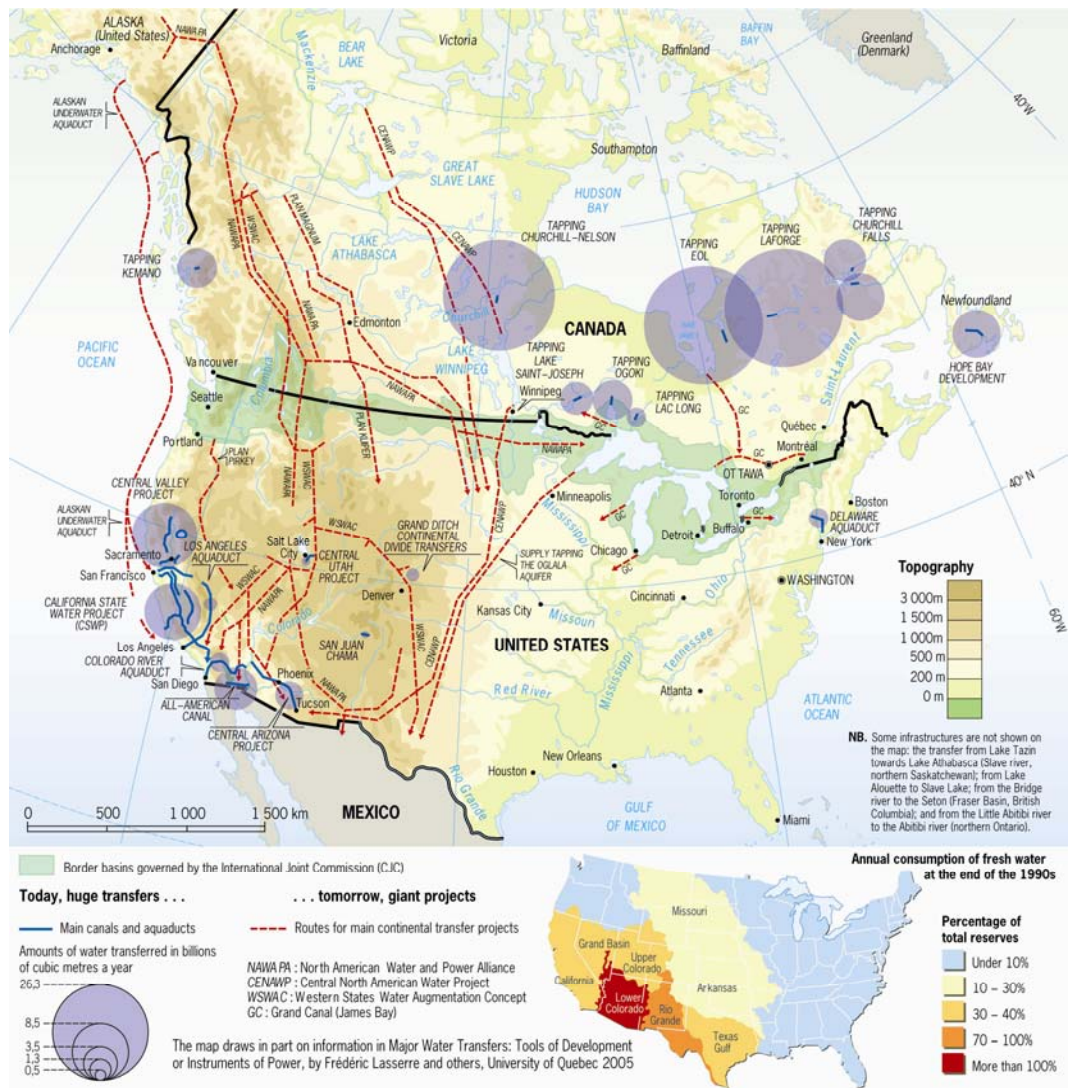
De acuerdo con las autoridades ambientales canadienses, en la actualidad existen unos 55 trasvases intercuenas⁴⁵, que transfieren la impresionante cantidad de 4.450 m³ por segundo⁴⁶, dedicando el 97% de ella a la generación de energía hidroeléctrica (*Environment Canada*, 2004: 3).

En la figura II.21 se muestran los principales trasvases intercuenas canadienses, siendo las cantidades transferidas en todos ellos superiores a los 1.000 hm³ al año. En dicha figura también se muestran los trasvases estadounidenses más importantes, pudiéndose apreciar su distribución espacial (se concentran en el oeste) y los menores volúmenes trasvasados en relación con los canadienses.

⁴⁵ En Canadá, la definición de trasvase intercuenas sigue estrictamente las condiciones definidas por Quinn (1981: 67), con las que, tal y como ya explicamos en el apartado 1.2, no está garantizado que la transferencia sea realmente entre cuencas hidrográficas distintas, por lo que algunos de los trasvases incluidos en esta cantidad puede que no sean realmente intercuenas.

⁴⁶ Para comprender la magnitud de esta cantidad baste decir que 4.450 m³/s equivalen a más de 140 km³/año, mientras que los recursos hídricos disponibles en España anualmente son de unos 110 km³.

Figura II.21: Principales trasvases intercuenas en Canadá y EE.UU.



Fuente: Lasserre y Rekaewicz (2005).

El tamaño y su especialización hidroeléctrica lleva a afirmar a Quinn que los trasvases canadienses son atípicos (con la excepción de los del Estado de Alberta) en relación con los trasvases llevados a cabo en EE.UU.; conclusión que se puede hacer extensible fácilmente al conjunto del planeta. Más concretamente, Quinn afirma que:

«(...) los trasvases existentes en Canadá no tienen una orientación norte-sur, no derivan agua de las regiones en las que es abundante a las más áridas, ni de las más despobladas a las más populosas, ni se han caracterizado por los conflictos jurisdiccionales. El patrón hasta la fecha es exclusivamente canadiense (...)» (Quinn, 1981: 75).

Sin embargo, sí que existe una característica común a los trasvases en general, incluidos los canadienses: los impactos ambientales son exactamente los mismos, y las consecuencias de un trasvase con una finalidad no

consuntiva como la hidroeléctrica, que en principio podría parecer menos “contaminante”, son exactamente las mismas que las de un trasvase consuntivo.

Como ejemplo representativo de los trasvases canadienses, vamos a centrarnos en el de la Bahía de James (derivaciones — *tapping* en la figura II.21 — Laforge y EOL), ya que es el mayor trasvase del mundo. De un orden de magnitud similar al de la Bahía de James, aunque trasvasando la mitad de sus volúmenes, se encuentra el trasvase Churchill-Nelson, el segundo más importante del mundo por caudales trasvasados⁴⁷.

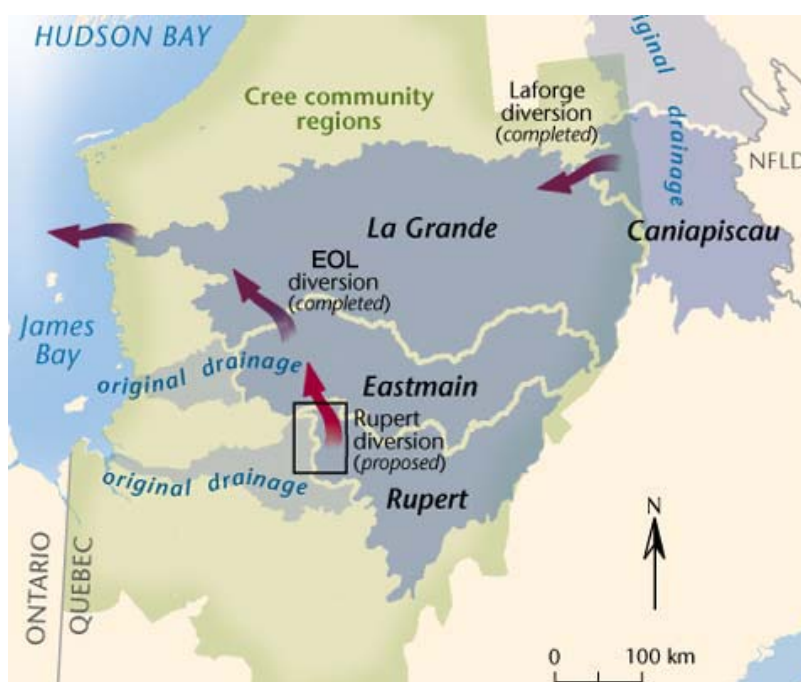
II.3.2. El trasvase de la bahía de James

El trasvase de la bahía de James (*James Bay Project*), en el Estado de Quebec, es el más moderno de los grandes trasvases canadienses, iniciándose su construcción en 1974. Esta infraestructura constituye el trasvase más grande del mundo en términos de volumen, aunque tal y como puede verse en la figura II.22, está compuesto por dos trasvases.

El primero de ellos, conocido como el trasvase Laforge, trasvasa 25.071 hm³ anuales (795 m³/s) desde el embalse Caniapiscau hasta el río *La Grande Riviere* a unos 250 km al oeste. El segundo, el trasvase EOL, es individualmente el más grande de mundo al trasvasar 26.333 hm³ anuales (835 m³/s) unos 150 km hacia el norte desde los ríos Eastmain, Opinaca y el lago Sakami, también al río *La Grande Riviere*. En total, *La Grande Riviere* recibe anualmente unos 51.400 hm³ o 1.630 m³/s (Laserrere, 2005: 2), lo que equivale a la mitad de los recursos hídricos renovables existentes en España (MMA; 2000b: 153). Recientemente, en 2006, se aprueba la realización de un trasvase adicional desde el río Rupert de 450 m³/s (Hydro-Québec, 2008: 8), lo que incrementará el volumen trasvasado total de este sistema a más de 65.000 hm³, es decir, más de 2.000 m³/s.

⁴⁷ Para una descripción detallada del resto de los trasvases canadienses se puede acudir a Quinn (1981), Day (1985), Day y Quinn (1992), Snaddon, Davies y Wishart (1999) o Lasserre (2005).

Figura II.22: *James Bay Project*



Fuente: Hydro-Québec (2005).

La finalidad última de estos trasvases es la generación de energía eléctrica en las ocho centrales hidroeléctricas a las que abastece esta infraestructura, con una potencia instalada total de unos 16.000 Mw (Hydro-Québec, 2006: 90), lo que le convierte en el mayor complejo hidroeléctrico del mundo (*Natural Resources Canada*, 2000: 99). La capacidad instalada (16 Gw) y la producción hidroeléctrica (83 Twh) de este complejo suponen, aproximadamente, una cuarta parte de la del país⁴⁸. La terminación de la central hidroeléctrica Eastmain 1, junto con la de dos nuevas centrales que se construirán con motivo de la aprobación del trasvase del río Rupert añadirán más de 1.300 Mw de potencia instalada y una generación de más de 8,7 Twh adicionales (Hydro-Québec, 2008: 3).

Respecto a las consecuencias de este trasvase, las más evidentes, dada su magnitud, han sido las medioambientales. A pesar de ello, no se realizó una evaluación de impacto ambiental al acometerlo puesto que las leyes del Estado de Quebec no lo exigían a principios de los setenta.

⁴⁸ A modo de referencia, podríamos decir que el total de la potencia hidroeléctrica instalada en España en el año 2006 fue de 18 Gw y su producción de 34 Twh.

Los embalses del proyecto sumergieron 11.000 km² de bosque boreal y modificaron substancialmente las condiciones hidrológicas de los ríos y sus ecosistemas asociados, tanto de la cuenca cedente como de la receptora. El trasvase Laforge hace que el río Caniapiscou reduzca un 43% sus aportaciones al río principal de su cuenca, el Koksoak lo que para este supone una disminución del 35% de su caudal en la desembocadura. El trasvase EOL, por su parte, supone una reducción del 87% del caudal en la desembocadura del río Eastmain (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 63). En contrapartida, el caudal medio del río *La Grande* se duplica debido a los trasvases, pasando de unos 1.700 m³/s a unos 3.400 m³/s, y se multiplica por diez en temporada invernal, pasando de 500 m³/s a 5.000 m³/s.

A pesar de los costes ambientales, algunos autores han defendido la bondad del proyecto al evitar la emisión de gases de efecto invernadero, ya que si no se hubiese construido, la electricidad que aporta tendría que haber sido generada mediante centrales eléctricas térmicas convencionales, que emiten un 90% más de gases de efecto invernadero. Por otra parte, la disminución de los caudales en los ríos Caniapiscou y Koksoak, que alimentan el trasvase EOL, ha reducido el riesgo de inundaciones durante las migraciones del caribú, aunque las fluctuaciones de los niveles de agua durante la fase del llenado del embalse de Caniapiscou coincidieron con un descenso de la población de caribúes de diez mil ejemplares en 1984.

Desde el punto de vista económico o socioeconómico, los resultados del *James Bay Project* habría que valorarlos de forma separada para la población "occidental" y para la población indígena o aborígen, que tradicionalmente ha sido el grupo social más perjudicado por el desarrollo de los proyectos hidráulicos (Quinn, 1991: 138). El resultado para los primeros es fácilmente cuantificable y se podría desglosar en beneficios directos e indirectos. Los directos equivalen a la diferencia entre los ingresos por la venta de la energía eléctrica menos los costes de construcción, explotación y mantenimiento de la infraestructura. Los indirectos son consecuencia de la actividad económica y las rentas generadas por los usuarios de la energía eléctrica.

Los resultados para las poblaciones indígenas que habitaban la zona, los *Cree* y los *Inuit*, son mucho más difíciles de cuantificar. Como beneficios del proyecto habría que tener en cuenta las indemnizaciones concedidas por el gobierno del Estado de Quebec a cambio de las tierras sobre las que tenían derechos y que fueron expropiadas para llevar a cabo el proyecto, así como las posibilidades de desarrollo económico que estos recursos les habían brindado. Sin embargo, las consecuencias cualitativas, y por tanto difíciles de

cuantificar, son en este caso mucho más importantes, puesto que el desarrollo de infraestructuras como estas condenó, seguramente, el modo de vida tradicional de estos pueblos (Quinn, 1991: 150), trascendiendo las consideraciones económicas y adentrándonos en el complicado terreno de las cuestiones éticas y morales.

II.3.3. Cuestiones a destacar

Teniendo en cuenta la especificidad de los trasvases canadienses (Quinn, 1981: 66), con destino hidroeléctrico casi en exclusiva, hay que descartar la competencia entre usos alternativos de agua como principal cuestión económica a resolver en Canadá, transfiriéndose el interés, de acuerdo con lo visto en el epígrafe anterior, hacia la valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos de los trasvases. Sin embargo, esta cuestión no es exclusiva de este caso concreto, sino que tiene un alcance generalizado, por lo que tampoco vamos a centrarnos en ella.

Desde el punto de vista económico, la cuestión que nos parece más interesante del caso canadiense no son los trasvases de agua existentes, sino la relación existente entre las propuestas de trasvases hacia EE.UU. y la *North American Free Trade Association* (NAFTA).

De acuerdo con Reisner (1986: contraportada) «la historia del oeste americano es la historia de una búsqueda sin descanso de un recurso precioso: agua». Según se iban agotando los recursos hídricos locales había que buscarlos cada vez más lejos. Por ejemplo, a principios del siglo XX, la ciudad de Los Ángeles ya había agotado sus recursos hídricos autóctonos, por lo que construyó un canal para seguir creciendo, el acueducto de Los Ángeles, de unas 220 millas para captar el agua de Owens Valley. Sin embargo, en los años treinta, los recursos suministrados mediante este acueducto seguían siendo insuficientes para mantener el crecimiento continuado de la ciudad, por lo que, buscando nuevas fuentes de suministro, se prolongó el acueducto de los Ángeles sesenta millas al norte de *Owens Valley*, hasta *Mono Lake*, a la vez que se construyó un nuevo acueducto que captaba el agua del río Colorado a unas 240 millas de Los Ángeles (Hundley, 2001: 20).

En los años sesenta, sobre todo debido a la sentencia de 1963 contra California en el caso Arizona vs. California por el uso de las aguas del río Colorado, los estados del oeste americano se dieron cuenta de que los

trasvases de recursos hídricos a nivel interestatal dentro de EE.UU. tenían que hacer frente a una gran oposición, por lo que orientan sus miras hacia Canadá, que tenía unos recursos hídricos más abundantes y menos explotados (Laserrere, 2005: 6). Además en Canadá, dada la inexistencia de oposición dentro de EE.UU., se podría obtener fácilmente el apoyo federal al proyecto.

A partir de entonces, surgen innumerables proyectos para trasvasar aguas de Canadá a EE.UU., proyectos caracterizados por su gigantismo tanto en los volúmenes trasvasados, como en las distancias y en su coste (Laserrere, 2005: 6; Gassemi and White, 2007: 212). El mayor de todos estos proyectos fue el NAWAPA (*North American Water and Power Alliance*), que pretendía trasvasar hasta 308 km³ al año, a más de 4.000 km de distancia, instalando 100.000 Mw de capacidad hidroeléctrica, con un coste total de 120.000 millones de dólares de 1976 (LaRouche, 1988: 3; Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 27). La fuerte oposición a este proyecto de numerosas organizaciones públicas, su elevado coste, que implicaba importantes subvenciones necesarias para llevarlo a cabo y, finalmente, la crisis económica mundial de los setenta, hicieron que fuese archivado (Snaddon, Davies y Wishart, 1999: 27; Laserrere, 2005: 7). En la figura II.21 se muestran, mediante líneas rojas discontinuas, los principales proyectos de trasvases propuestos en Norteamérica, incluyendo, por supuesto, el antes mencionado NAWAPA.

Mientras tanto, en Canadá, la opinión pública se mostraba mayoritariamente en contra de trasvasar agua a EE.UU. (Environment Canada, 2004: 6; Laserrere, 2005: 7), con lo que finalmente el gobierno tomó cartas en el asunto aprobando la *Federal Water Policy* donde se afirma que:

«el gobierno federal (...) tomará todas las medidas posibles dentro de los límites de su autoridad constitucional para prohibir la exportación de agua canadiense por medio de trasvases intercuenas; y fortalecerá la legislación federal todo lo necesario para implementar completamente esta política (...).»
(*Environment Canada*, 1987: 19).

El argumento principal que justifica esta prohibición de los trasvases internacionales es que Canadá es un país que valora mucho su entorno natural, en el que el agua tiene un lugar destacado. El agua no es una mercancía más, un bien *commodity* sujeto a las reglas de libre mercado y del comercio internacional, sino un elemento esencial para la vida y no sólo desde un punto de vista físico o biológico, sino también desde un punto de vista espiritual:

«Si nos paramos a pensar en nuestra agua, vemos un recurso valioso que sostiene nuestra industria, nuestra vegetación y nuestra salud. Pero después de una reflexión cuidadosa se nos revela una relación más profunda: el agua

sostiene nuestro espíritu canadiense. Forma un vínculo entre los ciudadanos de cada región a lo largo del país» (*Environment Canada*, 1992: 15).

Ahora bien, este argumento no es un argumento totalmente desinteresado, ya que en la polémica sobre la condición del agua como mercancía subyace el NAFTA. Si el agua se considerase como una mercancía comercializable, automáticamente se le aplicarían todas las disposiciones del tratado, y el siempre sediento oeste americano, con su gran capacidad adquisitiva, podría importar libremente el agua canadiense, con el riesgo de que los ríos y lagos de Canadá corrieran la misma suerte que los americanos.

Sin embargo, no sólo se trata de un tema ecológico, sino también de un tema de control de un recurso valioso, capaz de generar cuantiosas rentas, que escaparía al control canadiense (Laserrere, 2005: 7), dado que, bajo un sistema de libre mercado, los recursos escasos son finalmente adquiridos por los individuos con mayor capacidad adquisitiva, y en este caso, Canadá llevaría todas las de perder.

Por tanto, ¿hasta que punto la prohibición a los trasvases internacionales es consecuencia de un objetivo de sostenibilidad ambiental y cultural, tal y como predica la política hídrica canadiense, o de uno económico? En la mayoría de los trasvases canadienses no se tuvo en cuenta ni el medio ambiente ni los pueblos indígenas, si bien era otra época y eran otros valores. Sin embargo, en 2006 se aprobó la inclusión del trasvase desde el río Rupert en el *James Bay Project*. Es cierto que, a diferencia de otras ocasiones, la opinión de los pueblos indígenas se tuvo en cuenta desde el principio, pero los impactos ambientales de un trasvase de 450 m³/s siguen siendo importantes, y se añadirán a los ya existentes.

En definitiva, el caso canadiense plantea la complicada cuestión de si el agua es un recurso productivo o un activo ecosocial. Mientras que de cara al exterior se prohíben los trasvases de agua internacionales al considerar el agua como un activo ecosocial, internamente se trata como un mero recurso productivo, utilizado principalmente para generar energía hidroeléctrica a pesar de los impactos ambientales provocados por la magnitud de los trasvases.

II.4. Los trasvases intercuenas en la antigua URSS

En el ranking mundial de trasvases, la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) ocupaba la segunda posición, aunque a bastante distancia de Canadá, con un volumen total trasvasado de unos 1.900 m³/s o 60.000 hm³ anuales (Shiklomanov, 1999: 207). Sin embargo, a finales de 1991 la URSS dejó de existir como tal, separándose en quince nuevos países independientes⁴⁹. Ahora bien, el sistema de utilización de recursos hídricos existente en estos nuevos países está justificado en función de los recursos y necesidades que poseía globalmente la URSS, por lo que creemos más conveniente realizar el presente análisis desde el punto de vista de este último estado. Más concretamente, muchas de las actuaciones trasvasísticas realizadas o propuestas en el territorio de la antigua URSS habrían sido inviables de haberse planteado en el contexto de estados independientes en vez de bajo el de un único estado.

Hasta su disolución, la URSS era el país más extenso, posición que ha sido heredada por Rusia. Como ocurría en el caso de Canadá, su gran tamaño le confería unos recursos hídricos muy abundantes a pesar de tener unas precipitaciones anuales de poco más de 400 mm, aproximadamente, la mitad de la media mundial. Por ejemplo, la URSS sería el segundo país del mundo (tras Brasil) donde más llueve en términos absolutos (9.646 km³), que tiene mayor volumen de aguas superficiales (4.425 km³) y unos mayores recursos totales renovables (5.115 km³), amén de ser el tercero en cuanto a cantidad total de aguas subterráneas (896 km³) tras Brasil y EE.UU. (FAO, 2004)⁵⁰.

Las variables per cápita y, sobre todo, las de utilización de los recursos hídricos⁵¹, pueden haber cambiado de forma significativa en los últimos años, por lo que nos limitaremos a mencionar que en la actualidad, la disponibilidad de recursos hídricos per cápita en el conjunto de la antigua URSS sería inferior

⁴⁹ Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Estonia, Georgia, Kazajstán, Kirguizistán, Letonia, Lituania, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Turkmenistán, Ucrania y Uzbekistán.

⁵⁰ Las cifras de la base de datos Aquastat de la FAO son posteriores a la disolución de las URSS, recogiendo el período 1998-2002. Sin embargo no hemos considerado necesario remontarnos a los valores reales de cuando existía la URSS puesto que, en primer lugar, estos datos son tan sólo unas pequeñas pinceladas de la situación de los recursos hídricos del país, y en segundo lugar, para mantener la homogeneidad con los datos del resto de casos.

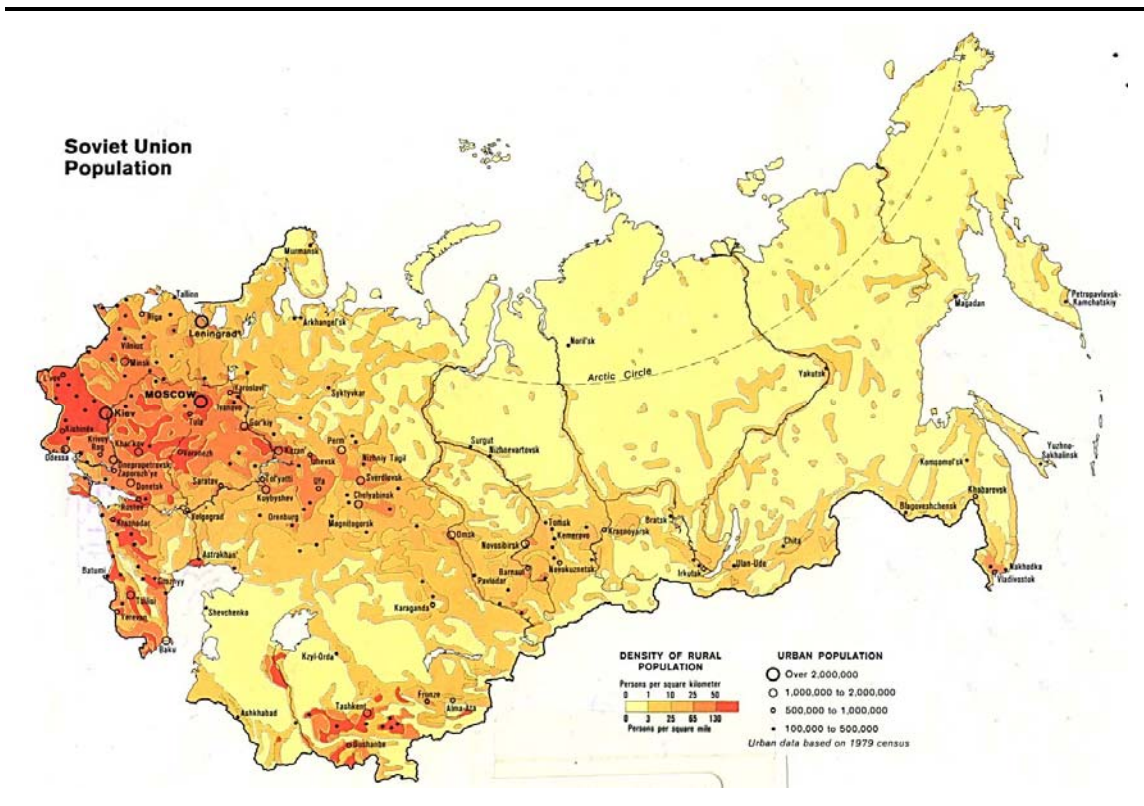
⁵¹ Una de las características clave para entender el colapso económico de la URSS era la baja eficiencia de los sectores productivos, entre los que hay que incluir la agricultura.

a una quinta parte de la canadiense (17.754 vs. 92.801 m³ por habitante y año) y la mitad de la brasileña (17.754 vs. 30.739 m³ por habitante y año).

Sin embargo, en un área tan extensa, la heterogeneidad suele ser la norma, y las precipitaciones, y con ellas la disponibilidad de recursos hídricos, pueden fluctuar desde los 161 mm anuales de Turkmenistán hasta los 1.026 de Georgia (FAO, 2004). Además, la distribución de las precipitaciones (y por tanto de los recursos hídricos), como ocurre normalmente, no suele coincidir con la distribución espacial de la población y, de forma más general, con la de la actividad económica.

En el caso de la URSS, el 75% de la población y el 80% de la producción agrícola e industrial se concentraban en la parte sur de la región europea de la URSS, Kazajistán y Asia Central, mientras que estas zonas tan sólo recibían un 16% de los recursos hídricos superficiales de la URSS (Kelly *et al.*, 1983: 201). En las figuras II.23 y II.24 se muestra la concentración de población y actividad económica en el sur y el suroeste del país. En el extremo contrario, la mayor parte de Siberia, con densidades de población inferiores a tres personas por metro cuadrado, disponía de la mayor parte de sus recursos hídricos intactos.

Figura II.23: Distribución poblacional de la URSS (1982)



Fuente: Universidad de Texas (2006).

Figura II.24: Distribución de la industria petroquímica de la URSS (1982)



505178 6-82

Fuente: Universidad de Texas (2006).

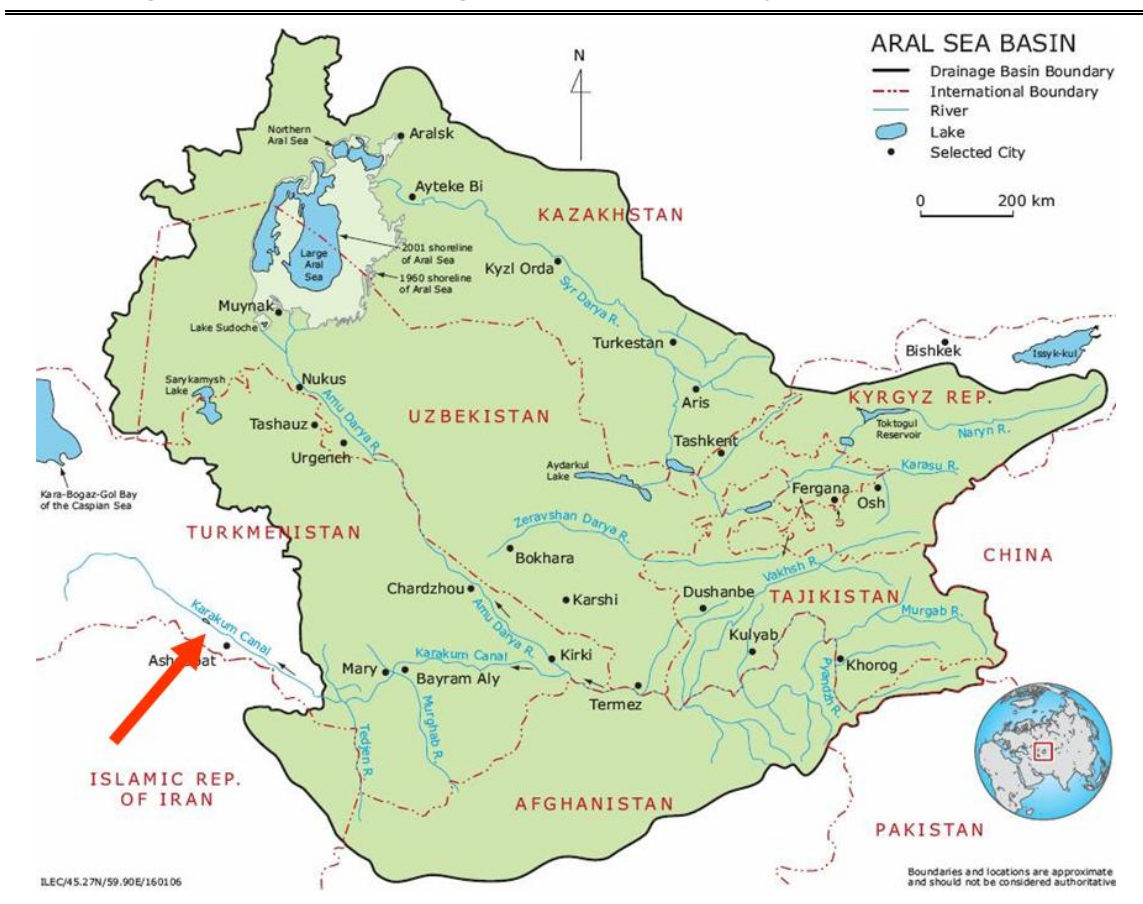
Ante estas diferencias en la distribución de la actividad económica y de los recursos hídricos, los rusos llevaban más de 150 años pensando en cómo trasvasar agua desde los ríos del norte hacia el sur, pero no fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando surgieron los medios técnicos necesarios para llevarlo a cabo (Tolmazin, 1987: 244).

II.4.1. Principales trasvases intercuenas en la antigua URSS

A la vista de los datos de Shiklomanov (1999: 207), la URSS era la segunda potencial mundial en trasvases con unos 60 km³ anuales trasvasados. Sin embargo, la mayoría de los trasvases existentes en la antigua URSS no eran trasvases intercuenas, sino simplemente canales de derivación para usos dentro de la misma cuenca, lo que reduciría de forma significativa la importancia de la URSS en este tipo de infraestructuras.

No obstante, el tercer trasvase intercuenas más grande del mundo en términos de volumen⁵², y el primero por longitud, es el canal de Karakum, que se encuentra en Turkmenistán. Este canal deriva las aguas del Amu Darya, que vierte en el mar de Aral, estando situado el punto de captación poco después de la entrada del río en Turkmenistán. Tras atravesar el desierto de Karakum en su parte suroriental, corre paralelo a la frontera de Turkmenistán con Irán hasta prácticamente el mar Caspio, a una distancia de más de 1.000 km de su punto de origen (ver figura II.25). Tiene una capacidad máxima de 510 m³/s, unos 16 km³, aunque anualmente está trasvasando entre 11 y 13 km³ (Shiklomanov, 1999: 209) , si bien su eficiencia de riego es menor del 50% (O'Hara y Hannan, 1999: 37), lo que representa una cantidad muy elevada, sobre todo teniendo en cuenta la situación del mar de Aral que trataremos en el siguiente epígrafe.

Figura II.25: Cuenca hidrográfica del mar de Aral y canal de Karakum



Fuente: Roll *et al.* (2006: figura 1).

⁵² Tras los trasvases canadiense de la Bahía de James y el Churchill-Nelson mencionados en el apartado anterior. Por otra parte, hay que tener en cuenta que parte del agua derivada del Amu Darya es utilizada en su misma cuenca hidrográfica, por lo que no sería un trasvase intercuenas al 100%. En la figura II.19 se puede apreciar como el canal termina fuera de la cuenca del mar de Aral, aunque también se hace uso de él en las áreas adyacentes de la propia cuenca del mar de Aral.

Otro trasvase intercuenca en Asia Central es el canal de Irtysh-Karaganda en Kazajistán, construido en 1976 para desarrollar la industria de la ciudad de Karaganda (TWINBAS, 2005: 5), la tercera más populosa de Kazajistán con cerca de medio millón de habitantes. El río Irtysh, que nace en la región más occidental de China, Xinjiang, es el principal afluente del río Ob, el cuarto más largo de Rusia, que fluye a través de Siberia Occidental hasta el mar de Kara, en el Ártico. Desde este río se trasvasan unos 900 hm³ anuales de agua mediante un trasvase de 460 km (Shiklomanov, 1999: 209) a Karaganda, que se encuentra dentro de la cuenca endorreica del lago Tengiz.

Finalmente, también están los trasvases intercuenca ucranianos que tienen su origen en el río Dnieper: el Dnieper-Donbas y *el North Crimean Canal*. El primero trasvasa desde el río Dnieper 3,6 Km³ anuales a 270 Km de distancia, a la región del Donbas y a la ciudad de Donetsk en la cuenca del Don-Donets para uso municipal industrial y agrícola (*Canadian Institute of Ukrainian Studies*, 2007). El segundo trasvasa, también desde la misma fuente, unos 4 km³ a 400 km (Shiklomanov, 1999: 208) recorriendo de norte a sur la península de Crimea en el mar Negro, que no tiene ninguna corriente de agua superficial permanente.

Como ya hemos comentado al principio de este mismo epígrafe, la importancia cuantitativa de la URSS en cuanto a trasvases intercuenca se reduce en cuanto se aplica rigurosamente la definición de trasvases intercuenca que estamos usando en el presente trabajo. Sin embargo, desde el punto de vista cualitativo, su importancia se mantiene intacta, tanto por las consecuencias ambientales de los trasvases, especialmente en el caso del mar de Aral, como por la magnitud de los proyectos de trasvases estudiados. Ambas cuestiones serán el objeto de los dos siguientes apartados.

II.4.2. Los trasvases y el mar de Aral

Los trasvases en general, y los trasvases intercuenca en particular, han tenido efectos ambientales y ecológicos negativos sobre los mares interiores situados en el territorio de la antigua URSS, siendo el ejemplo más representativo el caso del mar de Aral, lago endorreico situado en Asia Central entre Kazajistán y Uzbekistán .

A mediados del siglo XX, el mar de Aral, era el cuarto lago de agua dulce más grande del mundo. Estaba alimentado por los dos principales ríos de Asia Central que fluían desde el este, el Syr Darya al norte y el Amu Darya al

sur, tal y como se puede apreciar en la figura II.26. Durante el período 1926-1950 la aportación combinada de ambos ríos al mar de Aral alcanzaba los 54 km³ anuales, 41 km³ del Amu Darya y 13 km³ del Syr Darya.

Figura II.26: Situación geográfica del mar de Aral



Fuente: Walter (2007).

No obstante, durante los primeros años de la revolución rusa, se designó a Asia central como el “granero” de la Unión, dedicando importantes recursos financieros al sector agrícola y fijando como cultivo prioritario, especialmente para Uzbekistán y Turkmenistán, el algodón (O’Hara y Hannan, 1999: 25). Desde entonces comenzaron a detraerse más y más recursos del Amu Darya y del Syr Darya, si bien no es hasta la década de los 60, coincidiendo con la construcción del canal de Karakum en el Amu Darya, que hemos tratado en el epígrafe anterior, cuando las reducciones de los caudales aportados comienzan a ser muy elevadas, tal y como se puede ver en la tabla II.12.

Tabla II.12: Aportaciones del Amu Darya y Syr Darya al mar de Aral

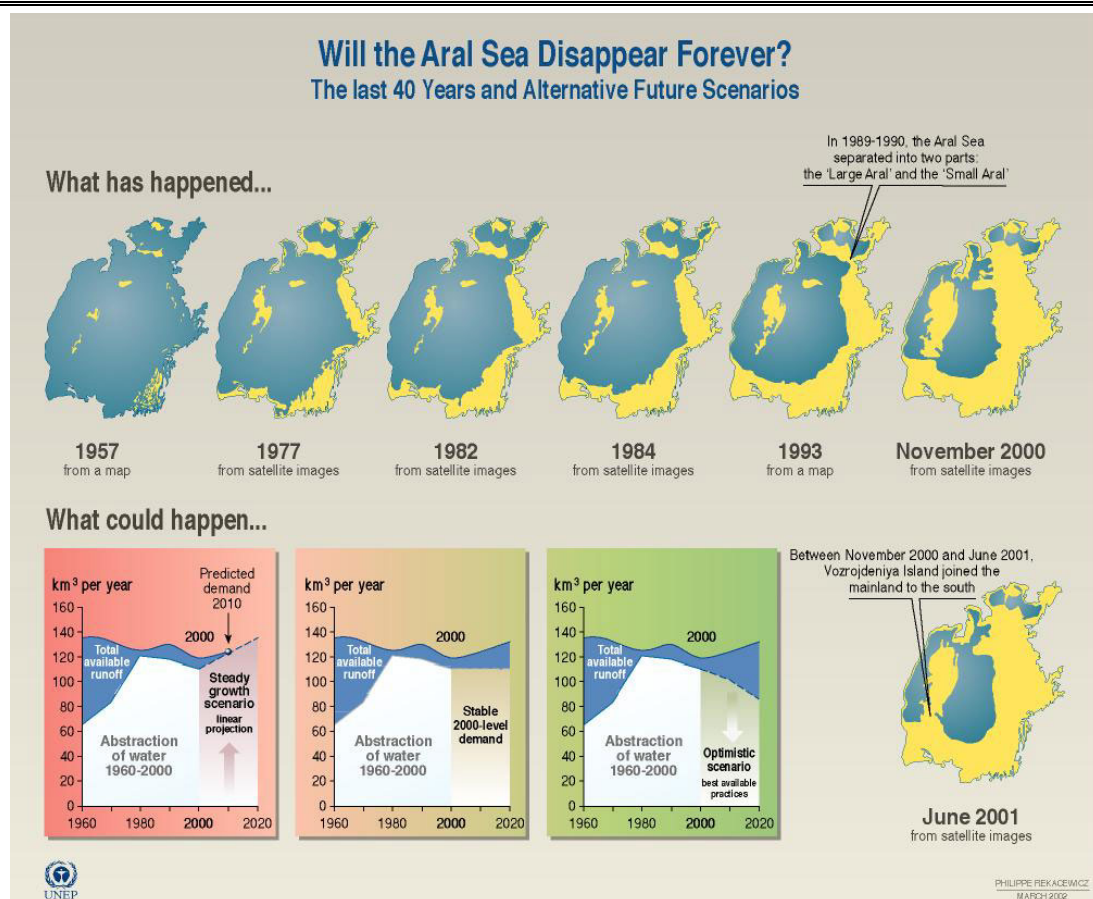
km ³ /año	1926-1950	1951-1960	1961-1970	1970-1985	1981-1990	Variación 1981/90 vs. 1926/50
Amu Darya	41,3	40,1	32,6	—	—	Min -90%
Syr Darya	13,0	15,2	9,2	—	—	Min -70%
Total	54,3	55,3	41,5	16,3	4,0	-92,6%

Fuente: Hollis (1978: tabla 4), Micklin (1988: tabla 1), Roll *et al.* (2006: 2) y elaboración propia.

Como consecuencia de esas cada vez mayores detracciones de caudales para riego en los últimos treinta años el nivel del mar de Aral ha

caído treinta metros, su superficie se ha reducido un 40%, su volumen de agua un 65% y su salinidad se ha multiplicado por 2,5 (Lipovsky, 1995: 1.109). En la figura II.27 se muestra este proceso de desecación paulatina que finalmente ha llevado a dividir el mar en dos partes, el Pequeño Aral en el norte y el Gran Aral en el sur. El Gran Aral, en el que el Amu Darya ya no desemboca nunca (Lipovsky, 1995: 1.110), está prácticamente condenado desde el punto de vista medioambiental. Al Pequeño Aral, que es abastecido por el Syr Darya, sin embargo, todavía le llega algún flujo de agua, por lo que parece que tiene alguna posibilidad de salvarse. Con este fin, el Banco Mundial está financiando un proyecto para recuperarlo (Banco Mundial, 2001) mediante la construcción de un dique que separe definitivamente las dos partes del mar de Aral, de forma que el agua del Pequeño no “escape” al Grande.

Figura II.27: La desecación del mar de Aral



Sources: Nikolai Denisov, GRID-Arendal, Norway; Scientific Information Center of International Coordination Water Commission (SIC ICWC); International Fund for Saving the Aral Sea (IFAS); The World Bank; National Astronautics and Space Administration (NASA); United States Geological Survey (USGS), *Earthshots: Satellite images of environmental change*, United States Department of the Interior, 2000.

Fuente: Rekacewicz (2002).

Algunos autores califican esta situación como una catástrofe ecológica de primer nivel (Lipovsky, 1995: 1109). Por supuesto, las especies animales y vegetales que vivían en el lago se han visto diezmadas, si no extinguidas, pero lo más importante de todo es que la reducción drástica de la dimensión del

lago ha propiciado un cambio notable en el clima de la zona, haciéndolo más seco y reduciendo las precipitaciones, ya que la evaporación del mar se condensaba formando nubes que tarde o temprano descargaban en la región. Con el lecho del mar al descubierto, toda la contaminación de la industria y la agricultura de la zona así como la sal, acumulada durante años, ha quedado en la superficie, siendo arrastrada por los vientos y esparciéndola por toda Asia Central.

El impacto ecológico ha sido tremendo, pero en esta ocasión, además, se deduce claramente que lleva asociado un impacto económico y social muy importante. Para empezar, toda la actividad económica del mar de Aral casi ha desaparecido: la pesca se ha extinguido por completo al no poder soportar el nivel de salinidad acumulado por las aguas, y el transporte marítimo también, ya que los antiguos puertos han quedado en muchas ocasiones entre 70 y 100 km tierra adentro (Lipovsky, 1995: 1109). Hoy en día, la imagen representativa del mar de Aral es un barco herrumbroso varado en un desierto de arena.

Pero más graves que los daños económicos han sido los sociales. La desintegración de la economía de la zona, que giraba en torno al mar, ha provocado miles de desempleados. Las tormentas "saladas" han provocado numerosas enfermedades pulmonares, y lo más grave, que no se disponen de fuentes de agua potable alternativas (tampoco la podrían pagar), por lo que se ven obligados a seguir consumiendo el agua del mar que no es apta para ello (Lipovsky, 1995: 1109; UNESCAP, 2006: 202).

Parece claro que en su día no se tuvieron en cuenta estos costes a la hora de la evaluación de los proyectos, si es que se hizo algún tipo de evaluación. No obstante, la cada vez mayor conciencia ecológica exige que se solucionen, o que por lo menos se intente hacerlo, todos estos impactos económicos y ecológicos. Ahora bien, la magnitud de los impactos ha sido tal que es dudoso que los países implicados puedan resolverlos por sí mismos, por lo que desde el principio quedó claro que era necesaria la cooperación internacional. Dicha cooperación comenzó en los años 1993 y 1994 con la participación del Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo, la Unión Europea y el Banco Mundial (Dukhovny y Sokolov, 2003: 27).

Por último, no hay que olvidar que esta situación no ha sido causada exclusivamente por los trasvases intercuenas, ya que parte de los usos agrícolas atendidos por el canal de Karakum se encuentran dentro de la propia cuenca hidrográfica del Amu Darya (ver figura II.25). No obstante, su responsabilidad es significativa puesto que el comienzo de la desaparición del

mar de Aral coincide con la construcción del canal. Pero tampoco se acaba aquí el protagonismo de los trasvases intercuenca en este caso, ya que para un número importante de autores la única opción para solucionar los problemas del mar de Aral es la realización de grandes trasvases intercuenca que aporten una parte de las aguas que descargan en el norte de Rusia (Voropaev, 1979; Kelly *et al.*, 1983; Vasiliev y Voropaev, 1999). A estas propuestas de trasvases dedicamos el siguiente epígrafe.

II.4.3. Las propuestas de trasvases en la URSS

La importancia de la URSS en lo que se refiere a los trasvases intercuenca no lo es tanto por los existentes, como por los colosales proyectos de trasvases que se estuvieron discutiendo hasta mediados de los años ochenta. Mientras que el NAWAPA americano⁵³ era solamente una idea lanzada por una empresa de consultoría sin el necesario apoyo gubernamental para llevar a cabo un proyecto de semejante magnitud (Biswas, 1979), los proyectos soviéticos eran estudios realizados por las agencias gubernamentales, algunas de cuyas infraestructuras se empezaron a construir, y que, en caso de que se hubiesen aprobado finalmente, se habrían llevado a cabo por mucho que hubiese habido amplios sectores sociales en su contra, dada la organización del Estado soviético (Kelly *et al.*, 1983: 213).

En la figura II.28 se muestran los trasvases “estrella” de los proyectados en la antigua URSS, el *European Transfer Project* (ETP) y el Sibaral, cumpliéndose en ambos casos el patrón de trasvasar agua de los ríos que desembocan en el norte hacia el sur, donde se encontraba la mayor parte de la población y de la actividad económica. Ambos proyectos no eran excluyentes, planteándose incluso la realización conjunta como una posibilidad real.

El primero de ellos, el ETP, consistía en trasvasar el agua en diferentes fases desde varios ríos del norte (Onega, Sukhona y Pechora, principalmente) hacia el Volga y sus afluentes. El segundo, el Sibaral, consistía en realizar un trasvase desde el río Ob y su afluente el Irtysh hacia el mar de Aral para tratar de paliar su gradual desecación, que para mediados de los ochenta ya era

⁵³ Ver apartado II.2.3.

apreciable. Este trasvase hubiese sido uno de los más largos del mundo, al recorrer más de 2.000 km (Tolmazin, 1987: 245).

Figura II.28: Grandes proyectos de trasvases intercuenas en la antigua URSS



Fuente: Tolmazin (1987: figura 1).

En lo que se refiere a los volúmenes a trasvasar, Kelly *et al.* (1983: 207) mencionan hasta 95 km³ para el ETP y hasta 200 km³ para el Sibaral⁵⁴. Por su parte, Shiklomanov (1999: 207) consideraba que los trasvases en la antigua URSS podían alcanzar en 2020 los 220 km³, lo que implicaba que el ETP y el

⁵⁴ Es decir, 95.000 y 200.000 hm³ respectivamente. El mayor trasvase español es el Tajo-Segura con un máximo de 600 hm³, mientras que el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001 era de 1.050 hm³.

Sibaral hubiesen trasvasado un máximo de 160 km³. Sin embargo, estudios realizados a mediados de la década de los setenta advertían que no se debería extraer de un río más del 10%-12% de su caudal, lo que limitaría el trasvase mediante el ETP a unos 30 km³ y mediante el Sibaral a unos 150 km³ (Micklin, 1978: 574). Sin embargo, estos volúmenes no tendrían en cuenta el impacto global sinérgico sobre las aguas del Ártico, por lo que se sugirieron unos niveles máximos de trasvase conjunto de 60-85 km³ anuales, entre 25 y 35 km³ mediante el ETP y entre 35-50 km³ mediante el Sibaral (Micklin, 1978: nota a pie de página 2).

Para estudiar la posibilidad de realizar estos trasvases se creó el Instituto para los Problemas Hídricos⁵⁵ de la Academia de Ciencias Rusa (Tolmazin, 1987: 248). Su presidente durante los años setenta, cuando se aprobó la realización de los estudios técnicos y económicos necesarios para justificar los proyectos, G.V. Voropaev, nos daba en 1999, ya con los proyectos descartados, unas cifras de caudales trasvasables más modestas: 20 km³ para el ETP y 27 km³ para el Sibaral (Vasiliev y Voropaev, 1999: 95).

Por tanto, los volúmenes conjuntos a trasvasar se situaban entre los 50 y los 300 km³. La primera magnitud es asimilable al tamaño del *James Bay Project*, mientras que la última cifra es del mismo orden de magnitud que el potencial máximo trasvasable que se le atribuía al NAWAPA⁵⁶.

II.4.4. Cuestiones a destacar

El hecho de que la antigua URSS fuese una economía de planificación centralizada relativiza las estimaciones existentes de costes para estos grandiosos proyectos. Por tanto, las principales consideraciones relativas a los trasvases intercuenas que podemos extraer del análisis de su experiencia no son económicas, sino ambientales.

A partir de los años setenta la problemática ambiental inherente a los grandes trasvases intercuenas empieza a ser considerada como un elemento importante a la hora de analizar estas grandes obras hidráulicas Micklin (1978: 570). Por su parte, Voropaev, director del Instituto para los Problemas Hídricos,

⁵⁵ *Institute for Water Problems.*

⁵⁶ Ver apartados II.3.2 y II.3.3.

defendía que los problemas hídricos soviéticos sólo podían ser solucionados a corto plazo si se utilizaban un conjunto de medidas que necesariamente debían incluir los trasvases intercuenas (Voropaev, 1979: 91). No obstante, reconocía que estos, dada su magnitud, podían ocasionar un elevado impacto ambiental, incluso irreversible, por lo que era necesario analizarlos en profundidad mediante estudios específicos.

Finalmente, parece que las implicaciones ambientales de estos grandes trasvases fueron una de las principales causas para desestimarlos (Micklin, 1978: 571). Por un lado estaban los importantes impactos para las cuencas cedentes, agravados por las elevadas cantidades de agua a trasvasar, pero más importante aún, era la posibilidad de afectar al clima, no ya a nivel regional, sino continental (Kelly *et al.*, 1983: 203) o incluso a todo el hemisferio norte (Tolmazin, 1987: 251). Las investigaciones científicas indicaban que los ríos soviéticos que desembocaban en el Ártico jugaban un importante papel a la hora de determinar el clima del Ártico (Kelly *et al.*, 1983: 203), por lo que se consideraba peligroso trasvasar más de 100 km³ (Micklin, 1978: 578).

En comparación con los trasvases canadienses, los más grandes existentes hoy en día y de magnitud similar a la de las primeras fases de estos trasvases soviéticos (unos 50 km³), su impacto ambiental hubiese sido mucho mayor, puesto que el agua trasvasada se iba a enviar a miles de kilómetros de distancia a otras vertientes. En el caso canadiense de la bahía de James se trasvasa agua para usos no consuntivos entre cuencas vertientes a la misma bahía, por lo que el volumen de agua que recibe la bahía se mantiene más o menos constante.

Aunque en comparación con los efectos ambientales, su importancia es mucho menor, la realización de estos grandes trasvases hubiese producido un grave efecto económico a las regiones de origen de los recursos. En primer lugar, los trasvases hubiesen necesitado de grandes embalses que hubiesen inundado vastas extensiones de tierra adyacentes a los ríos, que son las más productivas y donde vivía la mayor parte de la población (Tolmazin, 1987: 249). También se hubiesen inundado una gran cantidad de bosques en zonas en las que la principal actividad económica es la explotación maderera. Además, también se hubiesen producido impactos socioculturales significativos debido a la desaparición total o parcial de poblaciones, algunas con más de siete

siglos de existencia⁵⁷, y yacimientos arqueológicos sumergidos por los embalses.

De todos modos, la mayor preocupación por la componente ambiental de los trasvases, que influyó a la hora de frenar el ETP y el Sibaral, no fue suficientemente intensa como para adoptar medidas preventivas que frenasen el deterioro del mar de Aral.

El caso del mar de Aral es una de las grandes catástrofes ecológicas de nuestro tiempo, provocada por un uso no sostenible de los recursos naturales donde los grandes trasvases intercuenas han sido protagonistas fundamentales, puesto que fue a partir de la construcción del canal de Karakum cuando se produjo el punto de inflexión que nos ha llevado a la situación actual. Las consecuencias han sido tan graves que han tenido un impacto a nivel regional, alterando el clima de toda la zona. No hay que olvidar tampoco las consecuencias sociales con graves perjuicios para la salud de la población de la región.

II.5. Algunas lecciones de la experiencia internacional

A modo de resumen final de la experiencia internacional analizada, esbozaremos las principales conclusiones a las que hemos llegado.

Desde un punto de vista económico, los trasvases intercuenas se encuentran entre las obras de infraestructuras más caras del mundo. Cuando la motivación principal de los trasvases ha sido hidroeléctrica (trasvases canadienses, *Snowy Mountains Scheme*) o para abastecimiento urbano (finalidad a la que se ha reconvertido el CAP), los usuarios han podido cumplir sus obligaciones económicas para pagar el coste de las obras sin problemas ni controversias.

Sin embargo, no ha sido así cuando la motivación principal del trasvase ha sido agrícola (CWP, SWP, CAP). En estos casos, el agua para regadío ha disfrutado de diferentes tipos de subvenciones de cuantías significativas, generándose una abundante bibliografía económica para estudiarlas. Las

⁵⁷ La ciudad de Vologda, una de las presumiblemente afectadas (Tolmazin, 1987: 250), fue fundada en el siglo XII y en la actualidad tiene casi trescientos mil habitantes.

principales cuestiones analizadas en estos casos han sido la rentabilidad general de estas inversiones y la recuperación de costes por parte del sector público, habitual promotor y financiador de este tipo de iniciativas.

Aunque la experiencia analizada es insuficiente para determinar la rentabilidad económica de los trasvases intercuenca en general, sí que es cierto que existen investigaciones cuyo resultado es una rentabilidad económica negativa para los trasvases dedicados principalmente al regadío. Entre estos estudios se encuentran los de Howe y Easter (1971), Cummings (1974) o Holland y Moore (2001).

Por otra parte, los trasvases intercuenca pueden generar impactos socioculturales y ambientales negativos graves que no siempre han sido tenidos en cuenta. Un ejemplo de los primeros podríamos tenerlo en el caso de los *inuit* en los trasvases canadienses o en la posible anegación de patrimonio histórico en los proyectos soviéticos de grandes trasvases en caso de haberse realizado. Sin embargo, el principal efecto negativo de los trasvases intercuenca es el medioambiental, teniendo un ejemplo extremo en la desecación del mar de Aral o las propuestas de soviéticas de grandes trasvases. Todos los trasvases analizados, ya sean estadounidenses, canadienses, australianos o soviéticos han producido afecciones ambientales significativas. No obstante, nunca antes en la historia la humanidad había producido una catástrofe ecológica de la magnitud de la del mar de Aral en tan poco tiempo.

Una vez analizada parte de la experiencia internacional, aunque sea de forma somera, nos centraremos en el caso español.

Capítulo III: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DEL PROBLEMA DEL AGUA EN ESPAÑA

*«The best time to plant a tree is twenty years ago.
The second best time is now»
Proverbio africano*

Como ya hemos mencionado, cada vez son más los académicos y científicos que cuestionan la gestión y la asignación actual de los recursos hídricos en España, alegando que los patrones utilizados en la actualidad no son sostenibles. Además este problema es un problema multidimensional y complejo, ya que existen numerosas relaciones de interdependencia entre los factores que lo causan. Por ejemplo, en ocasiones se crean círculos viciosos que se auto-alimentan como la “espiral de insostenibilidad”⁵⁸ provocada por las expectativas de aumento de la oferta de recursos hídricos en la costa mediterránea española.

A la hora de abordar este problema, dada la gran cantidad de factores que influyen en él, consideramos necesario utilizar una metodología que estructure el análisis. Desde el punto de vista de los economistas, la forma más simple de hacerlo es mediante un análisis de oferta/demanda. No obstante, en el caso del agua en España, al haberse considerado tradicionalmente como un bien de primera necesidad y reunir las características de un monopolio natural, su gestión ha sido desempeñada, casi siempre, por el sector público, asignándose su uso mediante concesiones administrativas en vez de mediante un mercado. Como consecuencia, los precios no suelen formarse mediante el libre juego de la demanda y la oferta, más bien suelen ser tarifas aprobadas por el sector público. Dado que las tarifas no fluctúan

⁵⁸ Este concepto, desarrollado por Esteve y Martínez (2001: 162, figura 1), se tratará más ampliamente en el capítulo IV.

dependiendo de la evolución de la demanda y la oferta, desde un punto de vista económico, estrictamente hablando, tampoco se podría hablar de oferta y demanda, puesto que estos conceptos se definen como las cantidades que empresas y consumidores están dispuestos a intercambiar en el mercado para cada nivel de precios, y estos, en el caso del agua, suelen ser fijos. En definitiva, un análisis basado en los agentes económicos que participan en un mercado no parece lo más adecuado para analizar una asignación de recursos que no se realiza en un mercado.

Otra metodología ampliamente utilizada para realizar diagnósticos de problemas económicos es el análisis o la matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades)⁵⁹, desarrollada durante los años 60 en EE.UU. como instrumento para la planificación corporativa estratégica. No obstante, esta metodología suele usarse principalmente para iniciativas empresariales en las que hay que tener en cuenta la competencia. Por ejemplo, podríamos aplicar un análisis DAFO a una nueva fuente de energía, puesto que compite con las fuentes energéticas ya existentes. Sin embargo, en el caso del agua no hay competencia posible puesto que, en la actualidad, el agua no tiene sustitutos. Existe competencia entre los usuarios del agua, y podríamos utilizar el análisis DAFO para evaluar la posición de cara al futuro de cada uno de los agentes o sectores económicos que usan el agua. Sin embargo, no hay ningún otro elemento en la naturaleza, ni creado artificialmente, que pueda realizar las funciones del agua, y siendo un elemento vital para la vida, todas las actividades humanas la acaban utilizando en mayor o menor grado, provocando el problema de insostenibilidad que estamos tratando en este capítulo.

En definitiva, dado que, desde nuestro punto de vista, el problema último de la gestión del agua en nuestro país es de sostenibilidad del modelo, nos hemos decantado por utilizar la conceptualización del paradigma del desarrollo sostenible.

⁵⁹ SWOT en inglés: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.

III.1.El concepto de desarrollo sostenible

En 1987 en el informe *Nuestro Futuro Común*, también conocido como el *Informe Brundtland* de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo⁶⁰, se utilizó por primera vez el término de “desarrollo sostenible”. Aunque la comunidad científica llevaba desde principios de los años ochenta dándole vueltas a esta idea (Tamames, 1995: 255; Erías y Álvarez-Campana, 2007: 351), finalmente, fue el término utilizado por la Comisión el que se aceptó de forma generalizada⁶¹. De acuerdo con dicho informe, desarrollo sostenible es aquel desarrollo que

«(...) satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, incorporando dos conceptos clave:

— el concepto de “necesidades”, en particular las necesidades esenciales de los más pobres del mundo, a los que debería dárseles prioridad absoluta, y

— la idea de las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social sobre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras»⁶² (WCED, 1987: 54.1).

De esta definición, cuya primera parte ha sido calificado por algunos autores como la definición “canónica” de desarrollo sostenible (Sachs, 2003: 5), podríamos destacar tres puntos clave: necesidades, equidad y sostenibilidad⁶³.

El primer concepto relevante de la definición es la utilización del término necesidades. El desarrollo sostenible debe cubrir las necesidades de las personas, entendiendo por “necesidades” las más básicas.

Si acudimos a la teoría de la motivación humana de Maslow (1943) las necesidades básicas de las personas se pueden organizar jerárquicamente, en orden creciente, en cinco niveles: necesidades fisiológicas, de seguridad, de afecto, de reconocimiento y de realización personal. De acuerdo con esta

⁶⁰ *World Commission on Environment and Development*, WCED.

⁶¹ Una recopilación sobre las diferentes definiciones existentes del término de desarrollo sostenible puede verse en Peezey (1992: 55-62).

⁶² La traducción ha sido realizada por el autor. La definición original sobre el desarrollo sostenible del informe Brundtland en inglés puede consultarse en la siguiente página web: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#I> [consultada el 16/08/2009].

⁶³ En español se puede usar indistintamente sostenible o sustentable. Sostener y sustentar son sinónimos y, desde nuestro punto de vista, es indiferente usar uno u otro. En este trabajo vamos a utilizar sostenible puesto que es el término más utilizado de los dos.

teoría, sólo cuando las necesidades inferiores están satisfechas, las personas pasan a tratar de satisfacer las necesidades del escalón inmediatamente superior. Ahora bien, de las cinco categorías de necesidades básicas enumeradas por Maslow, las tres superiores (afecto, reconocimiento y autorrealización) son abstractas y dependen principalmente de la personalidad y las relaciones personales del individuo, por lo que no pueden convertirse en un objetivo social. Por ejemplo, ni el crecimiento económico ni el desarrollo sostenible podrían garantizar que todas las personas fuesen amadas o que tuviesen autoestima. Por tanto, las necesidades básicas que tendría que satisfacer el desarrollo sostenible, de acuerdo con Maslow, se encontrarían dentro de las dos primeras categorías, las fisiológicas y las de seguridad. Entre las primeras, podríamos encontrar la alimentación, el vestido y el alojamiento; mientras que entre las segundas podríamos incluir la salud, la seguridad física (frente a actos violentos), la libertad y la seguridad económica, dentro de la cual podríamos incluir el empleo y el respeto a la propiedad.

Otra forma que podríamos utilizar para definir las necesidades básicas de las personas sería acudir a los Derechos Humanos, asumiendo que son básicas todas aquellas necesidades imprescindibles para que las personas puedan tener una vida digna. La Declaración de los Derechos Humanos (ONU, 1948) enfatiza las necesidades de seguridad: libertad en todas sus dimensiones (de pensamiento, conciencia, creencia, expresión, asociación, etc.), igualdad o seguridad física⁶⁴, además de las que podríamos calificar como necesidades de seguridad económica: principalmente el trabajo y la propiedad⁶⁵. Las necesidades fisiológicas estarían recogidas, principalmente, en el artículo 25, aunque en él también se incluye la salud, que según la teoría de Maslow sería una necesidad de seguridad:

«1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios (...)» (ONU, 1948: art. 25).

Por último, respecto a las necesidades básicas de Maslow, la Declaración Universal de los Derechos del Hombre incorpora como un derecho fundamental la educación (art. 26), con lo que también podría considerarse como una necesidad básica.

⁶⁴ Artículos 1, 3, 13, 18, 19, 20 y 21 entre otros.

⁶⁵ Artículos 17 y 23.

Si hablamos de forma específica del agua, aunque no se menciona explícitamente en la Declaración, parece lógico suponer que se halla incluida en el artículo 25 antes mencionado, ya que sin un suministro de agua potable y un sistema de saneamiento adecuado, la higiene y salud quedan comprometidas. De hecho, Gleick (2007: 42) explica que en la elaboración de la Declaración «los redactores (...) no excluyeron el acceso al agua, sino que lo consideraron demasiado obvio para mencionarlo explícitamente como uno de los "componentes"».

Hoy en día son muchas las voces⁶⁶ que defienden la inclusión explícita del agua en la Declaración de Derechos Humanos como forma de presión para tratar de resolver el deficiente acceso de casi 900 millones de personas a un suministro seguro de agua potable y de 2.400 millones a un sistema de saneamiento (WWAP, 2009: 102). Como un estadio intermedio antes de que esta cuestión esté explícitamente incorporada en la Declaración, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que depende de la Oficina del Alto Comisionado de la ONU para los Derechos Humanos, adoptó en el año 2002 la Observación General número 15 sobre el derecho al agua. Mediante las "observaciones" se proporcionan directrices para la interpretación de aspectos específicos de la Declaración de Derechos Humanos, aunque sus decisiones no son vinculantes. De acuerdo con esta Observación:

«1. El agua es un recurso natural limitado y un bien público⁶⁷ fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir

⁶⁶ Entre los principales promotores de esta idea podemos encontrar la Organización Mundial de la Salud de la ONU, el Consejo Mundial del Agua y numerosas organizaciones no gubernamentales como *Water Aid*, *The Centre on Housing Rights and Evictions (COHRE)*, *Rights and Humanity* o *Freshwater Action Network (FAN)*.

⁶⁷ De acuerdo con Marín y García-Verdugo (2003: 34) «la categoría general de los bienes públicos viene definida porque sus beneficios externos deben tener un *fuerte carácter público*, y para eso el consumo del bien debe ser *no rival y no exclusivo*». Parece obvio que el agua para beber no cumple ninguna de las dos condiciones. No obstante, el consumo de servicios de distribución de agua o de saneamiento sólo es parcialmente rival, puesto que el coste marginal de proveer el servicio a una persona adicional, una vez que se han construido las infraestructuras, es prácticamente igual a cero. Sólo cuando se alcance la capacidad máxima de estos sistemas, o su nivel de saturación, el consumo de estos servicios comienza a ser rival. Por tanto, podríamos calificarlos como "bienes públicos parcialmente rivales" (Marín y García-Verdugo: 2003: 39). Otros servicios del agua como la protección frente a avenidas e inundaciones se comportan totalmente como un bien público (Samuelson y Nordhaus, 1990: 893). Por otra parte, el agua forma parte del Dominio Público (Hidráulico), que está compuesto por el conjunto de bienes y derechos de titularidad pública, destinados al uso público o a un servicio público, o aquellos a los que una ley califica como demaniales y cuyo uso privativo puede requerir una concesión administrativa previa que sólo la administración pública puede conceder. Cuando se dice que el agua es un "bien público" no siempre se está hablando con propiedad en un sentido económico o jurídico, lo que puede provocar cierta indefinición o confusión como ocurre en este caso.

dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos. (...).

2. El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica.» (Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 2002: 1-2).

Desde nuestro punto de vista el agua se incorporará a corto o medio plazo de forma explícita a la Declaración de Derechos Humanos, siendo esta Observación General el último escalón previo a su inclusión. De hecho cada vez son más los Estados que lo han incluido en su legislación nacional. Por ejemplo, en Europa, Finlandia, Francia, Reino Unido, Rusia, Suecia y Ucrania, ya han reconocido el derecho al agua en su ordenamiento jurídico, mientras que otros países como Bélgica, Colombia, República Democrática del Congo, Ecuador, Etiopía, Filipinas, Gambia, Kenia, Panamá, Sudáfrica, Uganda, Uruguay, Venezuela y Zambia, además de los Estados de Massachussets y Pensilvania, lo han incluido en sus constituciones (Consejo Mundial del Agua, 2007: 4).

Por su parte, España defiende este derecho en los foros internacionales, Más concretamente, en el V Foro Mundial del Agua celebrado en Estambul en marzo de 2009, ante la negativa de varios Estados a plasmar en la declaración ministerial del Foro este derecho al máximo nivel, es decir, incluirlo en la Declaración de Derechos Humanos, España optó por realizar una declaración ministerial complementaria junto con más de quince países reconociendo el agua como derecho humano (AECID, 2009):

«Nosotros reconocemos que el acceso al agua y al saneamiento es un derecho humano y estamos comprometidos con todas las acciones necesarias para implantar progresivamente este derecho.» (Pigeon, 2009)

Sin embargo, a nivel nacional el derecho al agua y al saneamiento no figuran ni en la Constitución ni en la Ley de Aguas, lo que no deja de ser paradójico.

Por otro lado, el principal país que se opone a esta cuestión es, sorprendentemente dada su sensibilidad con los temas sociales o ambientales, Canadá (Khalfan y Kiefer, 2008: 3), siendo una de las razones esgrimidas que teme que la adopción del agua como derecho fundamental le obligue a compartir sus recursos hídricos con EE.UU. (Khalfan y Kiefer, 2008: 1), lo que

viene intentando evitar a toda costa desde la firma con EE.UU. y México del Tratado de Libre Comercio de América del Norte⁶⁸.

Volviendo al concepto de las necesidades, si fusionamos el enfoque de Maslow con el de los Derechos Humanos, podemos considerar que el desarrollo sostenible debería cubrir las necesidades humanas fisiológicas (que incluirían el agua) y de seguridad (que incluiría la salud y, por tanto, el saneamiento⁶⁹), además de la educación. Todas estas necesidades son necesidades "materiales", en contraposición a las necesidades "espirituales" de los escalones jerárquicos superiores de la pirámide de necesidades de Maslow, por lo que, en conjunto, podríamos llamarlas "necesidades básicas materiales", siendo estas las necesidades que debería cubrir sin falta el desarrollo sostenible.

El segundo punto clave de la definición de desarrollo sostenible es la equidad. De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, la equidad, en su quinta acepción, que es la que más se adecua a lo que aquí estamos tratando, es una «Disposición del ánimo que mueve a dar a cada uno lo que merece» (RAE, 2001). Un reparto equitativo sería, entonces, aquel en el que cada uno recibe lo que merece, y lo mínimo que una persona merece, por el simple hecho de pertenecer al género humano, son sus necesidades básicas materiales o, lo que es lo mismo, disfrutar de sus derechos humanos, tal y como hemos comentado con anterioridad.

Este concepto de equidad podemos, a su vez, dividirlo en dos vertientes, la intrageneracional y la intergeneracional (Munasinghe, 1993: 3; Azqueta, 2002: 63-68; Labandeira, León y Vázquez, 2007: 27). La primera, la intrageneracional, se refiere al reparto de la renta y la riqueza entre la o las generaciones presentes, es decir, hoy en día. La segunda la intergeneracional se refiere al reparto con las generaciones futuras.

En los sistemas basados en la economía de mercado que se utilizan en la actualidad en la mayor parte del mundo, prima la eficiencia sobre la equidad y, como consecuencia, surgen grandes desigualdades en la distribución de la renta mundial, tanto a nivel internacional como dentro de

⁶⁸ Ver capítulo II.

⁶⁹ Saneamiento y depuración son dos conceptos que suelen ir unidos, pero mientras que el primero parece claro que es un derecho, el segundo podría considerarse, más bien, como la obligación de "limpiar" la polución causada. No obstante, puede convertirse igualmente en un derecho si se interpreta como un medio para conseguir disfrutar del derecho a un medio ambiente sano.

cada país. Los países desarrollados y las clases altas disfrutaban de unos niveles de renta muy elevados mientras que los países en desarrollo y las clases menos pudientes apenas llegan a los umbrales de subsistencia.

Por ejemplo, el PNB per cápita en 2008 de los países de la OCDE fue de unos 37.000 dólares en paridad de poder adquisitivo, mientras que el de los países en desarrollo del sudeste asiático y el Pacífico, incluyendo China, fue de 6.400 dólares y el de África subsahariana apenas pasó de los 2.000 dólares (PNUD, 2010: 146). Otro ejemplo de esta desigualdad lo podemos encontrar si nos fijamos en la pobreza extrema que, de acuerdo con la ONU, se produce cuando la renta per cápita es inferior a 1,25 dólares diarios en paridad de poder adquisitivo. De acuerdo con los datos de Naciones Unidas para el año 2005, un 25% de la población de los países en vías de desarrollo y en transición vive por debajo de este umbral (ONU, 2009: 6). Este porcentaje equivale a más de mil millones de personas viviendo en la pobreza más absoluta. Por supuesto, es imposible que, en estas condiciones, cubran sus necesidades básicas materiales.

De acuerdo con la definición de desarrollo sostenible, habría que redistribuir la renta de forma que los países y los estratos sociales más pobres del mundo también tuviesen satisfechas sus necesidades básicas materiales, logrando así la equidad intrageneracional. Además, para lograr el desarrollo sostenible, satisfacer las necesidades básicas de los más pobres debe ser una prioridad absoluta, tal y como se especifica en el segundo párrafo de la definición de desarrollo sostenible.

En lo que se refiere a la equidad intergeneracional, no sólo se trataría de proveer a toda la población mundial de hoy en día de sus necesidades básicas materiales, sino hacerlo de una forma que garantice que las generaciones futuras también puedan tener cubiertas estas necesidades. Las decisiones que hoy en día tomamos las personas no sólo tienen consecuencias hoy, sino también en el futuro, por lo que lo que se haga hoy puede influir o condicionar lo que las generaciones futuras puedan hacer mañana. Por tanto, nuestro comportamiento actual debe ser responsable suficiente como para no causar daños futuros. Para lograr un desarrollo verdaderamente sostenible habría que superar la visión a corto plazo que prevalece en la mayoría de nosotros, debiendo tener en consideración, a la hora de tomar decisiones, no sólo nuestro bienestar actual, sino también el bienestar de las generaciones futuras.

Ahora bien, desde nuestro punto de vista, la equidad intergeneracional es el concepto clave del desarrollo sostenible, ya que es el que hermana los

conceptos de equidad y sostenibilidad, el tercer pilar del concepto de desarrollo sostenible.

Cuando se habla de "sostenibilidad", normalmente nos estamos refiriendo a la preservación del medio ambiente a lo largo del tiempo. La naturaleza provee a la humanidad con tres tipos diferentes de bienes y servicios (Munasinghe, 1993: 1): recursos naturales para su utilización en los procesos productivos, servicios de depuración y de reciclado de residuos y, posiblemente los más importantes, servicios ambientales (estabilidad climática, protección frente a la radiación ultravioleta, ciclos biogeoquímicos —agua y oxígeno, por ejemplo—, etc.). Estos bienes y servicios son imprescindibles para la humanidad y para la vida en general en nuestro planeta, por lo que necesitamos conservarlos, para lo cual su utilización ha de hacerse de forma "sostenible".

Sin embargo, no existe una única definición sobre la sostenibilidad y, de hecho, este concepto centra gran parte del debate sobre el significado del término "desarrollo sostenible". Por ejemplo, antes de 1990, según Pezzey (1992: 55-62) ya se podían recoger cerca de treinta definiciones de este concepto. Desde nuestro punto de vista, la definición de sostenibilidad que mejor pone de manifiesto esta problemática es la de Brown *et al* (1987: 717)⁷⁰:

«En el sentido más reducido, la sostenibilidad global significa la supervivencia indefinida de la especie humana en todas las regiones del mundo. Un sentido más amplio de la definición significa que virtualmente todos los humanos, una vez nacidos, vivan hasta la edad adulta y que tengan una calidad de vida por encima de la de mera supervivencia biológica. Finalmente, en el sentido más amplio la sostenibilidad global incluye la permanencia de todos los componentes de la biosfera, incluso de aquellos que no proporcionan aparentemente ningún beneficio a la humanidad»⁷¹.

Las dos primeras frases de la definición tienen un enfoque claramente antropocéntrico pero, mientras que la primera se centra únicamente en los aspectos biológicos y cuantitativos, la segunda introduce el concepto de calidad de vida. Finalmente, la tercera parte de la definición deja de lado la visión antropocéntrica, sustituyéndola por una visión holística donde es la totalidad de la biosfera la que tiene que pervivir. Por tanto, podríamos

⁷⁰ Aunque lo que Brown define es la sostenibilidad global, consideramos que el término sostenibilidad, sin aplicarlo a ningún sujeto concreto, coincide efectivamente con la sostenibilidad global.

⁷¹ Traducido por el autor.

diferenciar, al menos dos perspectivas de la sostenibilidad: la antropocéntrica y la ecocéntrica o biocéntrica.

Desde el punto de vista antropocéntrico la sostenibilidad consistiría en «(...) utilizar las especies y los ecosistemas a unos niveles y de una forma que les permita continuar renovándose a todos los efectos prácticos indefinidamente» (Allen, 1980: 18). Esta utilización sostenible del medio ambiente es la que permitiría cumplir con el principio de la equidad intergeneracional, puesto que las generaciones futuras dispondrían, por lo menos, de los mismos bienes y servicios naturales para satisfacer sus necesidades que las generaciones presentes.

Sin embargo, una conceptualización antropocéntrica de la sostenibilidad, como la explicada en el párrafo anterior nos llevaría, al final, a obviar la existencia de todos aquellos bienes y servicios que no sean susceptibles de utilización en la actividad humana. En nuestra opinión, esta filosofía sería errónea, tanto desde un punto de ético o moral como práctico. Desde el punto de vista ético, creemos que el medio ambiente tiene un valor intrínseco por sí mismo (Field y Field, 2003: 172), independientemente del sujeto humano. Desde el punto de vista práctico, parece razonable aplicar el principio de prudencia o prevención y cautela⁷²: lo que hoy puede no ser considerado útil, puede serlo mañana; lo que no entendemos hoy podemos comprenderlo mañana. En definitiva, desde nuestro punto de vista, el principio de sostenibilidad debería aplicarse a toda la biosfera y no sólo a aquella parte que satisface directamente necesidades humanas.

Ahora bien, a pesar de la aparente unanimidad que provoca el concepto de desarrollo sostenible, refrendada por el hecho de que algunos autores lo consideren como un nuevo paradigma (Bartelmus, 1999: 1), hay que tener en cuenta que este concepto tiene, igualmente, numerosos detractores⁷³. En primer lugar, este concepto ha sido criticado, prácticamente desde el mismo momento de su nacimiento, por la ambigüedad de su enunciado (Rees, 1988; Naredo, 1997; Grainger, 2004: 6), que ha originado de treinta (Pezzey, 1992: 55-62) a setenta definiciones distintas (Holmberg y

⁷² La prudencia es uno de los más importantes principios consensuados por los organismos internacionales a la hora de desarrollar la política ambiental y ha sido incluido, por ejemplo, en el Tratado de la Comunidad Europea firmado en Ámsterdam en 1997 (art. 174.2). Teniendo en cuenta el desconocimiento existente sobre el funcionamiento de muchos de los procesos ambientales y su posible irreversibilidad, sería necesario tomar medidas preventivas para proteger el medio ambiente en general, independientemente de que actualmente se haga uso o no de alguno de sus componentes o sus funciones.

⁷³ Para una crítica integral al concepto, *vid.* Naredo (1997).

Sandbrook, 1992: 20). Así mismo, esta indefinición o ambigüedad ha permitido un uso indiscriminado e incluso contradictorio del término (Bartlett, 1997). Sin embargo, otros autores consideran que esta ambigüedad era necesaria para lograr un acuerdo entre desarrollistas y ambientalistas (O'Riordan, 1988), configurándose como un mínimo común entre estas dos corrientes. Por otra parte, para Daly y Townsend (1993: 267) el concepto de desarrollo sostenible es un oxímoron, es decir, una combinación de palabras de significado opuesto, ya que, según estos autores, este concepto se está usando como sinónimo de crecimiento sostenido, lo cual es imposible en un sistema finito como la tierra.

III.2. Las dimensiones del desarrollo sostenible

En la sociedad actual, para cubrir las necesidades básicas materiales, que en el anterior epígrafe hemos definido como las que deben ser satisfechas por el desarrollo sostenible, es necesario disponer de un nivel mínimo de renta, tanto individualmente como por parte del sector público. Individualmente para que las personas puedan cubrir, por lo menos, sus necesidades fisiológicas y las de sus familias. Por su parte, el sector público suele ser el proveedor de los servicios de seguridad, justicia, sanidad o educación, además de ser el responsable de fijar un marco regulador y una política económica que favorezca, aunque no a cualquier coste, el crecimiento económico y el empleo. Igualmente, para cumplir correctamente con estas funciones, el sector público también debe disponer de un nivel mínimo de ingresos que se lograrán, en su mayor parte, por la vía impositiva.

Por tanto, la satisfacción de las necesidades básicas materiales de las personas va a depender, en última instancia, de la existencia de una renta económica suficiente y de la eficiencia de su asignación. En consecuencia, esta faceta del desarrollo sostenible podríamos calificarla como su dimensión económica y, por ello, el desarrollo sostenible debería llevar aparejado un cierto nivel de crecimiento económico que permitiese la satisfacción de dichas necesidades para el conjunto de la humanidad.

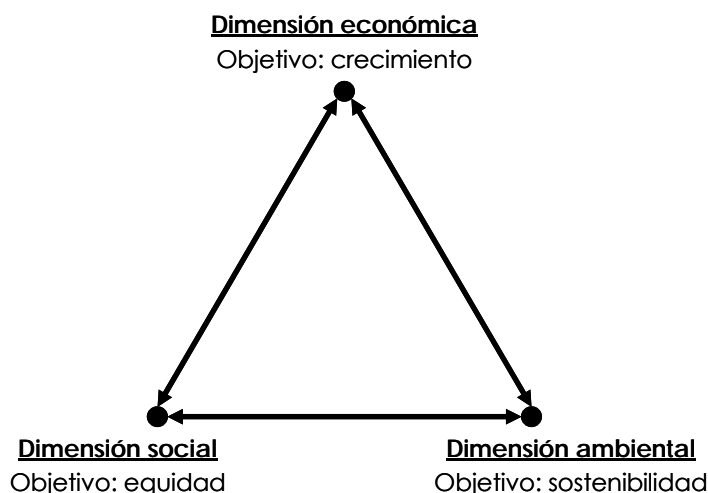
Por otra parte, la equidad en la satisfacción de las necesidades básicas implica que toda la población disponga de unos recursos mínimos para desarrollar su vida con dignidad. Dado que actualmente la distribución de la renta es muy desigual, existe una parte importante de la población mundial, principalmente en los países en desarrollo pero también en los desarrollados, que no dispone de renta suficiente para costearse dichas necesidades. El

desarrollo sostenible debería permitir a estas personas alcanzar ese nivel mínimo de renta que les permita una vida digna, reduciendo la pobreza, tanto en términos absolutos (menor número de pobres) como relativos (pobres menos pobres). En definitiva, podemos considerar que el desarrollo sostenible tiene también una función o una dimensión social, que consiste en redistribuir la renta de forma que su reparto sea más equitativo.

El tercer pilar del desarrollo sostenible es la sostenibilidad que, tal y como la hemos definido, consistiría en la permanencia en el tiempo de los bienes y servicios que presta el medio ambiente a la biosfera en su conjunto, de forma que puedan ser disfrutados por las generaciones presentes y las futuras. Dado que este concepto se refiere al medio ambiente, podemos decir que existe una dimensión ambiental del desarrollo sostenible.

En definitiva, podemos asumir que el desarrollo sostenible está formado por tres dimensiones: la económica (necesidades), la social (equidad) y la ambiental (sostenibilidad). Munasinghe (1993) fue uno de los primeros investigadores que conceptualizó y representó gráficamente estas tres dimensiones (Erías y Álvarez-Campana, 2007: 359), y, de acuerdo con él, podríamos representar el desarrollo sostenible como un triángulo en el que cada una de las dimensiones ocupa uno de los vértices, tal y como se muestra en la figura III.1.

Figura III.1: Dimensiones del desarrollo sostenible



Fuente: adaptado a partir de Munasinghe (1993: 2).

Además, para hacer más útil el esquema, podríamos suponer que el triángulo delimitado por las tres dimensiones representa la situación de una determinada sociedad respecto a la consecución de los objetivos de cada dimensión del desarrollo sostenible: crecimiento económico, equidad y sostenibilidad. Sin embargo, es prácticamente imposible que se puedan

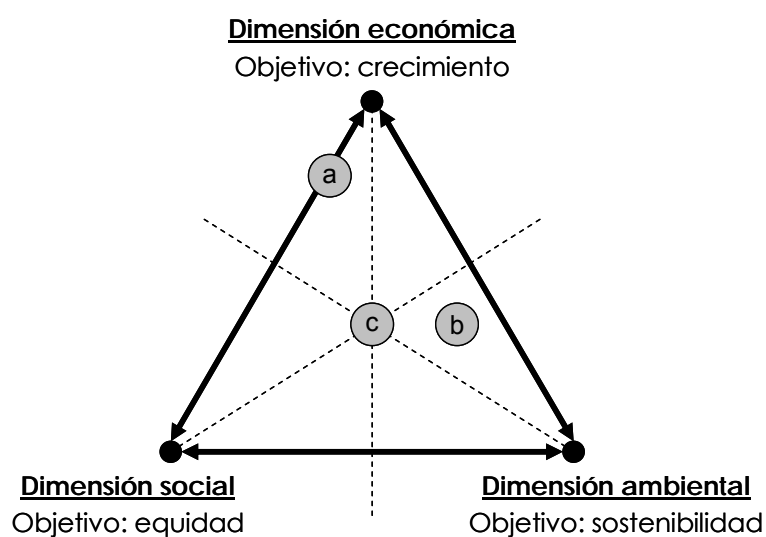
cumplir totalmente los tres objetivos a la vez, ya que entre ellos existe cierto nivel de intercambio o *trade off* (Munasinghe, 1993: 16). Por ejemplo, la existencia de consideraciones ambientales y sociales limitará muy probablemente el crecimiento económico. Este, a su vez, suele llevar aparejado un cierto nivel de contaminación y, por otra parte, un mayor crecimiento puede potenciar los desequilibrios económicos. Finalmente, las restricciones ambientales pueden influir, aunque sea indirectamente vía menor crecimiento, en la equidad⁷⁴.

Si la sociedad se situase exactamente en uno de los vértices significaría que cumpliría totalmente uno de los objetivos, ignorando por completo los otros dos. Si se situase en una de las flechas entre dos objetivos, estaría cumpliendo parcialmente (aunque no tendría por qué ser al mismo nivel), cada uno de ellos, omitiendo por completo la tercera dimensión. Si se quiere alcanzar cierto nivel de cumplimiento en los tres objetivos, la sociedad debería posicionarse necesariamente “dentro” del triángulo. El grado de importancia o cumplimiento que se le confiere a cada una de las dimensiones depende de la distancia a la que nos situemos de cada vértice: cuanto más lejos estemos de un determinado vértice, menor será la importancia o el grado de cumplimiento de la dimensión representada por dicho vértice.

Por ejemplo, en la figura III.2 podemos ver que la sociedad “a” solo tiene en cuenta los objetivos económicos y sociales, priorizando el primero de ellos. Por el contrario, la sociedad “b” tendría en cuenta los tres objetivos: al ambiental se le daría un poco más de importancia que al económico pero ambos, a su vez, serían mucho más importantes que el objetivo social, del que se encuentra mucho más alejada. Finalmente, la sociedad “c” cumpliría de forma totalmente equilibrada con los tres objetivos.

⁷⁴ El *trade off* existente entre la dimensión ambiental y la social es el menos estudiado de los tres, y suele relacionarse con la participación pública, la existencia de votaciones y el pluralismo ideológico (Munasinghe, 1993: 3).

Figura III.2: Situación respecto a los objetivos del desarrollo sostenible



Fuente: elaboración propia a partir de Munasinghe (1993: 2).

Ahora bien, ¿qué es lo que determina la situación de una sociedad concreta respecto a las dimensiones del desarrollo sostenible? Desde nuestro punto de vista, la principal variable a tener en cuenta son las decisiones tomadas por las autoridades públicas, que son las que fijan el marco donde se desarrolla la actividad humana⁷⁵. En este sentido, desde finales de los años 90 han sido varios los autores que han recalcado la importancia fundamental del sector público y sus instituciones para lograr conseguir un desarrollo más sostenible. Por ejemplo, para Douguet, O'Connor y Girardin (1999: 8), la gobernanza, entendida como prácticas y convenciones institucionales para conciliar los diferentes intereses de la sociedad, tienen una influencia fundamental a la hora de entender las decisiones adoptadas respecto de un problema concreto. Por su parte la FAO (2000, 61) en su informe *El estado mundial de la pesca y la acuicultura* señala, a la hora de definir indicadores para cada una de las dimensiones del desarrollo sostenible, la existencia de una cuarta dimensión, llamada "gobernanza" en inglés, coincidiendo con Douguet, O'Connor y Girardin, o "gestión" en la versión española. Entre las variables que estarían incluidos en esta nueva dimensión se encuentran indicadores del cumplimiento del régimen legal, de los derechos de propiedad o de transparencia y participación.

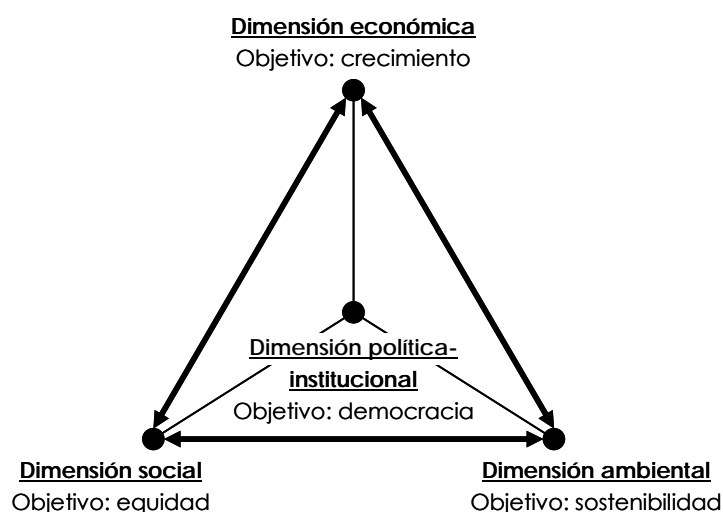
⁷⁵ No obstante, tampoco hay que olvidar que estas autoridades, en un país democrático, son elegidas libremente por la ciudadanía en función de sus preferencias individuales y, por tanto, sus decisiones no son totalmente independientes en cuanto que la gran mayoría de la clase política intenta perpetuarse en el poder.

En definitiva, compartimos la opinión de que sería necesario añadir una cuarta dimensión al concepto de desarrollo sostenible que, siguiendo a Erías y Álvarez-Campana (2007: 366), podríamos llamar político-institucional. Entre las variables claves de esta dimensión estarían el tipo de sistema político y su funcionamiento (participación, transparencia, etc.), así como todas las otras instituciones creadas para regular y ordenar la actividad humana. El objetivo de esta dimensión sería la democracia, en el sentido de que las instituciones logren efectivamente interpretar y ejecutar los deseos de la población. Para lograr el desarrollo sostenible sería necesario equilibrar sus tres dimensiones clásicas (económica, social y ambiental) y la responsable de hacerlo será esta nueva dimensión política institucional.

Retomando la representación gráfica del concepto, Erías y Álvarez-Campana (2007: 367) proponen el "tetraedro" del desarrollo sostenible, donde las ahora cuatro dimensiones ocuparían cada uno de los cuatro vértices de una pirámide de planta triangular, configurando un tetraedro regular formado por triángulos equiláteros de forma que todos los vértices y dimensiones estén situadas al mismo nivel, es decir, que tengan la misma importancia.

Para nosotros, la capacidad explicativa del modelo gráfico del desarrollo sostenible mejora manteniéndose en un plano bidimensional. La dimensión político institucional sería, precisamente, la que marcaría la situación exacta donde se encontraría una sociedad dentro del triángulo del desarrollo sostenible. En la figura III.3 se muestra de nuevo el modelo triangular del desarrollo sostenible añadiendo esta nueva dimensión.

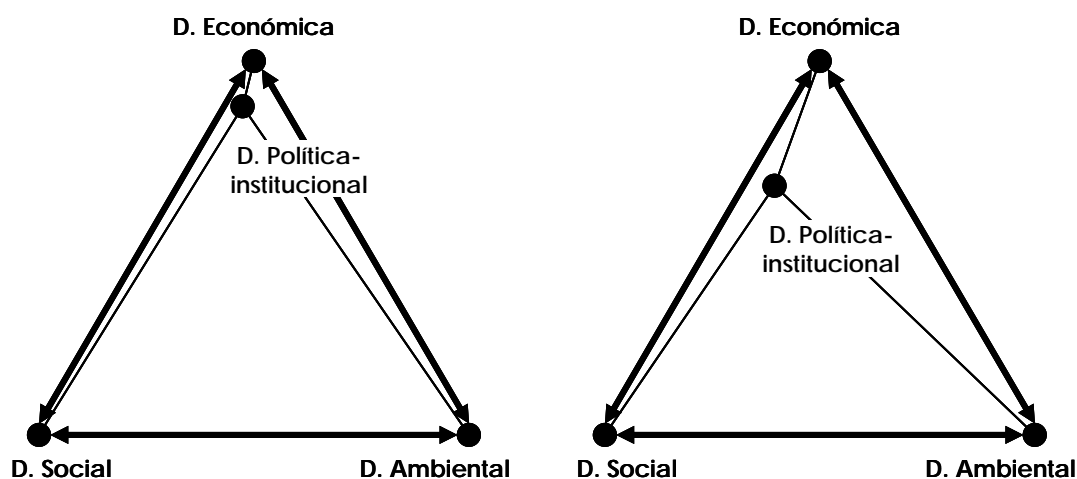
Figura III.3: Dimensión política-institucional del desarrollo sostenible



Fuente: Erías y Álvarez-Campana (2007: 367).

Si la figura III.3 representase efectivamente la situación de una sociedad determinada, esta sí que habría logrado un desarrollo sostenible, ya que la dimensión político-institucional se encontraría en el centro exacto de las otras tres, consiguiendo un equilibrio perfecto entre ellas. Por el contrario, en la figura III.4 se presentan dos situaciones distintas donde no se estaría produciendo dicho desarrollo sostenible. En la primera de ellas (a la izquierda) la sociedad valoraría principalmente la dimensión económica, que es lo que ha sucedido tradicionalmente en la mayor parte de las economías mundiales, incluyendo a las de los países en desarrollo. La parte derecha de la figura III.4 podría representar, en cambio, la incorporación de la dimensión social⁷⁶ al concepto de desarrollo que se produjo a lo largo de los años sesenta (Erías y Álvarez-Campana, 2007: 360).

Figura III.4: Representación gráfica de ejemplos de desarrollo no sostenible



Fuente: elaboración propia a partir de Erías y Álvarez-Campana (2007: 367).

Finalmente, todavía consideramos que habría que tener en cuenta un último aspecto: la evolución histórica o, más precisamente, la "dependencia de la senda" o histéresis. Este concepto explica que las decisiones que se pueden tomar ante una determinada circunstancia están condicionadas por las decisiones que se tomaron en el pasado, incluso aunque las circunstancias pasadas ya no sean relevantes. En otras palabras, «donde estamos hoy es el

⁷⁶ Ahora bien, hay que tener en cuenta que las decisiones sociales nunca han podido decantarse exclusivamente por una u otra dimensión, ya que siempre es necesario tener en cuenta, aunque sea de forma marginal, unos umbrales mínimos respecto a la equidad social y a la protección del medio ambiente. Por ejemplo, la escolarización obligatoria gratuita podríamos considerarla como una cuestión de equidad social, mientras que la prohibición del uso de insecticidas que sean perjudiciales para la salud, como el DDT, sería un requisito ambiental mínimo.

resultado de lo que ha sucedido en el pasado» (Margolis y Liebowitz, 2000), pudiendo considerar, sin lugar a dudas, que la problemática económica, social y ambiental de hoy en día es heredera de las decisiones tomadas en el pasado. Especialmente grave es el caso de la problemática ambiental, que se ha desarrollado muy rápidamente en comparación con las otras dimensiones, puesto que la situación actual se ha fraguado casi completamente en los últimos dos siglos y medio desde la Revolución Industrial a mediados del siglo XVIII.

III.3.El problema del agua desde la perspectiva del desarrollo sostenible

La relación existente entre el agua y el desarrollo sostenible es muy intuitiva desde cada una de las perspectivas o dimensiones clásicas del desarrollo sostenible.

Desde la perspectiva ambiental el agua es indispensable para la vida, y los ecosistemas están adaptados a la cantidad de agua que reciben de forma natural. Si la disponibilidad de agua de un determinado ecosistema cambia permanentemente, este evolucionará hacia un nuevo ecosistema sustancialmente distinto del anterior, ya que estará adaptado a una disponibilidad de agua menor.

Desde un punto social, el agua también es, obviamente, imprescindible para el ser humano, hasta el punto de que muchos la consideran como un derecho humano, tal y como ya hemos comentado con anterioridad. En primer lugar, estaría el agua de "boca", es decir, la necesaria para beber, estando estimado que esta cantidad es de dos a cuatro litros y medio dependiendo del clima. En segundo lugar, tendríamos el agua utilizada en la cocina, ya sea para cocinar, para lavar la vajilla o la ropa, así como el agua utilizada para la higiene personal⁷⁷. En tercer lugar, el agua necesaria para la evacuación de residuos mediante el sistema de saneamiento y alcantarillado.

⁷⁷ Dado que en este capítulo se va a analizar el problema del agua en España, estamos explicando los usos del agua en una residencia española estándar. No obstante, somos perfectamente conscientes que en otras regiones del planeta, especialmente en las que están en vías de desarrollo, los servicios de suministro de aguas y saneamiento pueden no existir o tener diferencias significativas.

A las aguas residuales procedentes de la cocina y de la higiene personal se les llama "aguas grises", para diferenciarlas de las "aguas negras". Tradicionalmente, tanto las aguas grises como las negras, han sido evacuadas mediante un único sistema de saneamiento, si bien, en la actualidad, dada la cada vez mayor presión existente sobre los recursos hídricos, se está estudiando recolectar de forma independiente las aguas negras, las grises e, incluso, las pluviales, ya que su diferente cantidad de contaminantes permitiría un proceso de depuración más sencillo en los dos últimos casos.

No hay que olvidar que para entender la evolución y el desarrollo social de los últimos siglos, más importante aún que la existencia de un sistema de suministro de agua potable, ha sido el desarrollo de los sistemas de saneamiento de aguas residuales, ya que han incrementado de forma decisiva las condiciones sanitarias permitiendo un gran avance en lo que se refiere a salubridad, especialmente en las ciudades, permitiéndolas crecer hasta las dimensiones actuales.

En tercer lugar, el agua es vital para la actividad económica, tanto para que el sector primario (agricultura y ganadería) nos provea de alimentos, como para el funcionamiento de la industria energética, minera, manufacturera, etc. Además, en las últimas décadas del siglo XX, el agua también ha cobrado importancia para el sector terciario, principalmente mediante la utilización de los ecosistemas acuáticos para actividades recreativas y de ocio.

Para hacernos una idea de la gran cantidad de agua que se emplea en las actividades económicas, en la tabla III.1 se muestran las cantidades de agua necesaria para la fabricación de algunos bienes.

Tabla III.1: Contenido medio de agua virtual⁷⁸ por unidad de producto

Producto	Litros
Un tomate (70 g)	13
Una patata (100 g)	25
Una naranja (100 g)	50
Una manzana (100 g)	70
Un huevo (40 g)	135
Un vaso de leche (200 ml)	200
Un vaso de zumo de naranja (200 ml)	170
Un vaso de zumo de manzana (200 ml)	190
Una taza de te (250 ml)	35
Una taza de café (125 ml)	140
Una rebanada de pan (30 g)	40
Una rebanada de pan (30 g) con queso (10 g)	90
Un vaso de cerveza (250 ml)	75
Un vaso de vino (125 ml)	120
Una bolsa de patatas fritas (200 g)	185
Una hamburguesa (150 g)	2.400
Una hoja de papel A4 (80 g/m ²)	10
Un microchip (2 g)	32
Una camiseta de algodón (250 g)	2.000
Un par de zapatos (piel bovina)	8.000

Fuente: Hoekstra y Chapagain (2007: tabla 2).

Como se puede ver, la mayor parte de los productos que figuran en la tabla III.1 son productos agrícolas o ganaderos, siendo los bienes derivados de la ganadería y los textiles los más consuntivos de agua en términos absolutos. No obstante, llama la atención que para hacer un microchip de dos gramos se utilicen treinta y dos litros de agua, lo que hace que, en términos de masa, se use aproximadamente tanta agua al hacer microchips que fabricando hamburguesas o calzado⁷⁹, y el doble que fabricando camisetas de algodón, lo que viene a demostrar que la mayor parte de la actividad económica, especialmente en los sectores primario y secundario, es intensiva en la utilización de agua.

⁷⁸ «El agua virtual es definida como el volumen de agua requerido para producir un bien o un servicio» (Chapagain y Hoekstra, 2004: 12).

⁷⁹ Suponiéndoles a los zapatos un peso aproximado de 500 gramos.

En definitiva, la disponibilidad de agua es completamente necesaria para poder llevar a cabo un desarrollo sostenible, y no sólo desde un punto de vista económico sino también desde el punto de vista social y ambiental.

Reconociendo este hecho, la importancia del agua para un desarrollo sostenible, se está empezando a caracterizar el agua como un "activo ecosocial" (FNCA, 1998; Aguilera, 1999), añadiéndole las dimensiones ecológica y social que han sido tradicionalmente olvidadas. De hecho durante todo el siglo XX la expresión más utilizada para referirse a la administración del agua era la de "gestión de recursos hídricos", que tiene unas connotaciones meramente económicas y, por consiguiente, antropocéntricas, puesto que "recurso", según la RAE en su séptima acepción, es el «Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa.» (RAE, 2001). En esta nueva expresión se podría caracterizar la palabra "activo" como la dimensión económica del agua, puesto que esta palabra, tal y como se usa aquí, proviene del mundo de los negocios, mientras que la expresión "ecosocial" no deja lugar a dudas al referirse a las dimensiones social y ambiental del agua.

Otra nomenclatura o clasificación de las diferentes facetas del agua, que podemos entroncar con el concepto del desarrollo sostenible y sus dimensiones, es la realizada en la *Declaración Europea por una Nueva Cultura del Agua*, documento firmado en Madrid en el año 2005 por un centenar de científicos de la Unión Europea. De acuerdo con esta declaración se pueden distinguir las siguientes funciones⁸⁰ del agua (Arrojo, 2006: 104):

- Agua-vida o agua para la vida: el agua es necesaria para preservar la vida de los humanos y del resto de los seres vivos y sus ecosistemas.
- Agua-ciudadanía para actividades de interés general: a lo largo de la historia la sociedad se ha organizado para mejorar su nivel de vida, habiendo logrado construir sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua para mejorar la higiene y la salubridad de los emplazamientos humanos, pudiendo considerar estos logros como derechos sociales.

⁸⁰ Arrojo (2006: 132) menciona una cuarta función que no está explicitada en la Declaración al mismo nivel que las demás, que es el agua-delito. Desde nuestro punto de vista, este uso del agua no puede ser nunca una función, sino una perversión de las otras tres que debe ser perseguida legalmente y castigada.

- Agua-negocio para el crecimiento económico: el agua es imprescindible para la mayor parte de las actividades económicas, tal y como ya hemos mencionado con anterioridad.

Como se puede observar, las tres funciones del agua vuelven a hacer referencia a las tres dimensiones del desarrollo sostenible, respectivamente, la ambiental, la social y la económica.

Para finalizar este apartado, tan sólo nos queda volver a hacer referencia a lo que ya comentábamos al inicio del capítulo. Cuando analizamos la problemática del agua a nivel global, teniendo ahora en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y sus dimensiones, se pueden diferenciar claramente dos problemas distintos: por un lado, en los países en desarrollo hay un grave problema de insostenibilidad social y ambiental en la gestión del agua como demuestra el hecho de que haya casi 900 millones de personas sin un suministro seguro de agua potable y 2.400 millones sin conectar a un sistema de saneamiento (WWAP, 2009: 102); por el contrario, en las regiones o países desarrollados, especialmente donde existe un clima árido, hay un problema de insostenibilidad ambiental y económica. Esta caracterización de los dos problemas no quiere decir que en cada uno de ellos las otras dimensiones no influyan, que sí que lo hacen, sino que su participación o implicación en el problema es menos decisiva o relevante.

Una vez llegados a este punto, ya vamos a centrarnos concretamente en el problema del agua en España como marco en el que se desarrolla la problemática específica de los trasvases.

Capítulo IV: EL PROBLEMA DEL AGUA EN ESPAÑA

«Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent»

François René Chateaubriand, 1768-1848

Diplomático, político y escritor francés

España es un país eminentemente árido en el que las precipitaciones descienden siguiendo el gradiente sureste. Sin embargo, en términos de superficie, España es un país relativamente grande (entre los de Europa Occidental) y, en consecuencia, la diversidad es la nota predominante. Por tanto, no se puede afirmar que en España exista un único problema del agua, puesto que la heterogeneidad de las regiones españolas hace que la combinación entre variables climáticas e hidrológicas, la especialización económico-productiva y la densidad poblacional produzcan resultados dispares. Por ejemplo, en el Levante español, en el arco mediterráneo, la principal actividad consumidora de agua es el regadío, mientras que en la cornisa cantábrica este es inexistente.

Una parte de la problemática del agua en España no suele trascender el ámbito local. Sin embargo, sí que existen una serie de problemas que tienen una dimensión nacional, ya sea porque son comunes a toda la geografía española o porque, aunque sean problemas locales, algunas de las soluciones planteadas afectan o podrían afectar a otras regiones alcanzando una dimensión nacional. Entre estos problemas podríamos enumerar, sin ánimo de ser exhaustivos, los siguientes:

- La degradación y la contaminación generalizada de ríos y humedales.
- Las pérdidas en las redes de abastecimiento.
- La baja eficiencia de los sistemas de riego.
- La falta de adaptación de la Administración hidráulica a la situación actual, así como su falta de medios.

- Los bajos precios del agua.
- La politización de la planificación hidrológica.
- Los trasvases intercuenas.

No obstante, para una parte de la sociedad española parece ser que el principal, si no el único, problema del agua en España es el “desequilibrio hidrológico”⁸¹ entre la España húmeda atlántica y la seca mediterránea. Ya que esta región es la más productiva para el regadío, la que más turismo recibe y una de las que experimenta un mayor crecimiento poblacional, contribuyendo a una parte significativa de la riqueza nacional, de acuerdo con esta teoría habría que aportar recursos mediante trasvases intercuenas a la costa mediterránea. De hecho esta teoría tiene una larga tradición, ya que el primero en expresarla fue Lorenzo Pardo en 1933 en el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*. Una de las principales innovaciones de este plan fue, precisamente, acuñar el término “desequilibrio hidrológico” (Lorenzo Pardo, 1933: 160) y proponer la realización de trasvases intercuenas para solucionarlo. Desde aquel momento, independientemente de los tipos de regímenes políticos o de la ideología del partido gobernante, los trasvases intercuenas, que son objeto de nuestro estudio, han sido una prioridad y una constante en la planificación hidrológica nacional⁸².

Ahora bien, desde nuestro punto de vista, limitar la problemática del agua en España al “desequilibrio hidrológico” y a su posible solución mediante trasvases, es una visión reduccionista que omite gran parte, o la mayoría, de los factores relevantes a tener en cuenta, por lo que las soluciones basadas en este diagnóstico parcial serán insuficientes, no ya para resolver el problema en su conjunto, sino incluso para resolver el supuesto problema diagnosticado del “desequilibrio hidrológico”, ya que se omiten muchas otras cuestiones que también influyen en él.

Por tanto, aunque el objeto de nuestro trabajo es el análisis de los trasvases intercuenas, consideramos necesario obtener una perspectiva global del problema del agua en España teniendo en cuenta todas sus

⁸¹ Para algunos autores el llamado desequilibrio hidrológico no es sino un “hidromito” (Custodio y Llamas, 1997: 171), opinión que compartimos completamente.

⁸² Las propuestas de trasvases intercuenas al sudeste español figuran, además de en el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933, en el *II Plan de Desarrollo Económico y Social* de 1967, en base al cual se autoriza y se construye el trasvase Tajo-Segura, en el *Anteproyecto de Ley del Plan Hidrológico Nacional* de 1993 y en el *Plan Hidrológico Nacional de 2001*, que aprueba, aunque después fuese derogado en 2005, el trasvase del Ebro.

facetas. Como se puede ver en el breve listado que figura arriba, los problemas a los que se enfrenta la gestión del agua en España son numerosos y de muy diversa índole: ambientales, económicos, institucionales, políticos, sociales, etc., por lo que es necesario asumir que el problema del agua en España es multidimensional y, en consecuencia, complejo, no pudiendo limitar nuestro análisis solamente a las cuestiones relacionadas con los trasvases.

¿Qué o cuál es, entonces, o cómo podríamos definir “el problema del agua en España”? De forma general, podríamos decir que existe un número creciente de técnicos y científicos que opinan que el conjunto de valores, usos, instituciones y políticas sobre el agua adoptadas en nuestro país durante el siglo XX no son sostenibles de cara al siglo XXI, pudiendo ocasionar graves impactos ambientales, sociales y económicos de seguirse aplicando en los años venideros⁸³.

Para poder remediar este problema de sostenibilidad, en primer lugar es necesario realizar un diagnóstico sobre sus causas, para después tratar de tomar, de entre las alternativas disponibles, las medidas necesarias para solucionarlo. En los siguientes epígrafes analizaremos las principales causas o factores de este problema.

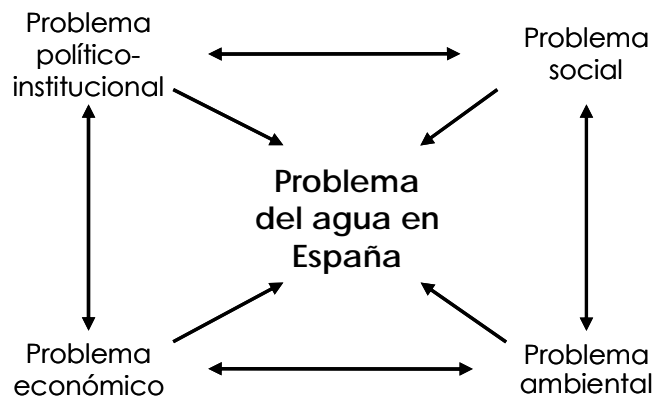
IV.1. Dimensiones del problema

Como ya hemos mencionado al principio del capítulo, el problema del agua es multidimensional y complejo, por lo que para estructurarlo hemos decidido adoptar la metodología del desarrollo sostenible, que implica la existencia de una dimensión político-institucional que tiene que conjugar o equilibrar las tres dimensiones clásicas: la ambiental, la social y la económica. Por tanto, desde nuestro punto de vista, el problema del agua en general, y en España en particular, podríamos descomponerlo en cada una de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible. Además, estos problemas están muy interrelacionados entre sí y, de hecho, no podríamos entender el problema

⁸³ Un ejemplo de este creciente número de personas preocupadas por la sostenibilidad de la gestión del agua en España podrían ser los miembros de la Fundación Nueva Cultura del Agua, constituida en 1998 por más de cien expertos de diversas disciplinas relacionadas con el agua, académicos muchos de ellos. En su página web (www.unizar.es/fnca) se pueden consultar sus objetivos, su manifiesto fundacional y los miembros fundadores.

global si le quitamos cualquiera de las “patas”, puesto que las cuatro son fundamentales para “sostener” (o entender) la mesa. La figura IV.1 representa esquemáticamente las cuatro dimensiones del problema.

Figura IV.1: Dimensiones del problema del agua en España



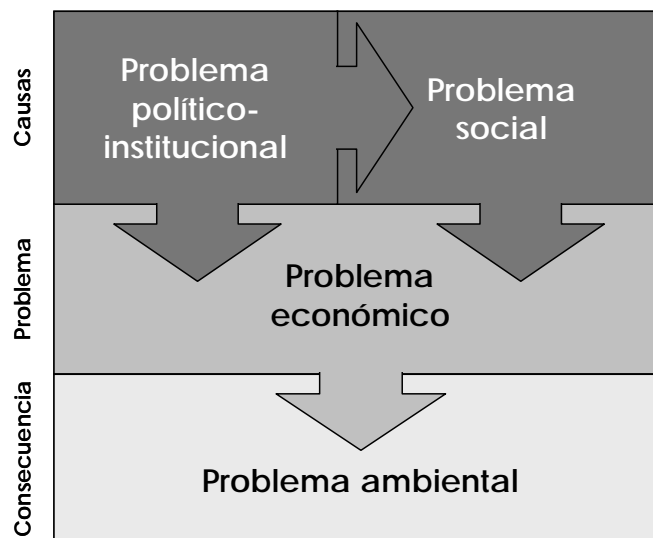
Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, desde nuestro punto de vista, los cuatro subproblemas, o dimensiones del problema del agua en España, que acabamos de mostrar en la figura IV.1, no se encuentran situados en el mismo plano, sino que podemos encontrar entre ellos cierta relación causal. En nuestro análisis hemos identificado la dimensión económica como el núcleo del problema. Consideramos que son causas del mismo las dimensiones política-institucional y social del problema, mientras que la consecuencia última serían las repercusiones medioambientales. En la figura IV.2 mostramos la causalidad existente entre las diferentes dimensiones o subproblemas existentes en el problema del agua en España.

Por supuesto, tal y como ya hemos comentado con anterioridad, el problema del agua en España hoy en día no se ha fraguado en los últimos años o décadas, sino que hay que remontarse más de cien años atrás. Si hubiese que datarlo en un año concreto seguramente deberíamos hacerlo en la crisis de finales del siglo XIX, que marca el inicio del movimiento regeneracionista tal y como veremos más adelante. En consecuencia, a la hora de analizar las diferentes dimensiones del problema, será inevitable mencionar los antecedentes históricos.

Teniendo en cuenta esto, si quisiéramos resumir muy brevemente el problema del agua en España, desde nuestro punto de vista, podríamos hacerlo de la siguiente forma: durante la crisis económica y social de España de finales del siglo XIX se forjó cierto consenso político⁸⁴ sobre la necesidad del fomento de la agricultura de regadío como única salida posible a la crisis, desarrollándose, principalmente con esta finalidad, la Administración hidráulica del Estado durante el siglo XX. La bondad del regadío y de las obras hidráulicas se introdujo en la conciencia social, otorgándole al agua, y a las infraestructuras necesarias para su utilización, el papel de catalizador necesario del progreso económico, por lo que debería ser suministrado gratuitamente (o a un precio muy reducido) por el Estado a todo aquel que lo quisiera, ya que se consideraba como un bien de primera necesidad. Esta gratuidad exigida ha estado erosionando durante más de un siglo la percepción social de su escasez, de forma que su uso dejó de ser eficiente tanto en términos económicos como sociales o ambientales, provocando importantes externalidades negativas en el patrimonio histórico y natural de España.

Figura IV.2: Causalidad en el problema del agua en España



Fuente: elaboración propia.

⁸⁴ Antes de existir un consenso social sobre las bondades del riego y las obras hidráulicas, la historia parece demostrar que existió cierto consenso político, o entre las clases dirigentes, para promover este tipo de obras, como demuestran los sucesivos planes de obras hidráulicas de 1902, 1909, 1916 o 1919 (Villanueva, 1991).

A continuación, en los siguientes epígrafes pasaremos a analizar en detalle las cuatro dimensiones del problema del agua en España, desde la político-institucional hasta la ambiental, pasando por la problemática social, así como por, a nuestro juicio, la clave del problema del agua en España, su dimensión económica. El análisis que vamos a desarrollar en los siguientes epígrafes será un análisis causal para cada una de las dimensiones del desarrollo sostenible, donde, tras haber identificados los principales problemas de cada una de ellas, analizaremos sus causas y sus consecuencias.

IV.2. Dimensión política-institucional

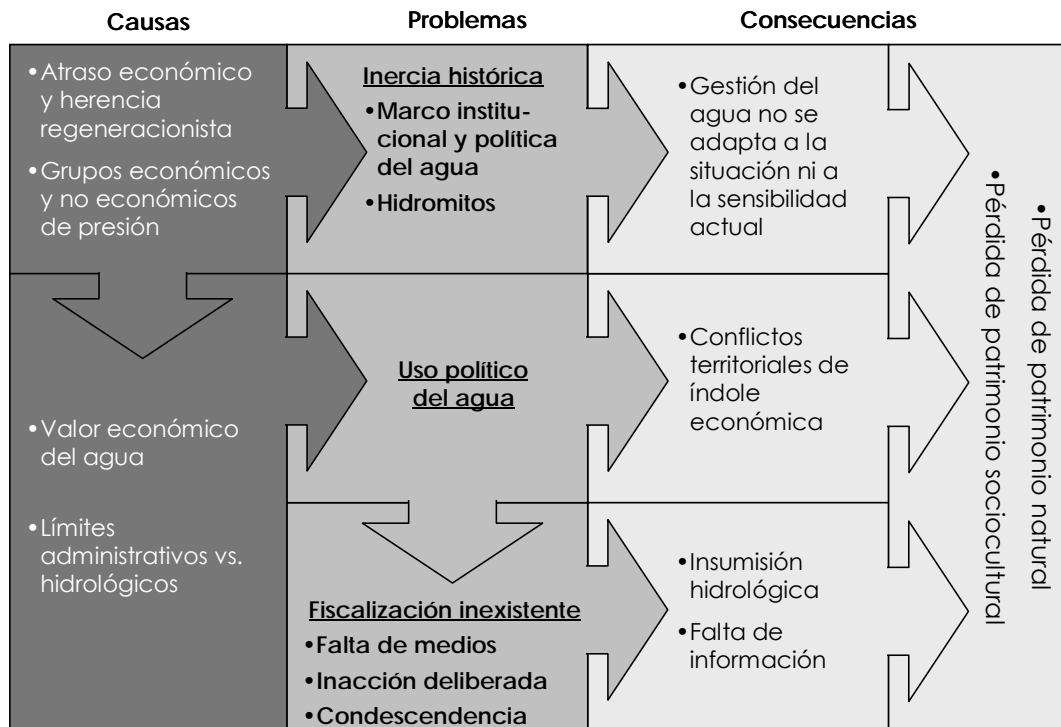
Si tratamos de determinar el origen del problema del agua en España, desde nuestro punto de vista, este residiría en la problemática política-institucional. No obstante, esta problemática es consecuencia del proceso de evolución del marco institucional y las políticas del agua que se han aplicado en España durante más de un siglo. El punto de partida de esta cuestión, como ya hemos mencionado, podríamos situarlo en la crisis finisecular de España en el siglo XIX.

Ahora bien, hay que ser conscientes de que la gestión del agua que se realizó en España durante el siglo XX, aunque ahora sea una de las principales causas del problema del agua, en su momento contribuyó al desarrollo económico y social experimentado en nuestro país en el último siglo. Sin embargo, la España de principios del siglo XXI es radicalmente diferente de la que comenzaba el siglo XX y, por tanto, las políticas que se aplicaron en su día para desarrollar un país eminentemente agrario ya no son útiles, pudiendo ser incluso inaceptables, en la actualidad.

En la figura IV.3 se muestra esquemáticamente la problemática política-institucional existente en la gestión del agua en España. En la parte central del esquema hemos situado los problemas existentes, con sus causas a la izquierda en gris oscuro y sus consecuencias a la derecha en un tono de gris más claro. De arriba abajo, hemos identificado tres problemas principales. El primero de ellos sería la inercia histórica, que se manifiesta a través de la persistencia durante más de un siglo del marco institucional, de la política del agua y de los "hidromitos". El segundo de los problemas es que la gestión de los recursos hídricos no ha sido, tradicionalmente, un tema prioritario para la Administración española. Finalmente, en tercer lugar, tenemos el uso del agua

como arma política. A continuación pasaremos a analizar cada uno de estos tres problemas con mayor detalle.

Figura IV.3: Causalidad en la dimensión política-institucional del problema del agua



Fuente: elaboración propia.

IV.2.1. Inercia histórica

Desde nuestro punto de vista, el principal problema de la gestión del agua en España es la inercia histórica. En muchos puntos clave, la gestión del agua en España sigue los mismos parámetros que la guiaban hace más de un siglo, cuando la realidad económica y social de España ha cambiado de forma significativa durante el siglo XX.

IV.2.1.1. El problema

La principal manifestación de esta inercia histórica la encontramos en el mantenimiento del marco institucional y, sobre todo, en la continuidad de la política del agua desde finales del siglo XIX. Paralelamente a ello, las justificaciones que fundamentaron el cambio de la política hidráulica a finales

del siglo XIX han seguido considerándose como válidas, convirtiéndose en dogmas, en "hidromitos" que se aceptan sin ser apenas cuestionados aunque ya no sean aplicables a la realidad económica y social de España. De igual modo, si la gestión del agua no cambia, los usos de la misma tampoco cambiarán, a pesar de que la valoración social de los mismos sí que lo haya hecho.

A continuación analizaremos las tres cuestiones antes mencionadas, centrándonos principalmente en la persistencia de la política hidráulica, puesto que consideramos que es el punto clave del problema de la inercia histórica.

Las instituciones para la gestión del agua, al igual que las existentes en muchas otras facetas de la actividad humana, están fuertemente condicionadas por su historia, es decir, están sujetas a la "dependencia de la senda"⁸⁵. Normalmente, las instituciones evolucionan como consecuencia de un proceso histórico en el que se va acumulando la experiencia obtenida a lo largo de los años de funcionamiento de la propia institución, de sus antecesoras y de sus relaciones con otras instituciones. Sin embargo, el mero paso del tiempo no garantiza que las instituciones evolucionen: algunas pueden permanecer estancadas o incluso involucionar.

En el caso español existen indicios y opiniones fundamentadas que defienden que, esencialmente, las principales instituciones españolas para la gestión del agua apenas han cambiado en los últimos cien años (del Moral, 1999: 181), habiéndose estancado su evolución (Díaz-Marta, 1996 y 1999). En este sentido, podríamos decir que existe una inercia histórica institucional que hace que, en la gran mayoría de las ocasiones, el tipo de gestión del agua que se lleva a cabo sea la misma que se ha venido realizando tradicionalmente desde hace aproximadamente un siglo. Sin embargo, la España actual es radicalmente diferente de la de hace un siglo, y las soluciones implementadas entonces no son apropiadas para la situación de hoy en día.

Un claro ejemplo de esta inercia institucional, que lleva a cierto inmovilismo, podemos encontrarlo en la promulgación de las leyes del agua. La primera Ley de Aguas española, y una de las primeras del mundo, data de 1866, recogiendo sus principios y directrices en la subsiguiente Ley de Aguas

⁸⁵ Para una definición de este término ver Margolis y Liebowitz (2000).

de 1879 (Martín-Retortillo, 1960: 11). Estas leyes perduraron hasta la reforma de 1985, es decir, más de un siglo, momento a partir del cual se aceleró la velocidad de los cambios legislativos, produciéndose los principales en 1999⁸⁶ y 2003⁸⁷. A pesar de que las leyes de aguas de 1866-1879 eran excepcionalmente avanzadas para su tiempo, siendo su perfección la que explica en buena parte su longevidad⁸⁸, ya en 1964 se hacía patente que había que reformarlas para adaptarlas a la situación de entonces (Martín-Retortillo, 1964: 27). Sin embargo, la reforma todavía tardó veinte años en llegar.

No obstante, donde mejor se aprecia la inercia histórica es en la evolución de la política del agua. La política tradicional para la gestión del agua en España se gesta a finales del siglo XIX, como respuesta a la crisis agraria finisecular que se produjo a nivel mundial y que tuvo un fuerte impacto en España⁸⁹.

Desde mediados del siglo XIX y hasta entonces, el Estado había tratado de fomentar el regadío desarrollando una política subsidiaria, fomentando con medidas liberalizadoras y subvenciones el que la iniciativa privada acometiese la puesta en marcha del regadío (Villanueva, 1991: 11). Sin embargo, ya en 1874 se pudo comprobar el fracaso de esta política, puesto que, a pesar de las cada vez más numerosas subvenciones, muy pocas obras llegaron a finalizarse y las que se finalizaron se convirtieron en negocios ruinosos (Villanueva, 1991: 27).

Como consecuencia de la fallida política de fomento del regadío, destacados exponentes del pensamiento regeneracionista comenzaron a reclamar a partir de 1880 un cambio en la política vigente, siendo Joaquín Costa (1846—1911) la cabeza visible más representativa de este «regeneracionismo hidráulico»⁹⁰ (Villanueva, 1991: 94).

⁸⁶ Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

⁸⁷ Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. Artículo 129. Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español, la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

⁸⁸ De esta ley se ha llegado a decir que era «el monumento legal más prestigioso de nuestra legislación administrativa del siglo XIX» (García de Enterría, 1955: 77).

⁸⁹ La crisis agraria finisecular se tratará más en detalle en las causas del problema de la inercia histórica.

⁹⁰ Aunque en el presente trabajo sólo abordamos el regeneracionismo en su relación con la política agraria e hidráulica, esta corriente de pensamiento no solo afectó a la esfera económica, sino también a la

El 28 de Mayo de 1880 en el Paraninfo de la Universidad Central de Madrid, durante el Congreso Nacional de Agricultores y Ganaderos, Joaquín Costa expuso por primera vez su programa agrario reformista, donde «hay que situar el autentico origen de la política hidráulica⁹¹)» (Villanueva, 1991: 94) como principal motor de desarrollo económico y social de España:

«La condición fundamental del progreso agrícola y social en España, en su estado presente, estriba en los alumbramientos y depósitos de aguas corrientes y pluviales. Esos alumbramientos deben ser obra de la nación, y el Congreso agrícola debe dirigirse a las Cortes y al Gobierno reclamándolos con urgencia, como el supremo desideratum de la agricultura española» (Costa, 1911, capítulo I).

En este párrafo se sintetizan las principales ideas de lo que podríamos llamar el paradigma de la política hidráulica tradicional española, paradigma que ha llegado hasta nuestros días como consecuencia de la ya mencionada inercia histórica. Sus tres pilares básicos son los siguientes:

- El desarrollo económico y social de España pasa necesariamente por el desarrollo del regadío.
- Para desarrollar el regadío hay que construir infraestructuras hidráulicas.

social (Costa, 1901: *Oligarquía y caciquismo*) y, especialmente, a la cultural (generación del 98). La característica común en todos los ámbitos que permitiría la regeneración «queda formulada como la necesidad de europeizar a España, de incorporarla al gran movimiento de cultura que representa Europa» (San Martín Sala, 2005: 119). Esto implicaba no sólo la necesidad del regadío para poder equipararse a una Europa más húmeda, sino también la introducción de los avances políticos, sociales y culturales europeos.

⁹¹ Aunque en muchas ocasiones se usan indistintamente como sinónimos términos como política hidráulica, política de recursos hídricos y política del agua o de la gestión del agua, realmente no lo son. De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española de la lengua, la hidráulica se ocupa del "arte de conducir, contener, elevar y aprovechar las aguas", mientras que los recursos (hídricos) son el "conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa". Por tanto, la finalidad de la política hidráulica se limita a construir las infraestructuras necesarias para "conducir, contener, elevar y aprovechar las aguas", siendo una buena definición para el paradigma tradicional de la política del agua en España. Por su parte, la política de recursos hídricos sería un poco más amplia que la hidráulica, estando esta última incluida en la primera, puesto que para lograr resolver problemas puede recurrir al uso de infraestructuras hidráulicas o a otras herramientas. No obstante, la clasificación del agua como recurso implica cierto matiz economicista o productivista, puesto que los problemas que tradicionalmente han tratado de resolverse mediante la utilización del agua han sido únicamente problemas económicos, obviando las cuestiones medioambientales. Por ejemplo, todavía hoy, para una gran parte de la población, mantener el agua en los ríos equivale a desperdiciarla, a "tirarla" al mar. Por último, si hablamos de política (de la gestión) del agua, nos estamos refiriendo a una política integral donde se tienen en cuenta, tanto las cuestiones económicas y sociales, como las ambientales, valorando en términos de bienestar social, incluyendo las externalidades ambientales, todas las herramientas disponibles para solucionar un determinado problema. En este sentido, la política hidráulica y la de recursos hídricos no serían sino subpolíticas instrumentales incluidas en una política integral del agua.

- Ante el fracaso de la iniciativa privada, la construcción de dichas infraestructuras debe ser asumida por el Estado.

El «regeneracionismo hidráulico» de finales del siglo XIX defiende el desarrollo del regadío como la clave para promover el desarrollo económico y social de la nación, puesto que España, a finales del siglo XIX, es un país eminentemente agrícola.

Dado que el regadío es, para los regeneracionistas, la única política de desarrollo posible en España, toda política agraria debe ser política de regadío y, para ello, es necesario implantar una política hidráulica para construir las infraestructuras necesarias para que el agua deje de ser el factor limitante de la agricultura (Costa, 1911, capítulo II).

Finalmente, de acuerdo con esta teoría, debía ser el Estado el que sufragase dichas infraestructuras: en primer lugar, por la incapacidad manifestada por la iniciativa privada durante la segunda mitad del siglo XIX para hacerlo; en segundo lugar, porque sólo el Estado podía esperar el tiempo necesario para que fructificasen las grandes inversiones en materia agrícola, ya que estas ofrecían resultados a largo plazo; en tercer lugar, por la necesidad de superar los planteamientos localistas y emprender una "auténtica" política hidráulica nacional; y, finalmente, porque se consideraba que el Estado era el responsable último del desarrollo del país, y si este pasaba por la política hidráulica, debía financiarla, incluso subvencionando a los beneficiarios.

Aunque los primeros intentos para poner en práctica dicha política regeneracionista, de la mano de Rafael Gasset, Ministro de Agricultura, Industria y Comercio nombrado en abril de 1900, no fueron muy exitosos (Lorenzo Pardo, 1933: 6; Ortega, 1999: 170), sí que sirvieron para añadir una nueva característica a la política hidráulica tradicional, puesto que se retoma⁹² la planificación hidrológica como instrumento principal. Efectivamente, Rafael Gasset, en el poco tiempo que estuvo en el cargo de Ministro⁹³ la primera vez que lo desempeñó, promovió el primer plan nacional de obras hidráulicas, *el Plan general de canales de riego y pantanos*, que sería aprobado en 1902 y posteriormente complementado por diversos planes parciales (en 1909, 1916 y 1919) debido a su escaso nivel de ejecución (Ortega, 1999: 170).

⁹² Fueron los reformistas ilustrados los que introdujeron en España la planificación hidrológica durante el siglo XVIII, si bien con el objetivo de la navegación fluvial (Gil Olcina, 2002: 11).

⁹³ De abril a octubre de 1900 (Villanueva, 1991: 115).

El fracaso del Plan de 1902 obligó a una nueva reforma de la Administración hidráulica, creándose a partir de 1926 las Confederaciones Sindicales Hidrográficas⁹⁴, precursoras de las Confederaciones Hidrográficas actuales, y cuya actuación se basaba en el principio de unidad de cuenca⁹⁵, es decir, la consideración de la cuenca hidrográfica como unidad de gestión indivisible de los recursos hídricos (utilizando la terminología de entonces).

Tras los fracasos iniciales y el desigual funcionamiento de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas (Ortega, 1999: 173) fue Lorenzo Pardo, en su *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933, el que finalmente aporta la última pieza que configuraba la política hidráulica tradicional española: «un planteamiento razonablemente conjunto y vertebrado de los problemas hidrológicos nacionales» (MMA, 2000b: 572), teniendo en cuenta las circunstancias propias de cada confederación hidrográfica para evitar el exceso de homogeneización que dio al traste con el Plan de 1902, pero coordinando las actuaciones entre ellas. Esta coordinación se debería lograr mediante la realización de trasvases intercuenas desde las cuencas hidrográficas “deficitarias” a las “excedentarias”⁹⁶.

Aunque este Plan nunca llegó a ser aprobado, sirvió como base para la gran mayoría de los planes nacionales del siglo XX (Mateu, 2002: 51), fijando definitivamente las principales características, o el paradigma, de la política hidráulica tradicional en España:

- Desarrollo agrario como objetivo principal.

⁹⁴ Para una descripción detallada de la evolución histórica y del funcionamiento de la Administración hidráulica vid. Fanlo (1996).

⁹⁵ La primera norma española que adopta la cuenca hidrográfica como unidad para la organización de la Administración hidráulica data de noviembre de 1903, si bien no llegó a estar en vigor ni un par de meses, pues el 31 diciembre de 1903 se retorna a una organización provincial (Fanlo, 1996: 64 y 68). No obstante, si omitimos la existencia de medidas de solidaridad en la cuenca del Ruhr a finales del siglo XIX, este sería el primer precedente a nivel mundial de la existencia de organismos de cuenca, con varias décadas de antelación sobre la ley que regulaba la Compañía Nacional del Ródano –CNR– (1921), la propia constitución de la Compañía (1933), las Confederaciones Sindicales Hidrográficas españolas (1926) o la Autoridad del Valle del Tennessee –TVA– (1933), experiencias que suelen ser citados normalmente como los primeros casos de gestión del agua por cuencas hidrográficas (Meublat y Le Lourd, 2001: 378). Actualmente, el principio de unidad de cuenca está ampliamente aceptado, siendo uno de los principios básicos de la Directiva Marco de Agua (2000/60/CE), aunque en ella se permite, gestionar conjuntamente más de una cuenca hidrográfica, agrupándolas en demarcaciones hidrográficas. En el artículo 2.15 de la Directiva se define la “demarcación hidrográfica” como «la zona marina y terrestre compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas subterráneas y costeras asociadas, designada con arreglo al apartado 1 del artículo 3 como principal unidad a efectos de la gestión de las cuencas hidrográficas».

⁹⁶ Esta cuestión se tratará más adelante en este mismo epígrafe al tratar la cuestión de los “hidromitos”.

- Política del agua reducida a política de oferta⁹⁷, es decir, a la construcción de infraestructuras hidráulicas.
- Planificación por cuencas hidrográficas.
- Trasvases intercuenas como medida principal para corregir el “desequilibrio hidrológico”⁹⁸.
- Financiación estatal de las infraestructuras hidráulicas mediante impuestos generales.

Además, desde el punto de vista del presente trabajo, el Plan de 1933 tiene una gran relevancia, puesto que es el primero que plantea los grandes trasvases intercuenas en una escala similar a la actual (MMA, 2000b: 35) y, más importante aún desde nuestro punto de vista, también propone por primera vez la realización del trasvase Tajo-Segura.

Desde aquel año, 1933, hasta prácticamente la actualidad, se han mantenido constantes las principales características de la política hidráulica nacional. No obstante, ello no quiere decir que no haya cambiado absolutamente nada en este período, sino que, a pesar de existir ligeras variaciones, los objetivos y los instrumentos para lograrlos, siguen siendo esencialmente los mismos.

Por ejemplo, Díaz-Marta (1996, 1999) distingue tres períodos diferenciados en lo que él llama el “desarrollo hidráulico” español, si bien es la política hidráulica la que, principalmente, configura cada una de las etapas. La primera etapa es una de “gran creatividad” abarcando desde el principio del siglo XX hasta la Guerra Civil. En esta etapa se propone una “nueva” política hidráulica, se adquiere experiencia en la realización de presas y saltos

⁹⁷ Las políticas de oferta se centran en incrementar la disponibilidad de agua para las actividades económicas mediante la construcción de nuevas infraestructuras hidráulicas para su captación y transporte: embalses, canales y trasvases. En los últimos años la desalación, debido al descenso de sus costes, se ha incorporado de lleno como una de las opciones de las políticas de oferta, hasta el punto de haber protagonizado el Plan A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua) que reemplazó al trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional. En la península, la desalación podría considerarse como una política de oferta no convencional puesto que no se había usado de forma másiva hasta comienzos del siglo XXI, a pesar de que en las islas Canarias lleva en uso varias décadas. Por el contrario, las políticas de demanda tratan de gestionar o administrar el agua tomando medidas que afecten a la demanda, es decir, a los usuarios, de forma que aumente la eficiencia en su utilización. Este aumento de la eficiencia permitiría atender los usos actuales y futuros del agua reduciendo la presión sobre los ecosistemas. Entre las principales políticas de demanda de agua se pueden mencionar las medidas de tarificación y precios, la aplicación del principio de recuperación de costes así como el establecimiento de mercados de agua.

⁹⁸ Este es el más importante de los hidromitos españoles y será analizado más adelante en este mismo apartado.

de agua hidroeléctricos así como de embalses y sistemas de riego, se crean las confederaciones hidrográficas y se formulan los primeros planes nacionales de obras hidráulicas. La segunda etapa, desde la Guerra Civil hasta los sesenta, se caracteriza por una "intensificación de las obras [hidráulicas] y un estancamiento conceptual de la política hidráulica", puesto que se ignoran las innovaciones mundiales en la materia: la explotación de las aguas subterráneas, la economía del agua en los regadíos, la depuración y el reciclado de aguas residuales o la desalación. Finalmente, la tercera etapa, que discurre desde mediados de los sesenta hasta final del siglo XX, es caracterizada, simplemente, como de "estancamiento". En esta última etapa, ante la imposibilidad de seguir construyendo (embalses, principalmente) al ritmo desarrollado durante la segunda etapa (las principales obras ya están hechas y los mejores lugares para emplazarlas utilizados), se retoma la idea de los grandes trasvases, empezando por el Tajo-Segura, cuya construcción se aprueba en 1968 (López Palomero, 1968: 31) y finalizando el siglo con el Trasvase del Ebro aprobado en 2001 en el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001)⁹⁹.

¿Cuál es la característica común de estas etapas del desarrollo de la política hidráulica española? La construcción de infraestructuras, ya sea planeada o ejecutada. Durante más de cien años la política del agua ha sido siempre una política hidráulica, una política de oferta donde siempre se ha tratado de aumentar las disponibilidades de agua para potenciar actividades económicas, especialmente el regadío¹⁰⁰.

Las políticas de demanda, basadas en gestionar la utilización de los recursos hídricos de forma más eficiente para satisfacer las necesidades mediante el uso de menores recursos, tradicionalmente nunca han sido tenidas en cuenta, negándoles la capacidad de influir de forma significativa en el equilibrio de los balances hídricos. Por ejemplo, en el *Libro blanco del*

⁹⁹ No obstante, el trasvase del Ebro fue finalmente derogado mediante la Ley 11/2005.

¹⁰⁰ Sin embargo, durante el franquismo la energía hidroeléctrica alcanzó un elevado protagonismo en la política hidráulica, a pesar de que «parece como si la política del agua hubiera estado dirigida exclusivamente por la estrategia agraria» (del Moral, 1999: 187). Este hecho concuerda con las conclusiones de otros autores que, de forma más general, afirman que durante el franquismo (al menos durante el primer franquismo) se producía una contradicción entre «una fraseología netamente agrarista y una práctica política bastante más ecléctica y –en cualquier caso– crecientemente favorable al proceso industrializador de nuestro país» (Velasco, 1982: 268).

*agua en España se dice, argumentando la existencia de un supuesto "déficit hídrico"*¹⁰¹ en la cuenca del Segura:

«(...) los sistemas que aquí se identifican como deficitarios lo son de *forma estructural*, sean cuales sean las infraestructuras de que se les dote y aunque se optimice la política de uso y ahorro al máximo teóricamente posible y teniendo en cuenta las demandas actualmente existentes. Es decir, se trata de territorios que sólo pueden ver resueltos sus problemas actuales -no ya futuros- de insuficiencia de recursos, mediante transferencias procedentes de otros ámbitos» (MMA, 2000b: 601).

El anterior párrafo es muy significativo. En él se nos dice que la única solución posible es la realización de trasvases intercuenas, es decir, una política de oferta de recursos hídricos convencionales¹⁰², y que las políticas de demanda son insuficientes.

Es cierto que en los últimos años se han introducido algunos cambios en la política nacional del agua, especialmente tras la derogación en 2004 del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional aprobado en 2001. Sin embargo, el trasvase ha sido sustituido por un programa A.G.U.A.¹⁰³ cuyo objetivo es aportar los caudales que habrían sido aportados por el trasvase mediante la desalación del agua del mar. Es cierto que se sustituye una aportación de recursos convencionales por una de no convencionales, y que en términos económicos, sociales y ambientales la desalación podría ser más beneficiosa que el trasvase. Sin embargo, no deja de ser otra medida de política de oferta de agua, que va a perpetuar el problema del agua en España, puesto que no se solucionan sus causas. En los albores del siglo XXI, en 2010, se sigue usando esencialmente la misma política de oferta que los regeneracionista propusieron en 1880.

Sin embargo, existen numerosos trabajos y ejemplos que documentan la validez de las políticas de demanda para generar recursos hídricos no convencionales. Por ejemplo, de acuerdo con una investigación financiada por la UE y publicada hace tres años (Ecologic, 2007: 207)¹⁰⁴, el potencial de

¹⁰¹ El "déficit hídrico" es otro de los hidromitos que explicaremos más adelante.

¹⁰² Se consideran recursos hídricos convencionales la captación de aguas superficiales mediante embalses y trasvases. Los recursos no convencionales serían, por el contrario, la desalación de agua marina, la depuración y reutilización de aguas residuales, la disminución de los consumos de agua mediante mejoras de eficiencia, etc.

¹⁰³ A.G.U.A.: Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua.

¹⁰⁴ El informe *EU Water saving potential* (ENV.D.2/ETU/2007/0001r) fue un encargo del Directorado General del Medio Ambiente de la Comisión Europea para evaluar las posibles mejoras de eficiencia en la

ahorro de agua en la UE-30, tomando como base el año 2000, sería de 43% para la agricultura y la industria y de un 33% para el abastecimiento urbano¹⁰⁵. Esto supondría en total unos 67.500 hm³, aproximadamente, un 39% de las detracciones totales conjuntas para la agricultura, el abastecimiento urbano y la industria de la UE-30. Para hacernos una idea de la magnitud de este ahorro, baste decir que es el doble de las detracciones totales de agua en España durante el año 2006, aproximadamente unos 33.000 hm³ (Eurostat, 2010: 541). En el caso de España, el informe calcula que mediante la inversión en técnicas de riego e infraestructuras de transporte de agua más eficientes se podrían ahorrar, en el año 2000, más de cinco mil hectómetros cúbicos, es decir, alrededor de un 28% de las detracciones de agua para la agricultura (Ecologic, 2007: 187)¹⁰⁶.

De todos modos, en el caso español, las experiencias sobre la aplicación de políticas de demanda de agua que se encuentran más documentadas son las de abastecimiento urbano. En este sentido podríamos mencionar las experiencias de Zaragoza, una de las ciudades pioneras en aplicar políticas de demanda de agua, que le permitieron reducir su consumo de agua un 12% de 2002 a 2004; Vitoria, donde en 2005 se consumía un 10% menos de agua que en 1994, o Alcobendas (Madrid), donde en el año 2000 se puso en marcha un Plan de Reutilización de las aguas depuradas para riego que ha sido premiado por Naciones Unidas (Santos, 2005: 43-49).

Otro factor muy importante a la hora de configurar el problema de la inercia histórica, es la creación y el mantenimiento de los "hidromitos", que han servido históricamente para justificar la política hidráulica de oferta

gestión de los recursos hídricos europeos. El estudio se centra en evaluar los posibles ahorros en las detracciones de agua para la agricultura, el abastecimiento urbano, la industria y el turismo, aunque la contribución del turismo es marginal, de apenas unos 188 hm³ de ahorro. En el sector energético, el principal uso del agua es para refrigeración, no siendo un uso consuntivo, por lo que las mejoras de eficiencia, aunque pueden ser muy importantes, no implican mayores caudales en las masas de agua limitando los efectos positivos medioambientales, por lo que en este trabajo no se profundiza en su estudio.

¹⁰⁵ Hay que tener en cuenta que los Estados Miembros de la UE son muy heterogéneos, por lo que los datos globales no son fácilmente extrapolables a los países.

¹⁰⁶ Los datos de regadío son los únicos que están desagregados por países. Además, en la elaboración del informe ha participado un grupo de investigadores españoles de la Universidad de Córdoba, por lo que no se podría acusar al informe de desconocimiento de la casuística española. De hecho, el equipo de la Universidad de Córdoba (Julio Berbel, Solveig Kolberg, Juan A. Rodríguez-Díaz, Pilar Montesinos) ha elaborado uno de los casos prácticos sobre la Cuenca del Guadalquivir. La agricultura española ya ha comenzado a implantar este tipo de medidas de ahorro produciéndose importantes mejoras en los últimos años en su eficiencia global.

tradicional en España. De acuerdo con la definición de Custodio y Llamas (1997: 168):

«Un “hidromito” o un mito hidráulico es una idea prácticamente errónea sobre algo relacionado con el agua y que está ampliamente difundido entre el gran público e, incluso, entre amplios sectores de la comunidad científica y/o de la Administración hidráulica. El mito es una especie de “axioma” que prácticamente se toma como un hecho cierto y que no se discute. Suele tener cierto fundamento en algún hecho real que es interpretado de un modo sesgado.»

Entre los “hidromitos” más importantes¹⁰⁷ que forman parte del problema del agua en España podríamos mencionar el desequilibrio hidrológico, los déficit o excedentes hídricos, los que producen la “hidroesquizofrenia”, la consideración de que la gestión del agua sea un problema esencialmente técnico, o que se considere que, aumentando el número y capacidad de los embalses, aumentará proporcionalmente el agua utilizable.

De todos estos hidromitos, el que tiene una mayor incidencia en el problema del agua en general, y en la cuestión de los trasvases en particular, es el desequilibrio hidrológico o hidrográfico, que lleva asociado la problemática del déficit y los excedentes hídricos, por lo que nos centraremos fundamentalmente en él. Tras explicar este hidromito, analizaremos, aunque sea de forma breve, los demás hidromitos que hemos mencionado en el párrafo anterior, puesto que todos ellos han contribuido a sustentar las políticas de oferta de recursos hídricos tradicionales en España.

Como ya hemos mencionado, en 1933 Lorenzo Pardo publica su *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*. En él constata la existencia de un “desequilibrio hidrográfico” (Lorenzo Pardo, 1933: 160), puesto que la vertiente mediterránea de los ríos españoles recibía mucha menos precipitaciones que la atlántica y la cantábrica y, en consecuencia, disponía de menos agua para llevar a cabo actividades económicas. En la tabla IV.1 se ilustra este hecho.

¹⁰⁷ Para una descripción de los principales hidromitos españoles se puede recurrir a Custodio y Llamas (1997) o Díaz-Marta (1996).

Tabla IV.1: Precipitaciones y escorrentías por vertientes

Vertiente	Precipitaciones (mm)	Evapotranspiración (mm) (%)		Escorrentía (mm)
Cantábrica	1.454,9	621,1	42,7%	833,8
Atlántica	688,5	468,5	68,1%	220,0
Mediterránea	598,4	448,2	74,9%	150,2
Total península	691,0	468,1	67,7%	222,9

Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2000b: tablas 5, 10 y 15).

En la vertiente cantábrica se incluyen las cuencas hidrográficas incluidas en los ámbitos de planificación Norte II y Norte III (ver figura II.10). En la vertiente atlántica se incluyen las cuencas incluidas en las confederaciones de Galicia Costa, Norte I, Duero, Tajo, Guadiana y Guadalquivir, mientras que en la vertiente mediterránea se incluyen las cuencas incluidas en las confederaciones de las Cuencas Internas de Cataluña, del Ebro, del Júcar, del Segura y del Sur.

Como se puede ver en la tabla IV.1, en la vertiente atlántica no sólo llueve un 15% más que en la mediterránea, sino que la evapotranspiración está unos siete puntos porcentuales por debajo, lo que provoca que la escorrentía, o lluvia útil, sea cerca de un 50% superior en esta vertiente. Si a este hecho le añadimos el que la vertiente atlántica tiene casi un 60% más de superficie que la mediterránea, resulta que la primera dispone de más del doble de agua que la segunda.

Además de este desequilibrio hidrográfico, Lorenzo Pardo detecta un segundo "desequilibrio económico" que se contrapone al primero (Lorenzo Pardo, 1933: 164): «Este desequilibrio hidrográfico se encuentra en oposición con el económico desde el punto de vista agrícola. Las zonas más productivas son las peor dotadas». Si a estas dos hipótesis de partida le añadimos el hidromito de que el agua que va al mar "resulta perdida para la economía nacional" (Lorenzo Pardo, 1933: 163) la solución propuesta en 1933 parece lógica e incluso obvia: corregir el doble desequilibrio transfiriendo el recurso hídrico "sobrante" o "excedentario" de la vertiente atlántica a la vertiente mediterránea, más productiva desde el punto de vista agronómico pero que tiene el agua como factor limitante.

La afirmación de que el agua de los ríos que desemboca en el mar se "desperdicia", no es sino un reflejo de una concepción economicista o productivista de la naturaleza, donde sólo se valoran aquellos elementos naturales que pueden ser incorporados como recursos en la actividad

productiva. Ahora bien, desde las últimas décadas del siglo XX esta concepción del mundo ha sido sustituida gradualmente por una donde el medio ambiente deja de ser un recurso para pasar a ser un patrimonio social (Azqueta, 2002: 390), añadiendo valores no consuntivos, de existencia o incluso intrínsecos, a los ya tradicionales valores de uso (Field y Field, 2003: 172). En la actualidad los ecosistemas fluviales son activos ambientales de primera magnitud, muy valorados por una parte significativa de la población, además de servir de base a importantes recursos económicos como la pesca (fluvial y litoral) o las actividades recreativas y turísticas.

Un claro ejemplo de la importancia de la aportación de los ríos al mar fue la desaparición de la anchoa en el litoral del delta del Nilo en Egipto tras la construcción de la presa de Aswan. Más grave todavía ha sido la práctica desaparición del Mar de Aral, debido a las detracciones excesivas de los ríos Amu Daria y Sir Daria, con todos los problemas económicos, sociales y ambientales que esto ha provocado¹⁰⁸. Por tanto, el agua de los ríos que se vierte al mar en la desembocadura no se pierde o se despilfarra, sino que cumple sus propias funciones naturales. Además, si no hay aguas "perdidas", significa que nada sobra y, por tanto, tampoco habrá aguas "excedentarias", del mismo modo que no hay mares excedentarios, montañas excedentarias o bosques excedentarios.

Si en la justificación del "desequilibrio hidrográfico" existen cuencas y aguas "excedentarias", en contrapartida, también debería haber cuencas "deficitarias". Efectivamente, desde el punto de vista de la planificación hidrológica, se acepta que hay un "déficit hídrico" cuando las (mal llamadas) "demandas"¹⁰⁹ de agua superan a los recursos regulados. En 1967, con ocasión del Anteproyecto para la realización del trasvase Tajo Segura, se elabora el primer Balance Hídrico Nacional¹¹⁰ donde se cuantifican por primera vez las situaciones de déficit o superávit hídrico por cuenca hidrográfica. Desde el punto de vista de la planificación hidrológica, el "desequilibrio hidrológico" y el "déficit hídrico" de parte de España se configuraron conjuntamente como el núcleo del problema del agua en

¹⁰⁸ Este problema se ha tratado en el apartado II.4.2.

¹⁰⁹ "Demanda" y "oferta" son conceptos económicos que indican las cantidades que se está dispuesto a comprar o vender para un determinado precio. Si el precio aumenta dichas cantidades disminuyen (demanda) o aumentan (oferta). Como los precios del agua en España no se forman en un mercado y no varían dependiendo del juego de la demanda y la oferta, cuando se usan estos términos, oferta y demanda, en materia de recursos hídricos, no se está hablando con propiedad

¹¹⁰ Este primer Balance Hídrico Nacional se puede ver en López Palomero (1968), p. 22.

España, siendo la única posibilidad contemplada para su solución la construcción de grandes trasvases intercuenas.

Ahora bien, aunque es cierto que en la vertiente mediterránea existe escasez de agua relativa respecto a las vertientes atlántica o cantábrica, no es menos cierto que esta situación forma parte de la dotación inicial de factores productivos o activos naturales del país. Por ejemplo, España tiene carbón pero no petróleo, y a nadie se le ocurre decir que hay un déficit de petróleo. De igual modo, aunque las horas de insolación aumentan siguiendo un gradiente sureste, nadie habla de déficit o superávit de radiación solar.

Estos planteamientos han llegado hasta nuestros días, plasmándose en el Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de 1993, que nunca fue aprobado, y en el *Libro Blanco del Agua en España* como documento preparatorio del Plan Hidrológico Nacional aprobado en 2001, que incluía el trasvase de Ebro.

El Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de 1993 supone la culminación de la política hidráulica tradicional (Gil Olcina, 2002: 31; Menéndez, 2008: 2) y el cénit del hidromito del desequilibrio hidrológico. Para ello, el Plan «establece un conjunto de transferencias (...), articulado en el Sistema Integrado del Equilibrio Hidráulico Nacional (SIEHNA), que es la pieza maestra de la novedad» (MOPT, 1993a: 12), de forma que, mediante la interconexión general de cuencas hidrográficas, se logre «sentar las bases, de una vez por todas, que permitan resolver la manifiestamente desequilibrada distribución de los recursos hidráulicos españoles» (MOPT, 1993a: 11). Este objetivo se pretendía conseguir realizando más de una decena de trasvases que transferirían en total 3.768 hm³ (MOPT, 1993b: 110), aproximadamente un 10% de las detracciones de agua de la época, unos 37.000 hm³ (MOPT, 1993b: 84). La propia grandiosidad del proyecto evitó su aprobación.

En el *Libro Blanco del Agua* se vuelve a plantear la existencia de cuencas y demarcaciones hidrográficas con superávit o déficit de agua (MMA, 2000b: 601-606), añadiendo que la escasez (el déficit) puede ser estructural o coyuntural, dependiendo de si el recurso potencial máximo, que incluye recursos hídricos convencionales (aguas superficiales) y no convencionales (desalación, reutilización, etc.), es siempre inferior a los niveles actuales o previstos de consumo o sólo lo es en algunas ocasiones hidrológicas adversas. Partiendo de estos análisis del *Libro Blanco del Agua*, el Plan Hidrológico Nacional aprueba un trasvase desde las cuencas con superávit a las cuencas con déficit hídrico, el trasvase del Ebro, que no llegó a realizarse porque fue derogado posteriormente en 2005.

Como se puede ver, el principal de los hidromitos españoles, el desequilibrio hidrológico, así como los hidromitos asociados del superávit y el déficit hídricos, no puede considerarse como superados en los comienzos del siglo XXI, a pesar de la derogación del trasvase del Ebro. Desde las regiones que supuestamente “sufren” este desequilibrio se sigue reclamando su solución y, desde nuestro punto de vista, un eventual cambio de gobierno podría resucitar los proyectos tradicionales de trasvases; seguramente, no de la magnitud del Anteproyecto de 1993, debido a la mayor conciencia ambiental, pero sí similares al derogado trasvase del Ebro. De hecho esto es lo que están reclamando los presidentes autonómicos de Valencia y Murcia cuando todavía lamentan, en enero de 2010¹¹¹, cinco años después, la derogación del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional.

El término “hidroesquizofrenia” fue acuñado por el hidrólogo americano Raymond Nace en 1972 (Llamas, 1975) y se refiere a la poca o nula atención que históricamente se ha prestado desde la Administración del agua a las aguas subterráneas, habiéndose centrado casi en exclusividad en las aguas superficiales (Llamas y Martínez-Santos, 2005: 337) debido a la existencia de varios hidromitos relativos a su confiabilidad (Custodio y Llamas, 1997: 174) o su fragilidad (Llamas, 1999: 90). Un claro ejemplo de ello es que hasta la Ley de Aguas de 1985, las aguas subterráneas no pertenecían al dominio público hidráulico. Dado que los acuíferos pueden ser utilizados como embalses naturales (López Geta, 2000: 29), si las aguas subterráneas se hubiesen tenido en cuenta en la planificación hidrológica, hubiese sido necesario construir menos infraestructuras hidráulicas para las aguas superficiales. De hecho, es posible que la difusión de algunos de estos hidromitos haya sido realizada interesadamente por grupos de presión defensores de la política hidráulica tradicional (Llamas, 2000: 12).

Por otra parte, la política del agua en España ha consistido casi exclusivamente en la realización de obras hidráulicas. Como consecuencia de ello, los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos han sido los protagonistas de esta política durante más de cien años, creando el hidromito de que la gestión del agua es un problema esencialmente técnico (Llamas, 1997: 176) que sólo pueden resolver los ingenieros mediante soluciones técnicas. Hoy en día se

¹¹¹ «Zapatero es un "carterista hidráulico" porque derogó hace seis años el Plan Hidrológico Nacional» en “Camps y Valcárcel reducen su 'cumbre del agua' a una foto”, diario *Público*, 20/01/2010; «Camps ha criticado duramente al Ejecutivo de Zapatero por haber derogado el Plan Hidrológico Nacional "sin consenso ni pacto"» en “Camps y Valcárcel evitan hablar del Tajo-Segura y piden 'un gran pacto' sobre agua”, diario *El Mundo*, 19/01/2010.

considera que la problemática del agua es multidimensional ya que, además de las consideraciones técnicas y económicas, hay que tener en cuenta, como mínimo, también las sociales y las medioambientales, tal y como hemos explicado en el apartado IV.1.

Además, en las últimas décadas en Europa se ha consolidado la opinión de que el conjunto de la sociedad debe participar de forma más intensa en la gestión del medio ambiente, siendo consecuencia de ello la firma en 1998 por parte de casi todos los países de la UE¹¹² del Convenio de Aarhus¹¹³ sobre la información y la participación pública en temas medioambientales. La traslación del Convenio al acervo comunitario se produjo en 2003 mediante la Directiva 2003/35/CE¹¹⁴. En el caso concreto del agua, la aplicación de estos principios se refleja en las consideraciones 14 y 16 y en los artículos 14 y 18 de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). Concretamente, en la exposición de motivos y en el artículo 14, se dice textualmente:

(14) El éxito de la presente Directiva depende de una colaboración estrecha y una actuación coherente de la Comunidad, los Estados miembros y las autoridades locales, así como de la información, las consultas y la participación del público, incluidos los usuarios.

(46) Para garantizar la participación del público en general, incluidos los usuarios, en el establecimiento y la actualización de los planes hidrológicos de cuenca, es necesario facilitar información adecuada de las medidas previstas y de los progresos realizados en su aplicación, a fin de que el público en general pueda aportar su contribución antes de que se adopten las decisiones finales sobre las medidas necesarias.

Artículo 14. Información y consulta públicas. 1. Los Estados miembros fomentarán la participación activa de todas las partes interesadas en la aplicación de la presente Directiva, en particular en la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca.

Por último, en lo que se refiere a la creencia de que el aumento del número y capacidad de los embalses aumentará de forma significativa el

¹¹² En enero de 2011 Irlanda es el único país de la UE que no ha ratificado la Convención, aunque si que es firmante de la misma.

¹¹³ El título completo del Convenio de Aarhus es "Convención sobre el Acceso a la Información, la Participación del Público en la Toma de Decisiones y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales", y fue promovido por la Comisión Económica para Europa de la ONU.

¹¹⁴ Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.

agua utilizable, hay que tener en cuenta, al menos, dos argumentos de peso que contradicen esta afirmación:

- Si no llueve más, no hay más agua para almacenar. En este caso, cualquier incremento del agua embalsada sería a costa de que circulase menos agua por los ríos, sacrificando usos ambientales.
- Las mejores localizaciones para embalses ya se hallan aprovechadas, por lo que los nuevos embalses ofrecen una menor rentabilidad, tanto en términos económicos como de almacenamiento de agua.

La posibilidad de atender los consumos de agua, teniendo en cuenta la gran capacidad de embalse existente en España¹¹⁵, no se debe tanto a la capacidad de embalse, que es suficiente en condiciones climáticas normales¹¹⁶, como a la distribución de las precipitaciones y los consumos a lo largo del año. Su irregularidad intra-anual, especialmente acusada en los consumos agrícolas, hace coincidir en el estío, en muchas ocasiones, los consumos más elevados con las menores precipitaciones. Si se construyesen más embalses para atender los consumos máximos estivales, el resto de meses del año el embalse podría no tener utilidad. Dado que la construcción de un embalse es muy costosa, si no se va a utilizar en períodos significativos de tiempo, habría que plantearse su idoneidad desde el punto de vista económico, ya que habría que tener en cuenta su coste de oportunidad.

Además la capacidad de embalse española es superior al 50% de las aportaciones naturales anuales (MMA, 2000b: 157 y 326), lo que se traduce en una gran regulación de las principales cuencas hidrográficas españolas. En la tabla IV.2 se comparan las aportaciones naturales y la capacidad de regulación por vertiente.

¹¹⁵ Ver apartado de "Consecuencias" de este mismo problema.

¹¹⁶ La capacidad de embalse española duplica los consumos. En todas las Confederaciones Hidrográficas la capacidad de embalse está por encima de los consumos, siendo las únicas excepciones la cuenca del Segura y las islas Baleares y Canarias. Además, la capacidad de embalse, omitiendo dichas excepciones, está, como mínimo, un 25% por encima de sus consumos aproximadamente (MMA, 2000b: 157 y 326).

Tabla IV.2: Aportaciones naturales y capacidad de regulación por vertiente

Vertiente	Aportación natural (hm ³)	Capacidad de embalse (hm ³)	% Cap. de embalse sobre aportación natural
Cantábrica	19.218	681	3,5%
Atlántica	63.558	41.016	64,5%
Mediterránea	27.340	14.365	52,5%
Total península	110.116	56.062	50,9%

Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2000b: tablas 33 y 89).

De esta tabla se pueden extraer algunas conclusiones adicionales. En primer lugar, en los sistemas hidrológicos de la vertiente cantábrica, que es donde menos embalses hay, es prácticamente imposible construirlos debido a que no hay “espacio”: los cauces son muy escarpados y su longitud antes de desembocar al mar es muy corta.

En segundo lugar, los sistemas hidrológicos de la vertiente atlántica (Galicia Costa, Norte I, Duero, Tajo, Guadiana y Guadalquivir) tienen la mayor capacidad de embalse tanto en términos relativos como absolutos. El principal uso de estos embalses es un uso no consuntivo, el hidroeléctrico, que podría ser difícil de compatibilizar con usos consuntivos adicionales. Además, el Miño, el Duero, el Tajo y el Guadiana son ríos internacionales, existiendo limitaciones en su explotación debido a los convenios con Portugal, que podría oponerse a la construcción de embalses adicionales.

Por último, en la vertiente mediterránea, la capacidad de embalse es ligeramente menor que en la atlántica, y podría pensarse que sus cuencas hidrográficas son las ideales para aumentar el número de embalses. Sin embargo, los ecosistemas litorales mediterráneos ya soportan una gran presión debido a su gran desarrollo económico, por lo que incrementar todavía más las captaciones sería perjudicial desde el punto de vista ambiental. Como máximo exponente de este hecho se podría citar la problemática del Delta del Ebro, segundo espacio natural en biodiversidad de España que se encuentra seriamente amenazado debido al desarrollo hidráulico de la cuenca del Ebro.

IV.2.1.2. Las causas

Para explicar el problema de la inercia histórica debemos remontarnos hasta la segunda mitad del siglo XIX cuando se produce la coyuntura

económica que propicia el surgimiento del regeneracionismo y la configuración de la política hidráulica aplicada durante la mayor parte del siglo XX.

Durante gran parte del siglo XIX se produjo un crecimiento sostenido de la producción agrícola mundial fruto de la transformación y la modernización de sus estructuras (González Ruiz, 2006: 472-473), así como por la puesta en explotación de tierras no cultivadas en países de nuevo cuño como EE.UU., Canadá, Argentina, Australia o la India (Maluquer, 2003: 264). La combinación de este incremento de la producción agrícola mundial con la revolución de los sistemas de transporte (ferrocarril y barcos a vapor) y la preponderancia del librecambismo en Europa desencadenó la crisis mundial a partir de 1870, la "gran crisis finisecular", caracterizada, principalmente, por un exceso de oferta agrícola debido a la competencia exterior (González Ruiz, 2006: 473).

Dado que el origen de la crisis se produjo en el sector agrícola, fue a este sector al que afectó más profundamente y, en consecuencia, el mayor impacto lo sufrieron aquellos países en los que la agricultura tenía una mayor contribución a la actividad económica. En el caso español este hecho se constataba especialmente en lo que se refiere a la mano de obra, ya que a finales del siglo XIX, dos tercios de la población activa trabajaban en la agricultura. Sin embargo, el mayor proteccionismo agrícola existente en España, retrasó el inicio de la crisis respecto al resto de países europeos, comenzando a sentirse sus efectos a partir de 1880.

En este momento, la agricultura española era una agricultura atrasada, escasamente mecanizada y muy anclada en la tradición histórica, lo que provocaba a su vez una muy baja productividad¹¹⁷ (González Ruiz, 2006: 467). Un elemento fundamental que lo explica era la predominancia del cultivo extensivo de cereal¹¹⁸. Al ser, precisamente, las importaciones de cereales a bajo precio los desencadenantes de la crisis, el impacto sobre la agricultura, y posteriormente sobre la economía en general, fue muy importante, provocando con ello una de las épocas más dramáticas en este sector y en la economía española (Garrabou y Sanz, 1985). Dado que dos terceras partes de

¹¹⁷ Si calculamos la productividad aparente del trabajo por sectores económicos en 1877, poco antes de que la crisis comenzase a afectar a España, la de la agricultura estaba un 36% por debajo de la media española, mientras que las de la industria y los servicios estaban, respectivamente, un 51% y un 84% por encima de dicha media (elaboración propia a partir de González Ruiz (2006).

¹¹⁸ Cerca de un 80% de la tierra cultivada en 1888 se dedicaba al cereal (Pascual y Sudriá, 2003: cuadro 6.6).

la población activa trabajaba en la agricultura, la crisis económica provocó, en última instancia, una grave crisis social que agudizó sus efectos, llegando a producirse numerosas crisis de subsistencia en diversas regiones españolas, desencadenando agitaciones campesinas de carácter violento y radical reprimidas por el Estado (González Ruiz, 2006: 476-477).

La crisis agraria finisecular fue el caldo de cultivo para el regeneracionismo agrario que propugnaba un cambio en el paradigma de la política agraria imperante desde mediados del siglo XIX. Ante la pésima coyuntura económica y la desmoralización generalizada del país tras la pérdida de la Guerra de Cuba en 1898, la "nueva" política hidráulica es acogida prácticamente de forma unánime¹¹⁹ (Villanueva, 1991: 100) como la solución de todos los males del país, que va a permitir la tan ansiada "regeneración" económica, política, social y cultural: «y no fueron pocos los que insistieron en que de ella [de la política hidráulica] dependía en gran medida el feliz desenlace de la regeneración que se consideraba imprescindible» (Ortega, 1999: 160).

En estos planteamientos regeneracionistas, la política de regadío, una política sectorial de segundo nivel, se transforma en política agrícola, una política económica sectorial de primer nivel, y esta a su vez se transforma en la política económica del conjunto de la nación. Y no sólo eso, una política instrumental, como la política hidráulica, con un fuerte componente de transversalidad, puesto que afecta no sólo a la agricultura, sino también a la industria, los abastecimientos y la generación de energía, se supedita casi en exclusividad a la política de riegos, con lo que finalmente se produce una identificación, prácticamente total, entre política hidráulica y política económica española, entre política hidráulica y la marcha de la economía nacional, presuponiendo la inutilidad del resto de políticas económicas que hubiera podido llevar a cabo el gobierno nacional. En palabras del propio Joaquín Costa, en la entrevista que publicó el diario *El Globo*, el 15 de febrero de 1903:

¹¹⁹ Al menos entre la clase política y las élites sociales. Entre los apoyos al regeneracionismo hidráulico, liderado por Joaquín Costa, se encontraban, como ya se ha señalado, el Cuerpo de Ingenieros, Caminos, Canales y Puertos, el diario *El Imparcial*, dirigido por Rafael Gasset (que posteriormente sería nombrado Ministro por primera vez en 1900), los líderes de los partidos liberal y conservador y el Congreso de los Diputados (Villanueva, 1991: 100).

«Ahí tiene usted lo que es la “política hidráulica”; una expresión sublimada de la “política agraria”, y generalizando más, de la “política económica” de la Nación» (Costa, 1911: capítulo X).

Esta concepción de la política hidráulica beneficiaba sin lugar a dudas a aquellos grupos sociales que formaban la llamada “comunidad de política hidráulica tradicional” (Pérez, Mezo y Álvarez, 1996: 41; Pérez y Mezo, 1999: 628), es decir, todos aquellos actores que participaban directamente en la elaboración de la política hidráulica y se beneficiaban de la misma, siendo los más representativos los ingenieros, los funcionarios de la Administración hidráulica y los usuarios del agua: agricultores, empresas de energía y constructores. Obviamente estos grupos sociales tenían importantes incentivos para perpetuar unas políticas que les beneficiaban. Volveremos sobre este tema en la dimensión social del problema.

IV.2.1.3. Las consecuencias

Como ya hemos mencionado, la principal consecuencia de esta inercia histórica es que a finales del siglo XX y principios del siglo XXI, se estaba gestionando el agua bajo las mismas premisas que hace un siglo, a pesar de que la sociedad española ha cambiado radicalmente en estos cien años. Uno de los cambios más importantes en este sentido es el nacimiento de la conciencia ambiental, por lo que las pérdidas de patrimonio natural que acaba provocando la aplicación de este tipo de política no son aceptadas en la actualidad como lo fueron entonces en aras del progreso y el desarrollo económico. La problemática ambiental la trataremos con detalle en el apartado IV.5.

IV.2.2. **Uso político del agua**

En un país en el que el desarrollo económico y la política económica se redujeron a la política hidráulica, ha permanecido, como hemos visto en el apartado anterior, la herencia regeneracionista, en base a la cual “agua” es sinónimo de “desarrollo económico” y “prosperidad”. Teniendo esto en cuenta, no es de extrañar la politización de su gestión en el intento de asegurarse la mayor cantidad posible con la finalidad, no sólo de conseguir crecimiento económico, sino también réditos políticos y electorales.

IV.2.2.1. El problema

En un país económicamente atrasado en el que la mayor parte de la población trabajaba en la agricultura, es fácil comprender la importancia de disponer de agua. El vínculo entre el agua, la tierra y el agricultor en nuestro país ha sido tan fuerte hasta fechas tan recientes que el agua sigue incorporando una componente emocional importantísima, lo que permite empatizar con los usos agrarios del agua, tal y como veremos al analizar la dimensión social. Si a este hecho le añadimos su importancia para la gran mayoría de las actividades económicas, resulta que el agua es un argumento político de primera magnitud que ha surgido con una frecuencia cada vez mayor, especialmente en las relaciones entre comunidades autónomas, en los últimos años del siglo XX y los primeros del XXI.

Ahora bien, el principal problema que plantea el recurrir a argumentos con marcado contenido emocional para resolver disputas políticas, es que se pierde objetividad y se corre el riesgo en caer en el populismo, lo que ha ocurrido en numerosas ocasiones en los últimos años.

IV.2.2.2. Las causas

Dos son las principales causas que podemos citar como principales instigadoras del uso político del agua: en primer lugar, su capacidad de generación de rentas y, en segundo, la no coincidencia de los límites administrativos y los hidrológicos.

Respecto al primero, ya hemos visto en el capítulo III que el agua es necesaria prácticamente para todas las actividades humanas, por lo que la falta de ella es un factor limitante, no sólo para la vida, sino también para la economía en general. El sector agrario es el que tradicionalmente la ha usado con más intensidad, pero también es muy necesaria en el sector industrial, tanto en las ramas energéticas (generación de hidroelectricidad o refrigeración de centrales térmicas), como en las extractivas (en la minería se utiliza abundantemente para "lavar" las menas y extraer los minerales) o en las manufactureras (alimentos, bebidas y tejidos, principalmente). Por último, su utilización masiva en el sector terciario ha sido más reciente, destacando su relación con las actividades turísticas y recreativas: piscinas y parques acuáticos o campos de golf.

En conclusión, la disponibilidad de agua es un factor fundamental para el desarrollo económico, por lo que desde la política siempre se ha tratado de

controlar este recurso, no sólo para asegurarse el crecimiento económico, sino por el convencimiento de que las acciones e iniciativas encaminadas a lograr su control eran rentables en términos de votos.

En segundo lugar, ya comentamos en el apartado I.1 que la población no se había asentado siguiendo la distribución de los recursos hídricos, lo que había dado lugar a desequilibrios en el binomio agua-población. Además, las divisiones administrativas de los territorios tampoco tuvieron en cuenta, por regla general, las cuencas hidrográficas, configurándose a lo largo de la historia por la concatenación de eventos políticos y militares. Si a estos dos hechos le añadimos la distribución de las competencias en materia de recursos hídricos, resulta una distribución de recursos, usos y competencias compleja.

Desde el punto de vista administrativo, España se divide en demarcaciones hidrográficas en función del principio de unidad de cuenca, que implica que cada cuenca fluvial o hidrográfica debe ser gestionada en su totalidad de forma conjunta y única. Una demarcación hidrográfica se puede componer de una o varias cuencas, dependiendo de su tamaño. Además, de acuerdo con el principio de la unidad del ciclo hidrológico, la gestión de las aguas subterráneas se debe hacer de manera conjunta con las superficiales en cada una de las demarcaciones hidrográficas

Las competencias sobre las demarcaciones hidrográficas que discurren por más de una comunidad autónoma, es decir, las intercomunitarias, recaen sobre las confederaciones hidrográficas, que son organismos autónomos del Estado dependientes, en los últimos años, del Ministerio que asuma las competencias ambientales¹²⁰. En las demarcaciones intracomunitarias, es decir, aquellas que discurren exclusivamente por una única comunidad autónoma, las competencias son asumidas por esta.

En la actualidad, de acuerdo con el nuevo ciclo de planificación hidrológica, existen dieciséis demarcaciones hidrográficas, de las que nueve son intercomunitarias (Miño-Limia, Norte, Duero, Ebro, Tajo, Guadiana, Júcar, Guadalquivir y Segura) y siete son intracomunitarias (Galicia Costa, Cuencas Internas del País Vasco, Cuencas Internas de Cataluña, Cuencas

¹²⁰ En la etapa democrática estas competencias han recaído, sucesivamente, en el Ministerio de Obras Públicas (hasta 1977), el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1977-1993), el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (1993-1996), el Ministerio de Medio Ambiente (1996-2008) y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (desde 2008), del que dependen en la actualidad.

Mediterráneas de Andalucía, Cuencas Atlánticas de Andalucía, Baleares y Canarias) y, por tanto, están gestionadas por sus respectivas comunidades autónomas.

No obstante, la importancia de la gestión autonómica del agua a nivel nacional es bastante limitada, ya que las demarcaciones hidrográficas estatales tienen competencias sobre la gran mayoría de la superficie y los recursos hídricos del país. Ahora bien, no hay que olvidar que las comunidades autónomas están representadas en las confederaciones hidrográficas de aquellas demarcaciones intercomunitarias que forman parte de su territorio, aunque, lógicamente, es el Estado el que posee la mayoría de votos en los órganos representativos.

IV.2.2.3. Las consecuencias

La principal consecuencia del uso político de los recursos hídricos es la aparición de frecuentes conflictos territoriales, que casi siempre tienen una motivación estrictamente económica. Es aquí donde hay que enmarcar las ya llamadas por los medios de comunicación "guerras del agua" entre las autonomías españolas.

Anteriormente a la llegada de la democracia estas "guerras" ya se producían, como se puso de manifiesto con ocasión del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 de Lorenzo Pardo o, más recientemente, con la aprobación del trasvase Tajo-Segura¹²¹. Sin embargo, la instauración de la democracia y del Estado de las autonomías dio libertad total a los individuos y a las instituciones para pronunciarse en defensa de sus intereses lo que, en materia de agua, ha dado lugar a enconadas disputas. Uno de los puntos más sensibles en estos conflictos han sido los trasvases intercuenas, como veremos a continuación al relatar los principales sucesos de este tipo acaecidos en España durante en el siglo XXI.

A raíz de la aprobación del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001 se produjo un enfrentamiento entre las instituciones que lo apoyaban, el Gobierno nacional y las regiones receptoras del trasvase (Cataluña, la Comunidad Valenciana, Murcia y Almería) y la comunidad de Aragón, en la cuenca cedente, que se posicionó en contra. Las comarcas

¹²¹ Esta cuestión será tratada en detalle en el capítulo VI.1.1.

catalanas próximas a la desembocadura del Ebro, que era donde se iba a originar el trasvase, también se posicionaron en su contra al soportar gran parte de los impactos ambientales y socioeconómicos. Con su derogación, tras el cambio de Gobierno, las comunidades autónomas receptoras del trasvase pasaron a posicionarse, obviamente, contra el Gobierno central.

Una segunda "batalla" se produjo aprovechando la reforma de los estatutos de autonomía: algunas comunidades autónomas por cuyo territorio discurren demarcaciones hidrográficas inter-comunitarias establecieron límites, o trataron de hacerlo, a la utilización de los recursos de la demarcación en función de las cantidades de agua que consideraban que les correspondían para uso propio. Por ejemplo, el Estatuto de Aragón en su disposición adicional quinta recoge una reserva de agua del Ebro para uso propio de 6.550 hm³. Por su parte, Castilla-La Mancha intentó hacer lo mismo con las aguas del Tajo, pero las implicaciones políticas de cara al trasvase Tajo-Segura impidieron su aprobación en las cortes regionales.

Siguiendo con el trasvase Tajo-Segura, Castilla-La Mancha exige la fijación de una fecha para su cancelación o finalización, a lo que se oponen tajantemente las comunidades autónomas de Murcia y Valencia, principales regiones receptoras del mismo.

Por otra parte, en 2009 el Estado transfirió a la C.A. de Andalucía, de acuerdo con su Estatuto de Autonomía, la competencia exclusiva sobre las aguas del Guadalquivir que no afecten a ninguna otra comunidad autónoma. Esta decisión ha sido muy polémica puesto que la cuenca del Guadalquivir es intercomunitaria. Por su parte, Castilla-León, aspira a un tratamiento similar para el Duero al recibido por Andalucía en relación con el Guadalquivir. Para ello argumenta que el 98% de la cuenca hidrográfica del Duero en España está en Castilla León, frente al 90% de la cuenca del Guadalquivir en Andalucía. Sin embargo, teniendo en cuenta que la cuenca del Duero es internacional y que la del Guadalquivir no, parece poco probable que se produzca un traspaso similar de competencias cuando las relaciones exteriores son potestad exclusiva del Estado.

En general, dependiendo de si una determinada comunidad autónoma se considera receptora o cedente en los esquemas de trasvases intercuenas, defenderá una intervención estatal por encima del ámbito de los organismos de cuenca (posibles cuencas receptoras de trasvases), o se decantará por apoyar firmemente el principio de la unidad de cuenca refrendado por la normativa europea, lo que impediría los trasvases, o la asunción de competencias autonómicas en materia de agua, incluso en las cuencas

intercomunitarias, lo que dificultaría la realización de trasvases (posibles cuencas cedentes de recursos).

IV.2.3. Falta de voluntad fiscalizadora

Consecuencia directa del uso político que se hace del agua y de su gran capacidad de movilización del voto, es la falta de voluntad fiscalizadora por parte de la Administración Pública en todos sus niveles.

IV.2.3.1. El problema

Tanto las aguas superficiales como las subterráneas forman parte del dominio público hidráulico, es decir, pertenecen a todos los españoles, otorgándose su utilización, que no su propiedad, mediante concesiones administrativas gratuitas. Por delegación de la soberanía popular, es el sector público el que debe ocuparse de custodiar y vigilar este valioso recurso.

Teniendo en cuenta la intensidad con la que se utiliza el recurso, la familiaridad que se tiene con él debido a la larga tradición en su empleo, la fuerte componente emocional que lo rodea y la posibilidad de obtener una rentabilidad económica de su uso, se dan las condiciones propicias para que no se cumplan las disposiciones legales y se produzcan infracciones en su utilización. Estas suelen ser justificadas por el infractor con argumentos que apelan, normalmente, a la tradición o la necesidad.

Sin embargo, en muchas ocasiones, lejos de impedir la infracción o castigarla, a pesar de conocerla, la Administración Pública realiza una dejación de funciones al respecto, puesto que realmente no tiene voluntad fiscalizadora. Esta falta de voluntad puede manifestarse de diferentes formas.

En primer lugar, puede haber una falta de medios crónica a la hora de vigilar, controlar y proteger el recurso. En la Administración hidráulica falta personal en general en relación con las tareas que hay que desarrollar, falta personal con el grado de cualificación necesario para desarrollarlas y faltan también los recursos materiales necesarios para cumplir con las tareas de forma eficiente. Dado que es la propia Administración la que debe dotarse de estos recursos, si no lo hace a lo largo de un período de tiempo dilatado, no cabe sino inferir que no quiere hacerlo.

En segundo lugar ocurre que, en algunas ocasiones, a pesar de disponer de medios y de conocer la existencia de infracciones, la Administración decida no actuar debido a los altos costes políticos de hacerlo. En la figura IV. 3 hemos llamado a esto inacción deliberada.

Finalmente, en tercer lugar, puede ocurrir que no se actúe contra las infracciones por condescendencia, es decir, por considerar que los usuarios hacen lo que es normal que se haga con el agua y que no es grave, aunque se incumpla la ley, por lo que no sería necesario intervenir. Este tipo de comportamientos, donde los usuarios incumplirían la ley de forma consciente en base a la "normalidad" o a lo que hace la mayoría, y los supervisores lo permitirían precisamente por lo mismo, son parte fundamental del problema social del agua.

IV.2.3.2. Las causas

Las causas de esta dejación de funciones también son múltiples, aunque, desde nuestro punto de vista, la más importante es el uso político que se hace del agua.

Como ya hemos dicho España es un país donde el agua se usa de forma intensiva en prácticamente todas las actividades económicas. Además, existe una larga tradición en el uso de este recurso que ha cargado al agua de un fuerte componente emocional, que es utilizado desde los ámbitos políticos para movilizar votos, tal y como hemos explicado en el apartado anterior. Del mismo modo que facilitar el acceso al agua da votos, restringir su uso, aunque sea en el cumplimiento de la ley, los quita. Es por ello que la Administración, a todos los niveles, no tenga una voluntad fiscalizadora para controlar la utilización que se hace del agua.

En el coste político de la supervisión también influye de forma importante la capacidad de influencia de los *lobbies* económicos. Por ejemplo, el sector agrario es un sector muy bien organizado con un nivel elevado de asociacionismo, que se moviliza muy rápidamente en caso de que considere que se lesionan sus intereses. Las constructoras y las compañías energéticas, por el contrario, basan su poder de negociación en su tamaño y su capacidad económica.

Por otra parte, teniendo en cuenta la inercia histórica regeneracionista, y la consiguiente visión economicista del agua que ha provocado, no parece difícil ponerse en una situación en la que la Administración se abstenga de

intervenir en aquellos casos en que el perjudicado es el medio ambiente para no dificultar la generación de actividad económica. Es en este sentido donde la Administración se comportaría de forma condescendiente con los usuarios, si estos lo que pretenden es llevar a cabo una actividad económica.

IV.2.3.3. Las consecuencias

La consecuencia lógica de esta dejación de funciones es el no cumplimiento de la ley de forma sistemática, en lo que algunos han venido a llamar "insumisión hidrológica" (Llamas, 2004: 36). Este hecho es especialmente relevante en lo que se refiere al aprovechamiento de las aguas subterráneas.

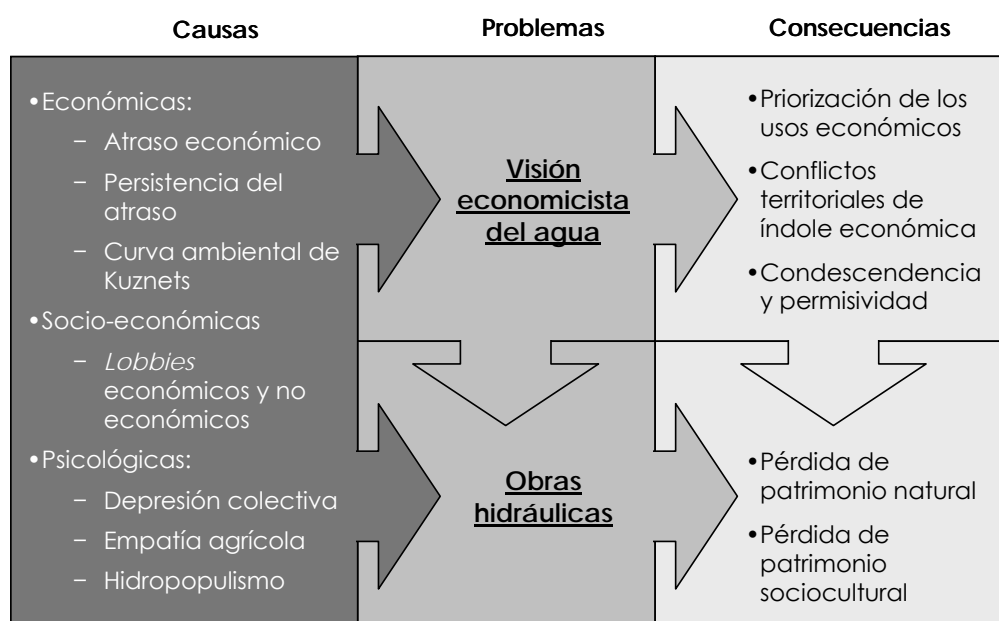
Una consecuencia muy importante y que, en muchas ocasiones pasa desapercibida, de la no realización de las tareas de supervisión, es la falta de información fiable sobre la gestión del agua (Pérez Zabaleta y San Martín, 2002a). La falta de información o que la existente sea incompleta, provoca una toma de decisiones desinformada, con lo que las medidas adoptadas pueden no ser efectivas y, en ningún caso, óptimas.

Todo esto suele llevarnos, en última instancia, a provocar daños ambientales significativos y a una posible pérdida del patrimonio natural y sociocultural.

IV.3. Dimensión social

Si analizamos el problema del agua en España desde el punto de vista social, el punto la clave del mismo es que entre gran parte de la población española existe o, más bien, persiste, una visión estrictamente economicista del agua. En el presente epígrafe desarrollaremos las causas y las consecuencias de este problema, que se esquematizan en la figura IV.4.

Figura IV.4: Causalidad en la dimensión social del problema del agua



Fuente: elaboración propia.

IV.3.1.1. El problema

El agua en España se ha usado tradicionalmente como un recurso productivo, destinado principalmente a la agricultura de regadío. Durante el período franquista, a este uso tradicional se le añadió el hidroeléctrico (del Moral, 1999: 187; Pérez Picazo: 2009: 8) y, en las últimas décadas del siglo XX, como consecuencia de la burbuja inmobiliaria, se han comenzado a tener también en cuenta los usos urbanísticos del agua (Pérez Picazo: 2009: 5). Por el contrario, los usos ambientales del agua en ríos, lagos y humedales nunca han sido prioritarios, no habiéndose contemplado en absoluto hasta fechas muy recientes.

Ante la inexistencia de una conciencia sobre la escasez del agua o sobre los impactos medioambientales de su uso, el crecimiento económico y de la población a lo largo del siglo XX ha provocado un incremento muy importante de las detracciones y del consumo de agua destinado a actividades productivas, crecimiento que tan sólo ha comenzado a moderarse durante la primera década del siglo XXI.

Durante el último siglo, para satisfacer estos incrementos en el uso del agua, se optó por construir un gran número de infraestructuras hidráulicas: embalses para combatir la irregularidad temporal de las precipitaciones y

trasvases para combatir su irregularidad espacial; hasta el punto de convertir a España, a pesar de un tamaño relativamente pequeño en términos de superficie y población, en uno de los países del mundo con mayor número de embalses, tanto en términos relativos como absolutos.

Por ejemplo, en número de grandes presas, España es el cuarto (Berga, 2008: 3) o el quinto país del mundo (WCD, 2000: 370), dependiendo de la fuente utilizada, con alrededor de mil doscientas grandes presas¹²². Además, los países que anteceden a España en esta clasificación son, por este orden, China, EE.UU., India o Japón, todos ellos países mucho más poblados que España, teniendo el menor de ellos – Japón – el triple de habitantes. Este hecho ha propiciado el destacar también en un indicador relativo como el de presas por millón de habitantes donde igualmente ocupamos la quinta posición en el ranking mundial (Berga, 2008: 4), si bien precedidos por países poco significativos en términos poblacionales (Albania, Noruega, Islandia y Chipre). Así mismo, dada la gran cantidad de presas existentes en un país relativamente pequeño de extensión, España también se encuentra entre los primeros países del mundo en porcentaje de superficie embalsada. El único indicador en el que España no destaca es en el de volumen embalsado por habitante, puesto que la extensión y la geografía española no permiten la existencia de embalses realmente grandes como los de otros países. Por ejemplo, ninguno de los embalses españoles figura entre las diez o las veinte mayores presas del mundo.

En definitiva, la percepción del agua exclusivamente como recurso productivo ha provocado la construcción de numerosas infraestructuras hidráulicas para movilizarla e incorporarla de forma masiva como un *input* más en las actividades económicas.

IV.3.1.2. Las causas

Los factores explicativos de esta visión economicista del agua, y de la consecuente construcción masiva de infraestructuras hidráulicas, son múltiples

¹²² Se consideran como "grandes presas" a aquellas con una altura de más de quince metros desde sus cimientos. Aquellas cuya altura esté entre cinco y quince metros, pero que tengan una capacidad de embalse superior a tres hectómetros cúbicos, también son consideradas como "grandes presas" por la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD, *International Commission on Large Dams*). Por el contrario, todas las presas de menos de quince metros y menos de tres hectómetros cúbicos de capacidad de embalse son consideradas como "presas pequeñas" (WCD, 2000: 346).

y variados, incluyendo, por lo menos, factores económicos, socio-económicos y psicológicos, que procederemos a explicar a continuación, aunque sea de forma breve. Ahora bien, desde nuestro punto de vista, las razones más relevantes a la hora de explicar esta percepción del agua se encuentran entre las económicas: el atraso económico de España durante los siglos XIX y XX, conjuntamente con la inercia histórica de las soluciones y medidas aplicadas para tratar de solucionarlo, es decir, la política hidráulica tradicional y los hidromitos que la justificaban.

En un país agrícola y atrasado económicamente, como era España a finales del siglo XIX, es fácil entender el atractivo de las ideas regeneracionistas¹²³. A finales del siglo XIX y principios del XX, un mínimo¹²⁴ del 65% de la población activa (Nicolau, 2005: 150) trabajaba en la agricultura y, en algunas regiones, la crisis finisecular había reducido su nivel de vida a la mera subsistencia (González Ruiz, 2006: 476-477). Para un agricultor de la época, en un contexto de crisis económica generalizada, la única posibilidad de salir de la pobreza era incrementando su producción agraria, siendo el regadío subvencionado que proponían los regeneracionistas la única vía posible, puesto que la modernización mediante la inversión en maquinaria no era factible dada la precaria situación económica en la que les había dejado la crisis. En consecuencia, el agua se veía como un activo fundamental para mejorar la renta agraria. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la población vivía de la agricultura, es lógico suponer un apoyo mayoritario al regeneracionismo, a la política hidráulica y agrícola que propugnaba, así como a los hidromitos¹²⁵ que justificaban parte de su ideario, generalizándose la visión del agua como activo productivo básico e imprescindible.

Ahora bien, el atraso económico español no se limitó a los primeros años del siglo, sino que perduró durante gran parte del siglo XX y, de hecho, España siguió siendo un país eminentemente agrícola hasta la década de los sesenta.

¹²³ En el epígrafe IV.2.2 se explican las tesis regeneracionistas aplicadas a la política hidráulica.

¹²⁴ No existen datos sobre la población activa femenina en la agricultura, por lo que este porcentaje sería el mínimo de población activa en el sector agrario (Nicolau, 2005: 150, cuadro 2.28, nota 1).

¹²⁵ Algunos de los llamados "hidromitos" no podrían considerarse como tales en el momento en el que surgieron, por lo que podríamos diferenciar entre hidromitos absolutos, si están siempre vigentes, independientemente del contexto histórico en el que se desarrollaron, y relativos, pues dependiendo de dicho contexto pueden considerarse como tales o no. Por ejemplo, la hidroesquizofrenia (ver apartado IV.2.1.1) es un hidromito absoluto, puesto que ha estado en vigor desde la primera ley de Aguas en 1866 hasta nuestros días. Por el contrario, el hacer más presas para aumentar la utilización del agua, hoy es un hidromito, pero a principios del siglo XX cuando se acuña la política hidráulica tradicional y apenas existían las infraestructuras hidráulicas, no lo era.

Todavía en 1950, la mitad de la población ocupada trabajaba en el sector primario, principalmente en la agricultura. Y sólo a principios de los años sesenta el empleo en el sector servicios sobrepasó al empleo en el sector primario como primera fuente de empleo en la economía española (Maluquer y Llonch, 2005: 1216). Además, la productividad del trabajo en la agricultura respecto a la industria o los servicios ha permanecido muy baja hasta fechas muy recientes. En 1930 la productividad del sector primario era de entre el 20% y el 30% de la de la industria y los servicios. Tras unos años de crecimiento hasta 1955, se produjo un estancamiento de dicha productividad entre el 30% y el 40% de la de la industria y los servicios¹²⁶ hasta 1985, a pesar de que fue a mediados de siglo cuando se produjo el grueso del proceso de urbanización del país.

Dado que España siguió siendo un país eminentemente agrícola durante gran parte del siglo XX, se siguió otorgando validez a las soluciones planteadas por los regeneracionistas para la agricultura y para el país, con lo que se consolidaron los hidromitos y la política hidráulica tradicional. A pesar de la cada vez menor importancia económica y social de la agricultura, esta sigue empleando alrededor del 75% del total de agua utilizada en el país (INE, 2008b: 4), y los usos tradicionales del agua y las medidas tradicionales de la política del agua siguen teniendo una gran aceptación popular, habiéndose perpetuado entre gran parte de la población la visión del agua como un mero activo productivo.

Finalmente, por lo que se refiere a los factores económicos, habría que tener en cuenta la posibilidad de que en España estemos todavía, o hayamos estado hasta hace muy poco tiempo, en el tramo creciente de la curva ambiental de Kuznets (Panayotou, 1993). De acuerdo esta teoría, menores niveles de renta per cápita van aparejados con una mayor degradación del medio ambiente, ya que una sociedad no comienza a preocuparse por este hasta que haya alcanzado un determinado nivel de renta donde estén satisfechas todas las necesidades básicas. En este sentido, el atraso económico español durante gran parte del siglo XX puede haber provocado una priorización absoluta de los usos económicos o productivos del agua, dejando olvidados por completo los usos ambientales. Esta teoría vendría reforzada por el tardío despertar de la conciencia ambiental española respecto a otros países europeos, suceso que podríamos datar a finales de los

¹²⁶ Elaboración propia a partir de Maluquer y Llonch (2005: 1216) y Carreras, Escosura y Roses (2000: 1346).

años sesenta con la constitución en 1968 de la Asociación para la Defensa de la Naturaleza (ADENA), que se produjo al final de la década de mayor crecimiento de la economía española durante el siglo XX.

Como factor socio-económico para explicar el porqué de la visión del agua como un mero recurso económico, como un *input* más del proceso productivo, hemos considerado la existencia de grupos de presión dentro de la llamada "comunidad de política hidráulica tradicional". Para Pérez, Mezo y Álvarez (1996: 41) esta estaría integrada por todos los actores que participaban en la elaboración y ejecución de la política hidráulica tradicional, es decir, políticos, administradores, economistas e ingenieros al servicio de la Administración, agricultores, regantes y empresas de la construcción. Este grupo heterogéneo se mantendría cohesionado por las relaciones existentes en los organismos de la Administración hidráulica y por un consenso tácito en cuanto a los objetivos y a los instrumentos a alcanzar.

Ahora bien, desde nuestro punto de vista, dentro de esta "comunidad" se pueden diferenciar dos grandes grupos con objetivos no coincidentes: para los políticos y empleados del sector público la meta final sería, o debería ser, el desarrollo del país, consiguiendo el mayor bienestar posible para sus habitantes; para los agentes privados de la "comunidad", el desarrollo del país no sería un fin, sino un medio para lograr sus objetivos económicos.

Por tanto, si analizamos la cuestión desde esta perspectiva, dentro de los grupos de presión, podemos distinguir entre los económicos y los no económicos. Entre los primeros podríamos identificar a los agricultores, a las compañías eléctricas, a las grandes empresas constructoras y, sólo recientemente, a las empresas inmobiliarias. Entre los segundos, los no económicos, podemos citar a los ingenieros que diseñan las infraestructuras y a la burocracia de la Administración hidráulica¹²⁷. Si asumimos que la motivación principal de los ingenieros es la construcción de infraestructuras hidráulicas, lo que parece razonable, podemos suponer también que se posicionarán a favor de aquellas actividades que impliquen la construcción de dichas infraestructuras, por lo que defenderán los usos productivos del agua. Para los segundos, que son los encargados de gestionar un bien

¹²⁷ Dentro de la "comunidad de política hidráulica" no hemos considerado como grupos de presión a los políticos, puesto que son los "presionados", ya que toman las decisiones, ni a los economistas, puesto que su rol era muy secundario respecto al de los ingenieros. Por otra parte, consideramos que los administradores del sector público forman parte de la burocracia hidráulica.

perteneciente al Dominio Público Hidráulico, las consideraciones económicas no deberían ser las únicas.

Ambos grupos han obtenido importantes beneficios de la política hidráulica tradicional de construcción de infraestructuras, por lo que, históricamente, han presionado a las administraciones públicas correspondientes para tratar de mantener el *statu quo*, es decir, mantener la política hidráulica tradicional, de forma que puedan seguir beneficiándose de ella.

En el debate sobre la formulación de la política hidráulica que aconteció a principios del siglo XX, los grupos de presión jugaron un importante papel a la hora de promover las ideas que más adelante formarían el paradigma de la política hidráulica tradicional española. Entre los factores fundamentales que determinan el éxito o el fracaso de la presión ejercida por un determinado grupo de interés tiene una importancia fundamental el lograr una amplia difusión social de sus propias ideas sobre los problemas que les atañen (Ramos, 2001), y en el caso español, esta difusión, coadyuvada por los restantes factores que se explican en este mismo epígrafe, se realizó de forma efectiva.

Los primeros en demostrar este apoyo a las ideas regeneracionistas fue el cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), que en 1899 ya realizaron un *Avance de un plan general de pantanos y canales de riego* (CICCP, 1899), y que, años más tarde, se convertirían de hecho en los diseñadores de la política hidráulica española con una elevado grado de autonomía política y nula participación social (Ramos, 2001).

Otros de los grupos sociales que se ha beneficiado tradicionalmente de la política hidráulica tradicional ha sido la burocracia de la Administración hidráulica, especialmente en las confederaciones hidrográficas. Estos órganos dependientes del gobierno central han gestionado una gran cantidad de fondos destinados a la realización de obras hidráulicas, y no siempre se han comportado diligentemente. De hecho, para algunos autores, los presidentes de las confederaciones hidrográficas, que son puestos de confianza nombrados por el gobierno central, podían ser calificados como modernos "sátrapas hidráulicos" (Llamas, 1994: 9), debido a su tendencia al autoritarismo, que suele llevar aparejado un elevado grado de discrecionalidad.

Sin embargo, desde el punto de vista económico, no hay duda que el sector agrícola y el hidroeléctrico han sido los más beneficiados de esta política hidráulica (Pérez, Díaz y Álvarez, 1996: 51). Respecto al primero, de los más de tres millones de hectáreas¹²⁸ de regadío existentes, poco más de un millón de hectáreas (el 29% del total) son regadíos tradicionales anteriores a 1900; cerca de 1,3 millones de hectáreas (un 34%) corresponden a regadíos de iniciativa particular abastecidos, principalmente, mediante riegos subterráneos; y el 35% restante son regadíos promovidos por el sector público apoyándose en la política hidráulica tradicional. Además, una parte importante de los regadíos con aguas subterráneas, cuando han comenzado a sufrir problemas de sobreexplotación, han presionado para conseguir agua de otras cuencas mediante trasvases para solucionar este problema. De hecho, un tercio del trasvase del Ebro (MMA, 2000a: 118), aprobado en el *Plan Hidrológico Nacional* de 2001, tenía como destino eliminar la sobreexplotación de los regadíos de aguas subterráneas de las cuencas hidrográficas del Júcar, el Segura y del Sur.

El sector hidroeléctrico también se ha beneficiado de forma importante de la política hidráulica tradicional, especialmente durante el período franquista (del Moral, 1999: 187), como demuestra el hecho de que, con los datos de 1999, el 40% de la capacidad de embalse existente en nuestro país, que fue construida principalmente durante el franquismo, tenga uso hidroeléctrico (UNESA, 2003: 88).

Los contratistas de obra pública, especialmente las grandes empresas constructoras, siempre han estado a favor, lógicamente, de la construcción de infraestructuras hidráulicas, habiéndose beneficiado de forma significativa de la política hidráulica tradicional, principalmente mediante la construcción de embalses, tanto por su elevado coste como por el gran número de los construidos en España. Un claro ejemplo de la alineación de las empresas constructoras con la política hidráulica tradicional podemos encontrarlo en

¹²⁸ De acuerdo con el *Anuario Estadístico de España 2009* del INE, en España habría en 2007 3.224.085 hectáreas de regadío (INE, 2009a: 397). La cifra del *Plan Nacional de Regadíos* es de 3.344.637 hectáreas (MAPA, 2002: 182) para el año 2000 aproximadamente (el *Plan Nacional de Regadíos* fue aprobado en 2002). Sin embargo, en los datos de orígenes de los regadíos del Plan se mencionan hasta 3.760.000 hectáreas (MAPA, 2002: 184). La diferencia entre ambas cifras puede deberse seguramente a regadíos desarrollados pero abandonados por diversos motivos. Es por ello que hemos preferido usar estos datos en términos porcentuales.

esta cita de la SEOPAN¹²⁹, la patronal de las grandes empresas de construcción españolas:

«si (...) fuéramos capaces de terminar la labor comenzada por otros hace casi cien años, de pretender transformar España en una fuente permanente, podríamos cerrar con broche de oro un período que podría ser recordado en el futuro como el “Siglo de la Hidráulica”» (SEOPAN, 1987: 23).

Finalmente, entre los grupos económicos de presión, en los últimos años han surgido con fuerza los promotores inmobiliarios (Martínez Gil, 2007: 234), que han pretendido realizar desarrollos urbanísticos intensivos en el uso del agua, con piscinas, lagos, fuentes, campos de golf, césped, etc. independientemente de las disponibilidades de recursos hídricos. Aunque este hecho ha sucedido en toda España¹³⁰, ha tenido una especial incidencia en la costa mediterránea, precisamente la región española con un clima más seco y, por tanto, con menos recursos hídricos. Localmente, no hay agua suficiente para poner en marcha todos estos proyectos urbanísticos, por lo que las empresas inmobiliarias también apoyan firmemente la construcción de infraestructuras para trasvasar agua hacia la costa mediterránea, tal y como ha promovido siempre la política hidráulica tradicional.

Desde un punto de vista psicológico, hemos considerado tres factores que pueden contribuir a explicar la visión economicista sobre el agua que todavía tiene la sociedad española: la depresión social durante la crisis finisecular, la empatía con la agricultura y el “hidropopulismo” franquista.

En lo que se refiere al primer factor, «El desastre de 1898 es para todos los que entonces eran ya maduros o adultos la cima de la decadencia de España», dejando al país en un estado generalizado de postración. «A partir de entonces se piensa en la necesidad de regenerar a España» (San Martín Sala, 2005: 119). El apoyo a los ideales regeneracionistas pudo deberse, no sólo a las cuestiones económicas, sino también a las psicológicas. El regeneracionismo, y su política de infraestructuras hidráulicas, pudo servir de excusa o catalizador para recuperar el orgullo nacional perdido, puesto que en aquella época someter la naturaleza a los designios humanos se consideraba un gran logro.

¹²⁹ SEOPAN: Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional.

¹³⁰ El caso de Seseña en Toledo es un buen ejemplo de ello. La problemática de este caso se ha podido seguir mediante la prensa. Ver, por ejemplo, “Una ciudad de 13.000 viviendas en un erial de Toledo sin agua”, diario *El País*, Madrid, 31/10/2006.

Otras de las posibles hipótesis que pueden justificar la gran aceptación popular de la gestión tradicional del agua y de su carácter de activo económico, a pesar de que en España la agricultura dejó de ser importante hace ya varias décadas, es la posibilidad de que exista todavía una gran empatía con los agricultores. Dado que en 1950 la mitad de los ocupados todavía trabajaban en la agricultura, es muy probable que gran parte de la población actual haya tenido padres o abuelos agricultores, con lo que sería sencillo sentir simpatía por esta profesión, sobre todo si se ha vivido en primera persona la preocupación relativa a la falta de lluvia¹³¹.

La última hipótesis plausible es que todavía perdure en el imaginario colectivo lo que algunos han calificado como el "hidropopulismo franquista" (Arrojo, 2007: 316; Pérez Picazo, 2009: 7) ampliamente difundido por el NODO durante treinta años, de 1946 a 1976, cada vez que se inauguraba una infraestructura hidráulica. El régimen franquista utilizó la construcción de infraestructuras públicas en general, e hidráulicas en particular, como forma de legitimación, ya que mostraban sus logros (Velasco, 1984: 97). En estos documentales se destacaba, de forma triunfalista, la aportación económica de los nuevos embalses, ya fuese en términos de energía hidroeléctrica o de producción agraria, transformando en "vergeles" las nuevas tierras regadas.

IV.3.1.3. Las consecuencias

La visión del agua estrictamente en términos de recurso hídrico y la consiguiente construcción de infraestructuras para movilizarla hacia actividades económicas, ha provocado la no consideración, la omisión e incluso el desprecio de los usos ambientales del agua, que prácticamente no han sido tenidos en cuenta hasta las últimas décadas del siglo XX. Incluso cuando los daños ambientales causados por el uso del agua han sido notables, existe cierta condescendencia y permisividad general, tanto del sector público como de la opinión pública, como asumiendo que es un hecho inevitable o que se tiene derecho a hacerlo.

¹³¹ Precisamente, el abuelo paterno de este doctorando era agricultor en un pequeño pueblo navarro al sur de Pamplona, y recuerda perfectamente a su abuelo delante de la ventana de la cocina mirando el cielo preocupado por si iba a llover o exigiendo silencio absoluto durante la emisión de las predicciones meteorológicas del telediario.

La consecuencia última de este productivismo, como ya hemos mencionado, es una importante pérdida, muchas veces irreversible, de patrimonio natural y sociocultural. En lo que se refiere al primero, ríos, humedales y riberas se han contaminado y prácticamente desecado por la actividad humana, mientras que valles de montaña, gargantas y desfiladeros han sido anegados por embalses, cambiando radicalmente el paisaje.

Un triste ejemplo podría ser las Tablas de Daimiel, cuyo caso lo analizaremos con más profundidad en la dimensión ambiental del problema del agua. En este humedal, ni siquiera la máxima figura de protección ambiental que puede recibir un paraje natural en España, ser considerado como Parque Nacional, ha sido suficiente para evitar graves daños, posiblemente irreversibles¹³², debido al continuado incremento de las extracciones de agua subterránea para regadío. Y todo esto desde mediados de los años ochenta (García y Almagro, 2004: 6), a lo largo de más de veinte años ante la pasividad del sector público y la indiferencia de gran parte de la sociedad española.

Por su parte, la pérdida de patrimonio sociocultural se debe, principalmente, a la desaparición de patrimonio histórico al sumergir pueblos enteros bajo las aguas de los embalses o a la pérdida de tradiciones y modos de vida asociados a la naturaleza cuando esta es transformada radicalmente. En este último grupo de consecuencias, también hay que incluir el daño posiblemente más importante de los causados en el ámbito social por las infraestructuras hídricas: los desplazados forzosos por la construcción de embalses. En España se calcula que pueden existir unas cincuenta mil personas afectadas por este hecho (Saenz, 2006: 9), mientras que en el mundo serían unos siete millones de personas en total.

Finalmente, también podemos considerar como consecuencia de la visión economicista del agua, la generación de conflictos sociales. Si el agua se considera sólo como un activo económico, su única función a tener en cuenta es la económica y como, a pesar de las numerosas críticas que ha recibido el concepto de *homo economicus*, una parte significativa de las decisiones que toma la población en una economía mixta de mercado como la española se basan en consideraciones económicas, es fácil comprender

¹³² No obstante, la trágica situación en la que se encontraba el Parque Nacional a finales de 2009, que explicaremos en el epígrafe IV.5.1.3, fue paliada, al menos parcialmente, por las abundantes lluvias del invierno 2009/2010.

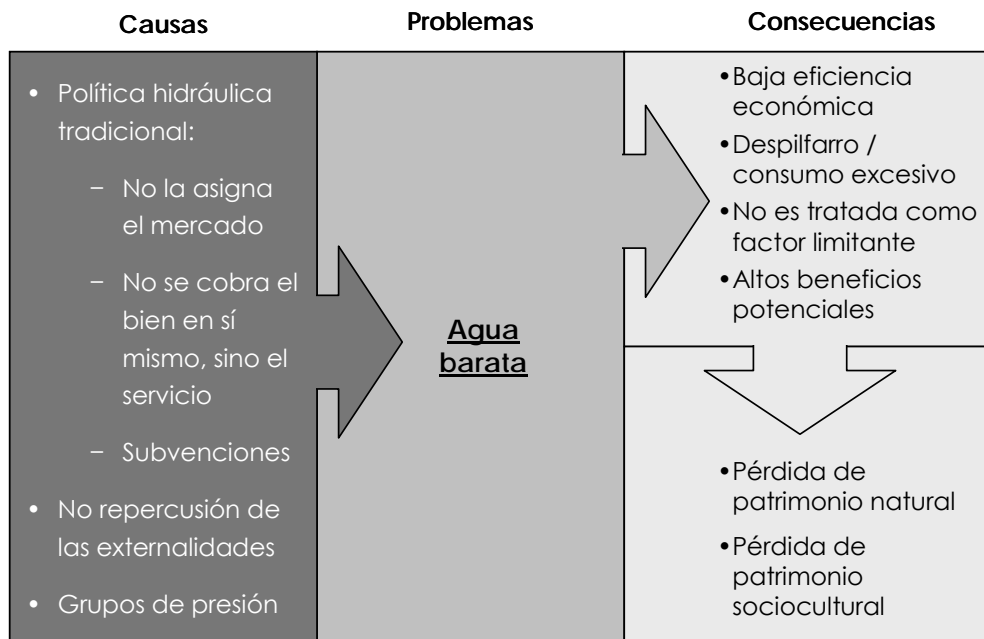
que surjan disputas por el control del recurso. Estos conflictos pueden producirse entre usos competidores del agua (agricultura, industria, abastecimiento, turismo, hidroelectricidad) o dentro de un mismo grupo de usuarios, siendo inter o intraterritoriales. Ejemplo de un conflicto interterritorial fue el del Traspase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional, posicionándose en contra Aragón y a favor Murcia y la Comunidad Valenciana. Por su parte, el Traspase Júcar-Vinalopó generó un conflicto intraterritorial, enfrentándose habitantes y poblaciones dentro de la propia Comunidad Valenciana.

En el caso del Traspase del Ebro, la sensación que se transmitió a la opinión pública durante los años que duró la polémica (2000-2004) fue que los que se oponían lo hacían por motivos ambientales, mientras que los que lo apoyaban lo hacían por motivaciones económicas. Sin embargo, en 2007, dos años después de la derogación del Traspase, el Gobierno de Aragón, una de las instituciones más beligerantes de las que habían liderado la oposición al Traspase, presentó un proyecto para construir un megacomplejo de casinos y hoteles semejante a Las Vegas, la ciudad que más agua consume en el mundo, en el desierto de los Monegros. Por tanto, detrás de la oposición al Traspase, en un actor tan importante como el Gobierno aragonés, subyacía una vez más, una motivación estrictamente económica

IV.4. Dimensión económica

Si el origen del problema del agua en España podemos fijarlo en su dimensión político-institucional, desde nuestro punto de vista, el núcleo del mismo reside en la dimensión económica, dado que el agua en España es muy barata teniendo en cuenta su escasez relativa. Esta situación ha sido provocada por el paradigma de la política hidráulica tradicional, puesto que de acuerdo con dicho paradigma, el agua se consideraba como un bien de primera necesidad que debía ser suministrado de forma prácticamente gratuita a los ciudadanos. En la figura IV.5 se representa esquemáticamente el esquema causal de la dimensión económica del problema del agua, que pasamos a analizar a continuación.

Figura IV.5: Causalidad en la dimensión económica del problema del agua



Fuente: elaboración propia.

IV.4.1.1. El problema

En una economía (mixta o social) de mercado como la española, los precios son indicadores de la escasez relativa de un bien. Si el precio que se paga por un bien es relativamente bajo, la población interpreta que ese bien no es escaso y actúa en consecuencia. Desde nuestro punto de vista, el agua en España es excesivamente barata, teniendo en cuenta su escasez relativa. Las causas que provocan este bajo precio de un recurso tan valioso las estudiaremos en el siguiente epígrafe, mientras que sus consecuencias las dejaremos para el último epígrafe de este apartado.

Ahora bien, para sostener la afirmación de que el precio del agua es bajo dada su escasez relativa, es necesario que realicemos un análisis comparativo de las dos variables, cantidades y precios, en nuestro entorno de referencia geográfico y socioeconómico.

En España la precipitación media en el período entre los años hidrológicos 1940/41 y 1995/96¹³³ ha sido de 684 mm/año, con máximos de 970 mm/año y mínimos de 469 mm/año (MMA, 2000b: tabla 10). Mediciones más recientes, como las de la base de datos *Aquastat* para el período 1998–2002, arrojan unos resultados ligeramente inferiores pero del mismo orden de magnitud, 636 mm/año (FAO, 2004). No obstante, para determinar la “lluvia útil” o esorrentía, es decir, la cantidad de agua que discurre por una cuenca de drenaje, ya sea de forma superficial o subterránea, habría que descontar primero la evapotranspiración¹³⁴. En nuestro país, la evapotranspiración real media, en los dos períodos de tiempo antes mencionados, ha sido de 464 mm/año (MMA, 2000b: tabla 15) y 416 mm/año (FAO, 2004) respectivamente, por lo que la esorrentía total es, en ambos casos, de unos 220 mm/año, es decir, aproximadamente un tercio de las precipitaciones.

La escasez o abundancia relativa de agua en España podemos determinarla comparándonos con nuestro entorno geográfico y económico de referencia, es decir, la Unión Europea¹³⁵. En la tabla V.4 se muestran las principales magnitudes hidrológicas de los países europeos, habiéndose añadido también las de los países de la ribera sur del Mediterráneo.

¹³³ Dado que no existen unas publicaciones periódicas que actualicen las principales magnitudes hidrológicas del país de forma sistemática y global, los datos más utilizados son los obtenidos en 1995 para la elaboración de los primeros planes hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional en torno al año 2000, que fueron presentados en el *Libro Blanco del Agua en España* (MMA, 2000b). El nuevo ciclo de planificación hidrológica que se está desarrollando en la actualidad proporcionará datos más actualizados.

¹³⁴ La evapotranspiración resume en una única variable dos procesos: por una parte la evaporación del agua precipitada a la atmósfera, ya sea directamente desde el suelo o las superficies de agua; y, por la otra, la transpiración de las plantas, que liberan a la atmósfera, en forma de vapor, el agua que han captado sus raíces y que no han usado en su metabolismo. Cuanto mayor sea la temperatura, más evaporación. Por el contrario, una mayor humedad reduce la evaporación, ya que el aire ya estaría saturado de agua. Además de estas dos variables, hay muchas más que influyen en la evapotranspiración: la presión atmosférica, el viento, los tipos de suelo, el tipo de planta, etc.

¹³⁵ Dado que los datos son de antes de producirse la ampliación hacia el este de la UE, y que los países que se incorporaron están geográficamente bastante alejados de España, no hemos considerado necesario incorporarlos a la tabla, por lo que sólo mostramos los datos de la UE-15.

Tabla IV.3: Principales magnitudes hidrológicas de la UE-15 y el norte de África

Valores medios 1998-2002	Precipitación (mm/año)	Evapo-transpiración		Escorrentía		
		(mm/año)	(% pptnes.)	Interna (mm/año)	Externa (mm/año)	Total (mm/año)
Austria	1.110	454,2	40,9%	655,8	270,7	926,4
Bélgica	847	453,9	53,6%	393,1	206,4	599,4
Dinamarca	703	563,8	80,2%	139,2	0,0	139,2
Finlandia	536	219,6	41,0%	316,4	8,9	325,3
Francia	867	543,3	62,7%	323,7	45,7	369,4
Alemania	700	400,3	57,2%	299,7	131,6	431,3
Grecia	652	212,5	32,6%	439,5	123,1	562,7
Irlanda	1.118	420,7	37,6%	697,3	42,7	740,0
Italia	832	226,4	27,2%	605,6	29,2	634,8
Luxemburgo	934	547,9	58,7%	386,1	810,8	1.196,9
Holanda	778	513,1	66,0%	264,9	1.926,3	2.191,2
Portugal	854	440,9	51,6%	413,1	333,8	746,9
España	636	415,9	65,4%	220,1	0,6	220,7
Suecia	624	244,2	39,1%	379,8	6,7	386,4
Reino Unido	1.220	624,8	51,2%	595,2	8,2	603,4
UE-15	767	386,8	50,4%	379,9	77,2	457,1
Argelia	89	84,3	94,7%	4,7	0,2	4,9
Egipto	51	49,2	96,5%	1,8	56,4	58,2
Libia	56	55,7	99,4%	0,3	0,0	0,3
Marruecos	346	281,1	81,2%	64,9	0,0	64,9
Túnez	207	181,4	87,6%	25,6	2,4	28,1
Norte de África	96	87,5	91,5%	8,1	10,0	18,1

Fuente: elaboración propia a partir de FAO (2004).

Como se puede ver en la tabla anterior, las precipitaciones en la UE-15 oscilan entre los 536 mm de Finlandia y los 1.200 mm del Reino Unido, siendo las españolas un 83% de la media de la Unión, que son 767 mm. Respecto a la evapotranspiración, la española es la tercera más alta de la UE-15 en términos porcentuales, tras la danesa y la holandesa, evaporándose un 65,4% de las precipitaciones. La combinación de ambas variables, menos precipitaciones y mayor evapotranspiración, arrojan como resultado una escorrentía interna que no llega al 60% de la media europea (380 mm), la segunda menor de la UE-15, de nuevo tras Dinamarca.

Además de la escorrentía generada internamente, que es la originada por las precipitaciones que caen sobre el territorio de un determinado país, hay que tener en cuenta también la escorrentía que se recibe de las naciones vecinas, generalmente a través de los ríos. Por término medio, cada país de la UE recibe 77 mm de agua adicionales procedentes de las naciones circundantes. En contraste, España no recibe ni un milímetro al año, con lo que la escorrentía española no llega al 50% de la escorrentía total media de la UE-15 (457 mm).

En el otro extremo, las precipitaciones y la escorrentía media en el norte de África son del 15% y del 8% respectivamente de las españolas. Si nos centramos en la zona más próxima a España, la más occidental que incluiría

Marruecos y Túnez, sus precipitaciones son la mitad de las españolas, pero su escorrentía media es de tan sólo una cuarta parte debido a la altísima evapotranspiración en términos porcentuales, provocada por las altas temperaturas.

Sin embargo, para valorar correctamente la disponibilidad de agua desde un punto de vista antropocéntrico¹³⁶, no es suficiente con analizar los valores de las principales variables del ciclo hidrológico, sino que habría que ponerlas en relación con la población existente en un territorio, calculando las disponibilidades máximas de agua en términos per cápita, tal y como se hace en la tabla IV.5 para el año 2002 a partir de la escorrentía media del período 1998-2002.

Tabla IV.4: Disponibilidad máxima per cápita de agua en la UE-15 y el norte de África

2002	Superficie (km ²)	Población (miles)	Densidad de población (hab/km ²)	Disponibilidades per cápita	
				Internas (m ³ /hab/año)	Totales (m ³ /hab/año)
Austria	83.870	8.111	96,7	6.781	9.580
Bélgica	30.530	10.296	337,2	1.166	1.777
Dinamarca	43.090	5.351	124,2	1.121	1.121
Finlandia	338.150	5.197	15,4	20.589	21.166
Francia	551.500	59.850	108,5	2.982	3.404
Alemania	357.030	82.414	230,8	1.298	1.869
Grecia	131.960	10.970	83,1	5.287	6.768
Irlanda	70.270	3.911	55,7	12.529	13.296
Italia	301.340	57.482	190,8	3.175	3.328
Luxemburgo	2.590	447	172,6	2.237	6.935
Holanda	41.530	16.067	386,9	685	5.664
Portugal	91.980	10.049	109,3	3.781	6.837
España	505.320	40.977	81,1	2.714	2.721
Suecia	450.290	8.867	19,7	19.285	19.623
Reino Unido	243.610	59.287	243,4	2.446	2.479
UE-15	3.243.060	379.276	117,0	3.249	3.909
Argelia	2.381.740	31.266	13,1	360	373
Egipto	1.001.450	70.507	70,4	26	827
Libia	1.759.540	5.445	3,1	110	110
Marruecos	446.550	30.072	67,3	964	964
Túnez	163.610	9.728	59,5	431	472
Norte de África	5.752.890	147.018	25,6	319	708

Fuente: elaboración propia a partir de FAO (2004).

Los 220 mm anuales de escorrentía que recibe España equivalen a poco más de 111.000 hm³, lo que en términos per cápita representarían 2.829

¹³⁶ La única perspectiva desde la que se puede plantear esta cuestión es precisamente la antropocéntrica, puesto que desde otros puntos de vista no tendría sentido, ya que los ecosistemas naturales se encuentran adaptados a características del medio natural.

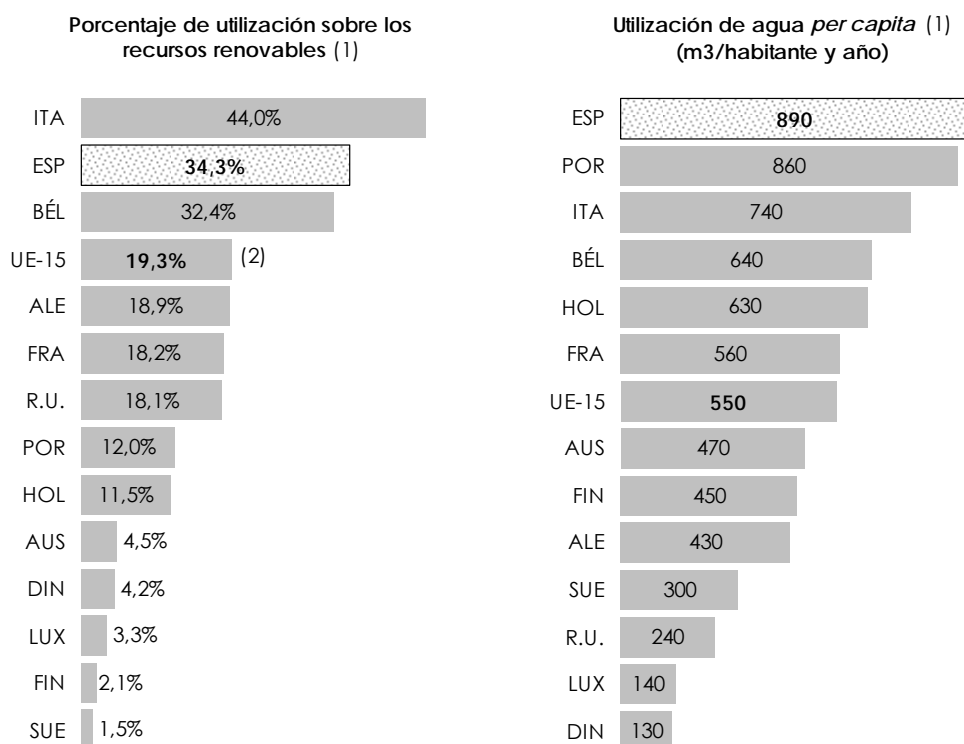
m³ por persona y año en 1995 (MMA, 2000b: tabla 25), que descenderían a 2.714 m³ entre 1998 y 2002 (FAO, 2004) debido al incremento de la población residente. Este último valor es un 70% de la media europea, si bien, países considerados húmedos como Alemania, Bélgica, Dinamarca o el Reino Unido disfrutaban de menos agua per cápita que España. El principal motivo de esto no es una falta de precipitaciones o escorrentía, puesto que, con la excepción de Dinamarca, todos los países superan a España en estas variables, sino su mayor densidad de población: la danesa es un 50% superior a la española, en Alemania y el Reino Unido la triplican y Bélgica la cuadruplica.

Al otro lado del Mediterráneo, la disponibilidad media es de tan sólo 708 m³ por habitante y año, alcanzando cerca de los 1.000 m³ en Marruecos y Egipto. En estos dos últimos países la densidad de población es similar a la española, por lo que las menores disponibilidades se deben, realmente, a menores precipitaciones y escorrentías.

Además de estudiar la dotación de recursos naturales de un país o de una región, ya sea en términos físicos (tabla IV.4) o poblacionales (tabla IV.5), también es necesario analizar el nivel de utilización del recurso. Si el nivel de utilización es bajo, independientemente de la dotación inicial, su escasez, desde un punto de vista económico, será menor. Ahora bien, hay que ser consciente de que en el caso concreto del agua, aquellos países con unas precipitaciones mayores necesitarán menos agua para riego, por lo que, dado que normalmente esta suele ser la actividad económica más consuntiva de agua, los países más áridos serán también los que más intensivamente utilizarán el agua. En la figura IV.6 se muestra la intensidad en la utilización del agua de los principales países de la UE-15, midiéndola como porcentaje de agua utilizada sobre los recursos renovables y en términos per cápita.

Como se puede ver en la figura IV.6, tras Italia, España es el país de la UE-15 que más intensamente usa su agua, empleando más de un tercio de sus recursos hídricos renovables, casi el doble que la media de la UE. Además, España es el país que mayor utilización per cápita del agua realiza, empleando un 60% más por habitante que la media comunitaria.

Figura IV.6: Intensidad en el uso del agua en la UE-15



(1) Los datos de cada país corresponden a los siguientes años: Italia, 1998; Luxemburgo, 1999; Portugal, 2000; Finlandia, 2001; Austria, 2002; Bélgica, 2003; Dinamarca, Francia, Alemania, Suecia y España, 2004; Holanda y Reino Unido, 2005. No hay datos para Grecia e Irlanda.

(2) Este dato es el porcentaje de agua utilizada sobre los recursos hídricos renovables generados internamente.

Fuente: OCDE (2008: 8).

En definitiva, y en primer lugar, tenemos que la dotación de España de recursos hídricos, tanto desde un punto de vista exclusivamente físico como en términos per cápita, se encuentra de forma significativa por debajo de la media de la UE-15 (un 50% en términos físicos, siendo la menor escorrentía de la UE-15, y un 30% en términos poblacionales); en segundo lugar, resulta que la intensidad en el uso del agua de nuestro país es la mayor de la Comunidad en términos per cápita y la segunda mayor si la medimos como porcentaje utilizado sobre los recursos hídricos renovables. Por tanto, podemos afirmar, no sólo que desde un punto de vista económico el agua en España es más escasa que en el promedio de la UE-15, sino que España es uno de los dos o tres países europeos donde existe más escasez de agua¹³⁷.

¹³⁷ A la hora de analizar la dotación de recursos hídricos en términos cuantitativos estamos usando tres tipos de variables no comparables directamente entre sí, por lo que no es fácil determinar de forma única cuál es el país donde el agua es más escasa, ya que dependiendo de la variable utilizada podría ser uno u otro. En la tabla V.4 estamos usando como variable para medir la escasez los milímetros de precipitaciones por metro cuadrado, de forma que podamos comparar países grandes en extensión con

La consecuencia lógica, desde el punto de vista de la teoría económica, de esta mayor escasez absoluta (física) y relativa (per cápita) de agua en España respecto a la UE-15, debería ser un mayor precio del agua respecto a casi todos los países de la UE-15 y, por supuesto, respecto a la media comunitaria.

Ahora bien, la elaboración de estadísticas sobre los precios del agua presenta, de forma general, numerosas dificultades. La más importante de todas es la coexistencia de infinidad de sistemas de tarificación distintos¹³⁸ dentro de cada país e incluso dentro de cada región, ya que el suministro de agua se gestiona, en muchas ocasiones, a nivel local. Por otra parte, se puede estar conectado a una red pública de suministro de agua o realizar una captación propia superficial o subterránea, siendo los costes en cada caso significativamente distintos. Además, es muy común que dependiendo de los usos a los que se destine el agua (regadío, abastecimiento urbano, usos industriales o refrigeración), la forma de medición del consumo y sus precios sean diferentes. Por último, es normal que, además de distintos recargos e impuestos, las facturas del agua incluyan varios conceptos diferentes, cobrándose en cada uno de ellos una cuota fija y una variable dependiendo del consumo. Por ejemplo, en la mayoría de los países de la OCDE se paga de forma diferenciada por el suministro de agua potable y por el alcantarillado y la depuración¹³⁹.

países pequeños. En la tabla V.5 y en la parte derecha de la figura V.10 hemos incluido la variable poblacional, para considerar la escasez de agua desde el punto de vista social. Finalmente, en la parte izquierda de la figura V.10 se muestra el porcentaje que los usos totales de agua representan sobre los recursos hídricos renovables totales del país. Dado que esta última variable incluye un componente poblacional (se puede asumir sin dificultad que a mayor población, mayor uso del agua), a la vez que también tiene en cuenta los recursos hídricos totales, podemos tratar de determinar en que país existe mayor escasez de agua trayendo este porcentaje a la escorrentía total. De este modo estaremos incorporando la influencia de la población y la actividad económica a la variable espacial, siendo el resultado de esta operación el agua, o la escorrentía, no utilizada en el país. Podríamos considerar que aquel país en el que quede menos agua, es en el que el recurso es más escaso. Si realizamos esta estimación, el país con una menor escorrentía no utilizada sería Dinamarca con 133 mm, seguido de cerca por España con 145 mm y, ya a más distancia, por Francia con 302 mm.

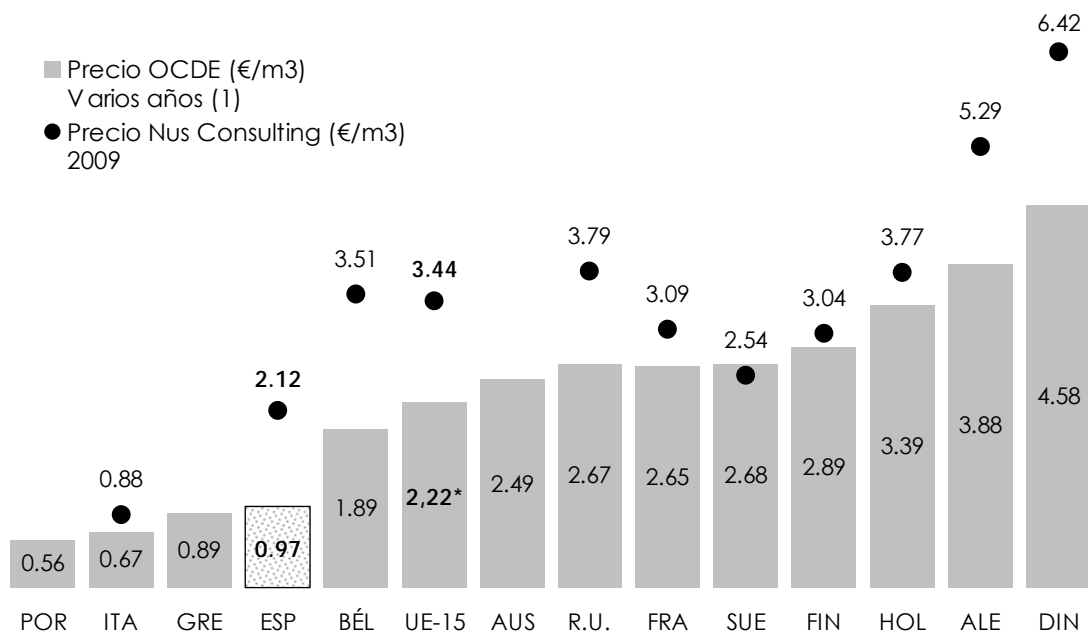
¹³⁸ Una muestra de los distintos sistemas de tarificación existentes en los países de la OCDE puede verse en OCDE (2003: 73).

¹³⁹ Como muestra, las facturas de la empresa pública de suministro de agua de la Comunidad de Madrid, el Canal de Isabel II, contempla tres conceptos: aducción, que incluye la captación de agua en los embalses y su potabilización; distribución, es decir, el transporte desde los depósitos colectivos a los domicilios particulares; y alcantarillado y depuración, que incluye tanto la recogida y evacuación de aguas residuales y pluviales, como la depuración que se realiza antes de devolver el agua a los cauces naturales. En cada concepto existe, además, una cuota fija y una variable.

Entre los diferentes usos del agua, la medición de los precios es especialmente difícil en la agricultura, tanto por la gran importancia del autoabastecimiento, como por la inexistencia generalizada hasta hace relativamente poco tiempo de caudalímetros o por la persistencia de prácticas tradicionales de riego donde se pagaba en función de la superficie de la parcela regada, independientemente del volumen de agua utilizada.

Ante las dificultades existentes para medir los precios del agua utilizada en la agricultura, las comparaciones se han realizado tradicionalmente en el abastecimiento urbano, si bien, teniendo en cuenta la heterogeneidad casuística que antes hemos explicado, hay que tratar los resultados con cautela (OCDE, 2003: 71). En la figura IV.7 se muestran dos variables de precios del agua para abastecimiento urbano en la UE-15, una procedente de la OCDE con datos entre los años 1997 y 2002 (OCDE, 2003: 75) y otra elaborada por la consultora Nus Consulting sobre los precios de 2009 por encargo de la Federación Profesional de Empresas del Agua (FP2E, 2009: 2) de Francia.

Figura IV.7: Precio del agua para abastecimiento urbano en la UE-15



(1) Los datos de precios elaborados por la OCDE para cada país corresponden a los siguientes años: Bélgica (Bruselas), 1997; Austria y Suecia, 1999; Francia, Holanda y España, 2000; Dinamarca, Alemania, Reino Unido (Inglaterra y Gales) e Italia, 2001; Finlandia, Grecia y Portugal, 2002. No hay dato de Irlanda, mientras que el de Luxemburgo se ha descartado al ser de 1994.

* El precio medio de la UE-15 para los datos de la OCDE se ha calculado como media aritmética no ponderada de los valores de todos los países.

Fuente: FP2E (2009: 2) y OCDE (2003: 75).

Si analizamos los precios de la OCDE, podemos ver que existe un "escalón" de precios entre los países del sur de Europa (Portugal, Italia, Grecia y España) y el resto de países europeos. Obviamente, este hecho no es una casualidad. Estos países comparten ciertas características, tienen unas

similitudes productivas que influyen en una especialización agraria hacia el regadío, la actividad económica más consuntiva de agua, que acaba condicionando el sistema de gestión de los recursos hídricos, hecho que, a su vez, se ve reflejado en unos precios del agua de similar magnitud y significativamente por debajo de la media europea. En la tabla IV.6 se muestran algunas de las principales variables del sector agrario de la UE-15. Como se puede observar en dicha tabla, estos cuatro países del sur de Europa son los únicos en los que coincide un valor añadido del sector primario por encima de la media de la UE-15, un porcentaje de la superficie agraria irrigable por encima de la media de la UE-15 y una superficie de regadío por encima de la mediana comunitaria¹⁴⁰.

Tabla IV.5: Algunas macromagnitudes del sector agrario en la UE-15 (2005)

Estado miembro	Valor Añadido Bruto del sector primario (%)	Area Irrigable	
		hectareas (ha)	porcentaje de la superficie agraria (%)
Italia	2,2	3.972.670	31,26
España	3,2	3.765.130	15,15
Francia	2,3	2.706.480	9,81
Grecia	4,9	1.593.780	40,01
Portugal	2,8	616.970	16,77
Alemania	0,9	485.000	2,85
Dinamarca	1,4	448.950	16,58
UE-15 (promedio)	1,7	407.920*	11,67
Holanda	2,1	407.920	20,83
Reino Unido	0,7	208.380	1,31
Suecia	1,1	167.000	5,23
Austria	1,6	119.420	3,66
Finlandia	2,8	70.500	3,11
Bélgica	0,8	21.710	1,57
Irlanda	1,8	0	0,00
Luxemburgo	0,4	0	0,00

* Mediana

Fuente: Eurostat (2009a: serie tec00003;2009b: tabla 9.9) y elaboración propia.

¹⁴⁰ Para esta última variable hemos realizado la comparación con la mediana, en vez de la media, ya que la existencia de valores extremos muy elevados (los datos de Grecia, Francia, España e Italia) distorsionan el promedio de la variable. La mediana es un estadístico más robusto y, por tanto, menos afectado por los valores extremos.

Teniendo en cuenta que las dotaciones de agua de España en términos físicos y poblacionales son significativamente inferiores a las de Italia, Grecia y Portugal (ver tablas IV.4 y IV.5), y que la intensidad española en el uso del agua sólo es superada por la italiana (ver figura IV.6), pero sin llegar a compensar las importantes diferencias existentes en escorrentía¹⁴¹, parece claro que el agua en España es más escasa que en los otros cuatro países del sur de Europa, siendo este hecho coherente con el mayor precio del agua de los cuatro.

Sin embargo, si comparamos los precios españoles con el conjunto de la UE, podemos observar como el precio medio del agua, de acuerdo con los datos de la OCDE, es de menos de la mitad de la media europea, aunque el agua en España es mucho más escasa que en el conjunto de la UE.

Por otra parte, si hay un país del norte de Europa donde la escasez del agua sea comparable a la española, ese es Dinamarca. De los países de la UE-15 es este el que tiene la menor escorrentía en términos absolutos (apenas 140 mm al año) y relativos (1.120 m³ por persona y año). La baja intensidad en la utilización del agua (se utiliza poco más del 4% de los recursos renovables) compensa o palía, hasta cierto punto, la escasez, por lo que la escorrentía "no utilizada" acaba siendo de una magnitud similar a la española: 133 mm vs. 144 mm. Sin embargo, el precio del agua en Dinamarca es unas cuatro veces y media superior al de España.

La segunda variable de precios que se muestra en la figura IV.7 data de enero de 2009, y las conclusiones que ofrece no son muy distintas de las de la variable de precios de la OCDE: el precio más elevado en el UE-15 sigue correspondiendo a Dinamarca, continuando Italia en último lugar, ante la inexistencia de datos para 2009 de Grecia y Portugal. Por su parte, el precio en España sigue significativamente por debajo de la media europea, aunque se acorta la distancia del precio español hasta dicha media, pasando del 40% en torno al año 2000 con los datos de la OCDE, a un 60% de la media europea en 2009 con datos de Nus Consulting, debido a un mayor incremento de precios durante esta primera década del siglo XXI.

De acuerdo con los datos de Nus Consulting, desde 2003 se ha producido un crecimiento medio de alrededor del 4,6% por ciento anual en los precios del agua en la UE, más del doble que el índice general de precios de

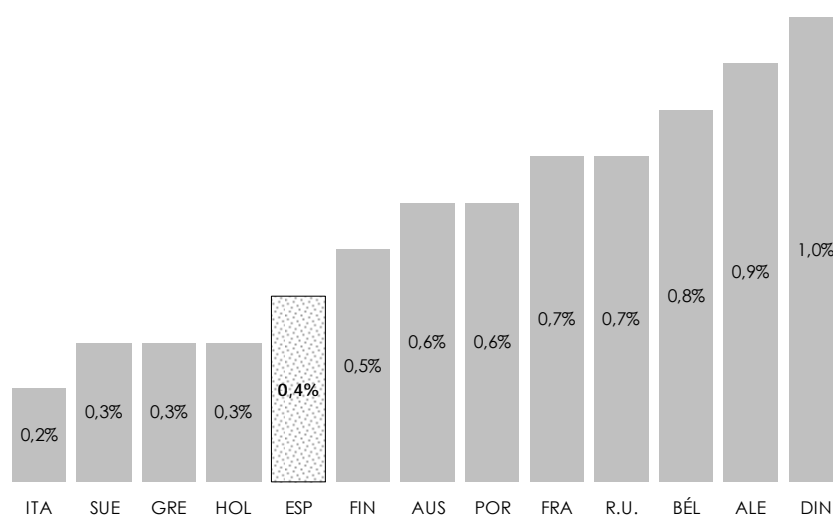
¹⁴¹ La escorrentía italiana casi triplica la española, tal y como se puede ver en la tabla IV.4.

la Unión Europea, que entre 2003 y 2009 creció tan solo un dos por ciento anual en términos medios (Eurostat, 2010: 127). A nivel país, destaca el fuerte crecimiento de los precios en España, que desde 2003 han crecido un 9,1%, prácticamente el doble que la media europea, un 4,6% (FP2E, 2009: 2). Si bien es cierto que se partía de niveles muy bajos, los precios en Italia eran todavía más bajos y su crecimiento ha sido la mitad que el español, un 4,9%.

Para descartar que las diferencias en el precio del agua se debiesen a los distintos niveles generales de precios existentes en cada Estado miembro, procedimos a recalculamos los precios corrigiéndolos en función del poder adquisitivo de cada país. Mediante esta operación, se reducían ligeramente las diferencias existentes entre unos y otros países, pero no se producían cambios significativos en la ordenación entre países en general y en la posición de España en particular.

Este último punto lo hemos verificado recurriendo al porcentaje de renta corregido por el poder adquisitivo que supone la factura del agua para abastecimiento urbano. Como se puede ver en la figura IV.8, Italia, Grecia y España son de los países que menos porcentaje de su renta dedican al pago de las facturas del agua, mientras que Dinamarca y Alemania se mantienen en los primeros lugares, confirmando, en ambos casos sus niveles de precios. Dado que no hemos considerado las cantidades consumidas, y teniendo en cuenta la casuística de los sistemas de facturación que ya hemos explicado, es lógico que existan algunos cambios en las posiciones de algunos países (Suecia, Holanda, Portugal) respecto a la figura de los precios, por más que los extremos permanezcan más o menos constantes.

Figura IV.8: Porcentaje gastado en agua de la renta media neta disponible en la UE-15



Fuente: OCDE (2010: 74).

A modo de conclusión podemos afirmar sin lugar a dudas que, dada la escasez absoluta y relativa del agua en España en relación con la UE-15, y sus respectivos niveles de precios, el agua en España es excesivamente barata.

De todos modos, la Directiva Marco del Agua reconoce implícitamente que el precio del agua en Europa, en términos generales, es muy bajo. La Directiva dice, textualmente, que «Los Estados miembros garantizarán, a más tardar en 2010 (...) que la política de precios del agua proporcione incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos» (art. 9.1), lo que implica que una parte importante o significativa de la Unión no lo hace. Por tanto, de acuerdo con la Unión Europea, los precios del agua en el futuro deberían subir, aunque ya estamos en 2010 y los precios del agua en nuestro país no han cambiado de forma significativa.

Un último ejemplo o apunte para demostrar lo barata que puede resultar el agua potable corriente surge de la comparación de sus precios con el del agua mineral embotellada.

Por ejemplo, en la Comunidad de Madrid, el Canal de Isabel II usa 0,001449 €/litro¹⁴² como precio estándar de referencia en un ejemplo de su folleto de *Tarifas 2009* (Canal de Isabel II, 2009: 4). Por su parte, el agua mineral para uso doméstico se puede comprar en garrafas de cinco litros por un precio entre 0,2 y 0,3 euros por litro, es decir, entre 130 y 200 veces más cara que el agua corriente. Teniendo en cuenta que en gran parte de España el agua corriente es de muy buena calidad y la población la bebe de forma regular, la diferencia se antoja excesiva.

IV.4.1.2. Las causas

Desde nuestro punto de vista, la principal causa por la que el agua en España es barata vuelve a ser la inercia histórica motivada por la política hidráulica tradicional. Como ya explicamos al analizar el problema político-institucional del agua, una de las características básicas del paradigma español de la política hidráulica era la financiación estatal de las infraestructuras hidráulicas. Se trataba el agua como un bien de primera

¹⁴² El precio que aparece en el folleto de tarifas del Canal es de 0,001354 €/litro, al que habría que añadirle un 7% de IVA, siendo el resultado 0,00144878 €/litro. Este precio es una media que incluye los costes fijos y variables del agua para todos los conceptos.

necesidad que debía ser provisto gratuitamente, o a un precio muy reducido, por el Estado con la finalidad de desarrollar el país.

El mantenimiento de unos precios del agua reducidos se ha conseguido mediante tres formas: con la asignación pública del agua mediante concesiones, no pagando el bien sino el servicio y, finalmente, mediante subvenciones.

En primer lugar, desde principios del siglo XX se ha considerado que su asignación y provisión debía recaer sobre el sector público mediante concesiones administrativas, y no sobre el sector privado y el mercado. Su justificación se basa en que el agua es un bien de primera necesidad, por lo que la asignación mediante el mercado limitaría el acceso a aquellos usuarios con una menor renta. Este razonamiento podría ser válido si la mayor parte del agua se utilizase para cumplir con las funciones de primera necesidad propiamente dichas, es decir, las de agua-vida y agua-ciudadanía mencionadas en el apartado III.3. Sin embargo, la mayor parte del agua se utiliza como un mero recurso productivo para generar rentas (agua-negocio) y, en este caso, la asignación que realiza el mercado suele ser más eficiente que la realizada mediante concesiones, ya que esta última no maximiza los beneficios económicos potenciales que se pueden obtener del recurso, además de conferirle al sistema un elevado grado de rigidez.

En este sistema de asignación concesional, lo que se paga por utilizar el agua no es un "precio", en el sentido estricto de la palabra, puesto que no surge de la confrontación de oferta y demanda en un mercado, sino unas tarifas o precios regulados por distintos conceptos para compensar a la Administración por los costes incurridos al poner el agua a disposición de los usuarios.

Además, hay que tener en cuenta que realmente no se está pagando por el propio bien en sí, por el agua, sino por los servicios asociados a ella. Se paga por la captación del agua en embalses, por su potabilización, por su distribución en alta y en baja¹⁴³, por el servicio de alcantarillado y por la depuración. En ausencia de subvenciones, las tarifas o precios regulados se calculan para recuperar todos estos costes, pero no se cobra por el agua en sí.

¹⁴³ La distribución en alta es la que se produce desde las fuentes de suministro hasta las entidades encargadas de la distribución al consumidor final. La distribución en baja es la que se realiza al consumidor final. La distribución en alta, por tanto, la realizan las Confederaciones Hidrográficas, mientras que la distribución en baja la realizan las entidades locales encargadas del suministro de agua.

Este hecho es una de las implicaciones más importantes de que la asignación del agua se realice mediante concesiones administrativas en vez de mediante un mercado y los precios surgidos de él. En caso de existir un mercado, el agua se la llevaría, independientemente de su coste de provisión, aquel usuario que pudiese obtener con ella el mayor beneficio posible, puesto que podría pagar por el agua más que los demás. Si la asignación se produjese así, los precios del agua serían más elevados puesto que los usuarios más productivos o eficientes presionarían los precios al alza, lo que no puede ocurrir en caso de que haya precios regulados y concesiones administrativas.

Analizando el vigente régimen económico-financiero del agua (título VI del Texto Refundido de la Ley de Aguas – TRLA –) se puede apreciar este hecho muy claramente. Las cuatro figuras fundamentales sobre las que se asienta este régimen son las siguientes:

- Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico (art. 112 del TRLA).
- Canon de control de vertidos (art. 113 del TRLA).
- Canon de regulación (art. 114.1 del TRLA).
- Tarifa de utilización del agua (art. 114.2 del TRLA).

El canon de utilización de bienes del dominio público hidráulico es una tasa que grava «la ocupación, utilización y aprovechamiento de los bienes del dominio público hidráulico incluidos en los párrafos b y c del artículo 2» del TRLA, es decir, la utilización de los cauces de los ríos y los lechos de las masas de agua naturales o artificiales. Esta figura impositiva omite específicamente el párrafo “a” del artículo 2, es decir, la parte más importante del dominio público hidráulico, las propias aguas continentales, subterráneas y superficiales. Además los concesionarios, que son los que usan el agua, están exentos de su pago.

El canon de control de vertidos es una tasa sobre los vertidos al dominio público hidráulico. Se paga en función del volumen del vertido y la mayor o menor capacidad contaminante de los agentes tóxicos que lleve disueltos. Desde nuestro punto de vista, en esta figura se paga por el servicio de deshacerse de los residuos mediante su vertido al dominio público hidráulico, lo que es coherente con que el pago se haga en función del volumen vertido. Ahora bien, el hecho de que en el pago también influya la “gravedad” del vertido puede tener dos implicaciones distintas: en primer lugar, podría tratarse de sufragar los mayores costes de depuración de aquellas sustancias más contaminantes; en segundo lugar, podría tratarse de pagar por usar, “estropear” más bien, una mayor o menor cantidad de agua dependiendo de

la capacidad contaminante del vertido. En el primer caso se estaría pagando por el servicio de depuración posteriormente necesario; mientras que en el segundo caso sí que se podría asumir un pago por un agua que ha perdido parte de sus propiedades al estar contaminada, no pudiendo ya ser utilizada en otros usos alternativos, lo que podría equiparar al vertido, hasta cierto punto, a un consumo.

Por su parte, el canon de regulación y la tarifa de utilización del agua son gravámenes destinados a compensar «los costes de la inversión que soporte la Administración estatal y atender los gastos de explotación y conservación» de las obras «financiadas total o parcialmente con cargo al Estado» (arts. 114.1 y 114.2), ya sean de regulación (canon) o no (tarifa)¹⁴⁴. Como se puede ver, lo que se reembolsa es en concepto de coste de construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras, pero no en concepto del agua utilizada, que se sigue considerando como gratuita (MMA, 2000b: 398).

En definitiva, ninguna de las figuras del régimen económico-financiero vigente en la gestión del agua grava o cobra por el uso del agua, con la única posible excepción parcial del canon de vertido, reembolsándose solamente el coste de los servicios: captación, potabilización, distribución, saneamiento y depuración.

Finalmente, el agua es un sector donde tradicionalmente han existido numerosas subvenciones. Dependiendo de sus características podemos distinguir entre subvenciones directas, indirectas y cruzadas (Pérez Zabaleta, 2004). Las subvenciones directas serían aquellas en las que la Administración asume una parte del coste de producir el bien que se subvenciona. Por el contrario, se produce una subvención indirecta cuando lo que se subvenciona no es directamente un bien concreto, sino un segundo bien complementario del primero que al ver rebajado su coste de producción o su precio, puede tener una influencia positiva en la producción o la venta del primero. Finalmente, se producen subvenciones cruzadas cuando un grupo de usuarios o consumidores paga más de los costes de un determinado bien o servicio, mientras que otro grupo paga menos de los costes por el mismo bien o servicio.

¹⁴⁴ El canon de regulación se paga por los servicios de captación y embalse de aguas, mientras que la tarifa de utilización se paga principalmente por los servicios de transporte o distribución (MMA, 2007: 48)

En el caso del agua, si no se repercute totalmente el coste de una infraestructura hidráulica a los usuarios se estaría incurriendo en una subvención directa puesto que se rebaja directamente el coste de suministrar el agua. Si, por el contrario, no se subvenciona directamente el agua pero sí algún otro *input* de un proceso productivo que utiliza agua, indirectamente también se estaría subvencionando el agua (y el resto de *inputs*), ya que se podría producir más del producto, consumiendo más agua o pagando más por el agua, al tener asegurados unos ingresos adicionales. Las subvenciones de la Política Agraria Común (PAC) son un ejemplo de subvenciones indirectas. Por último, en las subvenciones cruzadas en el sector del agua se pueden distinguir subvenciones cruzadas entre usuarios o entre regiones. Por ejemplo, habría una subvención cruzada entre usuarios si los usuarios urbanos asumieran más de lo que cuesta suministrarles agua y los usuarios agrícolas o industriales asumieran menos. Habría subvenciones cruzadas entre regiones si, tal y como preveía el Plan Hidrológico Nacional en el caso del trasvase del Ebro, todos los usuarios de un trasvase pagasen lo mismo por el agua independientemente de la distancia a la que se transporte el agua. En este caso las regiones más cercanas estarían subvencionando a las más lejanas (San Martín y Pérez, 2002: 7).

De acuerdo con los últimos estudios realizados, el nivel de recuperación de costes por la prestación del conjunto de los servicios del agua en España estaría comprendido entre un 50% y un 99%, dependiendo del servicio, los usuarios y la cuenca contemplada (MMA, 2007a: 173). Esto implicaría unas subvenciones entre un 1% y un 50%, si bien habría que descontar algunos costes que no se repercuten a los usuarios ya que se considera que corresponden a servicios o funciones que debe sufragar el Estado. Entre estos últimos costes tendríamos los de prevención de inundaciones o la reserva de capacidad de las infraestructuras para los usuarios futuros.

Otro de los motivos que provocan los bajos precios cobrados por el agua es la no contemplación de las externalidades, principalmente las ambientales. Como ya hemos mencionado, el coste del agua que se repercute es solamente el coste de proveer el servicio, sin tener en cuenta el valor del agua en sí, ni los daños que su detracción provoca a los ecosistemas. Estos impactos ambientales, en muchas ocasiones, no llegan nunca a subsanarse, y las pocas veces en las que sí que se les pone remedio, es el sector público y los contribuyentes los que sufragan los gastos ambientales defensivos.

No obstante, la Directiva Marco de Agua establece que «Los Estados miembros tendrán en cuenta el principio de la recuperación de los costes de

los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos (...) y en particular de conformidad con el principio de que quien contamina paga.» (art. 9.1). Por tanto de cara al futuro, los precios del agua deberán internalizar los costes ambientales, imputándose los directamente a los usuarios que los hayan causado, a la vez que tratar, por algún medio, de tener en cuenta los costes de oportunidad del uso del agua.

El coste de oportunidad del agua, es lo que se pierde por no utilizar el agua en el uso alternativo más productivo. Cuando un bien se asigna mediante el mercado, estos costes de oportunidad se minimizan. Sin embargo, la asignación por concesiones no los tiene en cuenta, generándose ineficiencias. Para tratar de reducir dichos costes, es necesario propiciar una reasignación entre los usos del agua, de forma que aquellas actividades menos rentables e intensivas en el uso del agua, que normalmente serán agrarias, la cedan, previa compensación, a actividades que aporten un mayor valor por unidad de agua utilizada.

Por último, los grupos económicos de presión que ya hemos mencionado en la dimensión política-institucional de la problemática del agua (agricultores, hidroeléctricas, constructoras y promotoras inmobiliarias), presionan para mantener bajos los precios del agua, ya que como este es un *input* fundamental de sus procesos productivos, si su precio es bajo, sus márgenes son mayores.

IV.4.1.3. Las consecuencias

La gente que vive en economías sociales o mixtas de mercado como la española, está acostumbrada a orientar sus decisiones de consumo interpretando los precios de los bienes como señales de su escasez relativa. Aquellos bienes con precios elevados son más escasos que los que tienen precios bajos y, por tanto, son más valiosos. Si un determinado bien tiene un precio muy bajo, se interpretará que tiene poco valor, y se actuará en consecuencia. Esto es lo que ocurre con el agua. Como el agua es muy barata no hay una conciencia de que sea escasa y, en consecuencia, se despilfarra o se utiliza con muy poca eficiencia.

Un ejemplo muy revelador del despilfarro existente en la gestión del agua eran las pérdidas en las redes de abastecimiento. Durante mucho tiempo se pensaba que no tenía sentido tratar de minimizarlas, puesto que era más caro solucionar la avería que dejar que se escapase el agua. Por ejemplo, en 1996 en España se perdía un 20% del agua en las redes de distribución,

alcanzando un máximo de aproximadamente un 21,5% en 1999 (INE, 2008b: 7). Desde entonces este porcentaje se ha reducido hasta el 16,6% de 2008 (INE, 2010a: 1). Más paradójico aún era lo que ocurría en la cuenca del Segura, la región española peninsular con una mayor escasez de agua. En esta cuenca hidrográfica las pérdidas en 1990 eran superiores al 35%, mientras que para 2005 ya se habían situado en el 12% (OSE, 2008: 147). Obviamente, si el precio del agua hubiese sido más elevado de lo que ha sido tradicionalmente, las pérdidas se habrían empezado a controlar antes y hoy estarían en niveles más bajos.

En lo que se refiere a la eficiencia, la asignación mediante concesiones administrativas ha conferido al sistema de gestión del agua unas rigideces estructurales importantes, puesto que las concesiones pueden durar hasta 75 años, y nunca se ha valorado el rendimiento económico o social esperado de las explotaciones.

Teniendo en cuenta la alta intensidad de la explotación de los recursos hídricos en España (ver figura IV.8), en caso de desarrollar nuevas actividades productivas que utilicen agua, parecería aconsejable proceder a una reasignación o redistribución de los recursos hídricos, valorando la eficiencia y la rentabilidad del uso del agua en las diferentes actividades económicas. Esta variable, la productividad aparente del agua por sector económico, se muestra en la tabla IV.6.

Dado que la agricultura concentra el 60% de las captaciones de agua en nuestro país (el 70% si no tenemos en cuenta los usos energéticos, puesto que no son consuntivos) y alrededor del 80% de los consumos (MMA, 2007b: 10) y que, debido a este consumo intensivo de recursos hídricos, su productividad aparente del agua es la menor de toda la economía, más de doscientas veces inferior a la productividad aparente de las industrias manufactureras y treinta veces inferior a la media nacional (ver tabla IV.6), la forma de reasignar recursos parece muy clara: reducir la asignación de agua a la agricultura y aumentarla en cualquier otro sector económico en el que el agua sea un factor limitante, puesto que la rentabilidad de emplear esa agua en otras actividades económicas necesariamente será mayor que en la agricultura. Sin embargo, la existencia de las concesiones, conjuntamente con su larga duración, impide la reasignación, con lo cual se reduce la eficiencia económica y la producción.

Tabla IV.6: Productividad aparente del agua en España por sector económico

Sectores económicos	Total (miles m ³)	VABpm (millones €)	Productividad del agua (€/miles m ³)
Total de usos finales (hogares y Administraciones Públicas)	2.573.657		
Total usos intermedios por actividad económica	19.912.684	613.441	30.807
A Agricultura ganadería caza y silvicultura	18.464.074	19.749	1.070
B Pesca	11.649	1.368	117.435
CA Extracción de productos energéticos	4.949	932	188.321
CB Extracción de otros productos minerales	12.085	1.038	85.892
Industria Manufacturera	378.766	96.338	254.347
DA Industria de la alimentación bebidas y tabaco	64.509	14.003	217.070
DB Industria textil y de la confección	8.405	5.449	648.305
DC Industria del cuero y del calzado	5.345	1.703	318.616
DD Industria de la madera y del corcho	2.628	2.560	974.125
DE Industria del papel; edición artes gráficas y reproducción	12.611	8.302	658.314
DF Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	37.270	2.255	60.504
DG Industria química	80.473	8.291	103.028
DH Industria de la transformación de caucho y materias plásticas	49.166	4.800	97.628
DI Industrias de otros productos minerales no metálicos	25.988	7.717	296.945
DJ Metalurgia y fabricación de productos metálicos	30.794	12.349	401.020
DK Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico	11.397	6.630	581.732
DL Industria de material y equipo eléctrico electrónico y óptico	9.891	7.073	715.095
DM Fabricación de material de transporte	30.340	10.837	357.185
DN Industrias manufactureras diversas	9.949	4.369	439.140
E Producción y distribución de energía gas y agua (excepto 41)	48.023	16.128	335.839
F Construcción	40.932	41.756	1.020.131
9001 Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado	167.744	1.767	10.534
R Otras actividades económicas (G a Q excepto 7512 y 9001)	784.462	338.027	430.903
Total Nacional	22.486.341	613.441	30.807

Fuente: MMA (2007b: 63)

Aunque en algunas regiones de España es usual la compraventa del agua (en Canarias, por ejemplo), los tímidos intentos de flexibilizar el régimen concesional apenas han tenido incidencia hasta el momento a pesar de estar contemplado en la Ley de Aguas (art. 67-72 del texto refundido de la Ley de Aguas).

Por otro lado, el bajo precio del agua y el apoyo generalizado a la política hidráulica tradicional, han hecho que no se perciba el agua como un factor limitante para desarrollar actividades económicas, independientemente de la dotación local de recursos. La población de aquellas zonas donde los recursos hídricos son más escasos, o donde ya están totalmente empleados, no duda en exigir la realización de nuevas infraestructuras hidráulicas para emprender nuevas actividades económicas. Este hecho no se limita únicamente a la agricultura; ocurre también en el sector turístico, especialmente en las promociones inmobiliarias en la costa que tan de moda están en los últimos años.

Por ejemplo, ya en 2005 las confederaciones hidrográficas del Júcar y el Segura informaban de que no había agua suficiente para todos los desarrollos urbanísticos que se pretendía realizar en Levante¹⁴⁵, haciéndose eco de ello el Parlamento Europeo (2005: 6), mientras que Deloitte-Excelltur (2005: 29 y 73) informaba que, de seguirse el escenario urbanístico tendencial del período 1991-2003 hasta el período 2015, se triplicaría el consumo de agua en el abastecimiento urbano en la costa española. Este hecho, junto con los crecientes impactos sobre los recursos, el paisaje y los ecosistemas naturales es calificado como de no sostenible.

Por último, un precio del agua bajo permite obtener mayores beneficios en las actividades económicas muy intensivas en la utilización del agua, como la agricultura o la hidroelectricidad. Teniendo esto en cuenta, no parece extraño que estos grupos de presión aboguen por mantener el *statu quo*, oponiéndose sistemáticamente a cualquier intento por subirlo.

La consecuencia última de esta agua barata y, por tanto, poco valorada, que además se percibe como un recurso estrictamente económico, es un consumo excesivo para las actividades económicas y que, ante una falta de sensibilidad generalizada con sus funciones no económicas, nos lleva casi indefectiblemente a una pérdida del patrimonio natural y sociocultural.

IV.5. Dimensión ambiental

El último eslabón del problema del agua en España es su dimensión ambiental. El bajo precio pagado por el agua debido a las subvenciones públicas promovidas por la política hidráulica instaurada a principios del siglo XX con el apoyo de una parte significativa de la sociedad española, ha provocado un uso intensivo de este recurso, de este activo ecosocial, priorizando de forma absoluta la rentabilidad económica, sin considerar siquiera, en muchas ocasiones, los posibles efectos o externalidades medioambientales negativas que se estaban generando.

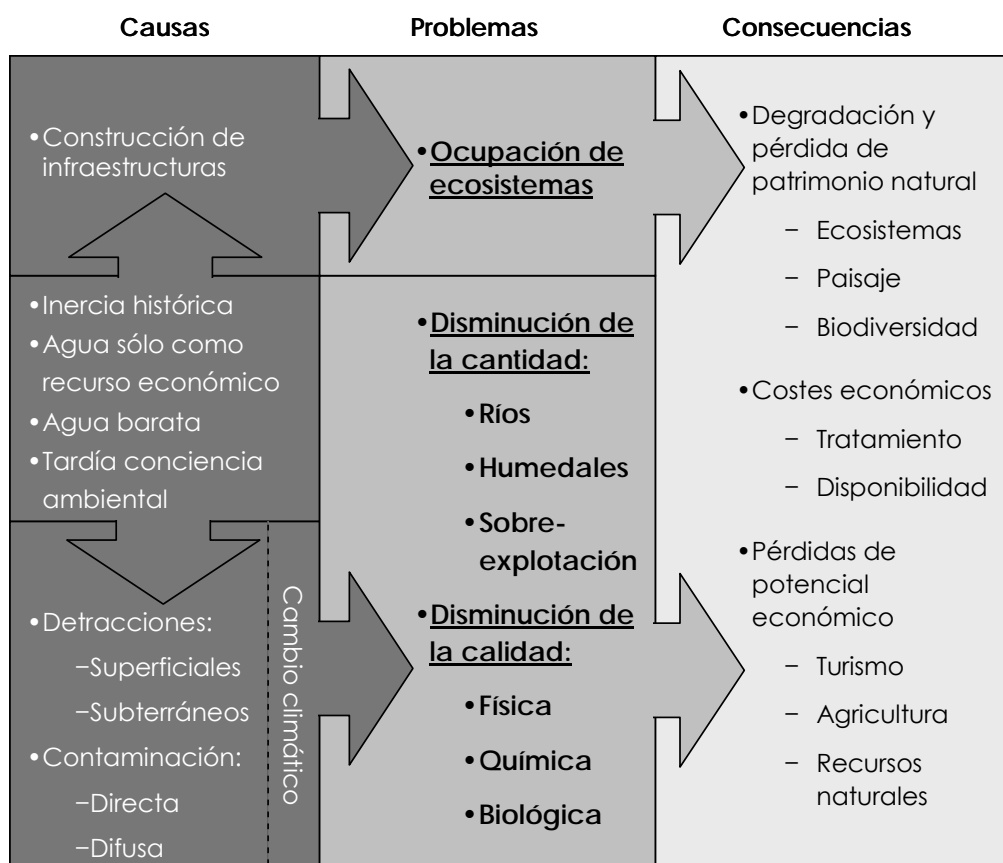
¹⁴⁵ "El Gobierno advierte de que no hay agua para 450.000 viviendas previstas en el Mediterráneo", diario *El País*, 29/12/2005.

Un ejemplo de actualidad de este deterioro del medio ambiente es la problemática que durante el año 2009 ha sufrido el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, uno de los más importantes humedales del país. Dadas la relevancia de este paraje, la gravedad de su situación y la cercanía temporal del caso, vamos a usarlo de forma sistemática como ejemplo.

Sin embargo, el problema de la degradación de los ecosistemas acuáticos debido a una utilización intensiva del agua, ya sea en términos cuantitativos como cualitativos, no es un problema exclusivo de España, sino mundial. El ejemplo del mar de Aral que hemos tratado en el apartado II.4.2 es un caso extremo de los impactos ambientales del uso intensivo del agua, pero sería relativamente sencillo encontrar ejemplos representativos (aunque no siempre tan graves) de estos problemas en casi todos los países del mundo. La UE no es una excepción, como demuestra la aprobación de la Directiva Marco del Agua en el año 2000. Aunque su principal novedad sea la incorporación del análisis económico, el objetivo fundamental de esta Directiva es la consecución del buen estado ecológico y químico de todas las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas, antes del año 2015 (art. 4.1), por lo que se puede considerar que la Directiva tiene una finalidad eminentemente ambiental.

Por tanto, teniendo en cuenta los objetivos de la Directiva, trataremos de determinar la situación ambiental del medio hídrico en nuestro país en comparación con el resto de Europa. Para ello, al igual que hemos hecho con el resto de dimensiones del problema del agua en España, partiremos de un esquema causal de la problemática ambiental como el que se muestra en la figura IV.9.

Figura IV.9: Causalidad en la dimensión ambiental del problema del agua



Fuente: elaboración propia.

IV.5.1.1. El problema

Desde el punto de vista ambiental, el problema del agua en España es una utilización no sostenible de este recurso (OCDE, 2004: 22) en las actividades económicas, lo que genera importantes daños a los ecosistemas.

Esto ha implicado, en primer lugar, la ocupación de ecosistemas de gran valor ecológico. Para utilizar el agua de la forma que se ha venido haciendo en España durante el siglo XX, ha sido necesario construir un gran número de infraestructuras hidráulicas, hasta el punto de que España es uno de los países con más presas y embalses del mundo, como ya hemos mencionado en el epígrafe IV.3.1.2. Estos embalses se encuentran ubicados, en muchas ocasiones, en enclaves de gran riqueza natural. Por ejemplo, de las 1.231 grandes presas incluidas en el *Inventario de presas y embalses* (MMA, 2006), 514 se encuentran en tramos de río pertenecientes a la red Natura 2000 (467 en Lugares de Interés Comunitario -LIC- y 311 en Zonas de Especial

Protección para las Aves –ZEPA–), mientras que 133 aparecen en los trabajos para la implantación de la DMA como libres de presiones e impactos (WWF, 2009: 12), por lo que también revisten un gran de interés ambiental. Teniendo en cuenta que algunas de las figuras anteriores (LIC, ZEPA y espacios libres de presiones) se superponen, un 46% de las presas del último inventario nacional se encuentran ubicadas en espacios fluviales de gran interés ecológico, provocando importantes afecciones a ecosistemas que deberíamos tratar de preservar intactos debido, precisamente, a este valor ecológico.

En segundo lugar, pero no con una menor importancia, está el problema de la calidad y la cantidad de las aguas. Por un lado, se detrae una gran cantidad de agua de los cursos naturales y, por otra parte, se vierten en ellos una gran cantidad de contaminantes, puesto que el sistema fluvial es una parte fundamental del sistema de evacuación de residuos. Además, ambas vertientes de la gestión del agua, la cuantitativa y la cualitativa, no son independientes, sino que, de hecho, están profundamente interrelacionadas, hasta el punto de configurar un único problema: la calidad condiciona la cantidad, pero la cantidad también condiciona la calidad. Si el agua no es de calidad, es decir, esta contaminada, su abundancia es relativa, puesto que cada uso del agua exige determinados niveles de calidad. En sentido opuesto, unos niveles de contaminación absoluta relativamente bajos, pueden ser muy elevados en términos relativos si no hay agua suficiente para diluirlos. Este último hecho es muy significativo en España, y en las regiones áridas en general, puesto que los volúmenes de agua que circulan por los cauces, especialmente durante el estío, pueden ser muy reducidos.

Para determinar el estado ambiental de las aguas en España, al igual que hicimos cuando analizamos su escasez relativa y sus precios, es necesario comenzar realizando un análisis comparativo con nuestro entorno de referencia, la UE-15. Para ello vamos a usar los indicadores sobre aguas continentales de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2009a). En concreto vamos a analizar la situación y la evolución reciente de los siguientes indicadores y variables asociadas:

- CSI¹⁴⁶ 018: Uso de los recursos de agua dulce.
 - Índice de explotación del agua¹⁴⁷.

¹⁴⁶ *Core Set of Indicators (CSI) of the Environmental European Agency*: indicadores básicos de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

- CSI 019: Sustancias consumidoras de oxígeno en los ríos.
 - Nivel de DBO₅¹⁴⁸.
 - Concentración total de amonio¹⁴⁹.
- CSI 020: Nutrientes en el agua dulce.
 - Concentración de nitratos¹⁵⁰ en las aguas subterráneas.
 - Concentración de nitratos en los ríos.
 - Concentración de fósforo en los ríos (ortofosfato).
- CSI 024: Tratamiento de las aguas residuales urbanas.
 - Población con tratamiento terciario¹⁵¹.
 - Población sin tratamiento.

El primer indicador, el uso de los recursos de agua dulce se refiere a la intensidad de su utilización desde un punto de vista cuantitativo. Los otros tres indicadores se refieren a aspectos cualitativos del agua: el primero de ellos, mide la calidad del agua en los ríos a través de las sustancias contaminantes

¹⁴⁷ Esta variable es la misma que ya utilizamos para valorar la escasez relativa y los precios del agua en España (ver figura IV.10), calculándose como el porcentaje de detracciones totales de agua para actividades económicas entre los recursos hídricos disponibles a largo plazo.

¹⁴⁸ La DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) es una consecuencia de la contaminación de las aguas por materia orgánica resultante de los vertidos urbanos e industriales o de los retornos de aguas usadas de riego a los cauces naturales. Cuanto mayor sea la concentración de materia orgánica, más oxígeno demandarán los microorganismos existentes en el agua para oxidar dicha materia y, por tanto, el agua estará menos oxigenada, perjudicando el desarrollo de vida vegetal o animal (EEA, 2009).

¹⁴⁹ La transformación del nitrógeno a su forma reducida (ganancia de electrones) bajo condiciones anaeróbicas (sin oxígeno, como ocurre cuando la DBO es muy alta) provoca el aumento de la concentración del ion de amonio (NH₄⁺), que es tóxico para la vida acuática a partir de ciertas concentraciones, dependiendo de la temperatura del agua, la salinidad y el pH (EEA, 2009).

¹⁵⁰ El incremento de sustancias nutritivas (como nitratos o fosfatos) puede provocar un exceso de proliferación de fitoplancton o biomasa, proceso conocido como eutrofización. A partir de ciertos límites, este proceso tiene consecuencias negativas para el ecosistema, puesto que el exceso de biomasa, principalmente algas unicelulares de vida efímera, genera una gran cantidad de materia orgánica en cuyo proceso de descomposición microbiano se consume una gran cantidad de oxígeno, lo que puede originar una pérdida de otras especies animales o vegetales.

¹⁵¹ En la depuración de aguas residuales, el tratamiento primario, que es mecánico, elimina parte de los sólidos en suspensión, mientras que el secundario, que es biológico, usa microorganismos aeróbicos y anaeróbicos para descomponer la mayor parte de la materia orgánica y retener una porción de los nutrientes (entre un 20% y un 30%). Finalmente, el tratamiento más avanzado es el terciario, ya que elimina la materia orgánica de forma más eficiente. Este último, generalmente, incluye la retención de fósforo y, en algunos casos, la eliminación del nitrógeno. El tratamiento primario por sí solo no elimina el amonio, mientras que el secundario elimina alrededor del 75% (EEA, 2009).

que consumen el oxígeno del agua; el segundo, la cantidad de nutrientes; y, el tercero la calidad y el alcance del tratamiento de las aguas residuales antes de devolverse a los cauces naturales. Mediante estos indicadores podemos hacernos una idea aproximada de la situación de los principales problemas ambientales del agua en España en comparación con la UE. De los problemas reflejados en la figura IV.9, únicamente faltaría por analizar la sobreexplotación de los acuíferos, lo que se realizará después de analizar los indicadores de la Agencia.

En la tabla IV.7 se muestra la evolución de dichos indicadores y variables para España y la UE-15 en los dos últimos períodos para los que hay datos disponibles¹⁵². Para cada una de las variables y períodos incluidos en cada indicador se muestra el valor para España, la media para la UE-15 y la posición de España en el ranking¹⁵³ de países de la UE-15 con datos para esa variable concreta en ese año. Finalmente, en las últimas tres columnas de la tabla, se resume, de forma cualitativa, la información cuantitativa, distinguiendo si la situación en España es mejor o peor que en la UE-15, si la variable española ha evolucionado de forma positiva o negativa, es decir, disminuyendo el impacto ambiental o no, y, finalmente, si en el período de tiempo analizado se ha producido una convergencia de España hacia los valores medios de la UE-15.

Si analizamos la tabla de forma global, en ocho de las diez variables estamos peor que la media europea, aunque también en ocho de diez casos se está produciendo una convergencia hacia dichas medias europeas, con, de nuevo, ocho de las diez variables evolucionando positivamente. De los casos "atípicos", los dos únicos que evolucionan negativamente en España son también aquellos en los que más lejos nos encontramos de Europa: el índice de explotación del agua y la concentración total de amonio. Especialmente grave es el caso de la explotación de los recursos hídricos donde, además de ser el país europeo que más intensamente utiliza sus aguas, estamos divergiendo de la media comunitaria. El otro caso atípico sería el de las estaciones de muestreo con niveles bajos de DBO₅, donde no se está mejorando tan rápido como en la UE-15, por lo que nos alejamos de sus valores medios.

¹⁵² Los períodos analizados en cada variable concreta pueden ser diferentes por falta de datos.

¹⁵³ Independientemente de que la variable se relacione directa o inversamente con el daño medioambiental, los valores más altos en el ranking corresponden a peores situaciones desde el punto de vista medioambiental. Un valor de 15 indicaría que un país es el último de la UE-15 desde el punto de vista ambiental.

Tabla IV.7: Indicadores básicos de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Aguas continentales.

Indicador / Variable	Unidad	Segundo año (I)	Primer año (II)	Segundo año		Primer año		Situación con respecto a la UE-15 (2º año)	Evolución (2º vs. 1º año)	Convergencia con la UE-15	
				Valor	Ranking	Valor	Ranking				
CSI 018: Uso de las aguas continentales											
Índice de explotación del agua	% de detracciones sobre los recursos renovables a largo plazo	2000	1990	34,3%	15 de 15	14,8%*	14 de 15	14,7%*	Peor	Negativa	Divergencia
CSI 019: Substancias consumidoras de oxígeno en los ríos											
Concentración de DBO ₅	mg O ₂ /l	2006	2001	2,57	7 de 8	2,22	8 de 10	2,55	Peor	Positiva	Convergencia
Concentración de DBO ₃	% de estaciones de muestreo con menos de 2 mg O ₂ /l	2005	2002	56,4%	8 de 12	67,3%	6 de 11	64,0%	Peor	Positiva	Divergencia
Concentración total de amonio	Amonio total [µg N/l]	2006	2001	703,5	8 de 8	353,5	11 de 12	313,0	Peor	Negativa	Convergencia
Concentración total de amonio	% de estaciones de muestreo con menos de 200 µg N/l (250 µg N/l en 2002)	2006	2002?	77,3%	9 de 15	85,1%	11 de 13	82,9%	Peor	Positiva	Convergencia
CSI 020: Nutrientes en las aguas continentales											
Concentración de nitratos en las aguas subterráneas	% de pozos con menos de 10 mg/l NO ₃	2005	2002	31,3%	8 de 15	44,2%	13 de 14	41,0%	Peor	Positiva	Convergencia
Concentración de nitratos en los ríos	% de estaciones de muestreo con menos de 3,6 mg/l NO ₃ (4 mg/l en 2002)	2005	2002	81,6%	6 de 13	77,7%	4 de 13	35,5%	Mejor	Positiva	Convergencia
Concentración de fósforo en los ríos (ortofosfato)	% de estaciones de muestreo con menos de 0,05 mg/l OP	2005	2002	58,9%	7 de 12	63,3%	7 de 13	53,0%	Peor	Positiva	Convergencia
CSI 024: Tratamiento de las aguas residuales urbanas.											
Población con tratamiento terciario	% sobre la población	2001	1995	26,0%	7 de 10	50,4%	12 de 14	36,6%	Peor	Positiva	Convergencia
Población sin tratamiento	% sobre la población	2001	1995	11,0%	5 de 10	11,6%	12 de 14	27,0%	Mejor	Positiva	Convergencia

* Estos datos de la UE-15 corresponden a las medias ponderadas de los Estados miembros sobre el total de recursos renovables, sin tener en cuenta la procedencia comunitaria o no, de los recursos externos de cada país. A pesar de la discrepancia con la figura IV.10, calculada sólo con los recursos internos, los hemos mantenido debido a la falta de otros datos para 1990.

(I) Los períodos de cálculo de las variables para los que existe un mayor número de observaciones, pudiéndose completar, en algunos casos para algunos países, con observaciones de años anteriores o posteriores. Para una descripción detallada de los países y los años incluidos en cada variable ver la fuente.

Fuente: elaboración propia a partir de AEMA (2009a) y Eurostat (2009a).

Por indicadores, aunque en los cuatro nos encontramos peor que en Europa, tenemos graves deficiencias, además de en el ya mencionado de uso de las aguas continentales, en el de sustancias consumidoras de oxígeno en los ríos. Tenemos una mejor situación relativa respecto a Europa en el indicador de nutrientes, siendo especialmente importante la mejora que se ha producido en los acuíferos subterráneos. Por último, el indicador en el que mejor nos encontramos es en el de tratamiento de las aguas residuales, habiéndose producido un importante salto en la cantidad de población que tiene tratamiento de depuración terciario.

Respecto a la sobreexplotación de los acuíferos subterráneos, es decir, la extracción de agua por encima de su capacidad de recarga, de los siete países de la UE-15 para los que existen datos¹⁵⁴, solo tres tienen problemas de sobreexplotación, ocupando España el primer lugar con 45 acuíferos sobreexplotados (AEMA, 1999: 97), muy lejos de Dinamarca (13) y Portugal (3).

En definitiva, la calidad ambiental de las aguas dulces españolas es bastante inferior a la media europea, tanto desde el punto de vista cuantitativo como del cualitativo, aunque de forma general están mejorando en la gran mayoría de los indicadores y variables. Ahora bien, como ya hemos mencionado con anterioridad, de acuerdo con la teoría de la curva ambiental de Kuznets, este hecho es coherente con el atraso económico relativo de España respecto a Europa, puesto que a un menor nivel de renta, antes de alcanzar cierto umbral, le corresponderá una mayor degradación ambiental.

Ahora bien, la realización de una comparación internacional limita necesariamente las variables a comparar, puesto que no de todas ellas existen datos en todos los países. Teniendo en cuenta, además, que la fijación de la política y los objetivos medioambientales en la UE ha respondido principalmente a las preferencias y necesidades de los países del "norte" (Pardo, 2007: 3), con una mayor sensibilidad ambiental pero con problemas sustancialmente distintos a los de los países ambientalmente "rezagados" del sur de Europa¹⁵⁵, entre los que podemos incluir a España, se considera

¹⁵⁴ Austria, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Luxemburgo, Portugal y España.

¹⁵⁵ Por ejemplo, en los países del sur de Europa el problema del agua suele estar relacionado, normalmente, con la disponibilidad de agua, mientras que en los del norte de Europa suele ser problemas de contaminación (Kallis y Nijkamp, 1999: 9). Tradicionalmente, la política europea del agua ha puesto un mayor énfasis en las cuestiones cualitativas (lo que apoya la hipótesis de la fijación de la agenda ambiental por parte de los países del norte de Europa), y sólo en los últimos tiempos, a partir de la aprobación de la Directiva Marco del Agua, se están empezando a considerar las cuestiones cuantitativas (Aubin y Varone,

necesario realizar una evaluación más profunda centrada exclusivamente en nuestro país.

Actualmente, el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) realiza un seguimiento, basado en indicadores, del nivel de sostenibilidad de la economía y la sociedad española. Los informes anuales globales y los monográficos sobre cuestiones puntuales, que realiza desde 2005, son una de las principales evaluaciones existentes sobre el estado del medio ambiente en España, por lo que se expondrán brevemente algunas de las conclusiones que se pueden obtener de sus informes. En la tabla IV.8 se muestran los indicadores sobre el agua de los informes del OSE de los últimos cinco años.

Tabla IV.8: Indicadores OSE de sostenibilidad en el uso del agua en España

Indicadores	2005	2006	2007	2008	2009
Extracción y usos del agua	-	-			-
Regulación del flujo de agua	-				
Usos del agua y pérdidas en redes de distribución	-	-			
Agua disponible para abastecimiento público urbano		-			-
Distribución de agua a las explotaciones agrarias		?			-
Pérdidas en las redes de abastecimiento público		-			
Precio medio del agua distribuida		?	-		-
Costes de los servicios de agua			-		
Población conectada a depuradoras			-		
Calidad general de las aguas continentales	?	+	+	+	-
Concentración de nitratos		?			-
Salinización de las masas de agua subterránea					-
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	+	+	+		
Calidad en función de los usos	?	?			
Calidad de las aguas para el abastecimiento urbano		?	?		
Calidad de las aguas para la vida piscícola		?	?		
Calidad de las aguas de baño continentales		?	?		
Calidad de las aguas de baño litorales		+	+		+
Depuración de aguas residuales	?	-		-	-
Evolución y ecoeficiencia de la agricultura	-	-	-		?
Número de indicadores sobre el agua	8	16	10	2	10
Porcentaje de indicadores positivos	13%	19%	30%	50%	10%
Porcentaje de indicadores negativos	50%	38%	40%	50%	80%

Nota: Evolución o estado positivo (+); negativo (-); no definido o falta de información o datos (?).

Fuente: elaboración propia a partir de OSE (2005a-2009a).

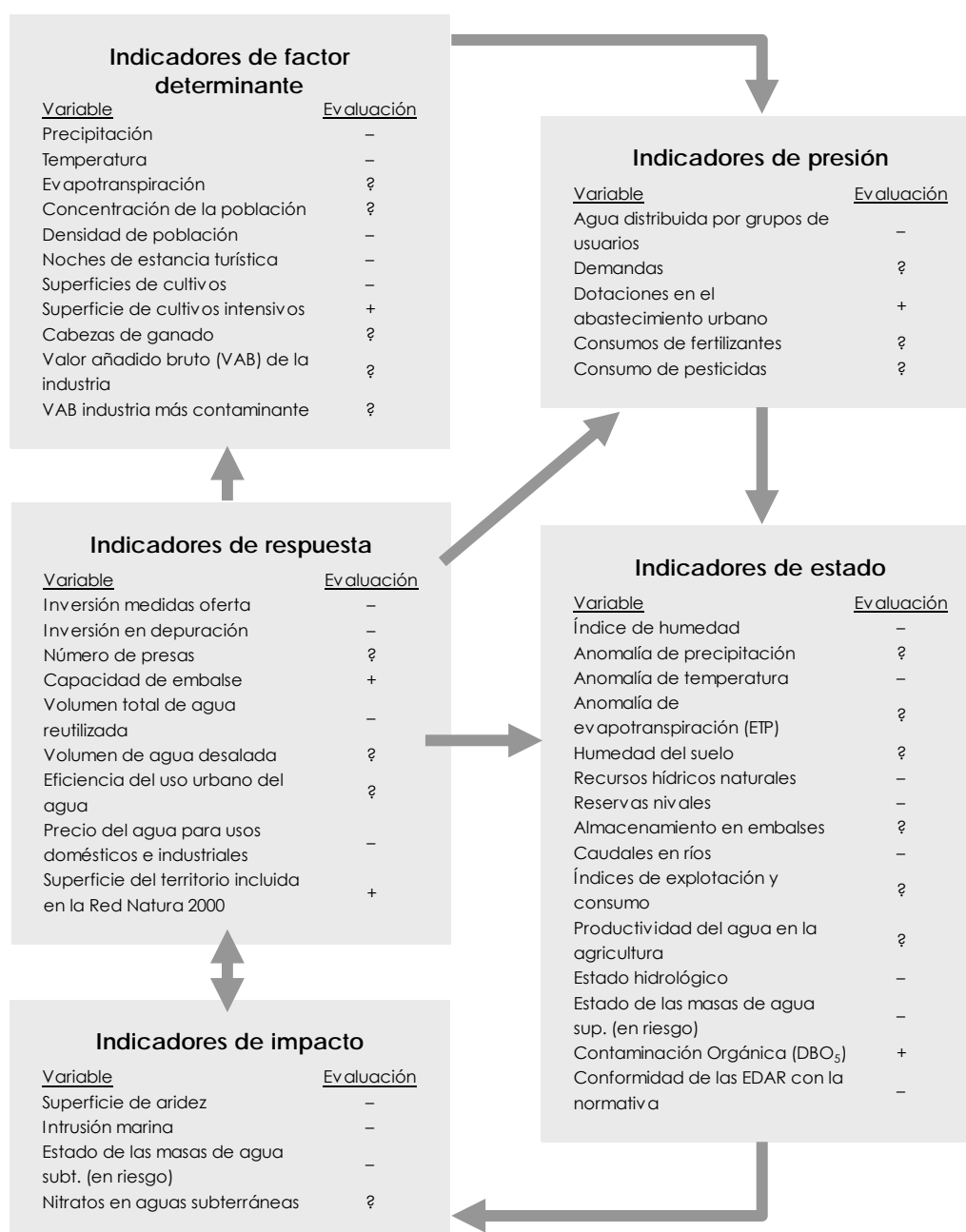
2004: 51). La Directiva Marco de Agua tiene como objetivo lograr un buen estado de las masas de agua antes del 2015, pero para ello considera necesario analizar y tomar medidas tanto de las cuestiones de calidad como de las cuantitativas. Todavía más reciente, tenemos un claro ejemplo de la cada vez mayor importancia que se está concediendo a la problemática cuantitativa del agua en la publicación en marzo de 2009 del informe *Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought* (AEMA, 2009b) dedicado específicamente a estas cuestiones.

Como se puede observar en la tabla, la evaluación más habitual entre los indicadores mostrados es la negativa, seguida por la falta de datos o imposibilidad de definir claramente el estado del indicador. De hecho, de los cuarenta y seis datos sobre el agua analizados a lo largo de los cinco años que se llevan haciendo estos informes, en un 50% de las ocasiones la evaluación ha sido negativa, con tan sólo un 20% valores positivos. Estos últimos valores tan sólo corresponden a tres indicadores de los veinte analizados, no estando la calidad de las aguas litorales relacionada directamente con la de las aguas dulces o continentales. Además, tampoco se ha producido una evolución positiva en el último lustro, puesto que la evaluación de 2009 es la más negativa de las realizadas, con un 80% de los indicadores en situación negativa desde el punto de vista de la sostenibilidad. Especialmente grave es el empeoramiento, en el último año, del indicador de calidad general de las aguas continentales, que en el período 2006-2008 había mostrado valores positivos.

El OSE también ha realizado un informe específico sobre el agua en España titulado *Agua y sostenibilidad: Funcionalidad de las cuencas* (2008b) donde se realiza un completo análisis de la sostenibilidad del agua en España desde la triple vertiente ambiental, económica y social característica del paradigma de la sostenibilidad. Los indicadores de dicho análisis se han organizado de acuerdo al esquema FPEIR (Fuerzas Motrices, Presiones, Estado, Impacto, Respuesta), que es la adaptación por parte de la Agencia Europea del Medioambiente del modelo Presión-Estado-Respuesta usado por la OCDE para describir las relaciones entre la sociedad y el medio ambiente (Roca *et al.*, 2005, 97). En la figura IV.10 se muestran dichos indicadores y su evaluación por parte del OSE. De nuevo se puede observar como a la mayoría de los indicadores, concretamente un 48%, se les realiza una evaluación negativa, siendo calificados positivamente, tan sólo un 11% de ellos.

Por tanto, teniendo en cuenta la información existente, la situación ambiental de las aguas continentales en España puede considerarse deficiente, tanto desde un punto de vista relativo, al compararnos con la UE-15, como desde un punto de vista absoluto a la luz de los indicadores del OSE. En este sentido se pronuncian tanto el OSE (2008b, 191), como la OCDE, que en la revisión intermedia del *Informe de desempeño ambiental de España* (OCDE, 2008: 52) afirma que, aunque se han logrado progresos, «Hay una necesidad de continuar con reformas más profundas en el sector del agua».

Figura IV.10: Indicadores FPEIR del OSE sobre el agua



Fuente: elaboración propia a partir de OSE (2008b: 44).

IV.5.1.2. Las causas

La inercia histórica de la política hidráulica tradicional, la consideración del agua como un mero activo económico, el bajo precio que tradicionalmente ha tenido como consecuencia de la política hidráulica imperante en nuestro país, además de la omisión de los costes de las externalidades ambientales y, finalmente, el retraso en la formación de la

conciencia ambiental española, pueden considerarse como los factores primarios que han provocado el deterioro de los ecosistemas acuáticos españoles. Estos factores primarios, a su vez, han sido los causantes de la proliferación de infraestructuras hídricas, de la gran intensidad en la utilización del agua y de su contaminación, provocando el triple impacto ambiental sobre los ecosistemas que hemos analizado en el apartado anterior: en primer lugar, la ocupación de valiosos espacios naturales por infraestructuras hidráulicas; en segundo lugar, el elevado nivel de detracciones de aguas superficiales y subterráneas; y, en tercer lugar, el alto nivel de contaminación de las aguas españolas.

Con la excepción del retraso en la formación de la conciencia ambiental española, todas las causas primarias del deterioro medioambiental de los ecosistemas acuáticos españoles han sido analizadas en epígrafes anteriores de este mismo capítulo al abordar las dimensiones político-institucional, social y económica del problema del agua en España, por lo que nos limitaremos a analizar brevemente la restante.

La conciencia ambiental y el movimiento ecologista surgen durante la década de los años sesenta como respuesta a los crecientes problemas ambientales provocados por el rápido crecimiento económico experimentado por las economías occidentales tras la Segunda Guerra Mundial. Ejemplos de estos problemas son la acumulación de DDT en la cadena alimenticia o el caso de la bahía de Minamata en Japón (Erías y Álvarez-Campana, 2007: 32 y 44). Para finales de la década, el sector público comienza a asumir la necesidad de aumentar la protección al medio natural y fruto de ello, por ejemplo, en 1970 entra en vigor en EE.UU. la *National Environmental Policy Act*¹⁵⁶ (NEPA) para mejorar el estado general del medio ambiente. Durante las décadas de los setenta y ochenta se producen una serie de graves accidentes (Seveso, Canal Love, Three Mile Island, Bhopal, Chernobyl –Erías y Álvarez-Campana, 2007: 44-45–, Exxon Valdez y otros vertidos, etc.) y problemas ambientales (lluvia ácida, agujero de ozono, etc.) que terminan de consolidar la conciencia ambiental y el movimiento ecologista.

En España, la ausencia de democracia hasta 1977 ralentizó el surgimiento del ecologismo, si bien la Asociación para la Defensa de la Naturaleza (ADENA), la franquicia española del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), se crea en 1968, tan sólo siete años después que su matriz.

¹⁵⁶ Ley Nacional de Política Ambiental.

Sin embargo, no fue hasta 1986 con la entrada en la Comunidad Económica Europea cuando despegó la política ambiental española obligada a adoptar el acervo comunitario. En la tabla IV.9 se muestran algunos de los principales hitos del despertar de la conciencia ambiental en España y en el mundo.

En materia de agua, este retraso en el surgimiento de la conciencia ambiental ha impedido poner freno a la inercia histórica existente en el sistema de gestión de recursos hídricos, desembocando en la deficiente calidad actual de las aguas y los ecosistemas acuáticos españoles que hemos analizado en el apartado anterior.

Tabla IV.9: Principales hitos en la evolución de la conciencia ambiental

Mundiales	Españoles
1961 Fundación de WWF	
1962 Toxicidad del DDT (R.L. Carson)	
1966 La nave tierra (K. Boulding)	
1968 "La tragedia de los comunes" (G. Hardin)	1968 Fundación de ADENA
<i>La bomba poblacional</i> (P.R. Ehrlich)	
Enfermedad de Minamata (Japón)	
1969 Ecología humana (P. Odum)	
1970 <i>National Environmental Policy Act</i> (EE.UU.)	
1971 Fundación de Greenpeace	1971 Creación del ICONA
1972 <i>Los límites al crecimiento</i> (D.L. Meadows)	
Conferencia de Estocolmo (Suecia)	
Se acuña el término "lluvia ácida"	
1973 Firma del Convenio CITES para proteger la biodiversidad	1974 Estreno en TVE de <i>El hombre y la tierra</i> de Félix Rodríguez de la Fuente
Crisis del petróleo	1976 Vertido de petróleo del <i>Urquiola</i> en Galicia
1976 Accidente de Seveso (Italia)	
1978 Caso del "Canal Love", Nueva York (EE.UU.)	
1979 Accidente nuclear de Three Mile Island, Pensilvania (EE.UU.)	
1984 Accidente de Bhopal (India)	1984 Implantación de la moratoria nuclear
1985 Descubrimiento del agujero de ozono	
1986 Accidente nuclear de Chernobyl (URSS - Ucrania)	1986 Entrada de España en la CEE
1987 Informe Brundtland (WCED)	
Firma del Protocolo de Montreal (Canadá)	
1989 Entrada en vigor del Protocolo de Montreal (Canadá)	1989 Accidente nuclear en Vandellós I (Tarragona)
Vertido de petróleo del <i>Exxon Valdez</i> en Alaska (EE.UU.)	
1990 Índice de Desarrollo Humano (PNUD)	
1992 Cumbre de la Tierra, Rio de Janeiro (Brasil)	1992 Vertido de petróleo del <i>Mar Egeo</i> en Galicia
Se crea la Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático (UNFCCC en inglés)	
1997 Firma del Protocolo de Kioto (Japón)	1996 Creación del Ministerio de Medio Ambiente
1999 Vertido de petróleo del Erika en Bretaña (Francia)	1998 Accidente de Aznalcollar en Doñana
2004 Entrada en vigor del Protocolo de Kioto (Japón)	2002 Vertido de petróleo del <i>Prestige</i> en Galicia
Desaparición del 90% del Mar de Aral	2009 Incendio subterráneo en las Tablas de Daimiel

Fuente: elaboración propia y Erias y Álvarez-Campana (2007, capítulo 1).

El momento clave para el nacimiento o, más bien, la expansión de la conciencia ecológica española al problema del agua fue el Anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional de 1993, que pretendía la interconexión general de todas las cuencas hidrográficas. La oposición a este proyecto fue tan importante y generalizada que no se llegó a aprobar. Pocos años después, con motivo de los trabajos preparatorios para el nuevo Plan Hidrológico Nacional (aprobado, finalmente, en 2001) surge desde la universidad y el ámbito científico un movimiento por una nueva cultura del agua que cristaliza en 1998 con la celebración del *Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y*

Gestión de Aguas y la creación de la Fundación Nueva Cultura del Agua. Aunque todavía persiste la política hidráulica tradicional, esta mayor conciencia ambiental, que se pudo ver en las manifestaciones multitudinarias contra el Traspase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional¹⁵⁷, fue clave en la derogación del trasvase. Del mismo modo, también se pudo ver su influencia en el programa A.G.U.A. aprobado en 2004, donde, aunque se mantienen las políticas de oferta de recursos hídricos, se recurre a opciones con un impacto ambiental menor y más local, como las desaladoras, que no aumentan, en teoría, la presión sobre los recursos continentales.

Para finalizar este apartado, no podemos hacerlo sin tratar la influencia del cambio climático sobre los recursos hídricos españoles. El cambio climático no es una causa de la problemática ambiental del agua, pero puede ser un factor multiplicador de dichos problemas, por lo que es necesario tenerlo en cuenta.

De acuerdo con el proyecto ACACIA¹⁵⁸ (1997-2000), financiado por la Comisión Europea para investigar los impactos del cambio climático en Europa, «ya no es posible suponer que la base de los recursos hídricos en el futuro será similar a lo que es hoy» (Parry *et al*, 2000). Por tanto, la gestión futura de los recursos hídricos en España, un país que usa el agua muy intensivamente, tiene que contemplar necesariamente los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

Entre la comunidad científica existe un amplio consenso sobre los efectos del cambio climático en España (Ayala, 2001a: 53), que se esquematizan en la figura IV.11.

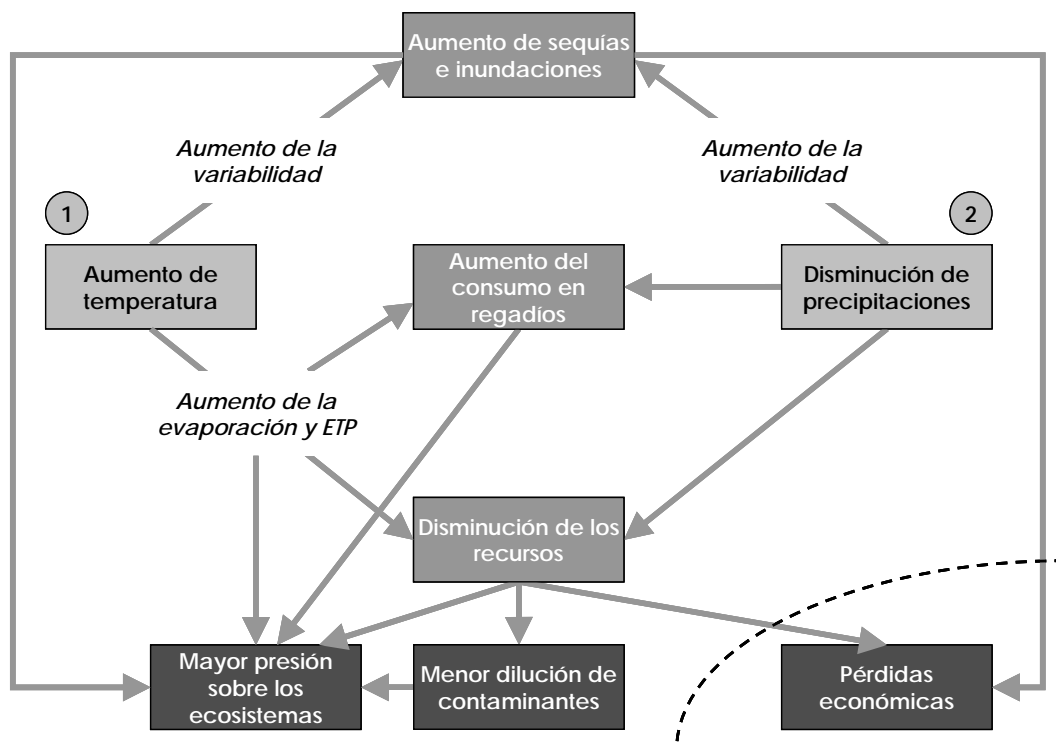
En primer lugar, al aumento de temperaturas causadas por el efecto invernadero, el cambio climático añadirá en España una disminución directa de las precipitaciones. Además, la combinación de estos dos factores va a provocar también un aumento de la variabilidad interanual de estas mismas precipitaciones causando un incremento de los sucesos hidrológicos extremos, es decir, sequías e inundaciones. Otro de los efectos del aumento de las temperaturas será un aumento de la evaporación desde el suelo y la

¹⁵⁷ Contestadas, también de forma multitudinaria, por manifestaciones a favor del trasvase del Ebro en Murcia y Valencia bajo el lema "Agua para todos".

¹⁵⁸ ACACIA: *A Concerted Action Towards A Comprehensive Climate Impacts and Adaptations Assessment for the European Union* (Una Acción Concertada para una Evaluación Comprehensiva de los Impactos y las Adaptaciones Climáticas).

transpiración desde las plantas. Si a la conjunción de estos dos últimos fenómenos, es decir, la evapotranspiración, le unimos el descenso de precipitaciones, el resultado será una disminución general de los recursos hídricos disponibles. Respecto a los consumos, la disminución de las precipitaciones y el incremento de la transpiración de las plantas provocarán un aumento de la necesidad de agua de los regadíos, el sector económico que más agua consume en España.

Figura IV.11: Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos españoles



Fuente: adaptado y modificado a partir de Ayala (2001a: 55).

Desde el punto de vista ambiental, la disminución de los recursos hídricos y la consiguiente menor dilución de los contaminantes, el aumento de la evapotranspiración, la mayor frecuencia de los sucesos hidrológicos extremos, especialmente de las sequías, y el aumento del consumo en los regadíos, provocarán un aumento significativo de las presiones sobre unos ecosistemas que ya se encontraban en una situación precaria, desde un punto de vista ambiental, debido al excesivo uso del agua. Desde el punto de vista económico¹⁵⁹, la disminución de los recursos hídricos y la proliferación de

¹⁵⁹ Para separar la perspectiva ambiental de la económica en las consecuencias del cambio climático hemos introducido una línea punteada en la figura IV.11.

sucesos naturales extremos pueden provocar, además de los daños medioambientales, pérdidas económicas al existir menos agua disponible para las actividades productivas o sufrir catástrofes naturales como las inundaciones.

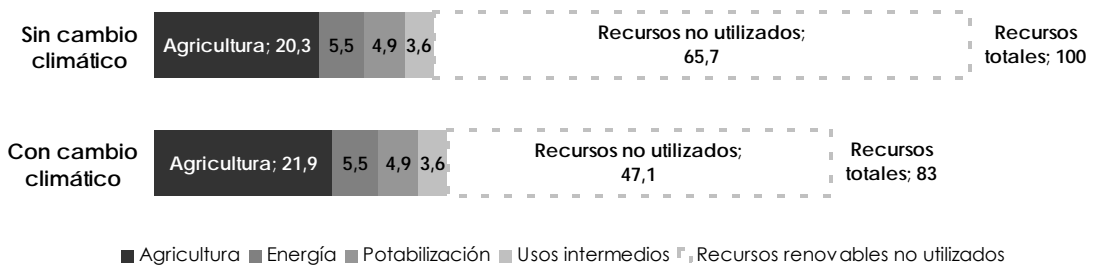
De acuerdo con las estimaciones de Ayala (2001b: 301), para una subida de la temperatura de 2,5°C en el año 2060, se produciría una reducción de los recursos hídricos de un 17% de media en España, y un aumento del consumo de los regadíos de aproximadamente un 8% en términos medios¹⁶⁰. Por su parte, la estimación del *Libro Blanco del Agua en España* (MMA, 2000b: 194), para un aumento de la temperatura de 1°C en 2030 en diferentes escenarios arroja una disminución de la aportación total, es decir, de los recursos hídricos, entre un 5% y un 14%. Si estos datos se extrapolan para un escenario similar al de Ayala-Carcedo, la reducción estimada de los recursos hídricos sería de un 28% aproximadamente (Ayala, 2001b: 302).

Para valorar mejor los posibles impactos del cambio climático en los ecosistemas, en la figura IV.12 se ha realizado una simulación de sus efectos para España a partir de los datos de captaciones de los recursos hídricos de 2001 (MMA, 2007b: 10) y del índice de explotación del agua de la AEMA que aparece en la tabla IV.6. A efectos comparativos, los recursos hídricos españoles actuales, con relativamente poca influencia del cambio climático, vamos a equipararlos a cien. De acuerdo con los datos de la AEMA, se estarían utilizando en total un 34,3% de estos recursos totales, siendo atribuibles a la agricultura de regadío, según los datos del Ministerio de Medio Ambiente, un 20,3%. Basándonos en los datos de cambio climático estimados por Ayala-Carcedo para 2060, habría que reducir los recursos hídricos totales un 17%, hasta 83, mientras que el consumo de los regadíos aumentaría un 8%. Si asumimos que los consumos de todos aquellos sectores económicos que no pertenecen al sector primario se mantienen constantes¹⁶¹ hasta 2060, el porcentaje de utilización de los recursos hídricos españoles pasaría de un 34% a un 43%.

¹⁶⁰ Este dato se ha calculado ponderando las reducciones estimadas por cuenca hidrográfica por Ayala (2001b: 304) mediante los consumos de regadío del año 2001 de *El Agua en la Economía Española: Situación y Perspectivas* (MMA, 2007b: 19).

¹⁶¹ Esta hipótesis se podría cumplir si se producen mejoras de eficiencia que compensen el incremento en el uso de recursos hídricos motivado por la mayor población y actividad económica que podría existir en el año 2060.

Figura IV.12: Simulación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos



Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2007b: 10 y 19), Ayala (2001b: 302-303) y AEMA (2009a).

Si tenemos en cuenta que la situación actual de los ecosistemas acuáticos españoles ya es difícil, debido al uso intensivo del agua que se realiza en nuestro país, los efectos del cambio climático podrían ser nefastos, puesto que implican una reducción muy importante, cercana al 30%, de los recursos renovables no utilizados. Además hay que tener en cuenta que los efectos del cambio climático no son homogéneos en el territorio, siendo las zonas más vulnerables aquellas que utilizan más intensamente sus recursos hídricos (Iglesias, Estrela y Gallart, 2005: 335-336), que, en consecuencia, suelen ser también aquellas con una peor situación ambiental de sus ecosistemas hídricos. En el caso español, esto ocurre en el Levante y en el sureste peninsular.

En conclusión, el cambio climático no es el causante de los problemas del agua en nuestro país, pero puede tener un efecto amplificador sobre los mismos, exacerbándolos de forma significativa. Si se mantiene el sistema actual de gestión de los recursos hídricos, serán los eslabones más débiles de la cadena, los ecosistemas, los que sufran la mayor parte de las consecuencias del cambio climático. Por tanto, es urgente tomar medidas que permitan minorar estos efectos sobre los ecosistemas, y esto pasa por tratar de hacer sostenible la gestión del agua en nuestro país, solventando los principales problemas que estamos exponiendo en este capítulo.

IV.5.1.3. Las consecuencias

Toda la problemática del agua que se ha explicado a lo largo de este capítulo, acaba teniendo como consecuencia última la degradación de los espacios naturales de nuestro país. Tradicionalmente se han priorizado los usos económicos del agua, dándoles prioridad absoluta, tanto implícita como explícitamente, respecto a los usos ambientales. Además, este

comportamiento, generalizado tanto en la Administración como en las empresas y en gran parte de la población española, se ha reproducido de igual forma independientemente de la valía de los activos ambientales, seguramente por el ya comentado retraso en la aparición de la conciencia ambiental española.

Un claro ejemplo de ello ha sido la situación por la que ha pasado durante 2009 el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. A dicho Parque, aunque ostentaba la máxima protección ambiental posible en España, no le ha bastado para ponerle a salvo de la explotación insostenible de los recursos hídricos que se sigue haciendo en la actualidad en nuestro país y que tiene sus raíces, tal y como hemos visto, en la política hidráulica tradicional formulada a finales del siglo XIX. Si esto ha ocurrido en un Parque Nacional, es fácil suponer que habrá pasado en aquellos parajes naturales donde apenas exista, o no haya en absoluto, protección medioambiental específica. Dado que este caso es un ejemplo paradigmático de la problemática ambiental asociada a los recursos hídricos (Llamas *et al.*, 2001: 371; Llamas, 2005b: 54), lo usaremos como ejemplo monográfico en este apartado.

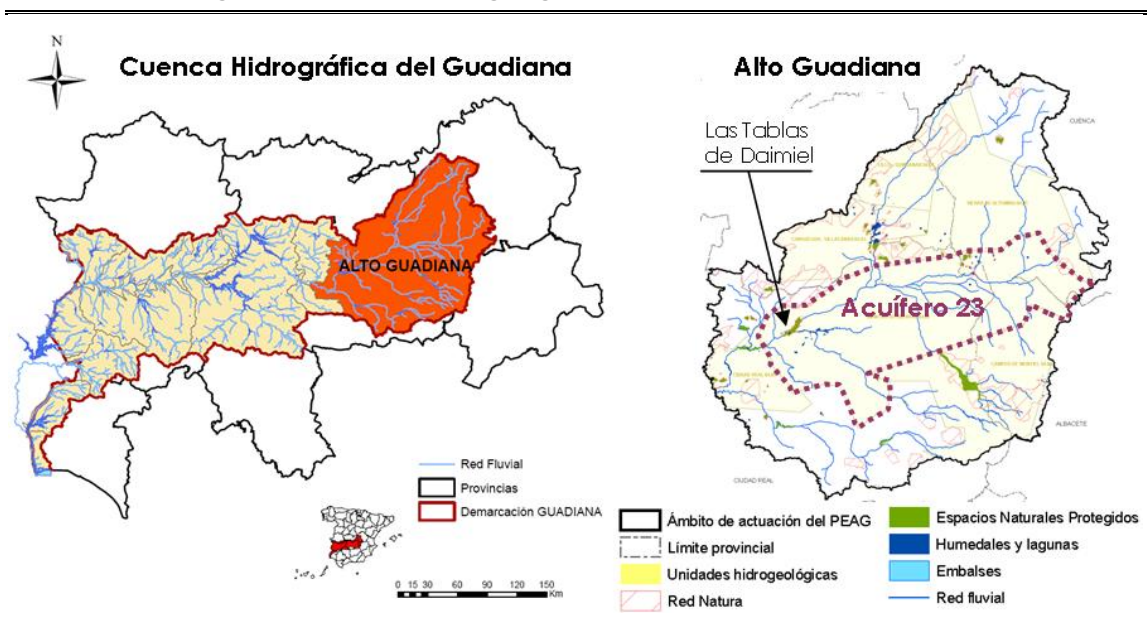
Tal y como se especifica en el esquema causal de la problemática medioambiental que se muestra en la figura IV.11, hemos identificado tres tipos de impactos medioambientales debido a la ocupación de ecosistemas por infraestructuras hídricas, la disminución de los caudales fluyentes y su mayor nivel de contaminación. Estos impactos serían la degradación y pérdida de patrimonio natural así como los costes y la pérdida de potencial económico asociado. Aunque sólo el primer impacto cae exclusivamente dentro de la esfera ambiental, los otros dos son costes sociales, incurridos o de oportunidad, que pueden tener una repercusión en el bienestar social y que, por tanto, hay que tener en cuenta, puesto que su minimización puede tener un efecto positivo sobre la conservación de los ecosistemas naturales, siendo irrelevante, a efectos prácticos, el que se actúe o no desde una visión antropocéntrica. En el caso de las Tablas de Daimiel concurren estos tres tipos de impactos.

Las Tablas de Daimiel es un humedal¹⁶² situado en la provincia de Ciudad Real en la confluencia de los ríos Cigüela y Guadiana (ver figura IV.13)

¹⁶² De acuerdo con el artículo 1 del Tratado de Ramsar o Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional «son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros» (Convención de Ramsar, 1971).

Este tipo de ecosistema es conocido como "tablas fluviales", puesto que se produce por el desbordamiento de los ríos en una zona llana en la que el acuífero subyacente se halla muy cercano a la superficie, produciéndose surgencias naturales que contribuyen a la inundación. Además, en las Tablas se producía una confluencia de las aguas salobres del río Cigüela con las aguas dulces subterráneas y del río Guadiana, lo que generaba una gran biodiversidad, hasta el punto de que este humedal se consideraba el segundo en importancia de España, tan sólo por detrás de Doñana.

Figura IV.13: Situación geográfica de Las Tablas de Daimiel



Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana (2007: 19 y 2008: 1) y elaboración propia.

El acuífero sobre el que se encuentran las Tablas de Daimiel es el llamado Acuífero 23, de la Mancha Occidental o, en la terminología más moderna, la unidad hidrogeológica 04.04 perteneciente al ámbito de planificación de la cuenca hidrográfica del Guadiana. Este acuífero es el más importante de la cuenca alta del Guadiana, ocupando una extensión de unos 5.500 km².

Hoy en día se considera que los humedales cumplen «funciones ecológicas fundamentales (...) como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, especialmente de aves acuáticas», constituyendo «un recurso de gran valor

económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable»¹⁶³ (Convención de Ramsar, 1971).

Sin embargo, antes de que surgiese la conciencia ecológica en la segunda mitad del siglo XX, no se pensaba así y, de hecho, la opinión mayoritariamente extendida era que los humedales y pantanos eran focos de insalubridad de los que provenían enfermedades como el paludismo, por lo que lo mejor era desecarlos. Precisamente, esta idea justifica la iniciativa aprobada a mediados de la década de los cincuenta¹⁶⁴ para desecar las Tablas convirtiéndolas en terrenos agrícolas. Aunque las obras de desecación de las Tablas y otros humedales de la zona ya habían sido iniciadas, se suspendieron en 1971 ante la presión de las organizaciones ecologistas (López Sanz, 1996: 249), precisamente el mismo año que se firma la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional en la localidad de Ramsar (Irán). Sin embargo, no se acabaron aquí los problemas para las Tablas.

En España durante la década de los setenta se produce la “revolución silenciosa de las aguas subterráneas”¹⁶⁵. Llamas y Martínez (2005) acuñan este término para referirse al desarrollo masivo de la agricultura de regadío basándose en el aprovechamiento de las aguas subterráneas. Lo consideran una “revolución” por sus importantes implicaciones sociales y económicas; y “silenciosa” porque la han llevado a cabo los propios agricultores por su cuenta (Llamas, 2005b: 24), sin apoyo, e incluso sin conocimiento, de la Administración hidráulica que, debido a su “hidroesquizofrenia”¹⁶⁶, se ocupaba, prácticamente en exclusiva, de gestionar las aguas superficiales.

Entre los factores científico-tecnológicos causantes de esta “revolución” se pueden incluir la reducción de los costes de perforación, el avance de la ciencia hidrogeológica o el desarrollo de las bombas sumergibles o de turbina (Llamas, 2005b: 45). Sin embargo, los factores decisivos han sido los de carácter económico. En primer lugar, la inversión necesaria para realizar los aprovechamientos de aguas subterráneas es baja, pudiéndose afrontar de

¹⁶³ Traducido del inglés por el autor.

¹⁶⁴ Ley de 17 de julio de 1956 sobre *Saneamiento y colonización de los terrenos pantanosos que se extienden inmediatos a los márgenes de los ríos Guadiana, Gigüela, Záncara y afluentes de estos dos últimos, en las provincias de Ciudad Real, Toledo y Cuenca* (Jefatura del Estado, 1956).

¹⁶⁵ Esta “revolución” ya había ocurrido con anterioridad en California (años treinta), Texas (años cuarenta) o Arizona (años sesenta), produciéndose en los años setenta, simultáneamente, en España, México o la India (Llamas y Martínez-Santos, 2005: figura 1).

¹⁶⁶ Ver apartado IV.2.1.1.

forma individual, con lo que se evita la intervención del sector público necesaria para la construcción de embalses o trasvases para aprovechamientos de aguas superficiales, o la necesidad de ponerse de acuerdo con otros usuarios (Llamas y Martínez, 2005: 337). En segundo lugar, los costes privados de extracción de las aguas subterráneas representan un porcentaje reducido del valor de la cosecha, asegurándola frente a los períodos de sequía puesto que a los acuíferos les afectan menos que a las aguas superficiales (Llamas, 2005b: 24-25).

Esta "revolución silenciosa" fue muy importante en la Mancha Occidental. A partir de los años setenta se comienza a sustituir la agricultura de secano por la de regadío con aguas subterráneas, acelerándose el proceso a partir de 1985 debido a que la Política Agraria Común fomentaba el regadío en cultivos muy consuntivos de agua como maíz, remolacha, girasol o alfalfa (Vargas, 2001: 7; Llamas y Martínez, 2005: 6). Comenzaron a regarse más de cien mil nuevas hectáreas, pasando de unas 20.000 en 1960 y 30.000 en 1974 (Vargas, 2001: 2) a cerca de 160.000 en 1995 (López Sanz, 1996: 190)¹⁶⁷. De las norias tradicionales, se pasó a casi 88.000 pozos, estando localizados en el acuífero 23 aproximadamente un 45% de los mismos. De los cerca de 88.000 pozos tan sólo unos 27.000 son legales (Villarroya y Martínez, 2007: 10), es decir, apenas un 30%. En cuanto a las captaciones de agua subterránea, de entre 40-60 hm³ extraídos en la década de los cincuenta mediante norias en toda la cuenca alta del Guadiana (Cruces y Martínez, 2000: 34) se pasó a una extracción máxima de unos 570 hm³ en 1988 sólo en el acuífero 23, es decir, diez veces más lo extraído por métodos tradicionales en toda la cuenca alta y casi el doble de la recarga natural¹⁶⁸ (Llamas y Martínez, 2005: 17).

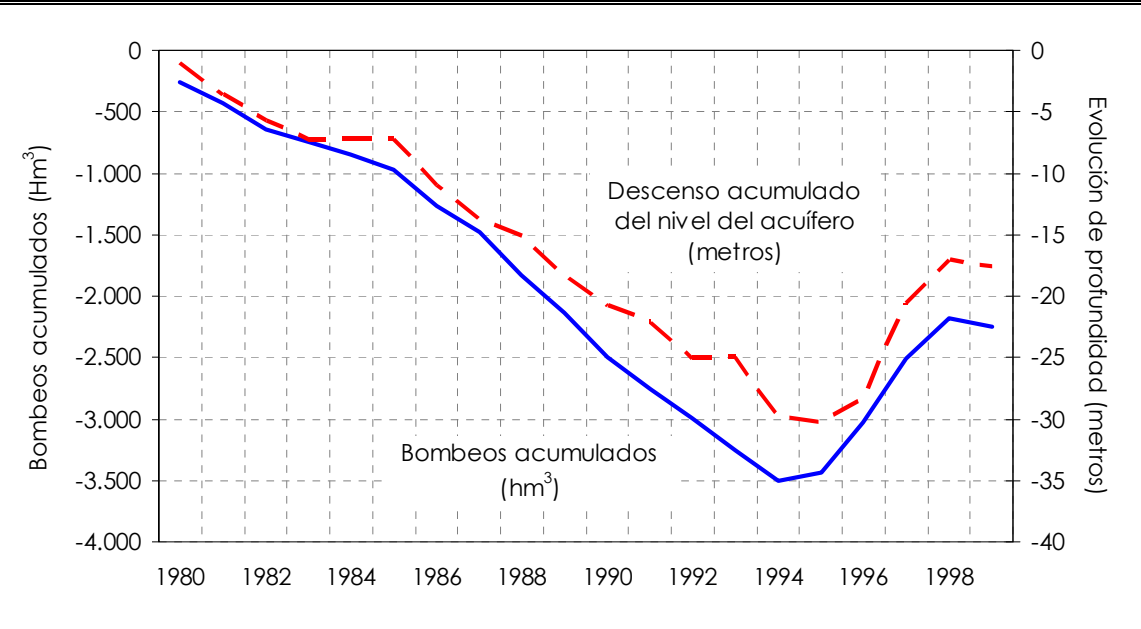
Estos niveles de extracciones, muy por encima de la recarga del acuífero, es decir, de los recursos renovables, han provocado un aumento importante de la profundidad del acuífero respecto a la superficie, lo que ha provocado su desconexión del humedal, invirtiéndose los flujos de agua: antes del *boom* del regadío, el Guadiana, el Cigüela y el acuífero aportaban agua a las Tablas, contribuyendo a su inundación; sin embargo, tras el descenso del nivel de las aguas freáticas, los ríos se han secado, puesto que toda la

¹⁶⁷ En general se puede hablar de un incremento de más de 100.000 hectáreas de regadío, aunque los datos de superficie regada han de ser tomados con cautela debido a su baja credibilidad (López Sanz, 1996: 186; Llamas y Martínez, 2005: 22).

¹⁶⁸ Sin embargo, debido al descenso de los niveles de la capa freática, se ha reducido la evapotranspiración del acuífero al eliminarse las descargas naturales a la superficie, aumentando los recursos naturales renovables entre un 40% y un 60% (Llamas y Martínez-Santos, 2005: 17; Llamas, 2005b: 46)

escorrentía superficial es absorbida por el acuífero y, al hallarse alejado de la superficie, no “devuelve” nada de agua al humedal, dejándolo seco, ya que tampoco recibe los aportes de los ríos. En la figura IV.14 se muestra la evolución acumulada de los bombeos en el acuífero 23 y el descenso paralelo de los niveles del acuífero.

Figura IV.14: Evolución acumulada de los bombeos y la profundidad en el acuífero 23



Fuente: Vargas (2001: 5)

La consecuencia inmediata ha sido una paulatina desecación del humedal, acentuándose especialmente en los períodos de sequía, como los acaecidos entre 1991 y 1995 ó 2005 y 2009. Como hemos comentado con anterioridad, ya desde principios de los setenta existía la preocupación por el deterioro del humedal, y a partir de ese momento hasta nuestros días, no han dejado de aprobarse diferentes medidas para tratar de frenar las extracciones de aguas subterráneas y mejorar, en consecuencia, la situación del parque. En la tabla IV.10 se muestran cronológicamente los principales acontecimientos que han marcado la historia de las Tablas de Daimiel y el acuífero 23 a partir de mediados del siglo XX.

Tabla IV.10: Cronología de las Tablas de Daimiel y el acuífero 23

1956	Plan de desecación de los humedales Manchegos.	1989 – 2006	Medidas de regeneración: trasvases, bombeos y presas de contención
1966	Las Tablas se declaran Reserva Nacional de Caza Construcción del embalse de Peñarroya: se ponen en regadío 7.000 ha en Argamasilla y Tomelloso.	1989	Comienza el trasvase Tajo–Guadiana
1970 – 1992	Explotación intensiva del acuífero para regadío	1990	La zona encharcada en el PNTD es de apenas 70 ha, frente a las 2.000 pretéritas
1971	Se detienen los trabajos de desecación las Tablas Las Tablas se catalogan en el convenio de Ramsar	1991 – 1995	Fuerte período de sequía
1973	Las Tablas de Daimiel, Parque Nacional (PNTD)	1993 – 2007	Plan Agro Ambiental de la UE
1978	El Acueducto Tajo–Segura se pone en marcha	1994	Declaración definitiva de acuífero sobreexplotado
1980	Se otorga a las Tablas un régimen jurídico especial La UNESCO otorga a la Mancha Húmeda la calificación de Reserva de la Biosfera	1996 – 1998	Periodo de fuertes lluvias y de recuperación de niveles (10–15 m)
1982	Se ratifica el PNTD dentro del convenio de Ramsar	2001	Fin del plazo para inscribir en el catálogo los pozos privados anteriores a la Ley de Aguas
1983	Se secan los Ojos del Guadiana por primera vez	2005 – 2009	Fuerte período de sequía: 4 años sin llover en el PNTD
1985	La nueva Ley de Aguas incorpora las subterráneas al Dominio Público Hidráulico Inauguración de la presa de Puente Navarro	2007	El Instituto Geológico Minero avisa sobre la posible autocombustión de las turberas
1985 – 1993	Subvenciones europeas para fomentar el regadío	2007 – 2008	No se realiza ningún trasvase al PNTD debido a la situación de sequía
1986	Combustión del lecho del Guadiana e incendio de un tercio del PNTD Estudio del MOP de viabilidad del PNTD	2008	Enero: Se aprueba el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG). Junio: Sólo 18 ha encharcadas en el PNTD Junio: La UNESCO debate retirar la calificación de Reserva de la Biosfera a la Mancha Humeda
1987	Declaración provisional de sobreexplotación del Acuífero 23	2009	Mayo: Traslase de emergencia fracasado. Sólo llegan 0,75 hm ³ de los 23 enviados Agosto: Sólo 10 ha encharcadas en el PNTD Agosto: Incendio subterráneo de las turberas Octubre: La UE expedienta a España por la situación del PNTD
1988	Récord de extracciones: 570 hm ³	2010	Enero: Comienza el último trasvase de agua por la tubería manchega
1989	Fin del plazo para legalizar las captaciones		Enero: Las fuertes lluvias de enero, las mayores desde 1941, encharcan 1.232 has

Fuente: de 1956 a 2001, Villaroya y Martínez (2007) y López Sanz (1996); a partir de 2001 elaboración propia a partir de diarios nacionales (*El País* y *El Mundo*).

Las medidas ensayadas han sido de todo tipo: físicas, como la construcción de presas para retener más agua en el parque o mediante aportaciones de otras cuencas hidrológicas mediante trasvases; legales, mediante la aprobación de la Ley de Aguas de 1985, que incluía las aguas subterráneas en el dominio público hidráulico obligando a registrar los pozos, la

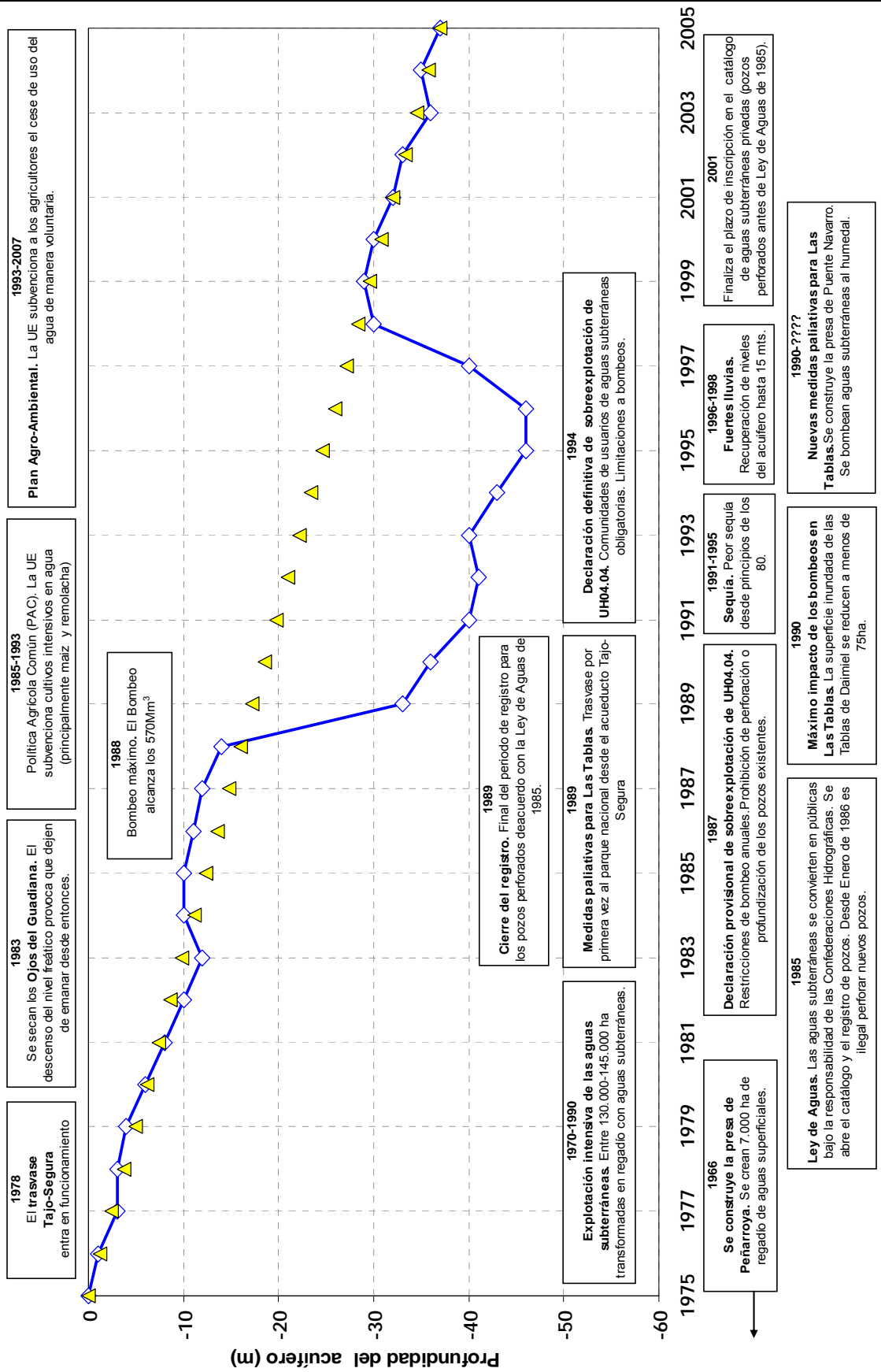
declaración de sobreexplotación del acuífero¹⁶⁹, o mediante la concesión de distintas figuras de protección ambiental (humedal Ramsar, Parque Nacional o Reserva de la Biosfera); e incluso económicas, como el programa agroambiental de la UE, que fue pionero en España (Rosell y Viladomiu, 1998: 281) ofreciendo indemnizaciones o subsidios a los agricultores que voluntariamente dejasen de regar¹⁷⁰. La realidad es que ninguna de estas medidas ha logrado revertir la paulatina desecación de las Tablas, que sólo han mejorado cuando se han producido lluvias abundantes.

Esta insuficiencia de las medidas se refleja claramente en la figura IV.15 donde se combinan, el aumento de profundidad al que se encuentra la capa freática y los principales acontecimientos que le han afectado, incluyendo algunas de las principales medidas tomadas para evitar la degradación del humedal. Como se puede observar, la tendencia mostrada en los 30 años que aparecen en la figura es claramente decreciente y relativamente constante, con la única excepción de la década 1989-1998. En ella, el acusado descenso de los niveles del acuífero en 1989, como consecuencia del nivel máximo de detracciones de un año antes, no se compensa hasta 1998 coincidiendo con un período 1996-1998 de fuertes lluvias que recarga el acuífero. Tras este, se recupera sin dilación la senda descendente, aproximadamente al mismo ritmo anual que quince años antes. De hecho, si calculamos el descenso medio anual del nivel del acuífero en el período 1975-2005, que es de aproximadamente 120 centímetros anuales, el resultado (línea de triángulos) se ajusta perfectamente a la evolución real, con la única excepción de la década 1989-1998 antes mencionada, lo que viene a corroborar el hecho de que ninguna de las medidas ha sido capaz de invertir la situación del acuífero. Ahora bien, en caso de que no se hubiesen aplicado, la situación podría haber sido mucho peor.

¹⁶⁹ La declaración de sobreexplotación implica el establecimiento de una serie de limitaciones y restricciones obligatorias a los usuarios del agua, siendo la principal la reducción de las dotaciones de agua legalmente reconocidas. Además, prohíbe la apertura de nuevos pozos en la zona de los acuíferos sobreexplotados.

¹⁷⁰ Una descripción detallada de este programa se puede ver en Lopez Sanz (1996) o Rosell y Viladomiu (1998). Así mismo, dicho programa se comenta también en López Sanz (1998) o Llamas y Martínez (2005).

Figura IV.15: Principales hitos en la evolución de la profundidad del acuífero 23



Fuente: Llamas y Martínez (2005: figura 2).

El último episodio de la degradación de las tablas de Daimiel se ha producido recientemente. En el año 2005 comenzó un fuerte período de sequía en la cuenca alta del Guadiana, que se prolongaría durante cuatro años sin apenas precipitaciones. Si a este hecho le añadimos la continua sobreexplotación del acuífero¹⁷¹ para los cultivos de regadío, el resultado fue la casi absoluta desecación de las Tablas de Daimiel, quedando en junio de 2008 tan sólo 18 hectáreas encharcadas de forma artificial mediante bombeos de las cerca de 2.000 que forman el Parque Nacional, con las pocas aves que todavía se podían ver, retenidas mediante una red para que no escapasen¹⁷². La situación de sequía generalizada en España durante ese período hizo que durante 2007 y 2008 se desestimase los trasvases desde el Tajo¹⁷³, a los que se había recurrido en más de diez ocasiones desde 1988 (Villarroya y Martínez, 2007: 8) debido a los escasos caudales que llegaban al parque de forma natural. En enero de 2008 se aprueba el Plan Especial del Alto Guadiana para intentar solucionar la problemática de la región a medio y largo plazo. No obstante, la desecación y la degradación del humedal son tan acusadas que la UNESCO, ante la denuncia de las organizaciones ecologistas como último desesperado intento de llamar la atención sobre el problema, debate retirarle la condición de Reserva de la Biosfera¹⁷⁴.

Finalmente, en abril de 2009 se aprobó de nuevo un trasvase a las Tablas. Sin embargo, fue un fracaso total, puesto que los cauces por los que debían transcurrir las aguas estaban tan secos que prácticamente toda el agua enviada fue absorbida por el terreno, no llegando al Parque Nacional ni un hectómetro cúbico de los veinte enviados¹⁷⁵. En agosto de 2009, tan sólo quedaban ya diez hectáreas encharcadas¹⁷⁶. Cuando parecía que las cosas no podían ir peor, con las altas temperaturas veraniegas se produjo la autocombustión de las turberas¹⁷⁷, provocando un incendio subterráneo que

¹⁷¹ En torno al año 2000 los pozos existentes en la cuenca alta del Guadiana se cifraban en torno a 70.000 (MMA, 2000b: 443). De acuerdo con los datos de la confederación hidrográfica del Guadiana, alrededor del año 2005 había ya 88.000 pozos (Villarroya y Martínez, 2007: 10).

¹⁷² "La Unesco planea desproteger las Tablas de Daimiel", diario *El País*, 1/6/2008.

¹⁷³ "Medioambiente descarta trasvasar agua al parque de Las Tablas de Daimiel", diario *El Mundo*, www.elmundo.es, 28/12/2006.

¹⁷⁴ *O.p.* diario *El País*, 1/6/2008.

¹⁷⁵ "Un insólito incendio subterráneo azota las Tablas de Daimiel", diario *El País*, 12/10/2009.

¹⁷⁶ *O.p.* diario *El País*, 12/10/2009.

¹⁷⁷ La turba es un carbón de origen vegetal que se forma al pudrirse la vegetación en aguas pantanosas. En un período prolongado de sequía el terreno puede agrietarse dejando al descubierto esta turba, que al entrar en contacto con el oxígeno a elevadas temperaturas ambientales puede entrar en autocombustión como ha sucedido en las Tablas de Daimiel. En 2007, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) ya avisó del riesgo de que sucediese esto en las Tablas (*o.p.* diario *El País*, 12/10/2009).

podía resultar fatal para el humedal, debido a su ya precaria situación, irreversible para algunos científicos¹⁷⁸. A raíz de la gran atención mediática que suscitó el caso debido al incendio, se aprobó un nuevo trasvase que debía llegar al humedal en enero de 2010. Sin embargo, antes de que se hubiese trasvasado la totalidad de las cantidades aprobadas, las copiosas lluvias del invierno 2009/2010 anegaron de nuevo el humedal, que a finales de enero de 2010 alcanzaba una superficie encharcada de más de 1.200 hectáreas, lo que no se veía desde 1997¹⁷⁹.

Ahora bien, las lluvias han solucionado los síntomas, pero si no se solucionan las causas, es sólo cuestión de tiempo que el humedal vuelva a llegar a una situación crítica como en la que ha estado a finales de 2009.

En definitiva, la explotación intensiva de las aguas subterráneas de la cuenca alta del Guadiana ha permitido un importante desarrollo económico en aquellas zonas en las que se ha llevado a cabo. No obstante, este desarrollo, que en la práctica no ha sido supervisado, controlado o regulado en absoluto por los poderes públicos, no ha estado exento de contraindicaciones, ya que los agricultores sólo han tenido en cuenta, a la hora de determinar las extracciones de agua subterránea, los costes privados, ignorando las externalidades ambientales asociadas, que se han manifestado en forma de la desecación casi total del humedal.

Una vez explicado la problemática de las Tablas de Daimiel, podemos ilustrar con su ayuda las consecuencias de la dimensión ambiental del problema del agua en España esquematizadas en la figura IV.9.

El primer lugar, la gestión del agua que se realiza hoy en día en España prácticamente ha desecado un Parque Nacional, que se ha salvado en el último momento, no por la acción humana, sino por un fenómeno natural. En caso de que este humedal hubiese desaparecido se hubiese perdido un valioso ecosistema con una gran biodiversidad, transformándose el paisaje de forma radical, al desaparecer los humedales.

En segundo lugar, desde el punto de vista económico, la restauración del humedal implica un coste muy elevado. El 11 de enero de 2008 se aprueba

¹⁷⁸ «Algunos científicos alertan del daño irreversible si no se inunda ya el parque nacional», en *o.p.* diario *El País*, 12/10/2009.

¹⁷⁹ "La vida vuelve a Daimiel": «Las Tablas recuperan en sólo un mes el nivel de hace 13 años gracias a las insólitas lluvias y el trasvase», diario *El País*, 31/01/2010.

el Real Decreto 13/2008 sobre el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG), con el objetivo de «la consecución del buen estado de las masas de aguas subterráneas y superficiales asociadas, corrigiendo el déficit hídrico estructural existente (...), todo ello en el marco de un desarrollo sostenible de los usos agrícolas y económicos en general» (art. 2). El presupuesto total del PEAG para el período 2008-2027 es de más 6.100 millones de euros. Para hacerse una idea de la magnitud de este importe, el coste de construcción del Trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001 es de más de 3.700 millones de euros, duplicándose este coste si se añaden los costes de explotación y mantenimiento del trasvase. Por tanto, el importe del PEAG es de una magnitud similar al del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional, representando el importe total más del 0,5% del PIB del año 2008. Ante la magnitud de los costes del PEAG, y el resto de actuaciones que se ha llevado a cabo para preservar el Parque Natural de las Tablas de Daimiel, cabría preguntarse por los beneficios netos de la explotación agraria del acuífero 23 teniendo en cuenta los costes de las externalidades, que en este caso podemos aproximar por los costes de reparación ambiental. No obstante, este cálculo escapa al objetivo del presente trabajo.

En tercer lugar, la degradación de las Tablas de Daimiel y de otros espacios naturales puede dar lugar a la pérdida de rentas económicas potenciales. Un espacio natural degradado o destruido pierde su valor como atractivo turístico o como fuente de recursos naturales: biodiversidad, caza, etc. Por otra parte, la explotación excesiva del acuífero puede provocar a largo plazo, efectos negativos en la propia agricultura. Los acuíferos se comportan en la práctica como bienes comunales, con lo que su explotación descontrolada sería un buen ejemplo de la “tragedia de los comunes” (Hardin, 1968), donde la búsqueda del beneficio individual acabaría agotando el recurso común debido a la sobreexplotación: si no se mantiene una tasa sostenible de extracción de agua, el acuífero se agotará tarde o temprano, pudiendo desaparecer la actividad asociada a su extracción, la propia agricultura de regadío.

Para terminar con este epígrafe, en palabras de Ramón Llamas «La forma en que se resuelva el problema del Alto Guadiana va a influir notablemente en la toda la futura política del agua de España» (2005c: 76), lo que remarca la importancia del caso de las Tablas de Daimiel.

IV.6. La paradoja del agua en España: valor vs. precio

Como ya hemos visto, el agua es un bien imprescindible para la vida y también para un gran número de actividades económicas. En España el agua se utiliza de forma intensiva, por encima de la media de la UE, y provoca enconadas disputas territoriales, lo que es una muestra de la importancia que se le concede a su control. Sin embargo, el precio que se carga por su utilización sólo repercute el coste de los servicios y no su valor intrínseco, e incluso este precio (una tarifa en realidad, puesto que no resulta de un mercado), se encuentra entre los más baratos de Europa. Y, sin embargo, la sola mención de elevarlo mínimamente genera un rechazo generalizado, tanto entre los usuarios como entre la población en general.

Por ejemplo, en 2004, la entonces Ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona trató de aprobar un impuesto por la utilización del agua para fomentar su uso eficiente que, en caso de los regantes que consumiesen menos de 6.000 m³, hubiese supuesto 0,001 euros por metro cúbico¹⁸⁰, es decir, seis euros por hectárea o 166 céntimos de peseta por cada mil litros de agua. La recaudación hubiese estado afectada a fines ambientales como la recuperación de ríos, cauces y riberas. La propuesta fue desestimada de plano tanto por los representantes del Ministerio de Agricultura como por los regantes, sin ni siquiera llegar a discutirla.

Entre los consumidores urbanos la situación no es muy distinta. En un estudio llevado a cabo por la Fundación BBVA sobre las actitudes de los españoles ante el agua y la energía, el 82% de los encuestados consideraba el agua un bien escaso o muy escaso, pero un 77% creía que se derrochaba (Fundación BBVA: 2007). Ahora bien, un 37% de los encuestados pensaba que su precio era alto, un 52% que era adecuado y sólo un 5% creía que era bajo. Desde el punto de vista económico existiría una paradoja: por un lado, si un bien es escaso su precio debería ser alto, y menos de la mitad de la población muestral opinaba así; por el otro, si el bien se derrocha, significa que su precio es bajo, aunque solo un 5% de la muestra pensaba que lo era.

Como se puede apreciar, ni la gestión del agua en España, ni las opiniones de los consumidores al respecto, parecen muy racionales desde un punto de vista económico. La única postura coherente sería la de los

¹⁸⁰ "Medio Ambiente retira un proyecto de tasa sobre el agua por el rechazo de Agricultura", diario *El País*, 1/12/2004.

agricultores: su oposición se debería exclusivamente a que el agua es un *input* de su proceso productivo, por lo que si se encarece disminuirían sus beneficios.

Respecto a la gestión, el bien en sí no tiene un precio, sólo se paga por su puesta a disposición de los usuarios. En cierto modo, se estaría considerando el agua como un bien libre, no económico, que debido a su abundancia no tiene precio. Sin embargo, España es un país eminentemente árido, donde el agua es más escasa en términos físicos que en el resto de países europeos, incrementándose esta escasez en términos económicos o humanos debido al intensivo uso que se hace de la misma. No sólo los datos físicos confirman esta escasez, las frecuentes disputas territoriales también lo hacen. Por tanto, aquí tenemos una primera paradoja: el agua es un bien escaso pero se gestiona como si no lo fuese.

Respecto a los usuarios, asumen sin problemas que el agua es un bien escaso, pero piensan que se derrocha. El que coexista escasez y derroche es ya de por sí una incongruencia, siendo paradójico también el que no aprecien ninguna causalidad entre su escasez y su precio, o su derroche y su precio, sobre todo teniendo en cuenta que España es una economía de mercado donde los precios son indicadores, aunque sean imperfectos, de la escasez.

Para este hecho, se nos ocurren dos posibles explicaciones. En primer lugar este comportamiento paradójico podría estar motivado por la tradicional asignación del agua fuera del mercado, lo que podría haber sido interiorizado por los consumidores de modo que en este caso particular no se pensase en los precios como indicadores de escasez o abundancia. Una segunda explicación podría estar motivada con la inercia de la política hidráulica tradicional que hemos explicado en el segundo apartado de este capítulo: la población se ha acostumbrado a recibir el bien a un precio muy bajo debido a la política hidráulica tradicional, por lo que el precio existente en la actualidad le parece el precio normal.

El resto de preguntas de la encuesta parecen reforzar la hipótesis relativa a la incidencia de la política hidráulica tradicional en la opinión pública. Por ejemplo, dado que los encuestados habían respondido mayoritariamente (un 88%) que el agua era un bien escaso, se les preguntó sobre actuaciones para tratar de reducir su consumo, rechazando claramente (50%-60%) la utilización de políticas de demanda (restricciones, impuestos o aumento de precios), mientras que las de oferta (embalses, desaladoras y trasvases) se aprobaban mayoritariamente (70%-75%). Por tanto podemos deducir que esta respuesta está influida por la forma tradicional de hacer política hidráulica en España. Una nueva paradoja surgiría aquí, puesto que no

se estaría dispuesto a pagar más en la factura del agua propia, pero si que se está dispuesto financiar vía impuestos la construcción de infraestructuras hidráulicas.

En conclusión, la percepción que se tiene del agua en nuestro país y la gestión que se realiza de la misma es paradójica y no se puede acomodar fácilmente a principios de racionalidad económica. En resumen, le concedemos un valor muy elevado pero no estamos dispuestos a pagar un precio alto, lo que nos lleva a la clásica paradoja del valor o de los diamantes y el agua ya estudiada por Adam Smith en *La Riqueza de las Naciones* (1776: 25).

Smith se preguntaba cómo el agua, necesaria para la vida, tenía un precio tan bajo, mientras que los diamantes sin apenas ninguna utilidad real, eran tan caros. En la actualidad se considera que la explicación correcta de esta aparente paradoja es la que da el marginalismo, que defiende que la utilidad marginal de un bien, según aumenta su consumo, es decreciente. Por ello, como el agua se utiliza muy abundantemente, su precio reflejaría la utilidad marginal de la última gota, que en comparación con las primeras, necesarias para la vida, tiene un valor mínimo, puesto que se usa en actividades totalmente prescindibles. Al contrario, como el consumo de diamantes es necesariamente escaso al ser la oferta reducida, su utilidad marginal es muy alta y, por tanto se está dispuesto a pagar por ellos un precio elevado. En consecuencia, como el agua en España se utiliza de forma intensiva, la utilidad marginal de la última unidad es muy pequeña y los usuarios no estarían dispuestos a pagar apenas nada por ella.

Sin embargo, en el sistema actual de gestión de los recursos hídricos en España, la primera gota de agua tampoco tendría precio, ya que no se paga por el bien sino por el servicio. Por tanto, a pesar de que esta explicación de la paradoja del valor pueda ser razonable e incluso aplicable para nuestro país, si tenemos en cuenta las consecuencias negativas para el patrimonio natural del uso del agua en España, parece aconsejable reducir su consumo, lo que puede lograrse introduciendo criterios de racionalidad económica para los usos productivos, es decir, el agua-negocio¹⁸¹, que es la actividad que emplea la mayor parte de nuestros recursos hídricos. Sin embargo, para el agua-vida o agua-ciudadanía sí que se podría mantener gratuito el precio del bien, aunque limitando las cantidades asignadas a cuantías razonables.

¹⁸¹ Ver apartado III.3.

La posibilidad de asignar un precio al recurso en sí mismo, junto con una flexibilización del régimen concesional para el agua destinada a las actividades económicas, de forma que se permita redistribuir el agua agrícola a otros usos, resolvería el problema económico de un precio del agua excesivamente bajo. La elevación de los precios disminuiría la utilización del recurso, lo que, a su vez, contribuiría a solucionar el problema ambiental. La inclusión de las externalidades ambientales en el precio del agua, es decir, su internalización, también podría contribuir a la reducción de la presión sobre los ecosistemas naturales.

Si el precio del agua recogiese además de los costes del servicio, lo que ya hace, el coste de oportunidad de utilizarla en usos alternativos y los costes ambientales externos, se estaría cumpliendo totalmente el artículo 9 de la Directiva Marco de Agua relativo a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, de forma que la política de precios proporcionaría «incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos» (art. 9.1).

Una vez puesto un precio al agua para los usos productivos, una parte del problema político institucional se solucionaría automáticamente, puesto que la disminución de la rentabilidad de las actividades económicas más intensivas en el uso del agua reduciría el atractivo de la política hidráulica tradicional basada en la construcción de infraestructuras. Si además se eliminasen las subvenciones estatales y los propios territorios tuviesen que costearse sus infraestructuras hidráulicas, se reducirían los conflictos territoriales, ya que la demanda de estas infraestructuras disminuiría, tal y como ocurrió en Estados Unidos cuando el gobierno federal dejó de subvencionarlas.

Para cambiar la visión social del agua, de forma que se dejen de apreciar únicamente sus valores económicos, será necesaria una educación que reconozca el valor del agua como activo eco-social, incidiendo especialmente en las cuestiones ambientales. Dentro de esta educación sería imprescindible desmontar y desenmascarar los hidromitos que han guiado la política hidráulica española durante un siglo.

Durante el período de transición hasta que la población interiorice los nuevos valores del agua por vía de la educación, sería necesario aumentar los recursos de la Administración hidráulica para que pueda realmente velar por nuestro patrimonio. Con esta última cuestión se terminaría de resolver el problema del agua en España, al haber solucionado sus cuatro patas: económica, ambiental, político-institucional y social

No obstante, es mucho más fácil de decir que de hacer, y la resistencia a este proceso por parte de los grupos sociales que tradicionalmente se han beneficiado de la política tradicional será muy fuerte, por lo que el proceso llevará, necesariamente, un cierto período de tiempo.

Capítulo V: LOS TRASVASES INTERCUENCAS EN ESPAÑA

*«El agua calienta más que el fuego y
emborracha más que el vino»
Manuel Lorenzo Pardo, 1881-1953
Ingeniero español*

Una vez analizada la experiencia internacional en trasvases intercuencas, así como el problema del agua en nuestro país, analizaremos las principales experiencias existentes en España, centrándonos especialmente en lo sucedido en el siglo XX. En este capítulo estudiaremos no sólo trasvases finalmente llevados a cabo, sino también proyectos de trasvases, puesto que sin ellos no sería posible entender la evolución de la gestión de los recursos hídricos en nuestro país durante los últimos veinte años.

V.1. Antecedentes históricos de los trasvases en España

En este epígrafe realizaremos un breve recorrido por los principales antecedentes históricos de los trasvases en España hasta el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933, que marca el inicio de la etapa moderna o actual de los trasvases intercuencas en España. Al mismo tiempo que realizamos esta recapitulación, la pondremos en el contexto de la evolución de la política general del agua imperante en nuestro país.

V.1.1. Los trasvases en la época romana: acueductos para el abastecimiento

Para encontrar los primeros antecedentes de trasvases en España deberíamos remontarnos hasta la época de la colonización romana de la península Ibérica. Durante esta época (y prácticamente hasta el siglo XVIII), apenas existían trasvases intercuenca propiamente dichos, puesto que las limitaciones técnicas impedían el transporte de agua a grandes distancias, con lo que la mayor parte de trasvases se realizaron entre subcuencas contiguas dentro de una misma cuenca hidrográfica. En este período, la mayor parte de las infraestructuras hidráulicas se construían para el abastecimiento urbano de las ciudades y, en menor medida, para la industria y el regadío, combinando presas¹⁸², embalses y conducciones de agua o acueductos.

Entre las conducciones romanas de abastecimiento urbano que implicaban trasvases entre subcuencas, o entre una subcuenca y la cuenca principal, podemos mencionar los abastecimientos a Toledo, Mérida, Itálica, Granada, Córdoba o Segovia.

Por ejemplo, el abastecimiento a Toledo se realizaba mediante un trasvase de unos 38 km, incluyendo un acueducto de más de 40 metros de alto, desde el embalse de Alcantarilla en la cuenca del río Guajaraz, afluente del Tago aguas abajo de Toledo, ciudad que se encuentra directamente en la cuenca del río principal (Díaz-Marta, 1989: 8).

Mérida, por su parte, tenía un sistema de abastecimiento bastante complejo: recibía su suministro desde tres canalizaciones diferentes, originándose dos de ellas en los embalses de Cornalvo y Proserpina. Estos embalses, no sólo se limitaban a captar las aguas de los arroyos en los que se situaban, sino que captaban también las de otras corrientes vecinas, implicando pequeños trasvases entre cuencas menores. Además, la conducción desde la presa de Proserpina implicaba un trasvase adicional,

¹⁸² Los ingenieros romanos destacaron, además de en la construcción de acueductos, en la de presas, sirviendo como ejemplo para las generaciones posteriores (Díaz-Marta, 1989: 8). En España se pueden encontrar entre cincuenta y setenta presas romanas (Castillo y Arenillas, 2000: 2), algunas de las cuales se siguen usando hoy en día, como las de Cornalvo y Proserpina, construidas en el siglo II d.C para el abastecimiento de agua a Mérida. Estas dos presas figuran como número 1 y 2 del *Inventario de Presas Españolas 1986* realizado por el Dirección General de Obras Hidráulicas (MOPU, 1988), puesto que son las presas más antiguas de España que se encuentran todavía en funcionamiento.

puesto que la ciudad de Mérida se hallaba en otra subcuenca diferente, si bien, todos estos trasvases se producían dentro de la cuenca hidrográfica del Guadiana (MMA, 2000c: 13).

Como último ejemplo podríamos poner el del abastecimiento de Itálica, ciudad situada a la orilla del Guadalquivir y cercana a la actual Sevilla. Su suministro inicial procedía de un trasvase del río Guadiamar en la propia cuenca del Guadalquivir, pero cuando fue necesario incrementar el suministro de agua debido al crecimiento de la ciudad, se recurrió a un trasvase desde las Fuentes de Tejada mediante una conducción de 37 km, que atraviesa los arroyos Santa María, Arquillos, Frailes y el valle del Guadiamar (Sánchez López, 2008: 130).

No obstante, en la época romana también existían trasvases intercuenas en sentido estricto. Esto ocurría, por ejemplo, en el caso del abastecimiento de Cádiz, puesto que la ciudad, que se encuentra localizada en la costa noroeste de Cádiz, un área hidrológica independiente de la cuenca del Guadalete (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 1995: 32), se abastecía del manantial de Tempul, precisamente en dicha cuenca, mediante una conducción de entre 75 y 80 km, la más larga de origen romano en la península (MMA, 2000c: 13).

Del mismo modo, el canal de Cella constituía un trasvase intercuenas en toda regla, al comunicar mediante un canal de 14 km el río Guadalquivir de la cuenca del Júcar, aguas abajo de Albarracín, con el río Jiloca, afluente del Jalón que, a su vez, desemboca en el Ebro. Ante la ausencia de poblaciones significativas y evidencias de riego o de minería, la función más probable era el uso del trasvase para mover molinos de cereal (Almagro, 2002). Su caudal aproximado era de unos 0,3 m³/s, lo que representa un volumen anual de cerca de 10 hm³.

Por último, de los trasvases romanos intercuenas, se pueden mencionar los utilizados en la explotación minera (aurífera) de Las Médulas, donde el agua se utilizaba como agente erosivo. Aunque el agua utilizada se derivaba principalmente del río Cabrera y de sus afluentes en la cuenca del Sil, donde se localizaban las actividades mineras, también se aportaron caudales de la cuenca hidrográfica del Duero (MMA, 2000c: 15). Algunos de los más de cien kilómetros de canales del complejo minero de Las Médulas tienen una capacidad de 0,6 m³/s, lo que nos puede dar una idea de los volúmenes de agua utilizados, si bien sólo una parte de los mismos corresponden al mencionado trasvase.

V.1.2.Los trasvases durante la dominación musulmana y la Reconquista

Durante la dominación musulmana (del siglo VIII al XV) los progresos en materia de aprovechamientos de agua se centraron especialmente en el perfeccionamiento de las técnicas de regadío, manteniendo el uso de la mayoría de las infraestructuras romanas. Los nuevos trasvases que se realizaron en este período estuvieron asociados, casi siempre, a zonas de riego, como el realizado entre las cuencas del río Mijares y el río Seco, afluentes ambos del Júcar, o la acequia de Moncada, que trasvasa las aguas del Turia hasta la costa valenciana entre Valencia y Sagunto, con lo que sería realmente un trasvase intercuenca. No obstante, también existen algunos ejemplos de trasvases entre subcuencas para abastecimiento urbano como el de Andujar (Jaén), que recibía las aguas desde el arroyo Martín Gordo, un afluente del Guadalquivir aguas arriba de esta población (MMA, 2000c: 18) que se encuentra a orillas del río principal.

También en esta época, en los territorios reconquistados por los reinos cristianos, se puede citar la ampliación del canal de Alcira iniciada bajo el reinado de Jaime I de Aragón, antecedente de la Acequia Real del Júcar, que trasvasaba agua mediante un canal de 25 km entre la cuenca del río Júcar y la de sus afluentes los ríos Verde y Magro. También sería un trasvase intracuenca el realizado por la acequia de Manresa, que trasvasaba las aguas del río Llobregat a la cuenca de su afluente el Cardener, donde se hallaba situada la ciudad de Manresa (MMA, 2000c: 18).

V.1.3.Los trasvases durante los reinados de los Reyes Católicos y la Casa de Austria

Durante el reinado de los Reyes Católicos y de la Casa de Austria (desde la segunda mitad del siglo XV hasta el XVII) se comienza a hablar de la posibilidad de construir canales para la navegación (MMA, 2000c: 19), emulando lo que sucedía en Europa. Sin embargo, estas ideas ni se concretarían, ni se tratarían de llevar a la práctica hasta el siglo XVIII. Por otra parte, se realizaron una gran infinidad de proyectos para realizar trasvases, tanto intracuenca como intercuenca, muchos de ellos precedentes de los que se planearían o realizarían más adelante. Sin embargo, la mayor parte, o no fueron empezados, o no llegaron a buen puerto por multitud de diferentes razones: financieras, técnicas, políticas o, como ha ocurrido en la actualidad,

por la oposición de diferentes ciudades o regiones que se sentían perjudicadas por dichas infraestructuras (MMA, 2000c: 21). Durante este período apenas se pueden destacar el trasvase de aguas subterráneas desde la cuenca del Tejada a la de Tenteniguada en Gran Canaria, o el abastecimiento al Monasterio de El Escorial que se realizaba mediante un trasvase de 9 km desde afluentes del río Alberche a afluentes del Guadarrama, en cuya cuenca se encuentra el monasterio, si bien ambos ríos forman parte de la cuenca del Tajo.

Aunque desde el punto de vista de los trasvases este período no fue especialmente significativo, con muchos más proyectos que realizaciones reales, sí que fue muy relevante desde el punto de vista de las infraestructuras hidráulicas por la «innovación revolucionaria» (López Gómez, 2000) que supuso la construcción de presas en arco. Las presas de Almansa, terminada en 1584; Tibi, construida entre 1580 y 1594 y que fue la más alta de Europa hasta el siglo XVIII; Elche (1632-1655) o el azud¹⁸³ de San Juan (1631-1633), se construyen de esta forma, con lo que «España fue el lugar de nacimiento de la construcción de presas moderna»¹⁸⁴ (Smith, 1970: 32).

V.1.4. El siglo XVIII: trasvases intercuenas para la navegación fluvial

En el siglo XVIII, durante el reinado de los Borbones, comienza a introducirse en España la planificación hidrológica fruto de las ideas del reformismo ilustrado (Gil Olcina, 2001: 6). De forma generalizada se suele identificar el inicio de dicha planificación en España con el regeneracionismo de finales del XIX, del que ya hemos hablado en el capítulo anterior, si bien fueron los ilustrados los primeros en planificar (Gil Olcina, 2002: 11), aunque con un objetivo distinto: la navegación fluvial en vez del regadío. Por planear o planificar se entiende la realización de un «Modelo sistemático de una actuación pública o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla y

¹⁸³ «Presa hecha en los ríos a fin de tomar agua para regar y para otros usos» (RAE: 2001). "Azud" es la castellanización de la palabra de origen árabe que significa "barrera", siendo su finalidad habitual la elevación del nivel de un caudal o río con el fin de derivarlo a las acequias. Realmente es una presa en una corriente de agua, pero suele conservar esta denominación de origen árabe cuando se corresponden a presas de pequeño tamaño o de origen musulmán.

¹⁸⁴ «Spain was the birth-place of modern dam building» (Smith, 1970: 32).

encauzarla»¹⁸⁵ (RAE, 2001). Efectivamente, durante esta época se pretendía realizar un desarrollo relativamente coordinado de las infraestructuras hidráulicas para lograr un objetivo de ámbito nacional: articular España mediante una gran red de canales navegables que mejoraran las comunicaciones, permitiendo la unificación del mercado agrario nacional. En este sentido es muy ilustrativo el siguiente párrafo de Jovellanos de su *Informe sobre la Ley Agraria* (1820):

«¿Y qué sería si el Duero multiplicase y extendiese los ramos de esta comunicación por los vastos territorios que baña? ¿Qué si ayudado del Eresma venciese los montes en busca del Lozoya y del Guadarrama, y unido al Tajo por medio del Jarama y Manzanares llevase, como en otro tiempo, nuestros frutos hasta el mar de Lisboa? ¿Qué sería si el Guadarrama, unido al Tajo, después de dar otro puerto á la Mancha y Extremadura en el mar de Occidente, subiese por el Mediodía hasta los orígenes del Guadalquivir y fuese á encontrar en Córdoba las naves que podían, como otras veces, subir allí desde Sevilla? ¿Qué si el Ebro tocando por una parte en Los Alfaques y por otra en Laredo comunicase al Levante las producciones del Norte y uniese nuestro Océano Cantábrico con el Mediterráneo? ¿Qué, en fin, si los caminos, los canales y la navegación de los ríos interiores, franqueando todas las arterias de esta inmensa circulación, llenasen de abundancia y prosperidad tantas y tan fértiles provincias?» (Jovellanos, 1820: tercera clase, II, Por agua).

Para lograr este objetivo se pretendía comunicar la meseta norte y la meseta sur con las ciudades de Santander y Sevilla, que tienen salida al mar, de forma que se pudiesen exportar sus productos agrícolas (Nardiz, 2004). Incluso, se planteaba la posibilidad de conectar la meseta norte con la sur, tal y como soñaba Jovellanos. En caso de haberse logrado, hubiesen implicado necesariamente la realización de grandes trasvases intercuenas.

Sin embargo, teniendo en cuenta las posibilidades técnicas de la época, unir mediante canales El Espinar en Segovia con Reinosa en Cantabria (García y Helguera, 1985) era «ilusorio» (Díaz-Marta, 1985) y, de igual modo, hacerlo entre Madrid y Sevilla era una «Empresa aún más¹⁸⁶ desmesurada y fantástica» (Gil Olcina, 1992: 9). Tal era el interés que había en la época en la construcción de canales, y tan descabelladas eran estos proyectos, que recibieron la crítica de José Cadalso en sus *Cartas Marruecas*, publicadas en 1793:

¹⁸⁵ Esta es la tercera acepción del vocablo "plan" (RAE, 2001). A su vez, planear es «Hacer planes o proyectos» (RAE, 2001).

¹⁸⁶ El autor está comparando este proyecto con el del Canal de Murcia que comentaremos brevemente a continuación.

«Los canales -dijo el proyectista interrumpiendo a Nuño- son de tan alta utilidad, que el hecho solo de negarlo acreditaría a cualquiera de necio. Tengo un proyecto para hacer uno en España, el cual se ha de llamar canal de San Andrés, porque ha de tener la figura de las aspas de aquel bendito mártir. Desde La Coruña ha de llegar a Cartagena, y desde el cabo de Rosas al de San Vicente. Se han de cortar estas dos líneas en Castilla la Nueva, formando una isla, a la que se pondrá mi nombre para inmortalizar al protoproyectista.» (Cadalso, 1793: carta XXXIV).

Además de estos proyectos faraónicos, que no llegaron a realizarse, merece la pena destacar el continuado fracaso en la ejecución del denominado Canal de Murcia desde 1745 hasta su abandono en 1785 (MMA, 2000c: 23-24). Este canal era un trasvase intercuenca desde los ríos Guardal y Castril en la cuenca alta del Guadalquivir hasta Cartagena, a 278 km de distancia en la cuenca del Segura.

De los grandes canales, tan sólo se concretó, y a un nivel mucho más modesto, el canal de Castilla. Este canal, que añadió el riego a su objetivo inicial de la navegación interior para hacerlo más rentable, comunica las tierras cerealistas de Valladolid, Palencia y, en menor medida, Burgos, mediante 200 km de canales repartidos en tres ramales en forma de “y griega” invertida. El ramal Norte, que comienza en Alar del Rey (Palencia) deriva las aguas del Pisuerga a la cuenca del Carrión cuando se une con el ramal de Campos, que se encuentra en la cuenca del río Carrión, terminando en Medina de Rioseco (Valladolid).

En contraposición a los grandes canales, la mayoría de los proyectos realmente ejecutados durante el siglo XVIII fueron menos ambiciosos y más prácticos, como por ejemplo, las ampliaciones de canales de riego ya existentes. Entre estos se pueden incluir la Acequia del Jarama, el Canal del Manzanares, la Acequia Real del Júcar o la finalización de los canales de la cuenca del Ebro: el Canal Imperial de Aragón y los canales de Tauste y Cherta (MMA, 2000c: 23-25). Los trasvases necesarios para su funcionamiento implicaban, casi siempre, a subcuencas hidrográficas del río principal.

A pesar de los escasos logros en la construcción de canales, desde nuestro punto de vista, estos representan el primer antecedente de los grandes trasvases intercuenca proyectados durante todo el siglo XX.

V.1.5.El siglo XIX: el establecimiento del marco legal

Durante el siglo XIX, los canales navegables pierden totalmente su atractivo ante el auge del ferrocarril, siendo reemplazados, a partir de mediados de siglo, por el fomento del regadío como objetivo prioritario de la política hidráulica (MMA, 2000c: 18). Ahora bien, la importancia de este período en la evolución de la política hidráulica tradicional no radica en los trasvases intercuenas, de los que apenas hay novedades, sino en la aprobación de la primera Ley de Aguas de 1866 y de su "secuela" de 1879. Además, esta ley, al *demanializar*¹⁸⁷ todas las aguas corrientes, exige una tutela y supervisión por parte de la propia Administración (Fanlo, 1996: 55). Para poder llevar a cabo esta tarea de forma efectiva es necesario, en primer lugar, conocer al "sujeto tutelado" o "supervisado", lo que da origen a la creación de las Divisiones Hidrológicas en 1865, organismos estatales encargados de recabar los estudios hidrológicos necesarios para la administración del Dominio Público Hidráulico. Estos organismos, salvando las distancias, podríamos identificarlos como los primeros antecesores de las confederaciones hidrográficas españolas, amén de significar un importante avance desde el punto de vista de la planificación hidrológica (Gil Olcina, 2002: 16), puesto que, antes de planificar, es necesario conocer la situación inicial de partida.

V.1.6.El Plan de 1902 como antecedente del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933

El primer tercio del siglo XX supone el triunfo de las ideas del regeneracionismo costista, así como la consolidación de la planificación hidrológica con el regadío como nuevo objetivo. Con esta finalidad, en 1902 se aprueba el primer plan nacional de obras hidráulicas, el *Plan general de canales de riego y pantanos* (Inspección General de Trabajos Hidráulicos, 1902)¹⁸⁸ que, debido a la tardanza en su ejecución, fue objeto de sucesivas ampliaciones y/o actualizaciones (Ortega, 1999: 170) en 1909 mediante el *Plan*

¹⁸⁷ Incorporar al Dominio Público Hidráulico.

¹⁸⁸ En Inspección General de Trabajos Hidráulicos (1902) se puede ver la memoria del Plan, incluyendo sus directrices, mientras que en Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas (1902) pueden verse las obras hidráulicas incluidas provisionalmente en el Plan.

de obras hidráulicas realizable en un plazo de 8 años, en 1916 con el *Plan Extraordinario de Obras Públicas*, o en 1919 con el *Plan de Obras Hidráulicas* de la Ley de Fomento de la Riqueza Nacional.

En estos planes no se trata específicamente de trasvases, sino de canales, aunque algunos de los propuestos sí que se podrían considerar como tales. Los ejemplos más representativos de trasvases intracuenca construidos durante el primer tercio del siglo XX fueron los realizados en la margen izquierda del Ebro, donde en 1909 se terminó¹⁸⁹ el canal de Aragón y Cataluña entre las cuencas del Cinca y el Segre; y en 1926 el de los Monegros entre las cuencas del Gállego y el Cinca (MMA, 2000c: 33-34). Entre los trasvases intercuenca se puede citar el realizado por la Real Compañía de los Riegos de Levante, que entre 1918 y 1922 obtuvo tres concesiones por un total de 7.700 l/s (SEIASA de la Meseta Sur, 2010), unos 243 hm³ al año, para utilizar aguas de la cuenca del Segura en la del Vinalopó.

La consolidación de la política hidráulica regeneracionista se plasma en la elaboración del primer plan nacional de obras hidráulicas en 1902. Este plan, según el historiador Vicens Vives (1972: 253) «constituyó una base de partida y una llamada a la colectividad española para una obra de conjunto que subsanara parte de los defectos de infraestructura de la economía del país». Ahora bien, en cuanto a realizaciones, el Plan de 1902 fue un fracaso.

Pero fue precisamente este fracaso de la política hidráulica de principios de siglo, y la necesidad de superar sus causas, lo que configuró de forma definitiva el paradigma imperante en España hasta principios del siglo XXI sobre la política hidráulica tradicional, incluyendo los grandes trasvases intercuenca.

Fruto de este esfuerzo de superación en la planificación hidrológica se realiza el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* (PNOH) de 1933 que, sin lugar a dudas, inaugura los planteamientos modernos para los grandes trasvases intercuenca en España, tal y como veremos en el epígrafe siguiente. No obstante, antes de comentar dicho plan, consideramos necesario profundizar un poco más en el Plan de 1902 para entender los planteamientos del PNOH.

Veinte años después de la aprobación del Plan de 1902, ya estaba claro su fracaso: de las 205 obras hidráulicas incluidas en él (296 si se incluyen también las que se añadieron en los sucesivos planes), en 1926 sólo estaban en

¹⁸⁹ Fue empezado a finales del XIX.

explotación 18 (Lorenzo Pardo, 1933: 24), habiendo sido rechazadas definitivamente hasta 1933, 94 de ellas; y estando todavía pendientes de estudio para esa fecha otras 100. Esto significa que sólo se habían terminado un 10% de las obras incluidas en el Plan, habiéndose transformado tan sólo un 12% de la superficie de regadío inicialmente proyectada.

Una de las principales causas del fracaso de este Plan fue su enfoque «demasiado homogeneizador e indiscriminado» (Ortega, 1999: 168). A la hora de evaluar una determinada infraestructura hidráulica, tan sólo se consideró el coste medio por hectárea transformada de regadío, ya que, según se afirmaba en la Memoria del Plan, «el conocimiento del coste de cada obra por hectárea puesta en riego, (...) constituye el principal factor para determinar su utilidad» (Inspección General de Trabajos Hidráulicos, 1902: 965). Esta hipótesis condicionaría de forma absoluta los resultados del Plan.

Esta asunción simplificadora tendría una doble justificación (Ortega, 1999: 168), una de carácter técnico y la otra más ideológica. En primer lugar, apenas existían datos hidrológicos que permitiesen determinar la cantidad de agua que podía ser suministrado, además de ser ignorada la vital incidencia de las características geográficas en la evolución de los regadíos. Ahora bien, esta falta de datos se puede achacar a la desaparición en 1899, tras una existencia “accidentada”¹⁹⁰, de las Divisiones Hidrológicas, creadas en 1865 para recabar precisamente esta información. En su lugar, al menos en el presupuestario, se crean en 1900 las Divisiones de Trabajos Hidráulicos para realizar los estudios preparatorios de las infraestructuras del Plan de 1902, con lo que se da la paradoja de dejar de haber datos fiables precisamente cuando estos son más necesarios, es decir, a la hora de realizar los proyectos de infraestructuras (Lorenzo Pardo, 1933: 22; Villanueva, 1991: 121). En lo que se refiere a la justificación ideológica, como consecuencia de la influencia regeneracionista, se asumía que aunque las circunstancias geográficas y climáticas fuesen adversas, la transformación a regadío siempre compensaba independientemente de donde se realizase (Ortega, 1999: 168). Por tanto, el rendimiento o la rentabilidad del área transformada en regadío siempre era suficiente, justificando la inversión.

¹⁹⁰ Se crean en 1865 y se suprimen en 1870; se vuelven a constituir en 1876, ampliándose en 1881. En 1899 se suprimen definitivamente, organizándose sus servicios de forma provincial. Una descripción detallada de la evolución de estos organismos puede ser consultada en Fanlo (1996: 58-61).

La consecuencia de esta forma de actuar fue la priorización de aquellas regiones con mayores disponibilidades de agua y de suelo, sucediendo esto en el interior de la península. Estas regiones, en primer lugar, necesitarían menos recursos hídricos, con lo que la magnitud y el coste de las infraestructuras hidráulicas a construir sería menor o, con la misma cantidad adicional de agua, se podrían atender más hectáreas; en segundo lugar, la existencia de suelo abundante permitía la generación de economías de escala, con lo que el coste medio por hectárea transformada en regadío sería menor.

Teniendo en cuenta esto, la mayor parte de las obras del Plan se concentraron en las mesetas y en la cuenca del Ebro, obviando casi por completo el Levante español, que una vez provisto de agua, tiene las mejores condiciones climáticas para el cultivo de regadío. Por ejemplo, si agrupásemos las obras propuestas por vertientes, a la Atlántica (cuencas del Duero, Tajo, Guadiana y Guadalquivir) le correspondió un 62% de las obras hidráulicas; a la vertiente Cantábrica (incluyendo el Miño) un 5% de las propuestas; mientras que a la vertiente Mediterránea, el 33% restante. Dado que la cuenca del Ebro acaparaba un 15%, el restante 18% se repartía entre las cuencas del Pirineo Oriental (Cuencas Internas de Cataluña, en la actualidad), del Júcar, del Segura y del Sur (actualmente Cuencas Mediterráneas Andaluzas) (Lorenzo Pardo, 1933: 24). En términos de superficies a transformar, el desequilibrio es todavía mayor, correspondiendo a la vertiente atlántica un 63%, a la cantábrica un 2%, a la cuenca del Ebro un 22% y al resto de la vertiente mediterránea, tan sólo un 13%.

Ante el fracaso del Plan de 1902, y para tratar de evitar el enfoque homogeneizador que lo había caracterizado, se crean las confederaciones hidrográficas con la finalidad de impulsar las obras hidráulicas y sus aprovechamientos (Fanlo, 1996: 88) desde una perspectiva más regional (la cuenca hidrográfica). Esta nueva orientación debía permitir, por un lado, analizar en detalle las características particulares de cada región y, en segundo lugar, una descentralización de la toma de decisiones que permitiese la coexistencia de la iniciativa pública con la privada (Ortega, 1999: 171-172). El primero de los organismos de cuenca en constituirse fue la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro en 1926, en cuya presidencia se situó al Ingeniero de Obras públicas, Canales y Puertos, Manuel Lorenzo Pardo (1881-1963).

Sin embargo, a pesar de la aceleración en la ejecución de obras hidráulicas que se produjo tras la creación de las confederaciones, los resultados no fueron todo lo buenos que se esperaban. En el período 1926 – 1933 entran en explotación once infraestructuras hidráulicas adicionales a las

dieciocho que se habían construido en el período 1902 – 1926, lo que se puede considerar como un gran avance. Sin embargo, al descender al ámbito de confederación hidrográfica, casi la mitad de las nuevas obras (cinco) se habían realizado en la cuenca del Ebro (Lorenzo Pardo, 1933: 24). La descentralización de la planificación y ejecución de obras hidráulicas derivó en iniciativas locales o particulares totalmente independientes del objetivo nacional que se perseguía. En palabras de Lorenzo Pardo (1934: 295): «No era la organización completa. Tenía, además, el grave achaque de la desigualdad; obedecía más a estímulos locales y esfuerzos personales que a razones de alcance nacional».

En la década de los años 30 del siglo XX, a partir de la confección del *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933, comienza la etapa moderna de la política hidráulica en España, ocupando los trasvases un lugar preponderante en la planificación hidrológica nacional.

V.2. Los trasvases en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933

En 1931, con la instauración de la II República se suprimen las confederaciones sindicales hidrográficas¹⁹¹, convirtiéndose en mancomunidades hidrográficas sin ningún tipo de autonomía respecto al gobierno central. Sin embargo, en 1932 con el primer cambio de gobierno de la República, Indalecio Prieto, Ministro de Obras Públicas, crea el Centro de Estudios Hidrográficos, nombrando como director a Manuel Lorenzo Pardo, encargándole la redacción de un plan general de obras hidráulicas (Saenz, 1971: 244). Hay que recordar que la cuenca del Ebro acumulaba el mayor número de obras hidráulicas realizadas a raíz del Plan de 1902 y sus actualizaciones, cerca del 40% del total, acentuándose esta tendencia en el período 1926 – 1933, a partir de la constitución de las Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, precisamente bajo la presidencia de Lorenzo Pardo. En este período, la Confederación del Ebro puso en explotación cerca de la mitad de las infraestructuras hidráulicas que entraron en funcionamiento en toda España.

¹⁹¹ Las causas de la desaparición de las confederaciones se puede ver en Fanlo (1996: 112-115).

Este plan, a pesar de que nunca fue aprobado, sirvió como modelo para la gran mayoría de los planes nacionales del siglo XX (Mateu, 2002: 51), inaugurando la época moderna de la planificación hidrológica y fijando definitivamente las características del paradigma de la política hidráulica tradicional en España.

Además, desde el punto de vista de los trasvases, este plan es el primero que plantea los grandes trasvases intercuenca en una escala similar a la actual (MMA, 2000c: 35), utilizándolos como el instrumento fundamental para solucionar lo que para algunos es el principal problema del agua en España: el desequilibrio hidrológico. Con esta finalidad, se propone por primera vez la realización del trasvase Tajo-Segura.

V.2.1. Justificación, metodología y objetivos

El PNOH es, ante todo un buen ejemplo de planificación, si bien adolece de cierta concreción al no haberse realizado los proyectos de ingeniería de las infraestructuras propuestas. Si, además, tenemos en cuenta cuando fue elaborado y la premura con que se realizó¹⁹², su mérito es todavía mayor. Para realizar su análisis puede resultar útil usar el vocabulario y los conceptos desarrollados en el mundo de la estrategia empresarial.

En primer lugar, habría que mencionar que los principios fundamentales que orientan el plan, es decir, los conocidos conceptos de “visión” y “misión” utilizados en el mundo de la empresa, vienen fijados exteriormente, siendo asumidos en el PNOH. Por “visión” podemos entender la «forma de ver o anticipar el futuro y de definir una determinada filosofía (...)» (Bueno, 1993:

¹⁹² Indalecio Prieto se convierte en Ministro de Obras Públicas en Diciembre de 1931. En febrero de 1932 se encarga a la Dirección General de Obras Hidráulicas la elaboración de un plan nacional de obras hidráulicas. En diciembre de 1932 la Ley de Presupuestos fija el 31 de marzo de 1933 como fecha tope para presentar el plan ya acabado en el Congreso (Ortega, 1999: 174). En febrero de ese mismo año se crea el Centro de Estudios Hidrográficos con el mandato de elaborar el plan bajo la dirección de Lorenzo Pardo (1933: 16). Finalmente, el plan se presenta el 31 de mayo de 1933, es decir, apenas quince meses después de que se tome la decisión de su elaboración y sólo tres meses después de la constitución del Centro de Estudios Hidrográficos. Aunque el trabajo realizado y el momento histórico no es comparable, hay que tener presente que la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas ordenaba, en su artículo 38, la elaboración de un Plan Hidrológico Nacional del que no se presentó una propuesta hasta 1993. El Anteproyecto de 1993 no llegó a ser aprobado, no presentándose una nueva propuesta hasta 2001, año en el que, finalmente, si que se convirtió en ley.

678). En este sentido, la "visión" predominante durante el primer tercio del siglo XX era la de los regeneracionistas, que pretendían regenerar el país y su economía mediante el desarrollo del regadío. En la introducción del PNOH hay varias alusiones a esta "filosofía" en el prólogo realizado por los Ministros de Obras Públicas Indalecio Prieto y su sucesor Guerra del Río:

«(...) muy deseoso de mostrar la devoción que le inspira empresa tan magna que puede ser el cimiento de una nueva España.» (Prieto, 1933: 3).

«(...) a la valorización del patrimonio nacional y a la rehabilitación de nuestra maltratada economía.» (Guerra, 1933: 3)

«Las realidades nacionales (...) imponen la urgente necesidad de una tregua que permita volver la vista y fijarla en nuestra economía desatendida, para rehabilitar sus medios en un ambiente de general colaboración.» (Guerra, 1933: 5)

Por otra parte, la "misión" sería la concreción de la "visión", o «(...) los negocios a que se dedica o se va a dedicar la empresa» (Bueno, 1993: 672). En este sentido, no cabe duda que la finalidad del Plan es la construcción de obras hidráulicas, puesto que se considera a

«La política hidráulica, como básica para la reconstrucción material del país (...)» (Guerra, 1933: 3)

Una vez definidos los objetivos trascendentes (visión y misión), podemos pasar a analizar el plan propiamente dicho.

A la hora de realizar cualquier plan¹⁹³, la primera fase es realizar un diagnóstico de la situación. Para ello, el PNOH analiza los planes de obras hidráulicas anteriores así como la situación de dichas obras en el momento de la redacción del Plan. La conclusión que Lorenzo Pardo obtiene de este análisis es que los resultados de la política hidráulica desarrollada durante el primer tercio del siglo XX «distan mucho de ser satisfactorios» (Lorenzo Pardo, 1933: 26). Entre los principales problemas que provocaron dicho fracaso, podríamos mencionar los siguientes (Ortega, 1999: 168):

- Falta de datos físicos en los que basar los proyectos.

¹⁹³ Si reducimos la planificación a sus aspectos más esenciales, podríamos considerar que es un proceso que se realiza en tres fases, que podemos resumir en tres preguntas: 1) ¿dónde estamos?; 2) ¿dónde queremos ir?; y 3) ¿cómo podemos llegar? La primera pregunta sería el diagnóstico inicial; la segunda, se correspondería con la fijación de objetivos; y, la tercera, serían las medidas o actuaciones a realizar para cumplirlos.

- Irrelevancia de los resultados económicos de la transformación en regadío a la hora de valorar y priorizar los proyectos.
- Enfoque homogeneizador como consecuencia de las dos anteriores cuestiones. Este problema se trató de resolver, sin éxito, mediante la creación de las confederaciones sindicales hidrográficas.
- Descoordinación de las actuaciones en el ámbito interno de las confederaciones y también externamente entre ellas.

En la fase inicial de diagnóstico se puede incluir también el extenso análisis que se realiza en el Plan de los datos hidrológicos y climáticos, puesto que esta información era, y es, esencial a la hora de planificar las obras hidráulicas. En este sentido, Lorenzo Pardo contaba con ventaja respecto al Plan de 1902 ya que desde principios de siglo se había llevado a cabo una importante labor investigadora en este campo (Ortega, 1999: 168). Entre los datos recogidos y analizados se encuentran la composición del suelo¹⁹⁴, las precipitaciones, la evaporación, los caudales medios por unidad de superficie, sus oscilaciones o irregularidades temporales y la identificación de los regímenes fluviales (Lorenzo Pardo, 1933: 86-102).

La segunda fase de la planificación consiste en la identificación del objetivo. Para ello se realizó un estudio del comercio exterior de España con un doble objetivo: realizar una política de sustitución de importaciones agrarias a la vez que fomentar los cultivos de exportación. Una vez determinadas las importaciones que podían ser sustituidas por producción nacional¹⁹⁵, se determinaba el área regable necesaria para realizar esa producción, estimándose entre 500.000 y 550.000 hectáreas (Lorenzo Pardo, 1933: 137) repartidas entre nuevas hectáreas y superficies de regadío mejoradas. Por su parte, la justificación de la expansión de los cultivos de exportación¹⁹⁶ era más débil, basándose simplemente en el gran crecimiento del consumo internacional. Como consecuencia de este se consideraba necesario aumentar las exportaciones para mantener las cuotas españolas en los mercados mundiales. Para ello se proponía incrementar la superficie de regadío entre 100.000 y 200.000 hectáreas (Lorenzo Pardo, 1933: 153),

¹⁹⁴ El estudio edafológico que se realiza en el PNOH fue una innovación para su tiempo, puesto que Emilio Huguet del Villar acababa de introducir, alrededor de 1925, la ciencia edafológica en España (Saenz, 1971: 244; Martí, 1983: 82).

¹⁹⁵ Las partidas de importaciones agrarias identificadas como más significativas a la hora de realizar el proceso de sustitución de importaciones fueron las de trigo, maíz, algodón, tabaco y legumbres.

¹⁹⁶ Entre los cultivos de exportación reseñados se encontraban naranjas, patatas, albaricoques, ciruelas, pimentón y cebollas.

repartidas igualmente entre nuevas hectáreas y superficies de regadío mejoradas. Por tanto, en un primer horizonte temporal de diez años se pretendía poner en regadío hasta 750.000 hectáreas con la finalidad de lograr un mayor nivel de autosuficiencia alimentaria y consolidar los cultivos exportadores. En un horizonte de 25 años, para abastecer a una población creciente y mantener el dinamismo de las exportaciones, el Plan consideraba necesario añadir otras 500.000 hectáreas adicionales de regadío (Lorenzo Pardo, 1933: 248).

Tras el diagnóstico de la situación y el establecimiento del objetivo, la tercera fase de la planificación consistiría en diseñar las medidas para lograr el objetivo. Para ello era necesario distribuir las superficies a transformar en regadío entre todas las cuencas hidrográficas, evitando el enfoque uniforme u homogeneizador que había sido una de las principales causas del fracaso del Plan de 1902 como ya hemos visto. En el PNOH esto se conseguía teniendo en cuenta los datos climáticos y edafológicos, que influyen en la idoneidad de los terrenos para el regadío, así como los hidrológicos, es decir, las disponibilidades de agua.

Ahora bien, lo que plantea Lorenzo Pardo en su plan es utilizar los trasvases intercuenas para evitar que el agua sea un factor limitante en aquellas zonas donde las condiciones para el regadío son las mejores. En el caso de España esto es lo que ocurre en Levante, por lo que, para Lorenzo Pardo, la forma más eficiente de conseguir cumplir los objetivos propuestos en el plan es mediante los trasvases intercuenas de la vertiente atlántica a la mediterránea.

V.2.2. Propuestas de trasvases

En el PNOH Lorenzo Pardo acuña el concepto de “desequilibrio hidrográfico” (Lorenzo Pardo, 1933: 160), concepto que acabaría convirtiéndose en el principal de los hidromitos españoles. Este “desequilibrio” se produce puesto que la vertiente mediterránea de los ríos españoles recibe muchas menos precipitaciones que la atlántica y la cantábrica y, en consecuencia, dispone de menos agua para llevar a cabo actividades económicas. Además de este desequilibrio hidrográfico, Lorenzo Pardo detecta un segundo “desequilibrio económico” que se contrapone al primero (Lorenzo Pardo, 1933: 164): «Este desequilibrio hidrográfico se encuentra en oposición con el económico desde el punto de vista agrícola. Las zonas más productivas son las peor dotadas». Si a estas dos hipótesis de partida le

añadimos el hidromito de que el agua que va al mar «resulta perdida para la economía nacional» (Lorenzo Pardo, 1933: 163), la solución propuesta en 1933 parece lógica e incluso obvia: corregir el doble desequilibrio transfiriendo el recurso hídrico "sobrante" o "excedentario" de la vertiente atlántica a la vertiente mediterránea, más productiva desde el punto de vista agronómico pero que tiene el agua como factor limitante:

«Toda esta zona [Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y Almería] es la que hay que beneficiar en una parte, redimir en otra, y transformar por completo en su totalidad, incorporándola en conjunto a una función económica trascendental.

(...) La posibilidad de lograr este gran objetivo nacional depende de la que existe para derivar hacia la vertiente mediterránea las aguas caídas de los ríos Tajo y Guadiana» (Lorenzo Pardo, 1933: 169).

Aunque como ya hemos mencionado, se plantean objetivos y actuaciones de transformación en regadío en todas las cuencas hidrográficas, el proyecto estrella era el llamado *Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante*, destacando entre sus actuaciones el planteamiento, por primera vez, del trasvase Tajo-Segura.

El Plan de Mejora planteaba la creación de 338.000 nuevas hectáreas de regadío, 225.500 en la cuenca del Segura, 100.000 en la cuenca del Júcar y 12.500 en la cuenca del Almanzora, que actualmente está incluida en las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Además también se pretendía auxiliar a 20.000 hectáreas de regadíos infradotados ya existentes en la cuenca del Segura. De acuerdo con el Plan, para atender estos regadíos eran necesarios 2.297 hm³, de los que 1.628 lo serían en la cuenca del Segura, 585 en la del Júcar y 84 en la del Almanzora (Lorenzo Pardo, 1933: 198).

De acuerdo con los datos del Plan, la cuenca del Júcar disponía de recursos sobrantes suficientes (1.900 hm³) para abastecer a sus nuevos regadíos. Sin embargo, la cuenca del Segura apenas podía suministrar un 25%, 400 hm³ (Lorenzo Pardo, 1933: figura 15), de lo necesitado por los suyos, por lo que el Plan planteaba la aportación externa mediante trasvases intercuenas de 1.312 hm³ desglosados del siguiente modo:

- 728 hm³ procedentes de la cuenca del Tajo.
- 544 hm³ de la cuenca del Júcar.
- 41 hm³ de la cuenca del Guadiana.

Aunque en el plan no estaba especificado explícitamente, también parece existir un trasvase intercuenas al Almanzora, puesto que el canal de

Lorca llega hasta la cuenca de este río y sus recursos disponibles son mucho menores que los especificados en el Plan para los regadíos nuevos y/o los infradotados¹⁹⁷.

En la figura V.1 se muestran los regadíos ya existentes, la distribución geográfica de los regadíos del *Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante* así como sus principales canales. La figura V.2 muestra un esquema simplificado de los trasvases intercuenas para una mejor comprensión.

En el mapa y la figura se puede apreciar como el llamado "canal de Paso" transportaría las aguas trasvasadas del Tajo desde el embalse de Bolarque hasta el de Alarcón, ya en la cuenca del Júcar. Este canal también recogería los 40 hm³ procedentes de los ríos Cigüela (o Gigüela) y Záncara en la cuenca del Guadiana. Un segundo canal, el del Alto Tajo, canalizaría los recursos hídricos del río Gallo, en la cuenca del Tajo, hasta la cuenca del Júcar, de forma que estos recursos también se acumularían en el embalse de Alarcón. Parte de los recursos recogidos en este embalse se destinaban a la propia cuenca del Júcar, pero la mayoría se dirigirían, por medio de otro canal, hasta el embalse de Talave, ya en la cuenca del Segura, desde donde se acabarían redistribuyendo mediante los canales de Alicante, Cartagena y Lorca (Lorenzo Pardo, 1933: 199-200).

Por otra parte, en la figura V.1 también se puede apreciar la existencia de un pantano y un canal en Cherta, cerca de la desembocadura del Ebro. Este canal constituía un trasvase intercuenas desde este río hasta una serie de pequeñas cuencas independientes incluidas en la demarcación del Júcar. Podía regar unas 8.000 hectáreas en las provincias de Tarragona y Castellón (Lorenzo Pardo, 1933: 185-187) aunque dado que no se precisan ni volúmenes ni superficies que pueden considerarse como trasvases, amén de no estar incluido en el "Plan de Mejora", no lo hemos tenido en consideración.

¹⁹⁷ Los recursos propios superficiales de la cuenca del Almanzora son de aproximadamente unos 20 hm³ de acuerdo con el Plan Hidrológico de Cuenca del Sur (Confederación Hidrográfica del Sur, 1999), frente a las necesidades de 84 hm³ especificadas en el Plan.

Figura V.1. "Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante" del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933

PLAN DE MEJORA Y AMPLIACION DE LOS RIEGOS DE LEVANTE

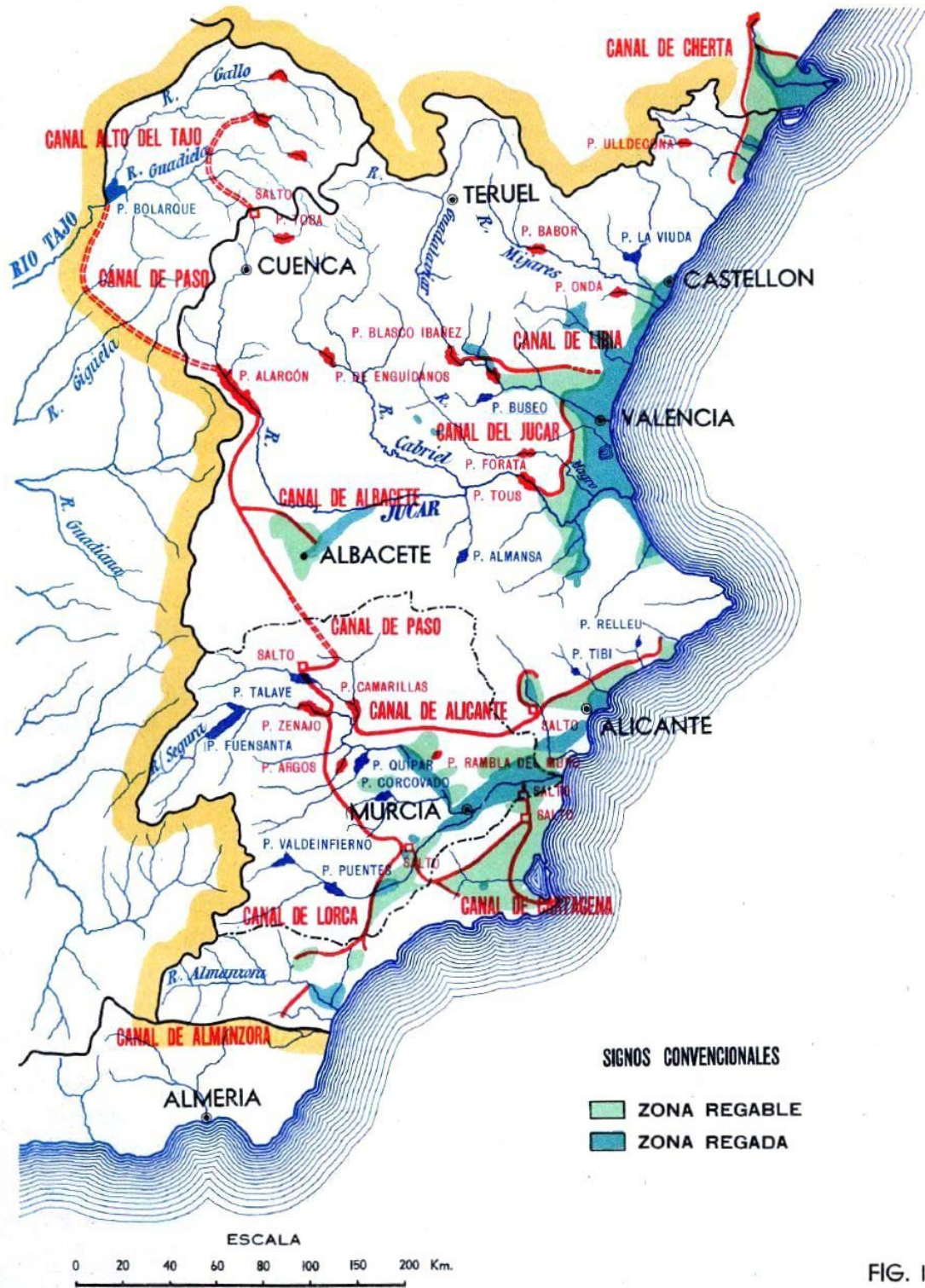
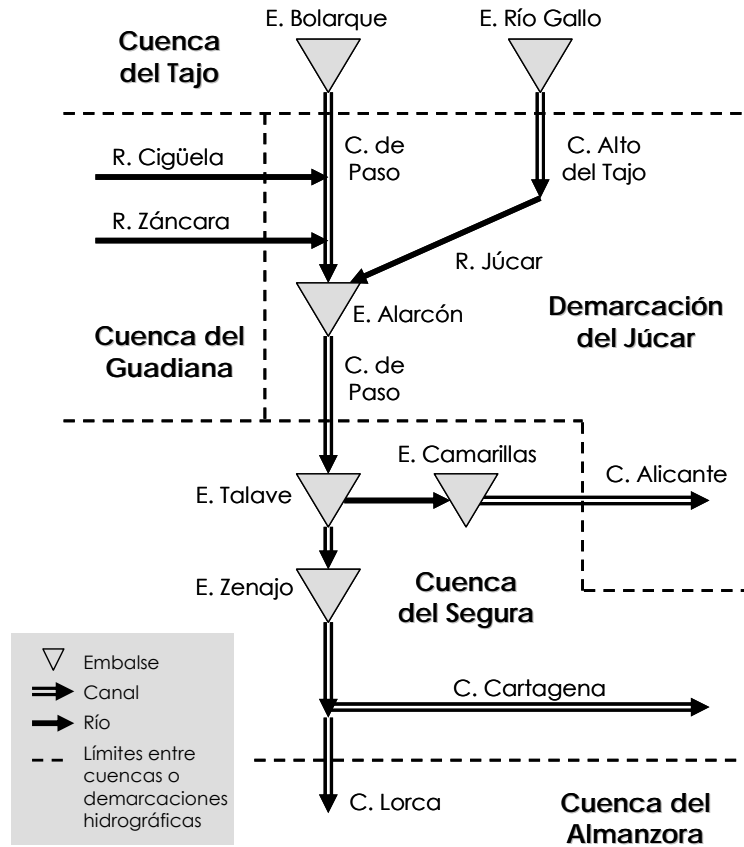


FIG. 19

Fuente: Lorenzo Pardo (1933, figura 19).

Figura V.2: Esquema de los trasvases intercuenas del “Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante” del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933



Fuente: elaboración propia a partir de Lorenzo Pardo (1933, figura 19).

Como se puede observar en el esquema, dado que todas las infraestructuras se hallan unidas entre sí, podríamos hablar de la existencia de un único trasvase intercuenas con orígenes y destinos múltiples: tendría cuatro puntos de origen o de captación en tres cuencas cedentes distintas y tres puntos de destino en dos cuencas receptoras.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que en las regiones costeras como las de Valencia y Murcia, además de las cuencas hidrográficas de los ríos principales (Júcar y Segura), existen un gran número de pequeñas cuencas hidrográficas independientes de ríos menores que, en caso de abastecerse de otras cuencas limítrofes también independientes, serían realmente trasvases intercuenas. No obstante, no existe información al respecto en el Plan.

Finalmente, ya hemos mencionado que este Plan supone el primer antecedente del trasvase Tajo-Segura. Cuando finalmente se llevó a cabo, se mantuvo la columna vertebral o el recorrido principal aquí propuesto: del

embalse de Bolarque (cuenca del Tajo), al de Alarcón (cuenca del Júcar); y de este al embalse de Talave, ya en la cuenca del Segura.

V.2.3. Análisis económicos

El PNOH de 1933 no llegó, ni siquiera, a ser un anteproyecto, dado que no se llegó a realizar ningún estudio detallado de las obras propuestas y, por tanto, no llegó a haber un presupuesto real de este Plan. Lorenzo Pardo dice: «el plan, tanto o más que de obras, lo es de estudios. No existiendo proyectos, no hay posibilidad de contar con presupuestos.» (Lorenzo Pardo, 1933: 253). Los datos de costes que se presentaban eran una mera estimación, que resultaba de multiplicar un coste medio estimado por hectárea transformada en regadío por el número de hectáreas a transformar. En lo que se refiere a los trasvases del *Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante*, tampoco se hallan desglosados sus costes.

En la tabla V.1 se muestran los costes totales del plan desglosados entre los costes de las obras hidráulicas y de regadío, las obras de protección, los gastos de preparación para el regadío (redes de distribución, desagües y nivelaciones), así como el resto de costes, que incluirían los de caminos y carreteras e intereses financieros entre otros.

Tabla V.1: Coste del Plan Nacional Obras Hidráulicas de 1933

Concepto	Millones de ptas. corrientes
Obras hidráulicas de regulación y riego	2.366
Infraestructuras y transformación en regadío	1.896
Encauzamientos y defensas	95
Abastecimientos	142
Conservación	47
Servicios generales, estudios y otros gastos	186
Obras de protección	195
Gastos de preparación: abancalamiento y distribución	1.330
Caminos y vías de comunicación, intereses y otros gastos	1.109
Total Plan Nacional de Obras Hidráulicas	5.000

Fuente: Lorenzo Pardo (1933: 256-262) y elaboración propia.

En este plan, las cuencas mediterráneas, que representaban más del 50% del gasto y las superficies transformadas, ganaban importancia respecto a la que tenían en el Plan de 1902, donde representaba tan sólo una tercera parte.

En relación con los ingresos generados por el Plan, se mencionan unos 600 millones de pesetas al año debido a la sustitución de importaciones, y un 5% anual de crecimiento de las exportaciones (Lorenzo Pardo, 1933: 264). Si consideramos las exportaciones medias realizadas en el período 1922 – 1931 en aquellas categorías de productos relacionadas con la agricultura (productos alimenticios, cáñamo, lino, algodón, ganados, maderas y otras materias vegetales), estaríamos hablando de unos 1.245 millones de pesetas, con lo que el 5% serían poco más de 60 millones de pesetas. Teniendo en cuenta que el coste del plan es de 5.000 millones de pesetas, incluidos los intereses, si lo repartimos entre sus 25 años de duración, tendríamos unos 200 millones anuales. Por tanto, el balance económico parece muy positivo a primera vista, si bien tanto los costes del plan como sus beneficios son estimaciones muy preliminares.

Finalmente, para hacernos una idea de la importancia que en su época tenía este Plan, bastaría con ponerlo en relación con el PIB del país y el presupuesto público. El PIB español en el año 1933 era de unos 33.000 millones de pesetas (Carreras, Prados y Rosés, 2005: 1.339), por lo que los 5.000 millones del Plan (Lorenzo Pardo, 1933: 262) representarían un 15% de la renta del país. Si tenemos en cuenta que el Plan se hubiese realizado en 25 años, y que en los 5.000 millones ya estaban incluidos los intereses, el coste anual del Plan hubiese resultado de un 0,6% del PIB.

Ahora bien, en términos de presupuesto público el impacto es mucho mayor, más aún teniendo en cuenta la tradicional debilidad de la hacienda pública española. En el año 1933 el presupuesto de gastos del Estado español fue de 4.727 millones de pesetas (Presidencia del Consejo de Ministros, 1935: 461), cifra ligeramente inferior a la del total del Plan. No obstante, Lorenzo Pardo advierte que sólo los gastos constructivos son imputables al presupuesto estatal por lo que, teniendo en cuenta sólo esos gastos (unos 1.900 millones), el coste de las obras le supondrían al Estado unos 76 millones anuales de pesetas, representando un 1,6% del total de gastos estatales en 1933.

V.2.4. Consideraciones finales

En palabras del propio Lorenzo Pardo, el Plan de 1902 «fue un catálogo de canales y pantanos, casi todos ellos aislados, sin relación alguna, aun dentro de la propia cuenca, algunos francamente incompatibles entre sí» (Lorenzo Pardo, 1933: 20). Precisamente, esta falta de coordinación y el desigual funcionamiento de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas (Ortega, 1999: 173), son los defectos que Lorenzo Pardo pretendía subsanar mediante su *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933, logrando «un planteamiento razonablemente conjunto y vertebrado de los problemas hidrológicos nacionales» (MMA, 2000b: 572).

Este nuevo plan pretendía tener en cuenta las circunstancias propias de cada confederación hidrográfica para evitar el exceso de homogeneización que dio al traste con el Plan de 1902, pero coordinando las actuaciones entre ellas para que no se produjesen los desequilibrios surgidos en sus primeros años de funcionamiento. De esta forma se lograría, según ellos, una verdadera política hidráulica nacional en la que los intereses de España prevaleciesen por encima de los particulares y locales (Ortega, 1999: 176).

Este plan es fruto del momento histórico en el que se realizó. España era un país agrario y económicamente atrasado, por lo que la prioridad absoluta era el incremento de la producción, considerándose que esto sólo se podía hacer mediante el regadío, tal y como ya hemos explicado en el apartado IV.2.1. El único criterio aplicado fue el de eficiencia, es decir, se trataba de conseguir la mayor rentabilidad posible, por lo que la inversión debía hacerse en el sureste, ya que la productividad agraria del regadío allí era la más elevada del país. Sin embargo, el nivel de detalle de las estimaciones de costes y beneficios era insuficiente para determinar su racionalidad económica.

Ahora bien, lo que más sorprende acerca de este Plan no es su metodología ni su justificación sino que sea un argumento recurrente entre los defensores de los trasvases durante toda la segunda mitad del siglo XX. Parece claro que lo único que se tuvo en cuenta fue la eficiencia económica, puesto que el contexto y el momento de la evolución de la sociedad española así lo exigía. Sin embargo, hoy no es suficiente, habiéndose de aplicar también otros criterios o principios como los de equidad, sostenibilidad, prudencia o precaución. Los argumentos del PNOH tenían su razón de ser y su validez en aquel momento del tiempo. Mantenerlos más de medio siglo después, teniendo en cuenta los cambios de la sociedad española, no.

V.3. Los trasvases y el Plan Nacional de Obras Públicas de 1940

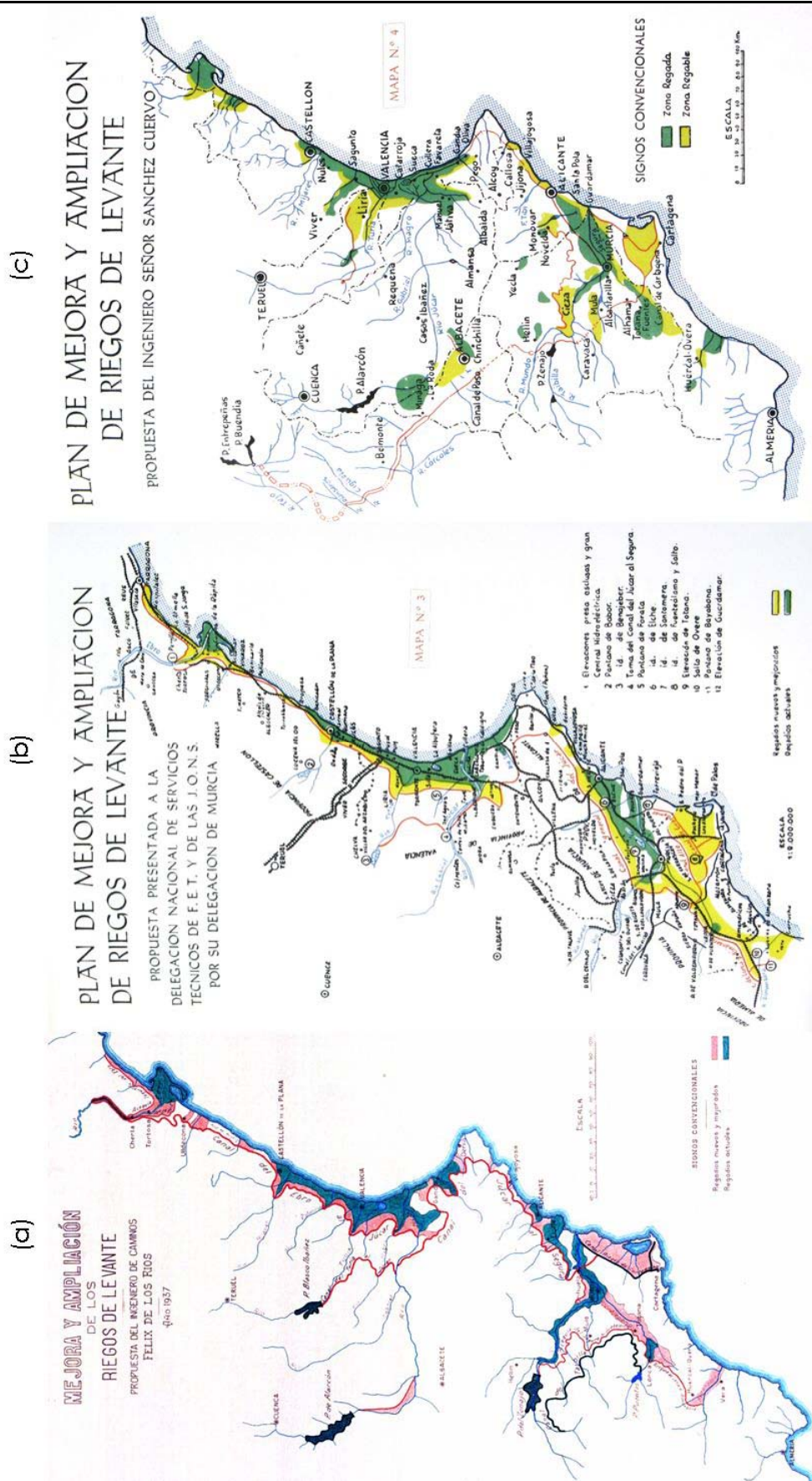
Inmediatamente tras el paréntesis de la Guerra Civil, se retoma el interés por las infraestructuras hidráulicas y en 1940, dentro del Plan Nacional de Obras Públicas destinado a reconstruir el país, se incluyó el Plan General de Obras Hidráulicas. En relación con los trasvases, dado que no se había “resuelto” el “desequilibrio hidrológico nacional” por la no aprobación del PNOH de 1933, el nuevo Plan estudió las propuestas de Lorenzo Pardo y los diferentes proyectos alternativos propuestos desde su presentación para la mejora y ampliación de los riegos de Levante. En el presente epígrafe vamos a considerar brevemente las tres propuestas de trasvases intercuenas que se estudian en este Plan de 1940, centrándonos especialmente en la de Félix de los Ríos, director de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

V.3.1. La propuesta de Félix de los Ríos

La primera de las propuestas, la de Félix de los Ríos en 1937, otorgaba al Ebro el papel de origen principal de los trasvases hacia Levante, en sustitución del Tajo, manteniendo como finalidad el aumento y la mejora del regadío del sureste español. En la figura V.3 (a) se muestra el esquema completo de este proyecto.

Esta propuesta de trasvases intercuenas comenzaba mediante tres canales derivados del pantano de Cherta en el río Ebro (de los Ríos, 1937: 28). Dos de ellos correrían paralelos al Ebro, una en cada margen, regando zonas próximas al delta, mientras que el tercero se dirigiría al sur. El canal de la margen izquierda del Ebro llegaría prácticamente hasta Tarragona, constituyéndose en un trasvase intercuenas entre la cuenca del Ebro y las cuencas internas de Cataluña (anteriormente conocidas como Pirineo Oriental), siendo un antecedente del llamado Minitrasvase del Ebro, que analizaremos más adelante.

Figura V.3: Propuestas estudiadas en el Plan General de Obras Hidráulicas de 1940



Fuente: (a) de los Ríos (1937: 41); (b) y (c) de Torres (1961: mapas 3 y 4).

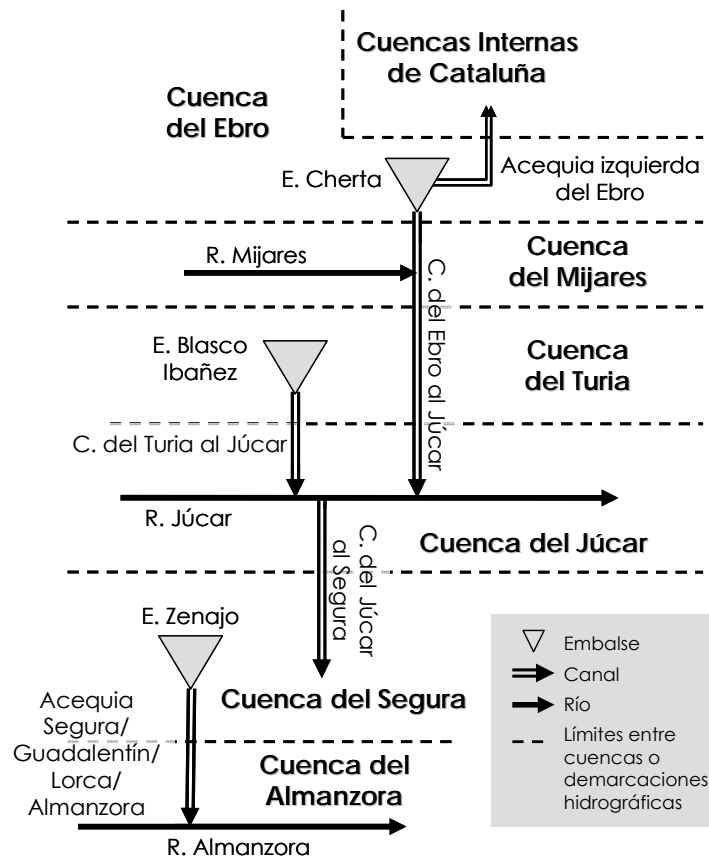
Sin embargo, es el canal dirección sur el más importante. Este canal discurriría paralelo a la costa, ampliando y mejorando los regadíos de la demarcación hidrográfica del Júcar, hasta desembocar en el mismo Júcar, implicando varios trasvases intercuenas. Además, también recogería los caudales del río Mijares, produciendo un trasvase intercuenas adicional. Por otra parte, desde el embalse Blasco Ibáñez (hoy Benageber) en la cuenca del Turia, se planteaba otro canal dirección sur, que también habría que calificar como un trasvase intercuenas, puesto que aportaría caudales a la demarcación del Júcar en primer lugar, para después continuar hasta la del Segura. Finalmente, habría todavía un último trasvase intercuenas, ya que un canal partiría desde el embalse de Zenajo en la cuenca del Segura, abasteciendo a la cuenca del Almanzora.

En términos cuantitativos, este esquema de trasvases hubiese derivado 1.260 hm³ del Ebro hacia el sureste (MMA, 2000c: 40), además de, aproximadamente, unos 300 hm³ hacia los canales laterales del Delta (de los Ríos, 1937: 28). Del agua trasvasada desde el Ebro, una parte se usaría en las cuencas del Mijares y el Turia, que a su vez derivarían el mismo caudal hacia la del Júcar, manteniéndose a cero su saldo neto de agua. Desde el Júcar hacia el Sur se trasvasarían unos 630 hm³ procedentes a partes iguales del Turia y del Júcar. Por tanto, en términos netos, tendríamos un trasvase aproximado de 630 hm³ del Ebro a la demarcación hidrográfica del Júcar y de la misma cantidad a la cuenca del Segura, que derivaría, a su vez, unos 30 hm³ a la del Almanzora (de los Ríos, 1937: 31). Sin embargo, desde un punto de vista ecológico se multiplicarían los trasvases, ya que al producirse los intercambios de caudales las características de las aguas son forzosamente diferentes y los puntos de detracción y aportación también son distintos. En este último caso podría considerarse que habría, por lo menos, los siguientes trasvases intercuenas:

- Ebro – C.I. de Cataluña
- Ebro – Mijares
- Ebro – Turia
- Ebro – Júcar
- Mijares – Júcar
- Turia – Júcar
- Turia – Segura
- Júcar – Segura
- Segura – Almanzora

Como se puede ver, esta propuesta es bastante más compleja que la de Lorenzo Pardo, utilizando una sustitución de caudales para minimizar los costes de transporte (elevaciones). En la figura V.4 se esquematiza este sistema de trasvases.

Figura V.4: Esquema de los trasvases intercuenecas en la "Propuesta de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante" de Felix de los Ríos



Fuente: elaboración propia a partir de de los Ríos (1937: 43).

Desde el punto de vista económico, el coste del Plan estaba estimado en unos 500 millones de pesetas corrientes (de los Ríos, 1937: 34), es decir, un 1.5% del PIB de 1937 (Carreras, Prados y Rosés, 2005: 1339). Esta cantidad es mucho más modesta que la del Plan de 1933 al limitarse al coste de la infraestructura, sin incluir las transformaciones en regadío. A la hora de computar el posible beneficio del Plan, se tomaba como referencia la diferencia en el precio de la tierra de secano respecto a la de regadío, multiplicándose este dato después por el número de hectáreas transformadas, arrojando un balance positivo en el que los ingresos, como mínimo, triplicarían los gastos (de los Ríos, 1937: 34).

V.3.2. Otras propuestas

La propuesta de la delegación de Murcia de la FET y de las JONS — ver figura V.3 (b) — coincidía esencialmente con la de Félix de los Ríos, pero cambiando las cotas (las alturas) de los canales de Cherta, por lo que cambiarían también las elevaciones necesarias que habría que hacer para llevar el agua hacia el sur.

Además, la perspectiva más regional supone un incremento notable de las superficies de regadío a transformar, como se puede apreciar a simple vista si se comparan las figuras V.3 (a) y (b), por lo que sería necesario aumentar el trasvase desde el Ebro hacia el sureste hasta los 1.925 hm³ (MMA, 2000c: 42). De acuerdo con este plan, en la demarcación hidrográfica del Júcar se consumirían 1.505 hm³, de los que 788 procederían del Mijares, del Turia y del propio Júcar, por lo que el Ebro le aportaría¹⁹⁸ a esta demarcación unos 717 hm³, a la de Segura 1.138 hm³ y 79 hm³ a la provincia de Almería en las cuencas mediterráneas andaluzas (antigua demarcación hidrográfica del Sur). Además, los autores opinaban que los regadíos de Castellón (entre ellos, los de la cuenca del Mijares) y los de la cuenca del Turia deberían transformarse en base a recursos propios (de Torres, 1961: 41), por lo que desestiman la permuta con el agua del Ebro, con lo que se eliminarían, respecto a la propuesta anterior, los trasvases intercuenas desde el Ebro al Mijares y al Turia.

Finalmente, la tercera propuesta estudiada de trasvases intercuenas en el Plan General de Obras Hidráulicas es la del Ingeniero Luis Sánchez Cuervo, hallándose representada en la figura V.3 (c). Su característica principal es evitar la implicación de recursos del Júcar puesto que este ingeniero defendía los intereses de la Acequia Real del Júcar (MMA, 2000c: 42). En este caso se conectaría directamente la cuenca del Tajo con el embalse del Zenajo en la cuenca del Segura, evitando pasar por el embalse de Alarcón. Además, para complementar los caudales derivados hacia la cuenca del Segura, se construiría un segundo canal que partiría de la desembocadura del Júcar dirección sur paralelo a la costa recogiendo los caudales sobrantes y transportándolos hasta la cuenca del Segura, lo que implicaría un segundo trasvase intercuenas.

¹⁹⁸ Los datos, de acuerdo con la fuente bibliográfica utilizada (MMA, 2000c: 42), son correctos, pero habría un exceso de 9 hm³ en los volúmenes de agua utilizados por cuenca hidrográfica respecto a los extraídos en origen.

V.3.3. Consideraciones finales

Consecuencia lógica de la escasez de recursos y las penurias económicas de la posguerra, los objetivos del Plan General de Obras Hidráulicas incluido en el Plan Nacional de Obras Públicas de 1940 fueron relativamente modestos (Gil Olcina, 2002: 26), sobre todo si los comparamos con los del PNOH de 1933: este pretendía poner en regadío más de 1.200.000 hectáreas, frente a las poco más de 400.000 del Plan de 1940.

Además, teniendo en cuenta que «La idea de trasvase de aguas de una cuenca a otra lleva consigo una serie de intereses encontrados que los hacen verdaderamente complicados (...)», que a «lo planeado hasta ahora no puede dársele más que el carácter de ideas lanzadas, cuya posibilidad de ejecución hay que demostrar mediante estudios mucho más amplios, ya que los tanteos presentados se basan en datos que no ofrecen las necesarias garantías» (de Torres¹⁹⁹, 1961: 41 y 43) y, finalmente, el elevado coste de los trasvases intercuenas, el Plan se limita a posponerlos hasta tener datos más fiables y fondos no tan escasos.

V.4. Los trasvases intercuenas en el II Plan de Desarrollo

Apenas un lustro después de la liberalización económica promovida por el Plan de Estabilización de 1959, la economía española retomó el intervencionismo estatal mediante la planificación económica, siguiendo la tendencia ampliamente extendida en la época entre los países occidentales²⁰⁰ (Matés, 2006: 764). Fruto de este nuevo enfoque se realizaron hasta cuatro planes de desarrollo²⁰¹ siguiendo el modelo francés de la planificación "indicativa", es decir, obligatoria para el sector público y voluntaria, pero incentivada, para el privado.

¹⁹⁹ Citado textualmente de la Memoria General Adicional del Plan General de Obras Hidráulicas de 1940, pp. 100-101.

²⁰⁰ Para Muñoz Cid (2008: 48), las principales causas de esta intensificación de la intervención del sector público en la economía son el reforzamiento de los Estados nacionales, la difusión de las ideas keynesianas y el éxito económico que estaban experimentando las economías planificadas del bloque comunista.

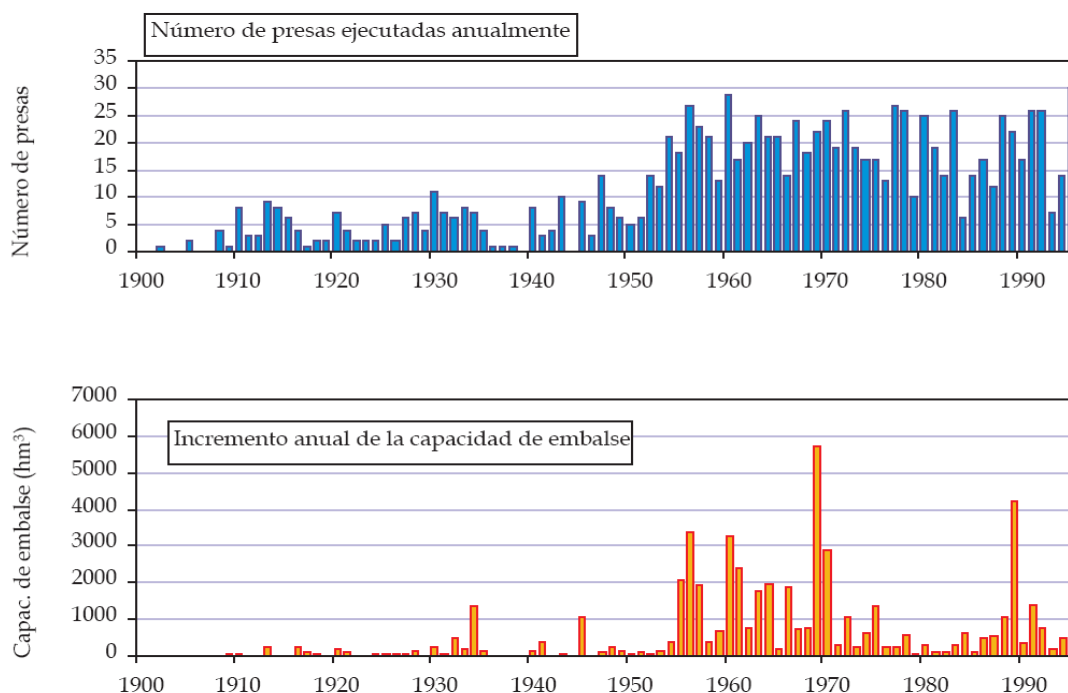
²⁰¹ El cuarto no llegó a ser aprobado en las Cortes Generales.

Teniendo en cuenta los antecedentes planificadores ya existentes en materia de aguas (la planificación para la navegación fluvial en el XVIII y la regeneracionista a partir del *Plan general de canales de riego y pantanos* de 1902), parece lógico que la explotación de los recursos hídricos se incorporase al proceso planificador general de la economía, lo que se produjo en el II Plan de Desarrollo.

V.4.1. Justificación y objetivos

A pesar de los irregulares resultados de la planificación obtenidos hasta la primera mitad del siglo XX²⁰², en España nunca dejaron de construirse presas y embalses. No obstante, su ritmo de crecimiento fue limitado hasta mediados de la década de los años 50, tal y como puede verse de forma clara en las figuras V.5 y V.6.

Figura V.5: Evolución durante el siglo XX del número anual de presas construidas y de la capacidad de embalse

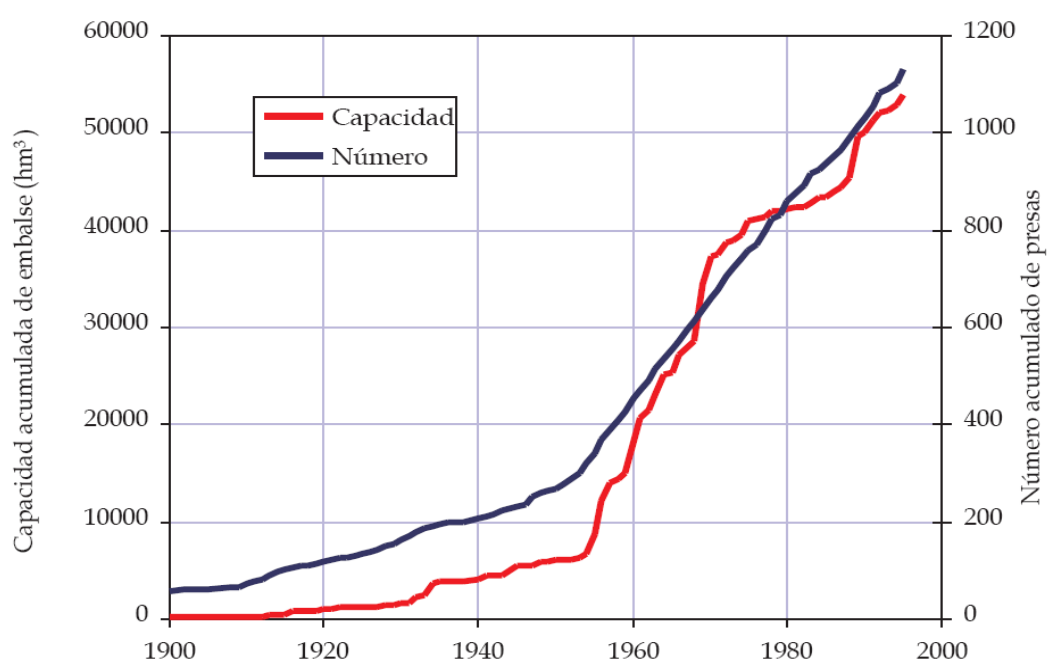


Fuente: MMA (2000b, figura 329).

²⁰² Fracasaron los canales de navegación fluvial así como el Plan de 1902 y sus sucesivas ampliaciones. El Plan Nacional de Obras Hidráulicas de Lorenzo Pardo ni siquiera llegó a ser aprobado.

En la figura V.5 se muestra el incremento anual en el número de presas construidas, siendo especialmente relevante el incremento de la capacidad de embalse en el período 1955-1970. Para hacernos una idea de la importancia de las décadas de los cincuenta y los sesenta en la construcción de embalses podemos acudir a los datos decenales que ofrece el *Inventario de presas y embalses* del Ministerio de Medio Ambiente (2006) en su página web²⁰³. De acuerdo con estos datos entre 1950 y 1969 se construyeron un tercio de las presas españolas y la mitad de la capacidad de embalse. A partir de 1970 desciende ligeramente el número de presas construidas cada año y, de forma más acusada, su capacidad. No obstante, a finales de la década de los ochenta y principios de los noventa se produce un ligero repunte de la actividad constructiva en el sector.

Figura V.6: Evolución acumulada durante el siglo XX del número anual de presas construidas y de la capacidad de embalse



Fuente: MMA (2000b, figura 330).

En la figura V.6 se muestran los datos anuales acumulados para las dos mismas variables de número de presas y capacidad de embalse. En este gráfico se aprecia claramente el efecto de “despegue” que tuvo el período 1955-1970 en la construcción de infraestructuras hidráulicas hasta el punto de

²⁰³ http://www.mma.es/porta1/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/.

que cambió de forma significativa la tendencia existente en las primeras décadas del siglo XX. A pesar de las oscilaciones en la evolución de la capacidad de embalse, el número anual de presas construidas durante la segunda mitad del siglo XX ha permanecido bastante estable.

Entre los principales factores que explican el gran desarrollo hidráulico de este período podemos incluir, además de la persistencia de los ideales regeneracionistas de finales del siglo XIX y principios del XX, los avances en la ingeniería hidráulica, la relevancia que el régimen franquista confirió a la hidroelectricidad (del Moral, 1999: 183 y 187) y, posiblemente lo más importante, el comienzo de la recuperación económica tras la posguerra.

De acuerdo con Díaz-Marta (1999: 12), a principios de los años sesenta, teniendo en cuenta el ritmo de construcción de embalses que se había llevado desde mediados de la década anterior y las dudas sobre su viabilidad económica, social y ambiental que empezaban a surgir en los países desarrollados²⁰⁴, parecía claro que no se podría seguir construyendo embalses indefinidamente, por lo que el interés de los planificadores de infraestructuras, en su afán de perpetuar las políticas de oferta, se centró en solucionar el hidromito del desequilibrio hidrológico nacional mediante los trasvases intercuenas propuestos treinta años antes en el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de Lorenzo Pardo. Además, la mayoría de los embalses necesarios para aquellas propuestas ya se encontraban construidos (MMA, 2000c: 45), puesto que aunque la política hidráulica de la posguerra se centró en la construcción de embalses, tal y como hemos visto, fue «sin perder de vista las posibilidades de futuros trasvases» (López Palomero, 1968: 30-31).

En este contexto, el primer paso para la consideración de nuevo de los trasvases intercuenas en la planificación hidrológica nacional, tras la renuncia a hacerlo por parte del Plan Nacional de Obras Públicas de 1940, fue la recreación, en 1960, del Centro de Estudios Hidrográficos²⁰⁵, encargándosele la

²⁰⁴ En el caso de EE.UU. las dudas sobre la rentabilidad económica y ambiental de los embalses se manifestaron al máximo nivel cuando Jimmy Carter accedió a la presidencia en 1977, anunciando, entre sus primeras medidas, la cancelación de la financiación federal para diecinueve proyectos de infraestructuras hidráulicas (Reisner, 1986: 314). La lista de estos diecinueve proyectos fue conocida como la *hit list* o "lista negra". Aunque, Carter finalmente no logró su objetivo, su sucesor Reagan mantuvo las mismas directrices, obligando a los Estados a pagar una parte significativa de los proyectos, con lo que la construcción de embalses en EE.UU. se redujo de forma significativa a partir de los años ochenta,, tal y como se puede ver en USACE (2005).

²⁰⁵ El Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) fue creado en 1933 para realizar el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de Lorenzo Pardo, siendo suprimido en 1936 (Alfonso, 2008: 68).

realización del primer Balance Hidráulico Nacional²⁰⁶, donde se inventariaban, por cuenca hidrográfica, los recursos hídricos disponibles así como los usos del agua, arrojando un "déficit"²⁰⁷ o "superávit" hídrico para aquel momento (1966-67) y para el año 2000. El resultado de este balance fue la constatación de nuevo del desequilibrio hidrológico nacional ya existente en el Levante español en aquella época y su agravamiento a largo plazo (año 2000)²⁰⁸.

Sobre la base de los datos obtenidos en el Balance Hidráulico Nacional, en noviembre de 1967, los ingenieros Martín Mendiluce y Pliego Gutiérrez finalizan la redacción del *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura* (Martín y Pliego, 1967) encargado por la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas con la finalidad de corregir el desequilibrio hidrológico existente en España.

En este Anteproyecto, no se dedica mucho tiempo ni espacio a la justificación de la corrección del desequilibrio hidrográfico, asumiendo como válidos los planteamientos anteriores de Manuel Lorenzo Pardo, explicados en el epígrafe VI.2, y las aportaciones a la cuestión de Félix de los Ríos y Luis Sánchez Cuervo, explicadas en el epígrafe VI.3 (Martín y Pliego, 1967: página i). Tan sólo se menciona que «Las zonas deficitarias [de agua] de nuestra Península incluyen áreas de las más desarrolladas del país desde el punto de vista industrial²⁰⁹ y agrícola²¹⁰», y que «Ante estas circunstancias, la necesidad de corregir los desequilibrios en las zonas deficitarias resulta clara» (Martín y Pliego, 1967: 30).

El trasvase Tajo-Segura se aprueba (se "sanciona") en el artículo 17 de la *Ley 1/1969, de 11 de febrero, por la que se aprueba el II Plan de Desarrollo*

²⁰⁶ Lorenzo Pardo en el Plan de 1933 ya realizó una primera aproximación a esta cuestión calculando el volumen de agua vertida (*sic*, "perdida") al mar en cada cuenca hidrográfica, si bien la falta de datos suficientes de aforos la convertía en una estimación a muy grandes rasgos (Lorenzo Pardo, 1933: 163).

²⁰⁷ Fue el PNOH de Lorenzo Pardo el que acuñó este concepto, si bien, a la hora de calcularlo sólo tuvo en cuenta el agua vertida al mar por cuenca hidrográfica.

²⁰⁸ Respecto a las proyecciones largo plazo (año 2000) de este primer balance nacional hay que decir que existió una importante sobreestimación en la evolución de todas o casi todas las variables relativas a la utilización de los recursos hídricos y, también, del déficit hídrico, tal y como veremos en el siguiente capítulo, lo que, sin duda, favoreció la decisión de trasvasar.

²⁰⁹ El Pirineo Oriental (llamado actualmente Cuencas Internas de Cataluña) «tradicionalmente industrial (...) que permite unas rentas per cápita muy elevadas» (Martín y Pliego, 1967: 30).

²¹⁰ El centro y el sur de la península (aunque se refiere, más bien, al Levante español), «cuya producción contribuye de forma eficaz a equilibrar nuestra balanza comercial» (Martín y Pliego, 1967: 30).

Económico y Social, mencionándose tan sólo que «El aprovechamiento conjunto del sistema hidráulico Tajo-Segura se regulará por medio de una Ley».

No obstante, la inclusión de esta actuación en la Ley rompe la homogeneidad con el resto del articulado. Efectivamente, el trasvase Tajo-Segura es la única actuación concreta que se puede encontrar en esta Ley, que es muy general al estar formada principalmente por objetivos sectoriales y de las medidas a desarrollar, así como por reglas de procedimiento para llevar a cabo dichas actuaciones. Así mismo, también llama la atención su situación en el articulado entre cuestiones diversas²¹¹, en vez de situarse a continuación o incluso dentro del artículo 8 que se refiere a «La acción del Estado en el sector agrario». Esta impresión queda reforzada al analizar el *Decreto 902/1969, de 9 de mayo (presidencia), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del II Plan de Desarrollo Económico y Social*, para incluir, entre los contenidos normativos del II Plan de Desarrollo, los que todavía están vigentes del primero aprobado en 1963²¹². En el texto refundido, el trasvase Tajo-Segura queda relegado a la cuarta y última disposición adicional.

Es por ello que, desde mi punto de vista, la sensación que queda es que era una actuación totalmente independiente del Plan, que fue incluida en él porque era el que se estaba gestando en ese momento, pero que, habida cuenta de los antecedentes y los más de treinta años transcurridos desde que Lorenzo Pardo lo propusiera por primera vez, aunque no se hubiese llevado a cabo el Plan, el trasvase hubiese seguido adelante.

Ahora bien, la realización del trasvase concuerda plenamente con los objetivos generales del Plan de incrementar el nivel de vida de los españoles mejorando la estructura de los procesos productivos (artículos 1.2 y 1.3 de la Ley 1/1969), puesto que la productividad del regadío es mayor que la del secano. Además en el artículo 8.c se menciona expresamente que

«La acción del Estado en el sector agrario, siguiendo las directrices y actuaciones señaladas en el Plan, para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el mismo, se orientará a: (...)

c) una acción intensiva en la infraestructura, en especial mediante la reforma, la mejora e incremento de los regadíos (...)

²¹¹ Por ejemplo, el artículo 15 versa sobre remanentes presupuestarios, el 16 sobre inversiones de capital extranjero, el 18 sobre planes de reestructuración y el 19 sobre memorias de ejecución.

²¹² Ley 194/1963, de 28 de diciembre, por la que se aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social para el periodo 1964/1967 y se dictan normas relativas a su ejecución

por lo que el trasvase se alinearía perfectamente con los objetivos y las actuaciones del Plan.

V.4.2.Propuestas de trasvases

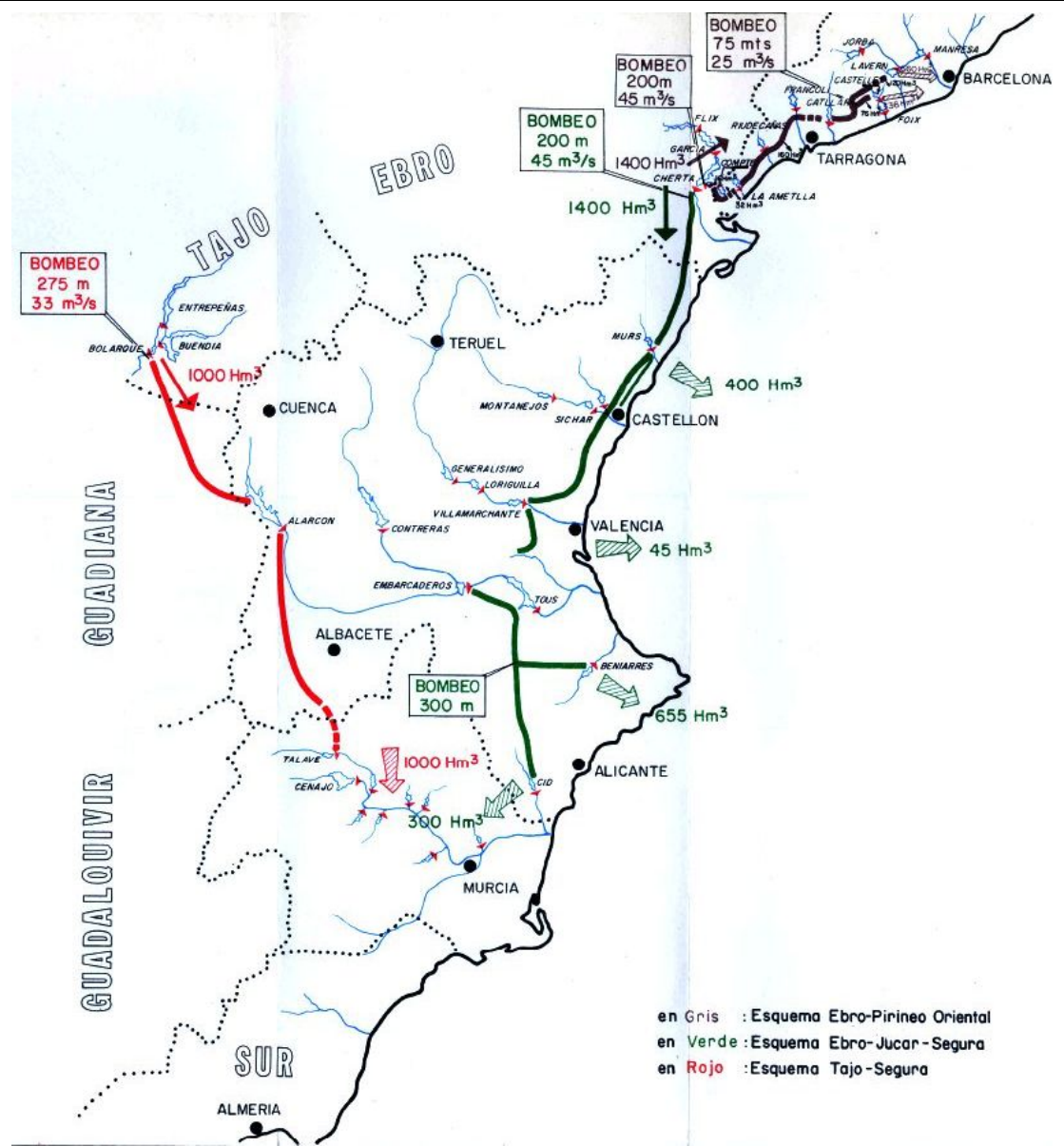
A raíz del Balance Hidráulico Nacional, el Anteproyecto (Martín y Pliego, 1967: 18-19) identifica como zonas con déficit hídrico significativo en el momento de su redacción (1967) a la zona sureste, es decir, la cuenca del Segura (-380 hm³) y la demarcación hidrográfica del Sur (actualmente, Cuencas Mediterráneas Andaluzas; -271 hm³), aunque en este caso el déficit se localizaría, principalmente, en Almería. En el año 2000 (Martín y Pliego, 1967: 17) se agudizaría el déficit en la cuenca del Segura (-2.304 hm³), se mantendría el de la demarcación del Sur (-212 hm³) y, además, surgirían importantes déficit hídricos en las demarcaciones del Pirineo Oriental (-1.352 hm³) y del Júcar (-1.166 hm³), convirtiéndose estas cuatro cuencas hidrográficas en las susceptibles de recibir aportaciones externas.

Entre las cuencas con recursos excedentarios futuros, se identifican como posibles cuencas cedentes las del Duero, Ebro y Tajo (Martín y Pliego, 1967: 18), aunque el río Duero fue finalmente descartado por la gran distancia existente hasta el litoral mediterráneo. De igual modo, debido a la distancia fueron descartadas las cuencas del norte a pesar de sus amplios recursos excedentarios. Por su parte, las del Guadiana y el Guadalquivir se descartaron por sus insuficientes recursos futuros. Por tanto, como «posible solución general» (Martín y Pliego, 1967: 40) al desequilibrio hidrológico nacional se plantearon tres posibles esquemas de aprovechamientos conjuntos (Martín y Pliego, 1967: 33):

- Ebro-Pirineo Oriental.
- Ebro-Júcar-Segura.
- Tajo-Segura.

Los autores del estudio consideraron también que si en el futuro fuese posible recoger recursos del Duero, estos deberían adicionarse al esquema Tajo-Segura. En la figura V.7 se muestran los citados tres esquemas de aprovechamientos conjuntos.

Figura V.7: Esquemas de trasvases en el Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España



Fuente: Martín y Pliego (1967: plano 3).

A grandes rasgos, los esquemas planteados replican los ya presentados al analizar las propuestas de Lorenzo Pardo en el apartado V.2 (trasvase Tajo-Segura) y de Félix de los Ríos en el apartado V.3 (trasvase Ebro-Pirineo Oriental y trasvase Ebro-Júcar-Segura), por lo que no vamos a entretenernos en ellas. No obstante, el recorrido físico de las conducciones y los embalses pueden presentar algunas diferencias respecto a los ya explicados.

Tan solo mencionaremos dos cuestiones. En primer lugar, al igual que en la propuesta de Félix de los Ríos, el esquema Ebro-Júcar-Segura implica un intercambio de los caudales a trasvasar hacia el Segura, puesto que por razones de distancia, y en consecuencia de coste, el agua del Ebro destinada

al Segura se quedaría en la cuenca del Júcar, siendo reemplazada en la misma cantidad por agua del Júcar, que se trasvasaría, a su vez, hacia la cuenca del Segura. Dado que, además, parte del caudal trasvasado del Ebro tiene como destino la propia demarcación hidrográfica del Júcar, en términos netos el Júcar sería una demarcación receptora de recursos hídricos. En segundo lugar, como también ocurría con el esquema de Félix de los Ríos, el hecho de realizar los trasvases desde el Ebro a las demarcaciones hidrográficas del Pirineo Oriental y del Júcar, formadas por numerosas cuencas hidrográficas independientes, implicaba con total seguridad más trasvases de los cuatro²¹³ aparentes a primera vista: Tajo-Segura, Ebro-Pirineo Oriental, Ebro-Júcar, Júcar-Segura.

En la tabla V.2 se muestra la matriz de volúmenes trasvasados entre cuencas con déficit hídrico (en filas), que recibirían agua de las cuencas con superávit, es decir, las cedentes (en columnas). Debido al intercambio de caudales a trasvasar entre Ebro y Júcar, esta última demarcación aparece entre las cuencas cedentes, si bien, en términos netos no lo es.

En términos brutos la propuesta movilizaría 4.100 hm³, aunque en términos netos se quedan en 3.800 hm³ debido al ya mencionado intercambio de caudales del Ebro por agua del Júcar para trasvasar a la cuenca del Segura. Como se puede ver en la tabla, la realización conjunta de los tres aprovechamientos implicaría la derivación de 2.800 hm³ del Ebro y 1.000 más del Tajo, incrementando de forma significativa los volúmenes a trasvasar respecto a las propuestas precedentes. Por ejemplo, el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 de Manuel Lorenzo Paro pretendía trasvasar unos 1.300 hm³ al Segura, principalmente del Tajo y el Júcar, mientras que el plan de Félix de los Ríos de 1937 implicaba un trasvase del Ebro de unos 1.500 hm³, la inmensa mayoría a partes iguales hacia el Júcar y el Segura.

²¹³ Dado que el trasvase Tajo-Segura utilizaría el embalse de Alarcón en la cuenca hidrográfica del Júcar, hablando con propiedad, habría que añadir un trasvase Tajo-Júcar y otro trasvase Júcar-Segura a este esquema, aunque las cantidades de agua recibidas desde el Tajo fuesen exactamente las mismas que las desembalsadas hacia el Segura. Por otra parte, dado que el Anteproyecto también plantea solucionar el déficit hídrico de Almería en la cuenca del Sur, podría considerarse que el Anteproyecto contemplaba un trasvase adicional más entre las cuencas del Segura y del Sur. No obstante, ni en el mapa ni en el texto se menciona este trasvase, aunque desde mi punto de vista es únicamente una forma de simplificar el análisis.

Tabla V.2: Matriz de trasvases en el en el *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España*

Cuencas receptoras	Déficit hídrico (hm ³) Año 2000		Cuencas cedentes Vol. a trasvasar (hm ³)				Eliminación del déficit hídrico
	BHN	Redondeado	Ebro	Júcar	Tajo	Total	
Pirineo Oriental	1.352	1.400	1.400			1.400	100,0%
Júcar	1.097	1.100	1.400			1.400	127,3%
Castellón	398	400	400			400	100,0%
Valencia (Júcar)	44	45	345			345	766,7%
Alicante	655	655	655			655	100,0%
Suministrado a Alicante desde el Segura*	69*						
Sureste	2.629	2.700		300	1.000	1.300	48,1%
Segura	2.304	2.304		231	1.000	1.231	53,4%
Suministrado a Alicante desde el Segura*		69*		69*		69*	100,0%
Almería	325	325					0,0%
Total	5.078	5.200	2.800	300	1.000	4.100	78,8%

* Uso de agua para abastecimiento urbano situado en la provincia de Alicante, en la demarcación hidrográfica del Júcar, pero abastecida por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla con agua de la cuenca del Segura. Por tanto, aunque en el balance hídrico estaba contabilizado en la demarcación del Júcar, los recursos son del Segura, por lo que debería figurar en esta cuenca. Para que cuadren los números, lo hemos incluido en las dos demarcaciones. Además, dado que la demarcación del Júcar trasvasaba agua propia al Segura, hemos asumido la hipótesis, por razones de proximidad, de que este déficit se atiende totalmente a cargo de este trasvase.

Fuente: elaboración propia a partir de Martín y Pliego (1967)

Parte del incremento del volumen a trasvasar se debe al hecho de que esta propuesta incluye tres grandes trasvases (Tajo-Segura, Ebro-Júcar-Segura y Ebro-Pirineo Oriental), todos ellos ya comentados en ocasiones precedentes. Sin embargo, tampoco se pueden desdeñar los treinta años de desarrollo de la ingeniería hidráulica o la mejora económica generalizada que estaba experimentando el país y que podía permitir planteamientos más ambiciosos.

V.4.3. Análisis económico y programación

Los estudios previos de los costes de los diferentes esquemas de aprovechamiento conjunto arrojaron los siguientes resultados (Martín y Pliego, 1967: 41-44):

- Ebro-Pirineo Oriental: 7.500 millones de ptas. de inversión más 5.500 millones en concepto de actualización de los gastos energéticos

anuales por el consumo en bombeos de 1.200 GWh anuales y de una afección anual de 42 GWh²¹⁴.

- Ebro-Júcar-Segura: 17.000 millones de ptas. en infraestructuras además del coste de los 1.700 GWh de bombeos a los que habría que sumar las afecciones (470 GWh) y detraer la energía generada en los nuevos saltos (690 GWh). Si al resultado (1.480 GWh) le aplicamos la misma ratio que en el caso anterior (unos 4,5 millones de ptas. por GWh) habría que añadir al coste otros 6.500 millones de ptas. debido a la actualización de los costes energéticos anuales.
- Tajo-Segura: 5.900 millones de ptas. en infraestructuras si la estación de bombeo de Altomira no fuese reversible, aumentando a 6.500 millones en caso de que si que lo fuese. La reversibilidad permitiría un ahorro anual 100 millones de ptas. al año en los costes de explotación (Martín y Pliego, 1967: 85) debido a la mayor generación de electricidad. Por otra parte, el balance energético de esta última opción es positivo en unos 300 GWh al año (Martín y Pliego, 1967: 85), lo que, al actualizarlo, permitiría reducir los costes de forma significativa: unos 1.350 millones de ptas., a unos 4,5 millones de ptas. por GWh.

Por tanto, el coste total aproximado del esquema Ebro-Pirineo Oriental sería de unos 13.000 millones de ptas., el del Ebro-Júcar-Segura de unos 23.500 millones, mientras que el del Tajo-Segura estaría alrededor de los 5.150 millones de ptas. A nivel agregado, la eliminación de cerca del 80% del déficit hídrico español en el año 2000 costaría unos 41.650 millones de ptas, sin contar con las inversiones necesarias para el aprovechamiento energético de los caudales y desniveles disponibles, las obras de modulación, conducción y distribución en la cuenca del Segura, las secundarias de transformación de las parcelas de riego, ni los costes de implantación de los cultivos (Martín y Pliego, 1967: 85). Todos estos costes se contemplan en el *Estudio Económico del Traspase Tajo-Segura*, que será analizado en el epígrafe VII.2.3.

A pesar de ellos, el coste total representaba un 2,6% del PIB de 1967 (Carreras, Prados y Rosés, 2005: cuadro 17.7) y un 18,5% del presupuesto estatal de gastos de ese año (Comín y Díaz, 2005: cuadro 12.13). Estas importantes cantidades impedían la realización conjunta de los tres esquemas de aprovechamiento, ya que, en caso de haberse realizado a la vez, la hacienda

²¹⁴ Electricidad que se deja de producir en la cuenca cedente debido al descenso de los caudales circulantes motivada por las aguas trasvasadas fuera de la cuenca.

pública se hubiese quedado sin apenas recursos para dedicarlos al resto de medidas del II Plan de Desarrollo. A la hora de priorizar actuaciones, los autores del Anteproyecto:

«al examinar las perspectivas de las zonas de Levante y Sureste, se ha visto claramente que esta última es la que reclama con mayor urgencia complementar sus recursos hidráulicos, para poner remedio a su actualmente inevitable estancamiento en el desarrollo y para evitar que la regresión de sus regadíos ya iniciada, llegue a adquirir gravísima importancia» (Martín y Pliego, 1967: 31).

Efectivamente, de acuerdo con el Balance Hidrográfico Nacional, el sureste ya era una región deficitaria en 1967, siendo la cuenca del Segura la que iba a presentar un déficit más elevado en el año 2000. El resto de demarcaciones hidrográficas deficitarias sólo presentaban déficit en el futuro, pero no en la década de los sesenta. De las dos opciones para llevar agua al Segura, el esquema Ebro-Júcar-Segura y el Tajo-Segura, se consideró que esta última era la mejor opción (Martín y Pliego, 1967: 45) al ser la más rápida en llevar el agua, la más sencilla desde el punto de vista técnico y administrativo²¹⁵, la que más caudales aportaba al Segura y, finalmente, la menos costosa desde el punto de vista económico.

Dado que se había seleccionado el trasvase Tajo-Segura, el segundo volumen del Anteproyecto realiza, precisamente, un anteproyecto de diseño constructivo de la infraestructura y una estimación de su coste urgiendo, además, para que se realizasen también los anteproyectos de los otros dos esquemas²¹⁶.

La primera fase de construcción del trasvase Tajo-Segura debía llevarse a cabo en el período 1968-1971, mientras que el resto de la infraestructura debía estar terminada en unos 12 años, completándose la transformación en regadío de las 115.000 hectáreas previstas (Martín y Pliego, 1967: 87) en unos 15 años.

Ahora bien, el hecho de que se hubiese seleccionado el trasvase Tajo-Segura para llevarlo a cabo no implicaba el descarte de los otros dos

²¹⁵ Puesto que esta opción implica la sustitución de concesiones de agua del Júcar por concesiones del Ebro para poder realizar el *swap* hídrico y enviar al Segura agua del Júcar, que a su vez eran sustituidas en la cuenca del Júcar por aguas procedentes del Ebro.

²¹⁶ Finalmente en 1974 se presentó a información pública el Anteproyecto del Acueducto Ebro-Pirineo Oriental (MMA, 2000b: 376).

esquemas de trasvases, simplemente, su postergación temporal. Por ejemplo, se menciona que el trasvase Ebro-Pirineo Oriental debería estar en explotación en 1980 (Martín y Pliego, 1967: 87).

V.4.4. Consideraciones finales

Para finalizar la exposición del Anteproyecto hay que recalcar dos aspectos. En primer lugar, esta propuesta presenta por primera vez en el siglo XX un verdadero anteproyecto de trasvases intercuencas, realizando sobre el terreno los cálculos necesarios para poder construir la infraestructura, con lo que el nivel de detalle ofrecido es mucho mayor. Ni el Plan de Lorenzo Pardo, ni el de Félix de los Ríos, ni el de Luis Sánchez Cuervo realizaron ningún anteproyecto, pudiéndose calificar sus planes como de meras propuestas a un nivel muy preliminar.

En segundo lugar, una vez más se subordinan las cuestiones económicas a las técnicas. En contraste con el detalle ofrecido en las cuestiones técnicas y presupuestarias, mostrado principalmente en el segundo tomo del Anteproyecto, llama la atención la escasa importancia que se concede al estudio de los ingresos generados por el trasvase, que, como ya hemos mencionado, ocupa menos de veinte líneas (Martín y Pliego, 1967: 85-86). Los indicadores de rentabilidad que se ofrecen (relación coste/beneficio entre 5,5 y 4,4, dependiendo de la tasa de descuento, y Tasa Interna de Rentabilidad – T.I.R.– del 18%), son buenos, si bien, no se muestra justificación ninguna de ellas. Tan sólo se alude a un avance del *Estudio Económico* sin facilitar ninguna referencia, ni autor, ni institución, ni ningún otro dato.

En definitiva, parece perpetuarse el axioma regeneracionista que afirmaba que las ventajas del regadío eran tan importantes que cualquier inversión que permitiese incrementar el regadío siempre era rentable, independientemente del coste. Si asumimos esta afirmación como una hipótesis de partida, está claro que no hace falta analizar con detalle los ingresos generados por este tipo de actuaciones.

El análisis específico del trasvase Tajo-Segura, centrándonos especialmente en sus aspectos económicos, lo dejaremos en exclusiva para el siguiente capítulo.

V.5. El minitrasvase de Tarragona

En 1937 Félix de los Ríos planteó por primera vez un trasvase desde el Ebro hacía las Cuencas Internas de Cataluña (antiguamente, Pirineo Oriental) de, aproximadamente, unos 150 hm³. En 1967 el *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España* vuelve a plantearlo, aumentando los caudales a trasvasar hasta 1.400 hm³, aunque finalmente se decide priorizar el trasvase Tajo-Segura. En 1974 se presentó a información pública en el Boletín Oficial de la provincia de Tarragona el *Anteproyecto del Acueducto Ebro-Pirineo Oriental* con la finalidad de trasvasar 1.400 hm³ desde el Ebro a la costa catalana. Sin embargo, la polémica generada, principalmente en Aragón y en el delta del Ebro (Lafuente, 1990: 48), fue de tal magnitud, que finalmente se desistió de su realización²¹⁷.

A pesar de todo, finalmente en 1981 se aprobó el trasvase de un máximo de 126 hm³ desde el delta del Ebro hasta Tarragona mediante la Ley 18/1981, de 1 de julio, sobre actuaciones en materia de aguas en Tarragona. Para evitar la polémica que habían generado las propuestas de los anteproyectos precedentes se limitó su destino a uso urbano e industrial, reduciéndose, por consiguiente, las cantidades a trasvasar, de forma que se aproximaron a la propuesta inicial de Félix de los Ríos (unos 150 hm³), diez veces menos que las de los anteproyectos. Ante la disminución de los caudales implicados, a este trasvase se le conoce como el Minitrasvase, aunque también se le conoce como trasvase al Campo de Tarragona o, simplemente, trasvase de Tarragona.

Aunque este trasvase no es el más grande de los del Ebro²¹⁸, ni de los de Cataluña²¹⁹, sus características, que repasaremos brevemente a continuación, lo convierten en uno de los más singulares de nuestro país.

²¹⁷ Una breve explicación de la problemática puede verse en MMA (2000b: 376-377).

²¹⁸ Desde el río Ebro se realizan en la actualidad ocho trasvases incluyendo el Minitrasvase. Además de este último, los trasvases desde el Ebro son los siguientes: Ebro-Besaya, Alto de Tornos, Cerneja-Ordunte, Zadorra-Arratia, Alzania-Oria, Carol-Ariège (en Francia) y Ciurana-Riudecañas (Aragón Identidad, 2010: 28).

²¹⁹ Cataluña es una Comunidad Autónoma que presenta varios ejemplos de trasvases intercuenas. Entre los trasvases en explotación se encuentran, además del Minitrasvase, el Ciurana-Riudecañas y el Ter-Llobregat; mientras que entre los propuestos, se podrían contabilizar, además del trasvase del Ebro incluido en el Plan Hidrológico Nacional de 2001 (Ebro-Llobregat), el Segre-Llobregat y el Ródano-Llobregat. Una descripción de todos estos trasvases puede verse en Plana (2002)

En primer lugar, una de las características más originales del trasvase es la procedencia de las aguas a trasvasar. Estas no proceden directamente de algún río o embalse, sino de reducir las pérdidas en las redes de distribución de agua para uso agrícola en el delta del Ebro, con un límite máximo de 4 m³/s o lo que es lo mismo, 126 hm³ (artículo 1.2 de Ley 18/1981).

En segundo lugar, para lograr reducir las pérdidas en las redes de distribución era necesario acometer un ambicioso plan de mejora y modernización de las acequias y canales de riego. Tenía que ser la Confederación Hidrográfica del Ebro la que lo diseñó y ejecutó (artículo 1.1) pero, en vez de repercutir su coste a las Comunidades de Regantes como era la práctica habitual, lo sufragarían los nuevos usuarios del agua a raíz de un canon inicial de 5 ptas./m³ (artículo 3.1).

Finalmente, en tercer lugar, pero posiblemente la característica más novedosa desde la aparición del regeneracionismo hidráulico en España a finales del siglo XIX, es que «El aprovechamiento de las aguas de dicha concesión deberá realizarse, en su caso, sin aportación económica alguna con cargo a los Presupuestos Generales del Estado» (artículo 2.3). En definitiva, en la realización de este trasvase no debería haber ningún tipo de subvención pública de las que estamos acostumbrados en la construcción de infraestructuras hidráulicas en España.

Desde el punto de vista de los resultados, el Minitrasvase permitió superar una situación de escasez de agua, manteniendo la garantía del suministro a la vez que posibilitó la regeneración de los acuíferos locales (Blay, 2004: 9). Además, esta disponibilidad de agua ha sido un factor clave en el proceso de crecimiento económico y demográfico que ha sido liderado por la industria y el turismo²²⁰ vacacional y residencial (Blay, 2004: 5). La consecuencia de este proceso ha sido un aumento significativo del consumo de recursos hídricos. Sin embargo, la realización del trasvase no ha ido acompañada de políticas locales de control, ahorro y reutilización de agua (González y Oliveras, 2003: 85; Blay, 2004: 9), con lo que no se ha producido una concienciación sobre la escasez del agua en la zona. Por tanto, de seguir la tendencia actual de crecimiento demográfico y económico, y del consiguiente aumento en el consumo de agua, es muy probable que en el

²²⁰ Por ejemplo, el parque temático de atracciones de Port Aventura se abastece con agua del trasvase (Blay, 2004: 5).

futuro se vuelvan a producir los problemas de escasez de agua que se trataron de solucionar mediante este trasvase.

V.6. Los planes hidrológicos nacionales

Tras más de cien años en vigor, la Ley de Aguas de 1879 es finalmente derogada por su actualización de 1985²²¹. La nueva ley presentaba, por encima de todo, dos grandes novedades (Menéndez, 2008: 1). La primera de ellas se refería a la inclusión de las aguas subterráneas en el dominio público hidráulico (artículo 1.2), puesto que tanto las aguas subterráneas como las superficiales forman un ciclo hidrológico unitario. La segunda era la regulación de la planificación hidrológica, que aunque se había venido usando con asiduidad en España, tal y como hemos podido ver a lo largo de este capítulo, no estaba ordenada legalmente²²². Esta nueva Ley la consagraba definitivamente como el instrumento principal para regular el aprovechamiento de los recursos hídricos del país:

«Corresponde al Estado, en todo caso, y en los términos que se establecen en esta Ley, la planificación hidrológica a la que deberá someterse toda actuación sobre el dominio público hidráulico» (art. 1.3).

En esta nueva etapa legal, los trasvases mantuvieron su protagonismo habitual en la política hidráulica española.

V.6.1. Planificación hidrológica y trasvases intercuenas

Los primeros intentos planificadores en materia de recursos hídricos se produjeron en el siglo XVIII, tal y como ya hemos explicado en el epígrafe V.1.4, cuando el reformismo ilustrado pretendía articular España mediante canales

²²¹ Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Estuvo vigente hasta el 25 de julio de 2001 cuando se aprueba el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

²²² En la actualidad, la planificación hidrológica es un instrumento ampliamente difundido en todo el mundo. Por ejemplo, algunos casos internacionales de planes hidrológicos nacionales pueden verse en Pérez Zabaleta y San Martín (2002b) o Pérez Zabaleta, Martínez y San Martín (2004).

navegables, que no eran sino trasvases de agua con fines no consuntivos. Con posterioridad los regeneracionistas de finales del XIX y principios del XX volvieron a recurrir a la planificación para la construcción de obras hidráulicas, tal y como hemos explicado en el apartado V.1.6, y fue precisamente un plan, el de Obras Hidráulicas de 1933, todavía impregnado del regeneracionismo costista, el que planteó el primer gran trasvase intercuenca de la era moderna, el Tajo-Segura, que cuatro décadas después fue finalmente construido.

Por tanto, la planificación hidrológica en España siempre ha tenido muy en cuenta los trasvases intercuenca. Su más reciente formulación, que data de 1985 a pesar de la reforma de la Ley de aguas de 2001, no iba a ser una excepción.

La planificación hidrológica tal y como fue aprobada por la Ley de 1985 tenía como objetivos generales el satisfacer las necesidades de agua del país, equilibrando y armonizando el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y haciendo todo ello compatible con el medio ambiente y los recursos naturales (art. 38.1).

Uno de los objetivos principales fijados en 1985 para la planificación era incrementar las disponibilidades del recurso, lo que es una clara apuesta por las políticas tradicionales de oferta de agua, manteniéndose, una vez más, la inercia histórica. Aunque este hecho se puede considerar ligeramente matizado por la apelación al ahorro de agua y a la protección medioambiental, la ordenación de los objetivos no deja lugar a dudas respecto a las preferencias del legislador. Y en aquel momento del tiempo, el incremento de las disponibilidades sólo podía producirse mediante la construcción de nuevos embalses o de trasvases intercuenca, puesto que entonces la desalación era todavía excesivamente cara.

La Ley de Aguas de 1985 estructuraba la planificación hidrológica en dos niveles, los planes hidrológicos de cuenca y el plan hidrológico nacional. Los primeros se ocuparían de analizar los recursos hídricos disponibles en su ámbito de planificación, los usos presentes y futuros del agua así como su prioridad, controlar la calidad de las aguas continentales y los vertidos, la protección y recuperación del medio natural y la propuesta de construcción de infraestructuras hidráulicas entre otras tareas (art. 40). El Plan Hidrológico Nacional, por su parte, se encargaría de coordinar los distintos planes de cuenca y seleccionar entre las alternativas propuestas para solucionar un problema, así como de modificar los usos y las concesiones de abastecimiento

o regadío ya existentes que sean necesarias para adecuarlas a las disposiciones de los planes de cuenca. No obstante, de cara a nuestro trabajo, la tarea más importante del plan es realizar «La previsión y las condiciones de las transferencias de recursos hidráulicos entre ámbitos territoriales de distintos planes hidrológicos de cuenca.» (art. 43.1.c).

Dado que la Ley no precisaba si la coordinación por el Plan Hidrológico Nacional era *a priori* o *a posteriori*, se generó una importante controversia al respecto (MMA, 2000b: 584). Finalmente se optó por dar prioridad temporal a los planes de cuenca, de forma que, con estos ya aprobados, se elaboraría el Plan Hidrológico Nacional. Uno de los principales argumentos esgrimidos para justificar esta ordenación temporal fue, precisamente, la necesidad de conocer las previsiones de los planes de cuenca de cara a la posibilidad de realizar trasvases intercuenas (Martín Rebollo, 1993: 181-182). En definitiva, desde el mismo inicio de la concepción del Plan Hidrológico Nacional, la posibilidad de realizar trasvases intercuenas estaba muy presente, lo que se confirmó menos de una década después con el primer intento de aprobación del Plan Hidrológico Nacional.

V.6.2.El Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de 1993

En abril de 1993 el Ministerio de Obras Públicas y Transportes presentó para su debate político la primera propuesta de Plan Hidrológico Nacional basado en la Ley de Aguas de 1985, el conocido como Anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional de 1993 o Plan Borrell, ministro bajo el que se elaboró. Este plan de infraestructuras hidráulicas era uno de los más importantes, por cuantía de la inversión, de los elaborados en España hasta nuestros días. Su importe global alcanzaba los 3,6 billones de pesetas para el período 1993-2012, lo que representaba casi un 6% del PIB de 1993, a lo que había que añadir otros 400.000 millones de pesetas para policía y vigilancia del dominio público hidráulico. El desglose de las inversiones es el que figura a continuación:

Tabla V.3: Inversiones del Anteproyecto del PHN de 1993

Programa de actuaciones	Millones de ptas. corrientes	%
I. Incremento de Recursos Hidraulicos	1.450.000	40,3%
a) Regulación, aprovechamiento de acuíferos, transporte de recursos propios, desalación, etc.	700.000	19,4%
b) Regulación y transporte de recursos intercuencas	750.000	20,8%
II. Saneamiento y Depuración	325.000	9,0%
Participación de la administración del estado	325.000	9,0%
III. Defensa contra las inundaciones	490.000	13,6%
IV. Mejora y protección ambientales	225.000	6,3%
V. Regadíos de interés general	525.000	14,6%
Mejora y modernización de regadíos existentes	175.000	4,9%
Nuevas transformaciones	350.000	9,7%
VI. Equipamiento hidroeléctrico de infraestructuras	20.000	0,6%
VII. Reposición y conservación	525.000	14,6%
VIII. Investigación y desarrollo	40.000	1,1%
Total inversiones	3.600.000	100,0%

Fuente: MOPT (1993b, 246).

Como se puede ver en la tabla V.3, este plan no dejaba de ser un plan de infraestructuras, toda vez que más de la mitad de las inversiones (capítulos I, VI y VII) estaban destinados a construcción y conservación de infraestructuras. Tras las infraestructuras, el capítulo más importante era el del regadío, y tras este el de control y prevención de inundaciones. Las inversiones ambientales, sin embargo, tan sólo alcanzaban un 6%.

A pesar de que las actuaciones que estaban incluidas en el Anteproyecto eran de muy diversa índole, este Plan se conoce, sin lugar a dudas, por los trasvases intercuencas, ya que es la actuación trasvasista más importante de las propuestas en España hasta el momento. Es cierto que los proyectos de trasvases analizados con ocasión del II Plan de Desarrollo que hemos visto en el apartado V.4 preveían unos trasvases superiores a los de este Anteproyecto, si bien los trasvases desde el Ebro al Pirineo Oriental o desde el Ebro al Júcar y al Segura no eran propuestas concretas para realizar, como las que se planteaban en el Anteproyecto, sino simples sueños, ilusiones o deseos futuros que se podrían intentar si en algún momento en el futuro se daban las condiciones precisas.

V.6.2.1. Los trasvases intercuenas del Anteproyecto

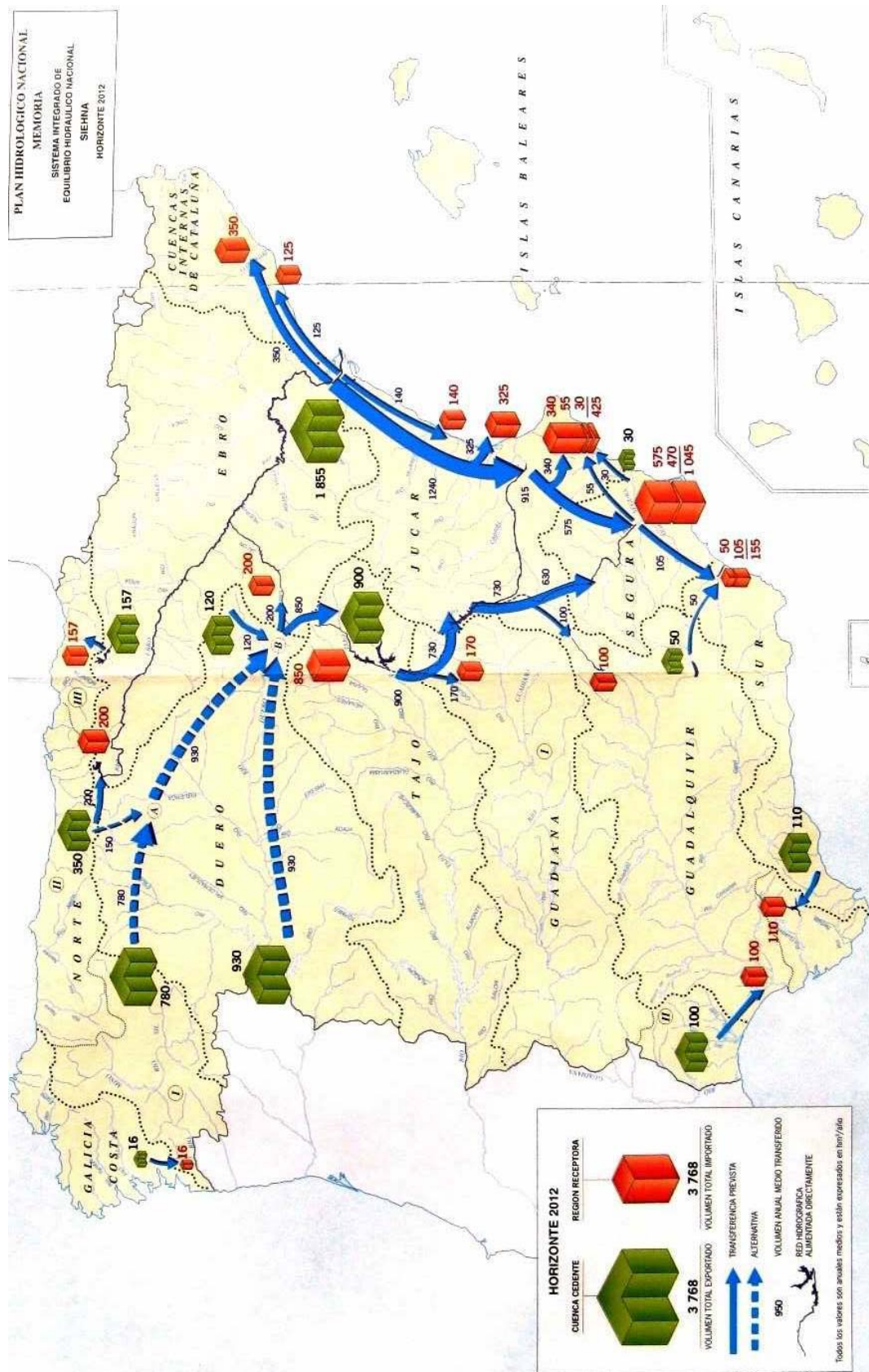
El Anteproyecto preveía la realización de más de una decena de trasvases intercuenas para trasvasar un total de 3.768 hm³ en el año 2012, es decir, más de seis veces el volumen máximo autorizado para trasvasar en el trasvase Tajo-Segura. En la figura V.8 se muestran los trasvases contemplados en el Anteproyecto.

En dicha figura se puede apreciar cómo prácticamente todas las cuencas hidrográficas se encontraban implicadas para resolver, “de una vez por todas”, el desequilibrio hidrológico nacional del sureste español. Se producía la llamada “interconexión general” de cuencas. No obstante, también había algunos trasvases menores, como el de Galicia Costa a la demarcación hidrográfica de Norte I o el del Guadiaro-Guadalete en Andalucía occidental, que se encargaban de resolver desequilibrios locales.

Ahora bien, los volúmenes a trasvasar se incrementarían paulatinamente para ir atendiendo el aumento de los usos futuros que había calculado el Plan. En la tabla V.4 se muestra la evolución temporal de las transferencias en los tres momentos temporales usados como referencia: 1992, 2002 y 2012.

De acuerdo con los datos de la tabla V.4, en el año de elaboración del Anteproyecto se estaban trasvasando poco más de 500 hm³, el 60% mediante el Tajo-Segura y el resto desde el Ebro. En 2002 ya se estarían trasvasando cerca de 3.000 hm³ que se elevarían a 3.800 en 2012. Por tanto, se estarían movilizand o alrededor de un 10% del consumo total del país con un coste aproximado de 750.000 millones de pesetas, aunque no queda claro si este importe incluía las obras de regulación necesarias para los trasvases o sólo el coste de los canales de interconexión.

Figura V.8: Mapa de los trasvases intercuenas del Anteproyecto del PHN de 1993



Fuente: MOPT (1993b: lámina V.4).

Tabla V.4: Volúmenes trasvasados por cuencas hidrográficas en el Anteproyecto

Demarcaciones hidrográficas	Balance de Transferencias (hm ³ /año)						
	1992	2002		2012			
	Saldo	Imp.	Exp.	Saldo	Imp.	Exp.	Saldo
Norte-Duero	160	173	400	-227	173	1.250	-1.077
Tajo	-320	200	550	-350	150	200	-50
Guadiana I	20	120		120	170		170
Guadiana II			100	-100		100	-100
Guadalquivir		100	50	50	200	50	150
Guadalete-Barbate				0	110		110
Sur	5	75		75	155	110	45
Segura	210	900	30	870	1.045	30	1.015
Júcar	85	1.060	375	685	890		890
Ebro	-200	200	1.432	-1.232	400	2.012	-1.612
Galicia-Costa			16	-16		16	-16
C.I. Cataluña	40	125		125	475		475
Totales	0	2.953	2.953	0	3.768	3.768	0

Fuente: MOPT (1993b: 110).

En la tabla V.4 se puede apreciar cómo a medio plazo (2002) el Ebro soportaría la mayor parte de la redistribución de los recursos, mientras que a largo (2012) la carga sería compartida con el Duero. Es curioso notar cómo el desarrollo de este esquema llevaría en 2012 al trasvase del Tajo, que ya estaba construido y en funcionamiento, a reducir los caudales trasvasados hacia el Segura hasta los 200 hm³, es decir, hasta un tercio de lo autorizado en la primera fase. En las figuras V.8 y V.9 se puede observar cómo el Ebro y el Duero (incluido bajo el nombre de "Cordillera Cantábrica" en la figura V.9) asumen la mayor parte de las exportaciones de agua a otras cuencas en el año 2012, mientras que los principales beneficiarios son las cuencas del Segura y el Júcar.

A este complejo sistema de trasvases se le llamaba el SIEHNA, Sistema Integrado de Equilibrio Hidráulico Nacional, y para gestionarlo se creaba un nuevo organismo, el Ente de Derecho Público para el Equilibrio Hidráulico Nacional (EHNA), en el que habrían estado representados los presidentes de las Confederaciones Hidrográficas y de los organismos de cuenca de las cuencas intracomunitarias así como los representantes del Ministerio.

En segundo lugar, el Plan se ponía en marcha debido a que el agua era, y es, un recurso escaso en nuestro país, pero se pretendía poner en regadío dos millones de hectáreas adicionales, entrando en un círculo vicioso: el agua es escasa; por tanto, hay que construir trasvases; el agua de los trasvases se usa para poner más superficie de regadío, con lo que se convierte en más escasa todavía, lo que obliga a construir más trasvases y vuelta a empezar.

Por último, la experiencia del trasvase Tajo-Segura, ya había demostrado que un trasvase no lograba solucionar el problema del agua. No obstante, los defensores de los trasvases habrían alegado que, si el trasvase Tajo-Segura no había solucionado el (hidromito del) déficit estructural de agua, había sido porque no se habían trasvasado ni los 1.000 hm³ para los que se dimensionó la infraestructura ni los 600 hm³ autorizados. No obstante la realidad nos ha demostrado que el supuesto déficit ni siquiera ha disminuido por el valor de las cantidades efectivamente trasvasadas, sino que ha aumentado.

Finalmente, las críticas al Plan tanto desde el ámbito político como desde el social provocaron su paralización.

V.6.3. El Plan Hidrológico Nacional de 2001

La última iniciativa de trasvases intercuencas en nuestro país fue el trasvase del Ebro aprobado en el Plan Hidrológico Nacional de 2001. Al igual que el Anteproyecto de 1993, el Plan Hidrológico Nacional contemplaba un gran número de actuaciones en la mayoría de los campos relacionados con la política hidráulica y el agua, aunque al igual que ocurrió con el Anteproyecto, el punto más conocido y polémico fue el trasvase de 1.050 hm³ desde el curso bajo del Ebro hacia todo el arco mediterráneo español. Las inversiones planificadas para el período 2001-2008 figuran en la tabla V.5.

Tabla V.5: Inversiones del Plan hidrológico Nacional de 2001

Ejes de actuación	Millones de ptas. corrientes	%
Regulación general	452.379	14,4%
Modernización de regadíos	1.023.345	32,6%
Abastecimientos	468.386	14,9%
Saneamiento y depuración	433.512	13,8%
Acondicionamiento de cauces y prevención de avenidas	238.594	7,6%
Restauración hidrológico-forestal	309.407	9,9%
Programas de control y calidad de aguas	209.655	6,7%
Total inversiones	3.135.278	100,0%
Trasvase del Ebro	540.481	17,2%

Fuente: MMA (2000b: 108; 2000d: diapositiva siete).

Teniendo en cuenta la inflación, el importe del plan es significativamente inferior al de 1993, ocurriendo lo mismo para los volúmenes a trasvasar. Posiblemente este hecho habrá sido debido al fracaso de su predecesor. Aun así, el Plan generó una importante polémica centrada principalmente en el trasvase, con manifestaciones multitudinarias tanto de apoyo como de rechazo. Aunque en este Plan las inversiones a realizar parecen más equilibradas desde una perspectiva ambiental (restauración hidrológico-forestal, calidad de aguas, ...) que en el anterior, las directrices son esencialmente las mismas, con un predominio de las políticas de oferta (regulación, abastecimiento) y la inversión en regadío, siendo la novedad la prohibición de aumentar las superficies de riego con cargo al trasvase.

V.6.3.1. El trasvase del Ebro

El trasvase del Ebro consiste en un doble trasvase de 1.050 hm³ brutos en total, 190 hm³ desde el curso bajo del Ebro hacia el norte a las Cuencas Internas de Cataluña y el resto, 860 hm³, hacia el sur a las cuencas del Júcar (315 hm³), Segura (450) y Sur (95). Su trazado se puede ver en la figura V.10. De estos 1.050 hm³, el 44% se destinará a abastecimiento, y el restante 56% a regadíos que no podrán ser de nueva transformación como ya hemos mencionado. El agua destinada a los regadíos sería para eliminar la infradotación y la sobreexplotación de acuíferos subterráneos. Además se preveían unas pérdidas del 5%, con lo que el trasvase neto sería de 1.000 hm³.

Figura V.10: Principales actuaciones del Plan Hidrológico Nacional de 2001



Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2000a).

V.6.3.2. El análisis crítico del trasvase

Al igual que ocurrió con el Anteproyecto, las críticas al Plan Hidrológico Nacional fueron muy abundantes, centrándose especialmente en el trasvase del Ebro. En este apartado nos centraremos en la crítica que se realizó al análisis económico, aunque no podemos dejar de mencionar los impactos ambientales del trasvase sobre el Delta.

Un trasvase de la magnitud proyectada, de por sí, podía tener graves consecuencias ambientales como las que ya hemos comentado en otros apartados de este trabajo. Si el río además está ya muy modificado por la

acción humana, podría haber impactos incluso irreversibles. Este era el principal temor que se produjo al analizar el impacto sobre el Delta del Ebro, el segundo espacio español en biodiversidad tras Doñana. Teniendo en cuenta el retroceso que ha sufrido el Delta del Ebro, la persistencia de la cuña salina, o el deterioro de la calidad de sus aguas, la determinación de los excedentes era una cuestión controvertida, puesto que cualquier detracción adicional de caudales podría haber empeorado una situación ya grave. Además, habría que haber tenido en cuenta también los efectos negativos del cambio climático.

La evaluación económica realizada del trasvase del Ebro también fue ampliamente criticada puesto que su rentabilidad económica se conseguía mediante la omisión de algunas cuestiones fundamentales y la asunción de una serie de supuestos polémicos cuando no erróneos (Arrojo, 2001; Carpintero, 2001; San Martín y Pérez Zabaleta, 2002a). Evaluaciones económicas más rigurosas realizadas por investigadores ajenos al Ministerio arrojaron una rentabilidad negativa. Este hecho, a la hora de repercutir el coste a los usuarios del trasvase, hubiese provocado la imposibilidad de conjugar el funcionamiento del mismo en los términos en los que se había aprobado con los principios económicos propugnados por la Directiva Marco de Agua, principalmente la recuperación de costes, debido a la imposibilidad por parte de los regantes de pagar el agua de acuerdo con las estimaciones del Ministerio (San Martín y Pérez Zabaleta, 2002a: 6).

Siguiendo a San Martín y Pérez Zabaleta (2002a), entre los errores realizados a la hora de evaluar los costes del trasvase se pueden identificar los siguientes:

- La no inclusión de los costes de los embalses de regulación del trasvase.
- La amortización de todos los costes de la infraestructura en 50 años, cuando el período de amortización de los equipos encargados del funcionamiento de la infraestructuras (estaciones de bombeo y turbinación, balsas, etc.) es bastante inferior, siendo más adecuado amortizarlos en unos 25 años.
- El mantenimiento de los costes de explotación constantes durante los 50 años de amortización del trasvase. Este hecho es especialmente importante en lo referente a los costes energéticos, donde no resulta un supuesto realista, dada la coyuntura energética internacional, y en relación con las compensaciones, cuya

actualización sí es recogida por la Ley del Plan Hidrológico Nacional (art. 22.6.b) pero no en el análisis económico.

- La valoración a distinto precio de la electricidad producida en turbinaciones y la consumida en bombeos, puesto que esta diferencia es debida a la inclusión de subvenciones que no deberían ser tenidas en cuenta en un análisis económico, al igual que se computaban los impuestos como coste.
- La no inclusión del coste de tratamiento en origen del agua trasvasada a pesar de la escasa calidad de la misma.

Sin embargo, las incorrecciones más importantes se producen en la estimación de los beneficios del trasvase del abastecimiento urbano. Los beneficios del trasvase se dividen entre los del abastecimiento urbano y los del regadío y, a su vez, estos últimos se dividen entre los de la eliminación de la sobreexplotación de acuíferos y la eliminación de la infradotación.

En el abastecimiento urbano, al que se destinan 440 hm³, se contabiliza como beneficio el coste de oportunidad, y se identifica este con el coste de la desalación (0,81 €/m³), ya que la consideran la alternativa más probable (MMA, 2000a, 32 y 115) para solucionar los problemas del abastecimiento urbano en caso de no recurrir al trasvase. Sin embargo, el coste de oportunidad es «el valor de la mejor alternativa económica posible a que se renuncia por dedicar los recursos a otra actividad concreta» (Tamames, 1995, 156). De acuerdo con esta definición, y dado que el abastecimiento urbano es el uso prioritario del agua (Texto Refundido de la Ley de Aguas, art. 60), en el caso de que falten recursos para abastecimiento basta con tomarlos de las aguas de regadío cercanas, cuyo precio es muy inferior al de la desalación. Para valorar correctamente estos beneficios se podría redondear a la baja, hasta 0,12 €/m³, el precio del agua del trasvase Tajo–Segura, 0,138 €/m³ (MMA, 2000a, 148), que es el agua de riego más cara de España, por lo que todavía estarán sobrevalorados.

Por último, también habría que corregir un error recurrente en todo el análisis económico del trasvase realizado por el del Ministerio, que consiste en usar los datos obtenidos en los diferentes estudios, independientemente de su fecha de realización y sin ningún tipo de corrección, como punto de partida para el primer año de funcionamiento del trasvase. Concretamente esto sucede al calcular el beneficio que representa la eliminación de la sobreexplotación, por lo que este se encuentra infravalorado.

En la tabla V.6 se muestra la estimación de la rentabilidad del trasvase del Ebro del Ministerio, junto con el resultado una vez corregidos todos estos

errores. Como se puede observar la diferencia es muy significativa, de unos seis mil millones de euros constantes o, lo que es lo mismo, un billon de pesetas, poniendo en duda la rentabilidad económica del trasvase.

Tabla V.6: Valor actual del trasvase del Ebro del PHN. Estimación oficial y corregida

Conceptos (millones € constantes de 2001)	Estimación del MMA ⁽¹⁾	Estimación corregida ⁽²⁾	Infraval. (-) / sobreval. (+)
Costes	4.878	8.414	-3.536
Infraestructura	2.705	3.851	-1.146
Regulación		431	-431
Coste Explotación	2.173	4.132	-1.959
Funcionamiento	530	806	-276
Administración	123	187	-64
Energía	828	1.446	-618
Otros	177	774	-597
Compensaciones	515	919	-404
Beneficios	8.187	5.575	2.612
Abastecimiento	5.828	993	4.835
Regadío	2.359	4.582	-2.223
Elim. Infradotación	194	225	-31
Elim. Sobreexplotación	2.165	4.357	-2.192
Resultado	3.309	-2.839	6.148

Fuente: ⁽¹⁾ MMA (2000a), ⁽²⁾ San Martín y Pérez Zabaleta (2002a) y elaboración propia.

V.7. Otros trasvases intercuenas

En la tabla V.7 se muestran los restantes trasvases intercuenas existentes en España mayores²²³ de 16 hm³ que actualmente se encuentran en explotación o construcción (Júcar-Vinalopó). Como se puede ver, los más importantes son los trasvases para los abastecimientos de los grandes núcleos urbanos: Barcelona, Valencia y Bilbao. Los abastecimientos de otras capitales de provincia como Madrid, Sevilla o Zaragoza, en cambio, al estar localizados muy en el interior de las cuencas hidrográficas del Tajo, Guadalquivir o Ebro,

²²³ Concretamente eran 15,8 hm³ lo que habíamos fijado en el apartado I.2 como umbral mínimo para considerar a un trasvase objeto de nuestro estudio.

no requieren de trasvases intercuenas, produciéndose, en todo caso, trasvases entre afluentes del mismo río principal, es decir, trasvases intracuenas.

Tabla V.7: Otros trasvases intercuenas

Trasvase	Origen		Destino		Fecha		Capacidad máxima		Volumen medio trasvasado (hm ³ /año)	Finalidad
	Cuenca/Río (Demarcación)		Cuenca/Río (Demarcación)		Aprobación	Explotación	m ³ /s	hm ³ /año		
Ciurana-Riudecañas	Ciurana (Ebro)	Riudecañas (C.I. Cataluña)	1934	1949	4,0	126,1			Riego y abastecimiento de Reus	
Ebro-Nervión (Zadorra-Arratia)	Zadorra (Ebro)	Arratia (Cantábrico)	1963	1967	9	283,8		1,48	Hidroelectricidad y abastecimiento Bilbao	
Júcar-Turía	Júcar (Júcar)	Turía (Júcar)		1978	32,0	1.009,2		1,20	Abastecimiento Valencia	
Bitrasvase Ebro-Besaya	Ebro (Ebro)	Besaya (Cantábrico)	1967	1982	4,4				Abastecimiento Torrelavega y Santander (una vez finalizada la ampliación)	
	Besaya (Cantábrico)	Ebro (Ebro)	1967	1982	8,0					
Ter-Llobregat	Ter (C.I. Cataluña)	Llobregat (C.I. Cataluña)	1954	1987	8,0	252,3		160-240	Abastecimiento Barcelona	
Guadiaro-Guadalete (Majaceite)	Guadiaro (Cuenca Med. Andaluzas)	Majaceite (Guadalete-Barbate)	Ley 17/1995	2000		110,0		42,23	Riego y abastecimiento de la provincia de Cádiz	
Negratín-Almanzora	Negratín (Guadalquivir)	Almanzora (Cuenca Med. Andaluzas)	Ley 55/1999	2004	2,5	50,0		@sun	Riego y abastecimiento	
Júcar-Vinalopó	Júcar (Júcar)	Vinalopó (Júcar)	RDL 9/1998	Primavera 2011		80,0			Riego y abastecimiento de la provincia de Alicante	

Fuente: MMA (2000a, 2000b) y elaboración propia a partir de fuentes diversas.

De los trasvases recogidos en esta tabla uno de los más singulares es el llamado bitrasvase Ebro-Besaya. Teniendo en cuenta la tradicional dificultad para construir embalses en la cornisa cantábrica, debido a lo escarpado y la escasa longitud de sus cauces, se concibió la idea de realizar un trasvase reversible entre las cuencas del Saja-Besaya en la demarcación hidrográfica del Norte (hoy Cantábrico) y la del Ebro. De esta manera, los caudales que el Besaya recogía durante los meses de invierno podrían almacenarse en el embalse de cabecera del Ebro. Desde dicho embalse, el agua sería devuelta a la cuenca del Besaya durante los meses de verano cuando el caudal de este río fuese menor (Confederación Hidrográfica del Norte, 2007: 339). En consecuencia podríamos calificar a este trasvase intercuenas como un trasvase no consuntivo, puesto que sólo afecta a los balances hídricos temporalmente, pero no cuantitativamente.

De los trasvases que figuran en la tabla, el que más polémica ha provocado en los últimos tiempos es el Júcar-Vinalopó. En este caso nos encontramos con un trasvase intercuenas dentro de la misma demarcación hidrográfica. En principio, podríamos pensar que este hecho facilitaría su aprobación, al no tener que ser incluido en el Plan Hidrológico Nacional, pero nada más lejos de la realidad. La principal fuente de disputa, una vez aprobado el trasvase, radicaba en el punto de la toma. En el proyecto aprobado, la toma de aguas se situaba en el embalse de Cortes II en el municipio de Cortes de Pallás a cien kilómetros de la desembocadura del Júcar, siendo esta opción la preferida por los regantes del Vinalopó en la cuenca receptora. Frente a esta propuesta, los concesionarios del Júcar aguas abajo de Cortes, junto con las organizaciones civiles y ecologistas que se oponían al trasvase, preferían que la toma se situase en el Azud de la Marquesa a tan sólo tres kilómetros de la desembocadura (Ferrer, Estevan y La Roca, 2006). Esta toma limitaría los impactos ambientales sobre el río protegiendo a su vez a los concesionarios de agua del mismo río frente a los concesionarios del trasvase en la cuenca del Vinalopó. Sin embargo, estos últimos usuarios defendían la toma en Cortes, aguas arriba, por disponer de agua con más probabilidad²²⁴ y, además, de mejor calidad.

En contra de todo pronóstico a tenor del problema del agua en España, que hemos explicado en el capítulo IV, finalmente se cambió el punto de toma del trasvase al Azud de la Marquesa para limitar sus impactos. Esta decisión se tomó después de un proceso participativo en el que estuvieron

²²⁴ El Júcar no llega al mar el 55% de los días (Ferrer, Estevan y La Roca, 2006: 54).

incluidos representantes de la sociedad civil (Ferrer, Estevan y La Roca, 2006: 109). No obstante, queda la duda de si la decisión final del gobierno fue motivada por las diferentes consecuencias socioeconómicas y ambientales de los distintos puntos de toma o por el enfrentamiento político entre el gobierno central y el autonómico, de partidos políticos opuestos. Finalmente, frente a la opción defendida por el gobierno regional de la toma río arriba, la Confederación Hidrográfica del Júcar, en la que el gobierno central dispone de mayoría de votos, optó por el trasvase desde la desembocadura.

Otro punto que nos llamó la atención en el trasvase Júcar-Vinalopó es la constatación perfecta del concepto americano "*willingness to play*" que hemos explicado en el apartado II.1.3 con motivo del análisis del *Central Arizona Project*. El Banco Europeo de Inversiones accedió a cofinanciar el proyecto siempre y cuando se cumpliesen una serie de condiciones (Ferrer, Estevan y La Roca, 2006: 85) entre las que se encontraban la existencia de usuarios en firme a la finalización de la obra, la elaboración de las normas de explotación, un estudio sobre la no afectación ambiental al río Júcar y un plan para recuperar los costes. Sin embargo, la Junta Central de Usuarios del Trasvase Júcar-Vinalopó se niega a aceptar los términos que le plantea la Confederación Hidrográfica del Júcar, impidiendo la elaboración de estos documentos con lo que existiría la posibilidad de que la Unión Europea exigiese la devolución de los fondos concedidos²²⁵. Toda esta situación coloca a los futuros usuarios, una vez que está prácticamente finalizada la infraestructura, en una situación privilegiada para renegociar las condiciones del trasvase, cumpliéndose las teorías del control local de los sistemas de riego (Maass y Anderson, 1978) y del "*willingness to play*" (Martín, Ingram y Laney, 1982).

La clave para evitar estos comportamientos ventajistas está en lograr que los usuarios se comprometan en firme por anticipado a usar la infraestructura, incluso adelantando dinero por ello. Esto es precisamente lo que se intentó en este trasvase, ya que se firmó un convenio con los futuros usuarios en el que estos se comprometían a pagar un tercio de la obra a medida que se iba ejecutando (Ferrer, Estevan y La Roca, 2006: 119). Al incumplir este compromiso, los futuros usuarios no asumen ninguna pérdida o ningún riesgo en caso de que finalmente no se llegue a un acuerdo con la Administración para la explotación del trasvase. Esta, sin embargo, no puede

²²⁵ "El Gobierno tendrá que devolver 120 millones si no abre el Júcar-Vinalopó", en diario *Información*, 30/1/2011.

permitirse que se quede sin utilizar una infraestructura que ha costado cientos de millones de euros y que ha contado con financiación europea. Por tanto, una vez más, los agricultores llevan todas las cartas para ganar en esta negociación.

V.8. Conclusiones de la experiencia española en trasvases intercuenas

La experiencia española en trasvases intercuenas es muy extendida en el tiempo, sin embargo, en el siglo XX hay muchos más proyectos que realizaciones, ya que este tipo de infraestructuras además de muy polémicas, tal y como se ha podido comprobar recientemente en las dos ocasiones que se han intentado aprobar trasvases intercuenas en el marco del Plan Hidrológico Nacional, son muy caras.

En lo que se refiere a los análisis económicos, los escasos que se ha realizado no permiten garantizar que los trasvases intercuenas tengan una rentabilidad estrictamente económica positiva. Los análisis de la primera mitad del siglo XX eran insuficientes, mientras que el del último Plan Hidrológico Nacional presentaba problemas en su estimación de costes y beneficios que ponían en duda su validez. La corrección de esos errores metodológicos ofrecía un balance negativo significativo, conclusión compartida por numerosos investigadores. En los siguientes capítulos trataremos de contrastar este hecho con el caso del trasvase Tajo-Segura.

Capítulo VI: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

*«Todo necio confunde valor y precio»
Antonio Machado, 1875-1939*

El trasvase Tajo-Segura es el mayor trasvase intercuenca realizado nunca en España. Como corresponde a una infraestructura de su magnitud, existe abundante bibliografía sobre su problemática centrándose esta, tradicionalmente, en los aspectos históricos, sociopolíticos y técnicos. La preocupación por sus repercusiones ambientales data, sin embargo, de fechas más recientes.

En lo que se refiere a la parcela económica, no obstante, la literatura sobre el trasvase no es tan abundante, especialmente en lo relativo al análisis económico de su rentabilidad. Este hecho no deja de ser sorprendente teniendo en cuenta que el trasvase Tajo-Segura es la única infraestructura de una magnitud similar a la que se planteaba en el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001, por lo que, desde nuestro punto de vista, debería haber sido objeto de un análisis económico exhaustivo que sirviese como principal referencia a la hora de valorar, desde una perspectiva económica, la idoneidad de esta última propuesta de trasvase.

La mayoría de los análisis económicos globales del trasvase Tajo-Segura se han realizado desde un punto de vista cualitativo, es decir, sin cuantificar realmente la aportación económica generada por la infraestructura. Los análisis realmente económicos, es decir, en términos de gastos e ingresos son mucho más escasos. En todo caso, los más interesantes son parciales. Es por ello que en esta tercera y última parte de la tesis realizaremos un análisis económico global del trasvase utilizando la metodología del Análisis Coste Beneficio con la finalidad de determinar su rentabilidad económica, es decir, si los ingresos generados por los usos a los que se destina el agua trasvasada

compensan el coste de construcción y explotación de la infraestructura. Esta sería la principal aportación de la presente tesis doctoral puesto que, hasta el momento, no existe publicado ningún análisis de este tipo.

VI.1. Introducción al trasvase Tajo-Segura

En el capítulo anterior se explicaron los antecedentes directos del trasvase Tajo-Segura (el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 de Lorenzo Pardo y la propuesta del ingeniero Sánchez Cuervo estudiada en el Plan General de Obras Hidráulicas de 1940), así como la aprobación final del trasvase en el marco del II Plan de Desarrollo Económico y Social basándose en el *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura*, elaborado por Martín y Pliego en 1967. Por tanto, en este apartado omitiremos estos antecedentes históricos, centrándonos en las cuestiones específicas de la infraestructura que fue finalmente construida.

En este primer apartado explicaremos en que consiste el trasvase Tajo-Segura, explicando brevemente su proceso de aprobación, la polémica existente al respecto entre sus partidarios y detractores, las infraestructuras que lo componen y su funcionamiento.

VI.1.1. La polémica durante los primeros pasos del trasvase

El 30 de julio de 1966, a partir de los datos del Balance Hidráulico Nacional, el Ministerio de Obras públicas ordena la redacción del *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura*. En noviembre de 1967 se finaliza su redacción y, finalmente el 13 de septiembre de 1968 el Consejo de Ministros autoriza la realización de las obras del acueducto Tajo-Segura (López Palomero, 1968: 164 y 165). En el breve período de tiempo que va desde la presentación del proyecto al Ministerio hasta la autorización para el comienzo de las obras (menos de un año), el

Anteproyecto es sometido a información pública, además de ser aprobado o informado por no menos de cuatro organismos públicos²²⁶. Esta inusitada celeridad en la tramitación de una iniciativa del sector público de esta envergadura nos puede dar una idea de la importancia y la urgencia que se otorgaba a esta infraestructura.

Ahora bien, la rapidez en la tramitación del trasvase no se puede interpretar como un apoyo unánime al proyecto, puesto que sí que existía una fuerte oposición por parte de algunos sectores. Sin embargo, la dictadura franquista

«acalló las discrepancias y convirtió el proceso de información pública en una simple cuestión de trámite, de manera que no fue hasta el inicio de la transición democrática (...) cuando afloraron a la luz pública las profundas discrepancias existentes respecto a este proyecto. Cabe destacar, en este sentido, la celeridad con que se superaron todos los trámites (diez meses) y la ausencia de un auténtico debate político» (Melgarejo y López, 2009: 59).

Los detractores del trasvase en aquella fase temprana se encontraban tanto en la cuenca cedente como en las de paso de la infraestructura, mientras que en la cuenca receptora la unanimidad a favor del trasvase era prácticamente total, argumentando la necesidad del trasvase para el desarrollo económico y la viabilidad futura de la región.

Entre los detractores del trasvase, fue Toledo y su provincia las que manifestaron una mayor oposición: «los organismos representativos de Toledo, las entidades oficiales y sindicales y quienes las regían se opusieron en cuanto pudieron al trasvase»²²⁷ (Moreno, 1978: viii). Este hecho no es extraño teniendo en cuenta que la mayor parte del casco histórico de Toledo se halla rodeado por el río Tajo, por lo que la relación entre la ciudad y el río siempre ha sido

²²⁶ El Consejo de Economía Nacional, el Consejo de Obras Públicas, la Dirección General de lo Contencioso del Estado y el propio Ministerio de Obras Públicas, que aprobó el Anteproyecto, la realización del Proyecto y el comienzo de las obras. La cronología detallada de la tramitación administrativa del trasvase puede verse en López Palomero (1968: 164-166), Sandoval (1989: 23-24) y Melgarejo y López (2009: 60, nota 48).

²²⁷ Para el presidente de la Diputación de Toledo, el trasvase era el primer problema de la provincia a principios de 1978 (Moreno, 1978: 343). La oposición al trasvase fue tan intensa que el Cronista Oficial de la Provincia de Toledo publicó el libro *Toledo y el trasvase Tajo-Segura* (Moreno, 1978) donde se recogen cronológicamente todas las actuaciones provinciales desde 1967 hasta 1978 relacionadas con el trasvase. Entre los toledanos destacados que se pronunciaron en contra del trasvase podemos destacar a Manuel Díaz-Marta Pinilla, diputado y senador entre 1977 y 1986, que ha sido referenciado en el apartado V.2.1 sobre la inercia histórica de la política hidráulica. Su opinión sobre el trasvase Tajo-Segura puede verse en Díaz-Marta (1997).

muy estrecha. En la actualidad también se ha repetido este patrón, puesto que Zaragoza o Tortosa (Tarragona), ciudades por las que discurre el Ebro, fueron algunas de las principales voces contra el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001. En el caso de Toledo, por encima de los argumentos técnicos o económicos para rechazar el trasvase, que los había²²⁸, se luchaba por defender la ciudad, que siempre había incluido el río. En este sentido el trasvase “despojaba” (Moreno, 1978: vii; Díaz-Marta, 1997: 145) a la ciudad de uno de sus atributos más queridos.

Por su parte, desde Cáceres también en la cuenca del Tajo, se afirmaba implícitamente que la postura ante el trasvase dependería de la cuantía de las compensaciones económicas hacia la cuenca cedente. Mientras tanto, en Albacete protestaban por no participar de los beneficios de un trasvase que cruzaba la provincia prácticamente en su totalidad. Finalmente, en Valencia se oponían al trasvase ante la posibilidad de que se derivasen caudales de la demarcación hidrográfica del Júcar hacia la cuenca del Segura debido a la participación del embalse de Alarcón en el esquema del trasvase (ver figura VI.1) así como por la competencia que los productos murcianos del regadío podrían hacerle a los valencianos (Melgarejo y López, 2009: 59 y 60).

Como se puede ver, todas las razones argumentadas a favor o en contra del trasvase eran claramente de índole económica, con la única excepción de Toledo. En esta ciudad, además de las cuestiones económicas, la oposición al trasvase se realizaba principalmente por motivos de índole sociocultural y paisajística. Hoy en día, no es extraño tener en cuenta este tipo de valores; de hecho, la nueva cultura del agua los reconoce sin dudarlo al afirmar que el agua es un “activo ecosocial”²²⁹. Hace más de 40 años, a finales de la década de los sesenta, durante el “desarrollismo español”, era prácticamente imposible, e impensable, que se sacrificasen posibilidades productivas para preservar valores intangibles como los socioculturales o los ambientales, con lo que el trasvase siguió su curso a pesar de la oposición toledana.

En 1971, con las obras del trasvase en ejecución, se aprueba la Ley 21/1971, de 19 de junio, sobre el aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, que puede considerarse como «la pieza básica del entramado normativo» del

²²⁸ Entre los argumentos de este tipo esgrimidos por Toledo se encontraban la disponibilidad de aguas subterráneas en la cuenca del Segura, la dudosa viabilidad económica del proyecto o la prioridad del desarrollo hidráulico de la cuenca cedente (Melgarejo y López, 2009: 59 y 60).

²²⁹ Este concepto está definido y explicado en el apartado IV.3.

trasvase (Juárez, 1991: 45). Esta ley especificaba las condiciones en las que se podía llevar a cabo la explotación de la infraestructura del trasvase, estableciendo de forma general que los usuarios de la cuenca cedente (del Tajo) «no han de ver mermadas sus posibilidades de desarrollo por escasez de recursos hidráulicos, como consecuencia del trasvase»²³⁰. La ley establecía, en primer lugar, que aunque el trasvase se dimensionase para 1.000 hm³, en una primera fase sólo se podían trasvasar 600 hm³, llegándose a los 1.000 hm³ exclusivamente en el caso de que, una vez realizadas todas las aprovechamientos hidráulicos en la cuenca cedente, existiesen caudales excedentarios adicionales (art. 1). El segundo lugar (art. 2) se garantizaba que el embalse de Alarcón, en la demarcación del Júcar, sólo se usaría como lugar de tránsito del trasvase²³¹, sin derivar a la cuenca del Segura aguas de esta demarcación. En los artículos 3 y 4 se establecían las obras hidráulicas "asociadas" al trasvase que había que construir (art. 3) y estudiar (art. 4) de forma simultánea a aquel.

El ordenamiento jurídico español por aquella época era la Ley de Aguas de 1879, que establecía el aprovechamiento "ribereño" de agua (Fanlo, 2008: 37), reforzado a partir de 1926 con la creación de las confederaciones hidrográficas basadas en el principio de unidad de cuenca. La aprobación de la Ley 21/1971, sobre el trasvase Tajo-Segura, supuso la excepción a este principio, ya que, basándose en la titularidad estatal del dominio público hidráulico, el Estado, teniendo en cuenta el interés general, decidió utilizar las aguas de la cuenca del Tajo fuera de esta (Melgarejo y López, 2009: 62). No obstante, las consideraciones de esta ley relativas a trasvasar únicamente recursos excedentarios y a la realización de las infraestructuras hidráulicas en la cuenca cedente, para que esta no vea mermado su desarrollo por falta de agua, no son sino un reconocimiento implícito de la prioridad de los aprovechamientos "ribereños", dentro de la propia cuenca, sobre los externos²³² (Martín Mendiluce, 1989: 13)²³³.

²³⁰ Ley 21/1971, exposición preliminar.

²³¹ Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en su disposición derogatoria única sobre el régimen del embalse de Alarcón, permite que este embalse también regule aguas del Tajo-Segura. Algunas de las condiciones en las que se puede hacer figuran en el apartado VII.1.2.2.

²³² A la postre, esta prioridad se constató que era teórica puesto que el trasvase Tajo-Segura entró en explotación antes de que se terminasen las llamadas "obras compensatorias" (Melgarejo y López, 2009: 66, notas 57 y 58). Esta situación no fue una causa devenida de forma más o menos azorosa, ya que poco antes de que comenzara la explotación del trasvase, en octubre de 1977, los principales partidos políticos (UCD y el PSOE) acordaron que la terminación del trasvase y su puesta en explotación no podía

Como ya hemos mencionado, el 13 de diciembre de 1968 el Consejo de Ministros aprueba el inicio de las obras. Diez años después, en 1978, se terminan las obras tras diversas vicisitudes técnicas, especialmente en la realización del túnel de Talave (Pérez Crespo, 2009: 189), que entonces era el «mayor de Europa Occidental» (Sandoval, 1989: 89). El 31 de marzo de 1979 entró el funcionamiento el trasvase (Pérez Crespo, 2009: 189) con la llegada al pantano de Talave de 5 hm³. A continuación entre el 26 de mayo de 1979 y el 25 de agosto de 1981 se realizaron las pruebas de gestión (Melgarejo, 2000: 83). Una vez concluidas satisfactoriamente dichas pruebas, el día 15 de agosto de 1981 comenzó la explotación normal del trasvase.

Durante todo el período de construcción del trasvase no dejaron de sucederse las opiniones a favor o en contra, pero no fue hasta la llegada de la democracia y la finalización de las obras cuando la polémica del trasvase alcanzó su climax²³⁴, puesto que las nuevas fuerzas democráticas lo identificaron como una de las obras más representativas del régimen franquista²³⁵, además de convertirse en un campo de batalla abonado para las disputas territoriales derivadas del inicio de la configuración del Estado de las autonomías (Gil Olcina, 1995). Para ilustrar las diversas opiniones, tanto a favor como en contra, vamos a explicar brevemente los principales argumentos ofrecidos por el Equipo Defensa del Tajo en contra del trasvase y por la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Murcia a favor.

El "Equipo Defensa del Tajo" fue una iniciativa particular de un grupo de ciudadanos de Toledo que se oponían al trasvase que logró movilizar a la opinión pública toledana (Sánchez Candelas, 1980: 9) y cuya actuación más destacada fue la publicación del folleto *"El Trasvase Tajo-Segura: ¿qué es?"*

condicionarse de ninguna manera a la finalización de las obras de compensación (Melgarejo y López, 2009: 80, nota 95).

²³³ No obstante, para Martín Mendiluce (1989: 13), este reconocimiento implícito de la prioridad "ribereña" puede ser filosóficamente objetable puesto que esta es una característica tradicional de la ley de aguas anglosajona y no de la española, siendo una de las principales diferencias entre ambas. No obstante, en este caso el término "ribereño" o "ripario" no se está aplicando de la misma forma que se utiliza en el derecho de aguas anglosajón referido a las tierras adyacentes al río (ver epígrafe II.1.2), sino de una forma más general relativo a la totalidad de la cuenca hidrográfica y, en este sentido, no habría nada que objetar, puesto que el principio de unidad de cuenca se ha estado aplicando en España de forma efectiva desde la creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1926.

²³⁴ Joaquín Melgarejo Moreno ha estudiado esta cuestión en Melgarejo (1997) y Melgarejo y López (2009).

²³⁵ Melgarejo y López (2009: 78) llaman la atención sobre el origen republicano del proyecto, si bien es cierto que las propias características del régimen, como reconocen los propios Melgarejo y López (2009: 59), influyeron en la celeridad de su aprobación y en la ausencia de un auténtico debate político.

¿por qué? ¿para quién? ¿para qué?" (Equipo Defensa del Tajo, 1978). Las principales críticas que en él se hacían se referían a la cuestión de la solidaridad, las compensaciones, el desarrollo del regadío y su productividad, así como el coste del trasvase. Pasemos a explicar brevemente estos argumentos.

La solidaridad ha sido uno de los principales argumentos utilizados por los defensores de los trasvases²³⁶. Solidaridad "hídrica" desde las regiones con más agua a las más secas. No obstante el Equipo Defensa del Tajo (1978: 27) alega que la solidaridad no debe ser "hídrica" sino económica, es decir, solidaridad de las regiones más ricas a las más pobres y, en este sentido, Murcia y Alicante, las principales provincias receptoras del trasvase²³⁷, en aquel entonces eran provincias más ricas en términos per cápita que Toledo o Cáceres en la cuenca cedente, además de tener una densidad poblacional significativamente mayor, lo que denota una mayor capacidad de atracción poblacional motivado por un mayor dinamismo económico.

Respecto a la cuestión agraria, se argumentaba que en Toledo hay mucho menos regadío que en el sureste tanto en términos absolutos como relativos, por lo que antes de seguir aumentándolo en aquellas provincias habrá que hacerlo en las de la cuenca cedente (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 45). En lo que se refiere a la mayor productividad del regadío en el sureste, se razonaba que, de acuerdo con instituciones internacionales (la FAO²³⁸), España en el futuro iba a tener un déficit de ganado y que para los cultivos forrajeros las condiciones en la cuenca del Tajo eran más apropiadas que en la del Segura (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 49). Esta última cuenca, sin embargo, era más propicia para frutales y cultivos hortícolas, de los que la balanza comercial española ya era excedentaria y cuya situación futura presentaba incertidumbres debido a la problemática agrícola de la Comunidad Económica Europea. Si a este último hecho se le añadía el importante aumento de costes del trasvase sobre los previstos, la rentabilidad global de la obra se consideraba dudosa (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 54). Además, se dudaba de la finalidad agrícola de las aguas trasvasadas debido

²³⁶ Podemos ver ejemplos recientes de este argumento en Ródenas y Guillamón (2005), Pérez Crespo (2006), Bastarreche (2008) o Menéndez (2008). En todos estos artículos se apela a la solidaridad para defender tanto el trasvase Tajo-Segura como el derogado del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001.

²³⁷ De las provincias receptoras del trasvase, Almería, la más pobre, incluso con una renta per cápita inferior a la de Toledo, Cáceres o Guadalajara, es la que menos agua va a recibir del trasvase con mucha diferencia (tan sólo 15 hm³, ver epígrafe VII.1.3).

²³⁸ FAO: *Food and Agriculture Organization* (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

al proceso de especulación urbanística que se estaba produciendo en el litoral levantino (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 29), hecho que está plenamente confirmado treinta años después.

Por otra parte, el Equipo opinaba que la existencia de compensaciones (cuyo nivel de realización era inferior al del trasvase) implicaba el reconocimiento tácito de la existencia de un perjuicio para la cuenca cedente que había de ser compensado (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 30). No obstante, las denominadas compensaciones no las consideraban como tales puesto que eran actuaciones básicas para garantizar el abastecimiento, la depuración o un nivel mínimo de desarrollo agrícola en una región de escaso aprovechamiento de los recursos hídricos.

Por último, el Equipo Defensa del Tajo introducía en el análisis cuestiones ambientales en un momento temporal en el que la conciencia ambiental en nuestro país era relativamente pequeña en comparación con los países de nuestro entorno socioeconómico:

«Para que nuestros pueblos y ciudades tuvieran agua, nuestros agricultores regadíos y nuestro río circulara limpio, ¿Toledo tiene que ceder el más importante de sus recursos naturales?

Toledo cree tener derecho al desarrollo de su agricultura y de su industria y a la elevación de su nivel de vida.

Toledo cree tener derecho a un río limpio que pertenece a la esencia de su patrimonio medioambiental.

Y todo ello, independientemente del Trasvase y de cualquier otro planteamiento.» (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 30).

Como respuesta al folleto del Equipo Defensa del Tajo, la Cámara de Comercio de Murcia se apresuró a elaborar en un tiempo record (Pérez Crespo, 2009: 116) el libro *Trasvase Tajo-Segura. Una empresa de Estado* (Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Murcia, 1978), con la finalidad de repartirlo en el Congreso y en el Senado²³⁹, tal y como se había hecho con anterioridad con el folleto del Equipo Defensa del Tajo. De las conclusiones de esta publicación, muchas de las cuáles rebaten específicamente argumentos esgrimidos por el Equipo Defensa del Tajo, vamos a exponer las más relevantes.

²³⁹ Este documento se repartió conjuntamente con el preparado por la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Murcia (1978), con justificación y razonamientos similares.

La base de la defensa del trasvase por parte de la Cámara de Comercio de Murcia son los postulados regeneracionistas, muchos de los cuales ya hemos explicado en el apartado V.2.1 que son considerados como "hidromitos". Por ejemplo, se mencionaba la pérdida que supone el agua vertida al mar por los ríos, la existencia de aguas excedentarias o la necesidad de someter o "equilibrar" el medio natural llevando las aguas desde donde sobran hacia donde faltan²⁴⁰.

En segundo lugar, la Cámara de Comercio de Murcia atribuía, en gran medida, la problemática de la cuenca del Tajo al crecimiento excesivo y sin planificar de Madrid, y no a la existencia o no del trasvase. Para la Cámara, Madrid, con una renta per cápita mucho más elevada que la del sureste español, monopolizaba los recursos hídricos de la cuenca. A pesar de ello, dado que había aguas excedentarias de sobra y que en el cálculo de los excedentes se habían contabilizado todos los usos potenciales futuros, la cuenca del Tajo dispondría de agua suficiente para desarrollarse. Tan importante era el volumen de aguas sobrantes que la segunda fase del trasvase (pasar de 600 hm³ trasvasados a 1.000 hm³) ni siquiera reduciría los caudales del río. Además, el único problema que apreciaban en la cuenca del Tajo era el relacionado con la calidad del agua debido a la falta de depuración de Madrid, lo que había que acometer de forma independiente del trasvase²⁴¹.

En lo que se refería a los usos de las aguas trasvasadas, la inmensa mayoría se destinaría a la agricultura y sólo una pequeña proporción al abastecimiento. Para la Cámara, el desarrollo agrícola del sureste español no podía recurrir a ninguna otra posible fuente de abastecimiento, puesto que las aguas subterráneas estaban en vías de agotarse y la desalación era inviable por cuestiones económicas. Además, el uso de técnicas de riego más eficientes y la mayor productividad agraria debido a las mejores condiciones climáticas de la región sureste, garantizaban la rentabilidad del trasvase, hasta el punto de que los regantes podían soportar la repercusión total de los costes, lo que no había sucedido nunca en los regadíos de promoción estatal. Los estudios sobre los mercados agrícolas internacionales, y la más que posible integración en la Comunidad Económica Europea, garantizarían la existencia de demanda suficiente para los competitivos productos hortofrutícolas

²⁴⁰ Conclusiones 4, 5, 6 y 7 (Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Murcia, 1978: 145 y 146).

²⁴¹ Conclusiones 1, 2, 3, 11 y 12 (*Ibidem*: 145-147).

cultivados con las aguas del trasvase. Como último punto referido a la agricultura, la Cámara admite que en Alicante, Murcia y Almería existe un mayor porcentaje de regadío debido a su alta productividad pero, también, al saber hacer desde hace generaciones, lo que ha llevado a los regantes de la región a financiar ellos mismos la transformación en regadío, cosa que no han hecho los propios agricultores de la cuenca del Tajo a pesar de tener agua en abundancia²⁴².

Por último, en el único punto en el que la Cámara de Comercio coincide con el Equipo Defensa del Tajo es en que las llamadas "compensaciones" para la cuenca cedente no son tales²⁴³, y que el hacerlas no debería depender de la realización o no del trasvase, sino de su necesidad y rentabilidad. Por tanto, concluyen, no tendría sentido vincular el trasvase a su finalización.

Dos años después de la publicación de estos informes, el sábado 26 de julio de 1980, los dos bandos se citaron en la televisión pública en el programa La Clave en horario de máxima audiencia, despertando una gran expectación²⁴⁴, lo que demuestra la importancia que se le estaba concediendo a esta cuestión en todos los ámbitos.

Después de que la infraestructura entrase en funcionamiento el 31 de marzo de 1979, se aprobó la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura. Esta Ley contemplaba nuevos principios para el establecimiento de las tarifas, anticipando los cambios que iba a sufrir el régimen económico-financiero de las obras hidráulicas en la nueva Ley de Aguas, que fue aprobada, finalmente, en 1985 (MMA, 2000b: 373). El punto principal de estas nuevas tarifas era la repercusión completa de los costes de la infraestructura a los beneficiarios de la misma. La explicación de las tarifas y de su forma de cálculo se realizará en el epígrafe VII.2.2.

Tras la aprobación de la regulación económica del trasvase todas las piezas estaban ya en su sitio para que este comenzase su normal funcionamiento, que se ha mantenido hasta nuestros días. Una vez que el trasvase entró en funcionamiento, el debate y la polémica sobre el mismo disminuyó de forma gradual al tratar con un hecho consumado, aunque

²⁴² Conclusiones 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 (*Ibidem*: 146-148).

²⁴³ Conclusión 10 (*Ibidem*: 146).

²⁴⁴ Una breve descripción del desarrollo del programa puede verse en Pérez Crespo (2009: 149-154).

nunca ha llegado a desaparecer, reavivándose cada vez que ha habido una situación de sequía, cada vez que se ha solicitado o concedido un trasvase o cada vez que se ha abierto el debate sobre los trasvases de forma general. En relación con este último caso, el Tajo-Segura volvió a estar de plena actualidad durante las fases de elaboración del Plan Hidrológico Nacional en 1993 y en 2001, en las que los trasvases tenían una posición preeminente.

La última polémica en la que ha estado envuelto el trasvase se ha producido con ocasión de las reformas de los estatutos de autonomía de varias comunidades autónomas, afectándole de forma especial la propuesta del nuevo estatuto de autonomía de Castilla-La Mancha, aunque finalmente no se ha llegado a aprobar. Durante su debate ha habido voces que han planteado incluso el cierre del trasvase, a lo que se han opuesto frontalmente las provincias y comunidades autónomas receptoras del mismo. Esta cuestión será desarrollada más profundamente en el capítulo final de conclusiones del presente trabajo una vez obtenidos los resultados de nuestro análisis.

VI.1.2. Las infraestructuras del trasvase

El trasvase Tajo-Segura es una infraestructura compleja compuesta de varios embalses, canales, túneles y centrales hidroeléctricas²⁴⁵ que conectan la cuenca del río Tajo con la del Segura, atravesando la demarcación hidrográfica del Júcar. En la figura VI.1 se muestra la localización geográfica y las infraestructuras que forman parte del trasvase, exceptuando las del postrasvase, ya en la cuenca del Segura, que se muestran en la figura VI.3.

²⁴⁵ Los datos técnicos (capacidad de embalse, caudales máximos, longitud de los canales, etc.) de las infraestructuras descritas proceden del *Inventario de Presas y Embalses* (MMA, 2006) que se puede consultar *on-line* en el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de las páginas *web* del Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (SCRATS, 2010) y de la Confederación Hidrográfica del Segura (2010) (datos del postrasvase) y de Sandoval (2009). Así mismo, en estas fuentes de información se pueden consultar también las plantas y alzados de las presas, los canales y los saltos hidroeléctricos.

Figura VI.1: Localización geográfica del trasvase Tajo-Segura



Fuente: Morales, Rico y Hernández (2005: 84).

Esta infraestructura podemos dividirla en cuatro partes: el pretrasvase, el acueducto Tajo-Segura (ATS), el postrasvase y las obras de puesta en riego (Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura, 1977: 232). El pretrasvase comprende todas las obras hidráulicas realizadas en la cuenca del Tajo necesarias para poder realizar el trasvase (Melgarejo y López, 2009: 62). El ATS es el canal que conecta físicamente el embalse de Bolarque, en la cuenca del Tajo, con el de Talave, ya en la cuenca del Segura. El postrasvase está formado por el conjunto de infraestructuras para el transporte, la regulación y la distribución de las aguas del trasvase en la cuenca del Segura y las provincias de Alicante y Almería desde el embalse de Talave hasta las redes primarias de riego. Por último, las obras de puesta en riego son todas las que se realicen a partir de las redes primarias para poner en riego de forma efectiva todas las áreas receptoras del trasvase. A continuación pasaremos a explicar brevemente cada una de ellas.

VI.1.2.1. El pretrasvase

El pretrasvase son todas aquellas infraestructuras hidráulicas necesarias para incrementar la regulación en la cuenca del Tajo de forma que se pueda acumular el agua suficiente para realizar el trasvase. Dentro del pretrasvase se puede distinguir, a su vez, entre los embalses de regulación del Alto Tajo (Entrepeñas, Buendía y Bolarque), que ya se encontraban en funcionamiento antes de la aprobación del trasvase, los embalses de regulación de la cuenca del Tajo sin construir y el resto de obras hidráulicas a realizar en la cuenca contempladas como obras de compensación del trasvase.

Los embalses que proporcionan agua al trasvase son los de Entrepeñas y Buendía (ver figura VI.2). Ambos están situados en Guadalajara, el primero en el río Tajo y el segundo en el Guadiela, afluente del Tajo por la margen izquierda. Estos embalses ya se mencionan en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas (Lorenzo Pardo, 1933: 199) en el esquema de mejora y ampliación de los riesgos de Levante, primer antecedente del trasvase Tajo-Segura. Los proyectos datan, respectivamente de 1936 y 1942, entrando en funcionamiento en ambos casos a mediados de la década de los cincuenta. Entrepeñas tiene una capacidad de embalse de alrededor de 800 hm³, mientras que la de Buendía es de unos 1.600 hm³ (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2002: 76). Ambos embalses se hallan comunicados mediante un túnel, lo que permite que funcionen como un único embalse. Las dos presas disponen de aprovechamientos hidroeléctricos.

El embalse de Bolarque se halla en la confluencia del Tajo y el Guadiela. Data de 1910, aunque fue recrecido al entrar en explotación las presas de Entrepeñas y Buendía. Aunque su capacidad de almacenaje es pequeña, tan sólo 30 hm³ (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2002: 76), dispone de dos centrales hidroeléctricas Bolarque I y la central reversible de Bolarque II²⁴⁶. La estación de Bolarque II eleva el agua a trasvasar, procedente de Entrepeñas y Buendía, los más de doscientos metros necesarios para salvar la divisoria entre la cuenca del Tajo y la del Guadiana, mandando el agua hasta el embalse de La Bujeda donde comienza el canal de Riansares y, por tanto y estrictamente hablando, el acueducto Tajo-Segura (ver figura VI.2). No obstante, a la hora

²⁴⁶ Una central hidroeléctrica reversible es aquella que puede bombear (elevar) agua y turbinarla después mientras esa misma agua desciende. El bombeo consume energía mientras que el turbinado la produce. Este tipo de centrales suelen aprovecharse de las diferentes tarifas eléctricas en horas pico o valle para obtener un beneficio: se eleva agua en hora valle y se turbinan en hora punta, de forma que, sin disminuir el volumen embalsado, se obtiene un beneficio económico.

de determinar la distancia recorrida se suele utilizar como punto de partida del acueducto el embalse de Bolarque.

Figura VI.2: Esquema funcional del sistema de cabecera del acueducto Tajo-Segura



Fuente: SCRATS (2010).

La capacidad de regulación conjunta de Entrepeñas y Buendía fue estimada en unos 1.200 hm³, habiendo fijado en el Anteproyecto una cantidad máxima a trasvasar de 1.000 hm³, que es para lo que se dimensionó el trasvase (Martín y Pliego, 1967: 48-63). Sin embargo, la Ley 21/1971 sobre el aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, determinó, como ya habíamos comentado en el apartado anterior, que en una primera fase sólo se podrían trasvasar hasta 600 hm³ (art. 1.1). Para poder trasvasar los 400 hm³ adicionales de la segunda fase esta ley obligaba a construir nueva capacidad de regulación y almacenamiento (art. 1.2), de forma que la segunda fase del trasvase no limitase en absoluto la disponibilidad de agua en la cuenca cedente. Las obras de regulación a estudiar se enumeraban en el artículo 3, e incluían una decena de embalses que podrían almacenar entre 360 hm³ (Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura, 1977: 236) y 400 hm³ (Sandoval, 1989: 48).

Junto a las obras de regulación, en el artículo 3 también se enumeraban las llamadas obras de “compensación” a la cuenca cedente, que ya hemos

tratado en el apartado anterior y que incluían, entre otras cosas, abastecimientos y transformaciones en regadío en la cuenca del Tajo así como la construcción de las depuradoras de Madrid, Alcalá de Henares, Aranjuez, Toledo, Talavera y Cáceres. Parte de la tarifa que pagasen los usuarios del trasvase se destinaría a la realización de todas estas obras incluidas en el artículo 3 que superasen los estudios de viabilidad.

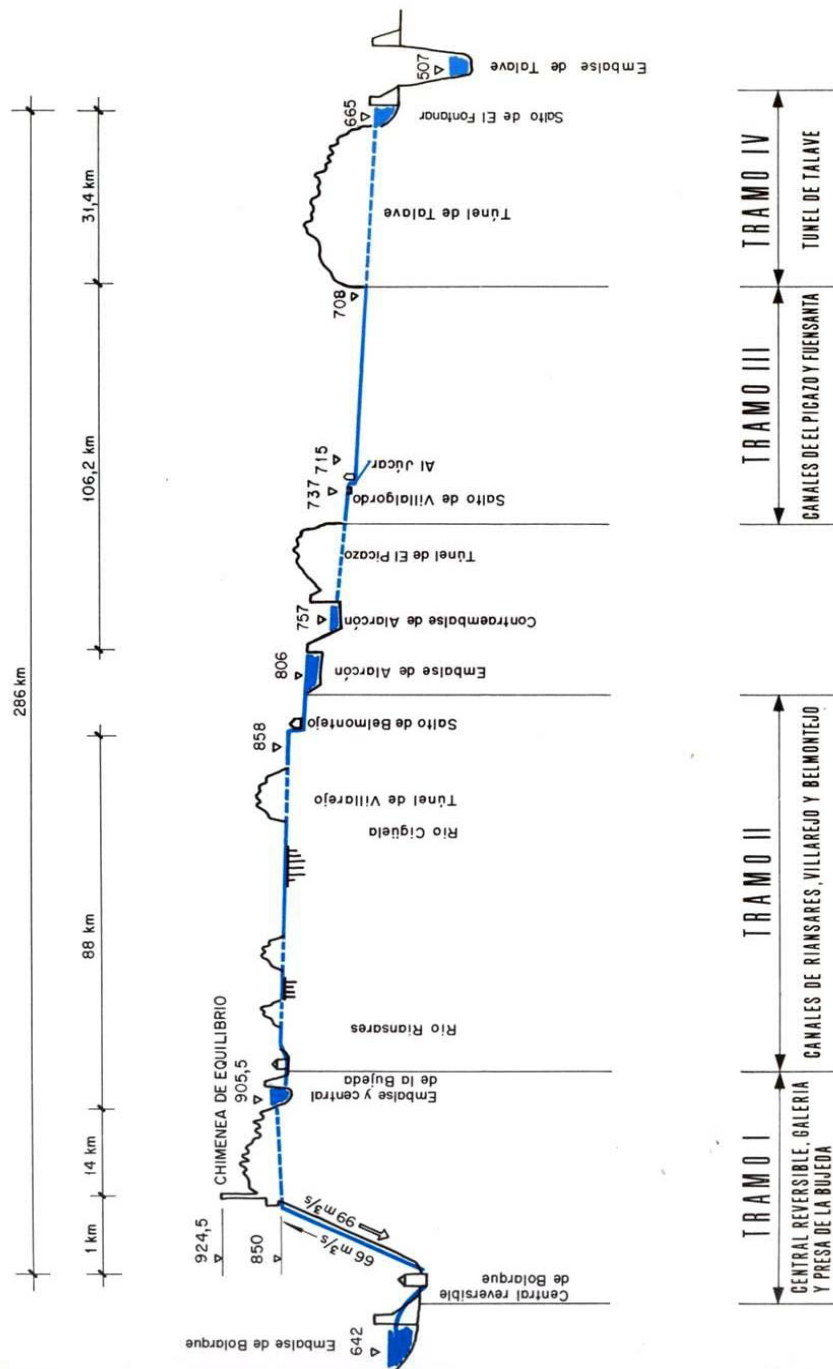
VI.1.2.2. El acueducto Tajo-Segura (ATS)

El acueducto Tajo-Segura (ATS) es la infraestructura que conecta el embalse de Bolarque en el río Tajo (o el de La Bujeda, si queremos ser más exactos) con el de Talave en el río Mundo en la cuenca del Segura. El acueducto está dimensionado para trasvasar 33 m³/segundo, lo que representa unos 1.040 hm³ al año. La distancia desde la central reversible de Bolarque II hasta la salida del túnel de Talave es de un 286 km, tal como se puede ver en la figura IV.3.

Como se puede ver en esta figura, podemos dividir el ATS en cuatro tramos:

- Desde la central reversible de Bolarque II hasta la presa de La Bujeda, que sirve para elevar el agua hasta el canal propiamente dicho.
- Desde la presa de La Bujeda hasta el embalse de Alarcón, que comprendería los canales de Riansares, Villarejo, Belmontejo, y Juncosillo, incluyendo los acueductos de Riansares y del Cigüela, así como los túneles de Altomira, Carrascosa y Villarejo.
- Desde la salida del túnel del Picazo, que transporta el agua desde el embalse de Alarcón hasta el túnel de Talave. Este tramo está compuesto por el canal de El Picazo (incluyendo el acueducto de Santa Quiteria) y el de Fuensanta.
- Desde el comienzo del túnel de Talave hasta el embalse de Talave en el río Mundo, afluente del Segura por la margen izquierda.

Figura VI.3: Perfil longitudinal del acueducto Tajo-Segura



Fuente: Sandoval (1989: 51).

En su concepción inicial, en ATS iba a contar con varias centrales hidroeléctricas para aprovechar su desnivel una vez que las aguas habían sido elevadas en el bombeo de La Bujeda al canal de Riansares (casi 300 metros). En el Anteproyecto figuraban los saltos de Belmontejo, Alarcón y El Fontanar, además de los saltos fluyentes en el tramo entre Alarcón y el túnel de Talave (Martín y Pliego, 1967: 83). Sin embargo, aunque en la figura VI.3 figuran los saltos de Belmontejo (tramo II), Villalgordo (III) y El Fontanar (IV), sólo se llegó a

construir el de Villalgordo²⁴⁷, seguramente por motivos presupuestarios, puesto que era el más económico. Este hecho encarece de forma importante el precio del agua²⁴⁸, ya que en la factura de los gastos de explotación los energéticos son los más importantes²⁴⁹.

El embalse de Alarcón no formaría parte, estrictamente hablando, de la infraestructura del ATS, puesto fue construido atendiendo a la petición de los usuarios de la cuenca del Júcar para aprovechar los recursos hídricos de su propia cuenca. No obstante, el Estado nunca perdió de vista su estratégica situación de cara a posibles trasvases intercuenas (Pimentel y Velázquez, 2008: 10). En un principio era usado por el trasvase simplemente como conducto, reduciendo la longitud (y los costes) del canal a construir, ya que según el artículo 2 de la Ley 21/1971 «la utilización del embalse de Alarcón en el acueducto Tajo-Segura seguirá un régimen estricto de entradas y salidas, computándose las pérdidas por evaporación que puedan corresponder a las aguas trasvasadas». Sin embargo, El Plan Hidrológico Nacional modificó el régimen de funcionamiento del embalse de Alarcón²⁵⁰, que ahora sí que podía regular los caudales trasvasados, aunque con ciertas condiciones. Por ejemplo, las aguas propias de la cuenca del Júcar tienen prioridad sobre las del trasvase a la hora de ser embalsadas o que no se pueda realizar ningún desembalse hacia el acueducto Tajo-Segura si previamente no se han embalsado aguas procedentes del propio trasvase Tajo-Segura.

VI.1.2.3. El postrasvase

El postrasvase incluiría las obras de regulación y riego en las zonas receptoras del trasvase, es decir, la cuenca del Segura y las provincias de Alicante y Almería, desde el embalse de Talave hasta las redes primarias de riego. En la figura VI.4 se muestran las principales infraestructuras del

²⁴⁷ El canon de producción que se cobra por él se usa para minorar los gastos generales de funcionamiento del trasvase (Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, 2002).

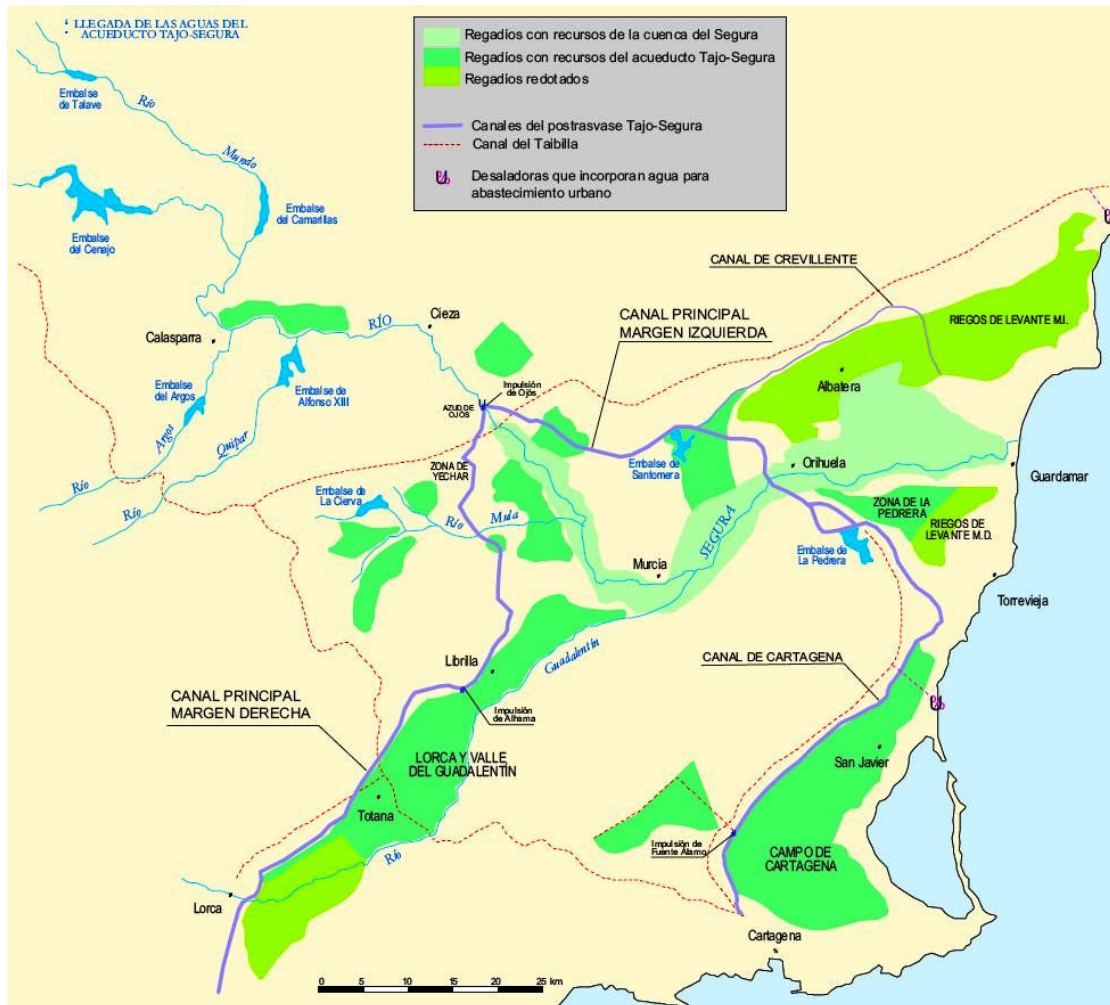
²⁴⁸ «El acueducto Tajo-Segura está desaprovechado energéticamente, porque no se han realizado las cuatro centrales hidroeléctricas previstas, lo que provoca además un encarecimiento del 70% en el precio del agua para los regantes beneficiarios del trasvase», "El Gobierno regional estima que el trasvase Tajo-Segura encarece el agua a los regantes", diario *El País*, 03/12/1984.

²⁴⁹ Los costes energéticos siempre han sido una de las cuestiones más polémicas de las tarifas del trasvase. Para ver su problemática se puede acudir a Consejería de Política Territorial y de Obras Públicas (1984), Herrera (1993) o Pérez Crespo (2009: 173-180).

²⁵⁰ Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, disposición derogatoria única. Régimen del embalse de Alarcón.

postrasvase así como las zonas que se pueden beneficiar de las aguas del Tajo.

Figura VI.4: Postrasvase y regadíos beneficiarios



Fuente: Morales, Rico y Hernández (2005: 94).

Las aguas del ATS se reciben en el embalse de Talave en el río Mundo, que entró en explotación en 1918 y que tiene una capacidad de embalse de 35 hm³. Aguas abajo, en el mismo río Mundo, se encuentra el embalse de Camarillas de 36 hm³ de volumen y que entró en explotación en 1960. Estos dos embalses se gestionan de forma coordinada para regular la entrada de las aguas trasvasadas en la cuenca del Segura. Aguas abajo del embalse de Camarillas el río Mundo se incorpora al Segura hasta llegar, pasado Cieza, al azud de Ojós, punto de partida de los canales del postrasvase, que totalizan

en conjunto unos 275 km. Las principales infraestructuras del postravase son las siguientes:

- Azud²⁵¹ de Ojós: permite derivar por gravedad un caudal máximo de 30 m³/segundo al canal principal de la margen izquierda, y mediante bombeo hasta 24 m³/segundo al canal principal de la margen derecha.
- Canal principal de la margen izquierda: parte del azud de Ojós hasta el embalse de La Pedrera. Tiene una longitud de 54 km y un caudal máximo de 30 m³/segundo.
- Canal de Crevillente: aproximadamente en el kilómetro 31 del canal principal hay un "partidor", una compuerta doble que permite derivar el agua al canal de Crevillente, que llega hasta esta localidad, o que siga por el canal principal hasta el embalse de La Pedrera. Este canal tiene una longitud de 30 km y soporta un caudal máximo de 16 m³/segundo.
- Embalse de La Pedrera: fue construido expresamente para el trasvase, entrando en funcionamiento en 1971. Tiene un volumen útil de regulación de 220 hm³.
- Canal (del campo) de Cartagena: parte desde el embalse de La Pedrera hasta acabar en el Campo de Cartagena cerca de esta localidad. Tiene una longitud de 64 km y su capacidad máxima es de 25 m³/segundo, si bien, conforme se acerca a su punto final se va reduciendo hasta alcanzar 10 m³/segundo. Desde el canal principal al de Cartagena existe un *by-pass* del embalse de La Pedrera que evita tener que pasar por este si el agua recibida se va a mandar directamente al canal de Cartagena.
- Canal principal de la margen derecha: parte también del azud de Ojós mediante un bombeo hasta el "partidor" de Lorca. Tiene una longitud de 85 km y un caudal máximo de 17,5 m³/segundo en el punto de la toma, y de 10 m³/segundo en su finalización.

²⁵¹ «Presa hecha en los ríos a fin de tomar agua para regar y para otros usos» (RAE: 2001). "Azud" es la castellanización de la palabra de origen árabe que significa "barrera", siendo su finalidad habitual la elevación del nivel de un caudal o río con el fin de derivarlo a las acequias. Realmente es una presa en una corriente de agua, pero suele conservar esta denominación de origen árabe cuando se corresponden a presas de pequeño tamaño o de origen musulmán.

- Canal de Almería o Lorca-Almanzora: comenzando en el “partidor” de Lorca en el canal principal de la margen derecha, este canal tiene una longitud de 41 km y una capacidad máxima de 7 m³/segundo, desembocando en el río Almanzora aguas arriba del embalse de Cuevas de Almanzora. Este embalse, construido en 1986, no forma parte de forma estricta del trasvase, aunque se use para regular, en caso de ser necesario, las aguas trasvasadas a Almería.

Además de estas infraestructuras, el postrasvase cuenta con otras de menor entidad como el embalse de Santomera (26 hm³), los depósitos reguladores como los de Crevillente (14,5 hm³) o El Mayés (1,3 hm³) o las elevaciones de Alhama de Murcia, Blanca o Fuente Álamo.

En términos generales la construcción de las infraestructuras del postrasvase fue más rápida y hubo menos retrasos. Del mismo modo las desviaciones presupuestarias también fueron menores (Melgarejo y López, 2009: 77), tal y como tendremos ocasión de ver en el capítulo VIII.

VI.1.2.4. Obras de puesta en riego

Son todas aquellas obras desde las redes primarias de riego necesarias para llevar el agua y poner en riego de forma efectiva las parcelas.

En algunas publicaciones estas obras no se incluyen dentro del trasvase Tajo-Segura (Sandoval, 1989; Melgarejo y López, 2009). Desde un punto de vista conceptual, se podría discutir si estas obras forman parte de la infraestructura trasvasística promovida por el sector público o, por el contrario, forman parte del ámbito privado de cada comunidad de regantes o de cada agricultor. Desde nuestro punto de vista, y teniendo en cuenta el análisis económico que queremos realizar, la cuestión está muy clara: si existe una subvención estatal para su realización y no se va a repercutir a los regantes de forma individualizada, entonces hay que tener en cuenta estos gastos dentro del coste total de las obras.

La Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977: 250-252) divide las obras de puesta en riego entre obras de interés general, obras de interés común, obras de interés agrícola privado y obras complementarias. Las de interés general son aquellas obras que benefician a toda la población: redes principales de riego, abastecimiento y saneamiento, el encauzamiento y la protección de cauces, la construcción de

líneas eléctricas o de caminos de servicios. Las de interés común benefician sólo a los agricultores, como las redes secundarias de riego y desagüe. Las de interés agrícola privado son obras "dentro" de la parcela como nivelaciones, invernaderos, etc. Finalmente, entre las complementarias, los edificios e instalaciones para servicios cooperativos, industrialización o comercialización de productos.

Dado que para todas estas obras había planeadas fuertes subvenciones (Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977: 250), podrían ser incluidas, en principio, en el conjunto del Trasvase. Las obras de interés común y general parece claro que habría que incluirlas, mientras que para las de interés agrícola privado y las complementarias, parece más adecuado no hacerlo.

VI.1.3. Los volúmenes a trasvasar

Una vez analizada la cronología y la problemática del comienzo de la andadura del trasvase, así como sus infraestructuras, pasaremos a explicar, en primer lugar, la cantidad de agua trasvasable y, en segundo, sus destinos. De esta dos cuestiones, la más controvertida ha sido, sin lugar a dudas, la determinación de las aguas excedentarias, que son las únicas trasvasables.

VI.1.3.1. Los excedentes trasvasables

En el Anteproyecto del trasvase se había determinado que la cantidad máxima trasvasable, sin poner en peligro el abastecimiento de Madrid y sin perjudicar el desarrollo futuro del regadío potencial de la cuenca del Tajo, era de 1.000 hm³ (Martín y Pliego, 1967: 59). Ahora bien, esto sólo se podía hacer reordenando los recursos hídricos regulados con la finalidad principal de garantizar el abastecimiento de Madrid alrededor del año 2000. Para ello, en el Anteproyecto se consideraban varios trasvases hacia la cuenca del Jarama,

en la que se halla situada Madrid, desde los ríos Alberche, Guadarrama, Aulencia o Tietar²⁵².

No obstante, una parte importante de los caudales circulantes por el Tajo aguas abajo de su confluencia con el Jarama provienen de las aguas residuales de Madrid, con lo que circulan con un caudal constante y no hubiesen sido totalmente aprovechables por los regadíos potenciales de las comarcas de La Sagra y Torrijos en Toledo, ya que el regadío necesita concentrar los riegos en períodos determinados por el ciclo biológico de los cultivos. Si al hecho de que sólo se pudiesen modular una parte de los retornos de Madrid, le añadiésemos un retraso importante o incluso la no construcción de los trasvases hacia la cuenca del Jarama antes mencionados, no se hubiesen podido transformar en regadío la totalidad de las áreas propuestas en el Anteproyecto. Para que estas superficies puedan irrigarse con certeza, independientemente de la existencia o no del trasvase, en el Anteproyecto se determinó que el «volumen inicial "mínimo"²⁵³ a derivar» (Martín y Pliego, 1967: 63) debería ser de 650 hm³.

Finalmente, por motivos de prudencia, la cantidad a trasvasar «se valoró conservadoramente» en 600 hm³ (Sandoval, 1989: 46), tal como recoge la Ley 21/1971, sobre el aprovechamiento conjunto Tajo-Segura. En ella se dice textualmente que

«en una primera fase podrán ser trasvasados a la cuenca del Segura, y hasta un máximo anual de seiscientos millones de metros cúbicos, **caudales regulados excedentes**²⁵⁴ procedentes del río Tajo» (art 1.1).

Sin embargo, no se define qué son las aguas o caudales excedentarios²⁵⁵, lo que tampoco se hizo en la Ley 52/1980, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura, que

²⁵² Estos trasvases dentro de la propia cuenca del Tajo incluían el trasvase en ejecución (durante la redacción del anteproyecto) de 120 hm³ desde el río Alberche y el proyectado de 100 hm³ desde los ríos Guadarrama y Aulencia. Estas aportaciones al Jarama eran necesarias a corto plazo para garantizar el abastecimiento a Madrid. Además, de cara al "futuro" (alrededor del año 2000) según el Anteproyecto se necesitarían trasvases adicionales al Jarama para el abastecimiento de Madrid desde el Tietar (400 hm³), el Alberche (400 hm³) y el Guadarrama (100 hm³) (Martín y Pliego, 1967: 56).

²⁵³ Como en esta ocasión se trata de garantizar otros aprovechamientos potenciales en la cuenca del Tajo debería decir "volumen inicial máximo". El entrecomillado es del autor.

²⁵⁴ Resaltado realizado por el autor.

²⁵⁵ En esta ocasión se está tratando el concepto de "aguas excedentarias o sobrantes" como un concepto jurídico que permite la realización del trasvase. Por el contrario, a lo largo del presente trabajo hemos comentado varias veces que, desde un punto de vista ecosistémico, no existen "aguas excedentarias", siendo este concepto uno de los principales hidromitos de la política hidráulica tradicional.

pospone su definición hasta la aprobación del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo (PHCT). Según la disposición adicional 9 de la Ley 52/1980:

«Uno. La Administración adoptará las medidas pertinentes a fin de que, mediante la regulación adecuada, **las aguas que se trasvasen sean, en todo momento, excedentarias en la cuenca del Tajo.**

Dos. El carácter de excedentarias se determinará en el Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo (...)» (Ley 52/1980, disposición adicional 9)²⁵⁶.

No obstante, en la disposición adicional primera de esta ley se determina la obligatoriedad de un caudal mínimo de seis metros cúbicos por segundo en Aranjuez, lo que debería imponer una limitación a los trasvases hacia el sureste, al reducir las aguas "excedentarias". No obstante, no siempre se ha respetado este caudal mínimo (Gallego y Sánchez, 2006: 6), y de hecho, durante la sequía de principios de los noventa el gobierno redujo este caudal mínimo a tres metros cúbicos por segundo²⁵⁷

Finalmente, el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo²⁵⁸ se aprobó en 1998 y, efectivamente, incluía una definición de las aguas excedentarias:

«(...) para la determinación de tales volúmenes de aguas excedentarias, se ha tenido en cuenta (...) el criterio básico de proporcionar la máxima seguridad técnica al suministro de caudales con destino a los usuarios del Tajo, garantizando su atención, sin restricción alguna, con garantía temporal y volumétrica del 100 por 100, y con la adopción de los criterios de seguridad oportunos» (art. 23.1, PHCT).

En definitiva, atender completamente todos los usos de la cuenca del Tajo antes de trasvasar agua a la cuenca del Segura.

Esta idea se plasmó en la elaboración de una regla de explotación objetiva para el trasvase Tajo-Segura. De acuerdo con ella, se consideran aguas excedentarias todas aquellas que excedan la cantidad de 240 hm³ almacenados conjuntamente en los embalses de Entrepeñas y Buendía (art. 23.2 del PHCT), lo que implica que con 240 hm³, y teniendo en cuenta el resto

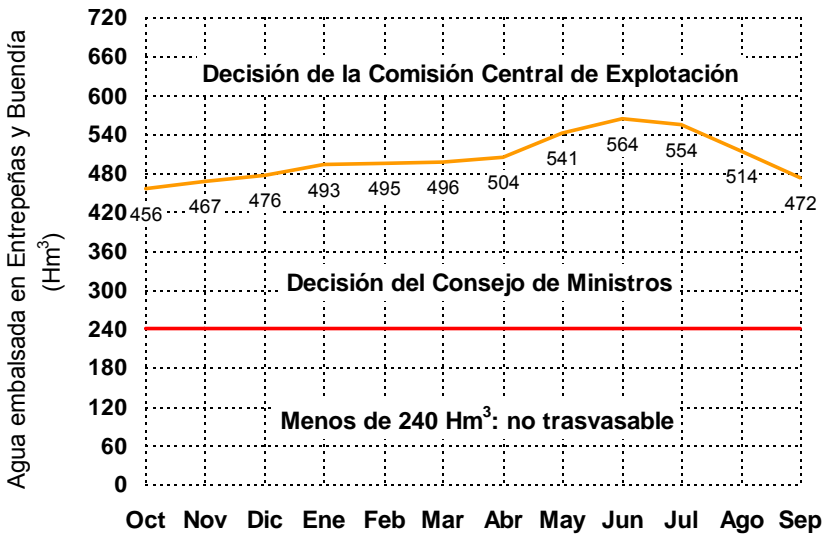
²⁵⁶ Resaltados realizados por el autor.

²⁵⁷ Real Decreto-ley 6/1995, de 14 de julio, por el que se adopta medidas extraordinarias, excepcionales y urgentes en materia de abastecimientos hidráulicos como consecuencia de la persistencia de la sequía.

²⁵⁸ Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los planes hidrológicos de cuenca. El plan se publica en el BOE por medio de la Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de cuenca del Tajo, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio.

de la regulación, se podían atender todos los requerimientos propios de la cuenca. Además, en esta regla también se fijó un nivel mensual mínimo por debajo del que la decisión de trasvasar corresponde nada menos que al Consejo de Ministros (art.23.3), ya que se considera que existirían condiciones hidrológicas excepcionales. Este hecho puede dar una idea de la importancia y la problemática que acompaña a los trasvases. Si las condiciones son normales, las decisiones de trasvases le corresponden a la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura. En la figura VI.5 resume la regla de explotación del trasvase Tajo-Segura.

Figura VI.5: Regla de explotación del trasvase Tajo-Segura



Fuente: elaboración propia a partir del Confederación Hidrográfica del Tajo (1999: art. 23).

Anteriormente a la existencia de dicha regla, los órganos competentes gestionaban las transferencias discrecionalmente provocando inseguridad e incertidumbre a los receptores de las aguas del trasvase e, incluso, una “precarización jurídica” de sus derechos (Fanlo, 2008: 50-51), por lo que su aprobación, en teoría, debía ser considerada como positiva desde el punto de vista de los receptores del trasvase. No obstante, la existencia de aguas excedentarias sigue siendo una cuestión controvertida desde la perspectiva jurídica²⁵⁹.

Desde el punto de vista de la cuenca cedente, la del Tajo, la existencia de la regla de explotación no garantizaría el cien por cien de los usos en su propia cuenca hidrográfica. Según Gallego (2008: 7-8), la Confederación

²⁵⁹ Ver, por ejemplo, Sanjuán (1995), Embid (1999) o Cabezas (2006).

Hidrográfica del Tajo, a la hora de gestionar el sistema Entrepeñas-Buendía, atiende los usos asociados al trasvase simultáneamente al resto de usos de la cuenca del Tajo, calculando los excedentes legales teniendo en cuenta solamente los usos de la cabecera y no los de toda la cuenca, tal y como debería ser de acuerdo con el artículo 23.1 del PHCT²⁶⁰ que exige en su cálculo la garantía cien por cien sin restricción alguna de los usos del Tajo. Si a este hecho le añadimos la no fijación de los caudales ambientales, en palabras de Gallego:

«Lo anterior conlleva que, en la práctica, la Cabecera se desgaje en su gestión del resto de la cuenca y que se estén trasvasando aguas difícilmente considerables como excedentarias. Puede afirmarse, por tanto, que no se están garantizando al 100 por 100 todos los usos prioritarios de la cuenca del Tajo, ni la restricción previa que suponen los caudales ecológicos.» (Gallego, 2008: 10).

Los volúmenes de agua realmente trasvasados se analizarán en los siguientes capítulos de la tesis puesto que es una cuestión clave a la hora de determinar la rentabilidad de la infraestructura.

VI.1.3.2. Los beneficiarios del trasvase

La Ley 52/1980, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura, en su disposición adicional primera, fijó definitivamente²⁶¹ la distribución geográfica de las dotaciones máximas a trasvasar en la primera fase. Una vez realizada esta distribución, se determinaron las superficies atendidas por aguas trasvasadas, diferenciando entre la creación de nuevos regadíos y la redotación de regadíos existentes que disponían de recursos hídricos insuficientes. En la tabla VI.1 se muestran las asignaciones de aguas del trasvase y las hectáreas atendidas por comarcas. Las regiones receptoras de aguas del trasvase pueden verse también en la figura VI.4, donde se distingue entre regadíos con recursos de la cuenca del Segura, y regadíos a cargo del trasvase, ya sean de nueva creación o redotados²⁶².

²⁶⁰ Ver página anterior.

²⁶¹ La evolución de la asignación geográfica de las aguas trasvasadas durante la década de los setenta puede consultarse en Melgarejo y López (2009: 97-104).

²⁶² Las superficies de riego presentan variaciones relativamente significativas dependiendo del organismo que las elaborase. Hemos seleccionado las de la Confederación Hidrográfica del Segura ya que

Tabla VI.1: Distribución de dotaciones trasvasadas en la primera fase y superficies de regadío atendidas

Destino de las aguas trasvasadas	hm ³ anuales	Regadíos		
		Nuevos	Redotados	Total
Para regadíos	400	71.072	62.284	133.356
Vega alta y media del Segura	65	9.451	8.927	18.378
Regadíos de Mula y su comarca	8	1.500	1.050	2.550
Lorca y valle del Guadalentín	65	6.731	19.214	25.945
Riegos de Levante, margen izquierda y derecha, vegas bajas del Segura y saladares de Alicante	125	27.390	23.293	50.683
Campo de Cartagena	122	23.000	9.800	32.800
Valle del Almanzora, en Almería	15	3.000		3.000
Para abastecimientos	110			
Pérdidas (15% del total)	90			
Total primera fase	600	71.072	62.284	133.356

Fuente: Ley 52/1980, disposición adicional primera; Sandoval (1989: 28) y elaboración propia.

Por otra parte, en 1988 el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas), dependiente del Ministerio de Fomento, reevaluó las pérdidas del trasvase, rebajándolas del 15% al 10%. La Comisión Central de Explotación decidió, entonces, destinar los 30 hm³ ahorrados por la reducción de pérdidas (600 hm³ por un 5%) al abastecimiento, con lo que desde 1989 la dotación para abastecimientos es de 140 hm³ (Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, 2002).

A pesar de que los caudales trasvasados se mantuvieron constantes, las superficies de riego atendidas por el trasvase fueron creciendo en cada subsiguiente revisión de los planes de riego. Las expectativas ante el trasvase fomentaron la ampliación de los regadíos por encima de los oficialmente previstos, a pesar de lo cual fueron asumidos por la vía de los hechos consumados (Martínez y Esteve, 2002: 29; 2009: 134) con la finalidad de «acabar con la expansión incontrolada del regadío» (Melgarejo y López, 2009: 107). Sin embargo, la legalización de estas superficies de esta forma ha generado una "espiral de insostenibilidad" (Martínez y Esteve, 2002: 33; 2009: 133) que ha tenido graves consecuencias medioambientales para la región, especialmente en Murcia al ser la principal beneficiaria del trasvase.

son las más similares a las aprobadas con posterioridad. Para una explicación detallada de esta cuestión, ver Melgarejo y López (2009: 100-107).

En la Tabla VI.2 se puede observar cómo desde los años 70 ha habido una tendencia creciente en las áreas de regadío atendidas por el trasvase. En el caso del estudio del IRYDA la diferencia se debe al uso de definiciones distintas y no a cambios en los perímetros definidos (Melgarejo y López, 2009: 103). La tendencia creciente se aprecia de forma más significativa en los nuevos regadíos que son, en definitiva, los que más agua absorben.

Tabla VI.2: Evolución de las superficies regadas con cargo al trasvase

Documento	Autor	Año	Regadíos con aguas trasvasadas (hectáreas)			Zona regable (hectáreas)
			Nuevos	Redotados	Total	
Anteproyecto trasvase Tajo-Segura ⁽¹⁾	Martín y Pliego	1967			120.000	
<i>Estudio económico del trasvase Tajo-Segura</i> ⁽²⁾	MOP	1968	90.000			
<i>III Plan de Desarrollo 1972-1975. Sureste español</i> ⁽³⁾	CPD	1972	71.520			
Planes Generales de Transformación ^{(3) y (4)}	IRYDA	1972/74	50.880	90.230	141.110	191.110
Propuesta de la CHS ^{(3) y (4)}	CHS	ppios. años 70	71.072	62.284	133.356	
Propuesta de la Cámara Agraria Provincial de Murcia ⁽⁴⁾	Cámara Agraria	ppios. años 70	39.816	97.000	136.816	
Planes coordinados a raíz de la Ley 52/1980 ^{(3) y (4)}	MOPU y MAPA	ppios. años 80	76.876	61.684	138.560	147.255
Planes coordinados definitivos (Real Decreto-Ley 3/1986) ^{(3) y (4)}	MOPU y MAPA	1989	76.458			152.253
Proyecto Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura ⁽⁵⁾	CHS	1997	87.825	110.353	198.178	

Nota: los datos de 1997 están referidos a superficies brutas por ser las más comparables con los documentos anteriores. MOP: Ministerio de Obras Públicas; CPD: Comisaría del Plan de Desarrollo; IRYDA: Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario; CHS: Confederación Hidrográfica del Segura; MOPU: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo; MAPA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Fuente: ⁽¹⁾ Martín y Pliego (1967); ⁽²⁾ MOP (1968); ⁽³⁾ Melgarejo y López (2009); ⁽⁴⁾ Juárez (1991); ⁽⁵⁾ Martínez y Esteve (2002) y elaboración propia.

VI.1.3.3. Beneficiarios no previstos inicialmente

En 1987 se autorizó²⁶³ la derivación de caudales del Tajo mediante el trasvase Tajo-Segura, de forma experimental y por un período de tres años, al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel en la Cuenca del Guadiana. La finalidad de este trasvase era paliar la falta de agua que experimentaba en aquella época el parque debido a la grave sobre-explotación agrícola del

²⁶³ Ley 13/1987, de 17 de julio, de derivación, de volúmenes de agua de la Cuenca Alta del Tajo, a través del acueducto Tajo-Segura, con carácter experimental, con destino al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

acuífero sobre el que se asentaba, tal y como se ha explicado en el epígrafe V.5. Para ello se aprobó una aportación máxima de 60 hm³, sin que anualmente se pudiesen trasvasar más de 30 hm³. Dicho trasvase fue prorrogado en dos ocasiones (1990²⁶⁴ y 1993²⁶⁵) por tres años en cada una, estando autorizado, por tanto, hasta 1996.

En el mismo Real Decreto que autorizó la prórroga de 1993 del suministro a las Tablas²⁶⁶, se aprobó también un trasvase de 10 hm³ al año de aguas del Tajo para el abastecimiento de Ciudad Real y otras localidades de la cuenca alta del Guadiana afectadas por la sequía. Este nuevo trasvase utilizaría la infraestructura del trasvase Tajo-Segura y la conducción al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, que existía desde 1987 cuando se aprobaron los trasvases a este espacio natural de alto valor ecológico.

En 1995 se “unificó”²⁶⁷ la legislación sobre los trasvases hacia la cuenca alta del Guadiana utilizando el trasvase Tajo-Segura, mediante la autorización de un trasvase medio anual de 50 hm³, computado sobre un período de diez años. Este volumen incluiría el trasvase al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y el abastecimiento a Ciudad Real y a otros municipios de la cuenca alta del Guadiana, convirtiendo en permanente las autorizaciones temporales previas. Simultáneamente, también se crea una reserva de 3 hm³ para atender necesidades de abastecimiento de los núcleos de población adyacentes al trazado del trasvase Tajo-Segura en las cuencas hidrográficas del Júcar y el Guadiana.

En el trasvase inicial que se aprobó hacia las Tablas de Daimiel en 1987, «los volúmenes de agua (...) son independientes del computo de volúmenes trasvasados»²⁶⁸, es decir, serían adicionales a los 600 hm³. Sin embargo, en la exposición de motivos del Real Decreto-ley 8/1995 se dice que el trasvase a la cuenca alta del Guadiana se hará «sin alterar los 600 hectómetros cúbicos de

²⁶⁴ Real Decreto-ley 6/1990, de 28 de diciembre, por el que se dispone la aplicación por un nuevo período de tres años del régimen de derivación de aguas con destino al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel estableciendo en la Ley 13/1987, de 17 de julio.

²⁶⁵ Real Decreto-ley 5/1993, de 16 de abril, por el que se autorizan determinadas actuaciones en relación con las cuencas del Tajo y el Segura.

²⁶⁶ Ver nota anterior.

²⁶⁷ Real Decreto-ley 8/1995, de 4 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes de mejora del aprovechamiento del trasvase Tajo-Segura.

²⁶⁸ Ley 13/1987, de 17 de julio, de Derivación de Volúmenes de Agua de la Cuenca Alta del Tajo, a través del Acueducto Tajo-Segura, con carácter experimental, con destino al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, art. 1.4.

volumen máximo anual trasvasable»²⁶⁹, por lo que los nuevos trasvases reducirían la asignaciones de los usuarios iniciales del trasvase, probablemente del regadío puesto que el abastecimiento es prioritario. A pesar de ello, el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo aprobado en 1998 afirma que el «agua excedentaria puede ser trasvasada, comprobando que en ningún caso se excede el total anual acumulado para las cuencas del Segura y Guadiana de 650 hm³» (art. 23.2). Para Fanlo (2008: 69), esta cuestión sería simplemente un error al haber “arrastrado” la previsión originaria de 1987, ya que si estos trasvases redujesen las dotaciones de los beneficiarios del sureste, podrían suscitarse problemas legales.

Por otra parte, el Ministerio de Obras Públicas autorizó²⁷⁰ en 1993 una derivación de 7,7 hm³ del trasvase Tajo-Segura a la zona regable de Los Llanos de Albacete en el municipio de Los Anguijes como compensación por las aguas subterráneas que se filtraban en el túnel de Talave. Como ya comentamos en el epígrafe VI.1.1, la construcción del túnel de Talave fue lo más complicado de toda la infraestructura y parte de esta dificultad se debió a la constante aparición de aguas subterráneas (Melgarejo y López, 2009: 68).

Finalmente, en 1999 se aprueba²⁷¹ el uso de las infraestructuras del trasvase por los usuarios de la demarcación hidrográfica del Júcar. Las aguas propias de la demarcación del Júcar que usan las infraestructuras del trasvase tienen tres destinos: en primer lugar, el abastecimiento de la Marina Baja en Alicante; en segundo lugar, de nuevo el regadío de Los Llanos, en Albacete; y, en tercer lugar, el abastecimiento del propio Albacete.

En conclusión, los nuevos beneficiarios de las aguas del Tajo mediante el Trasvase Tajo-Segura pueden recibir:

- Hasta 50 hm³ anuales para el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, con finalidad ambiental, y Ciudad Real y otros municipios de la cuenca alta del Guadiana para abastecimiento.
- Hasta 7,7 hm³ anuales para la zona regable de los Llanos en Albacete.

²⁶⁹ Sin embargo, en el articulado sólo hace referencia a esta cuestión cuando se trata la reserva hídrica de 3 hm³ para los municipios próximos al trasvase (art. 2), pero no cuando habla del trasvase a las Tablas, Ciudad Real y otros municipios de la cuenca alta del Guadiana (art. 1).

²⁷⁰ Resolución del Ministerio de Obras Públicas, de 23 de marzo de 1993, concediendo agua para riego a Los Llanos de Albacete.

²⁷¹ Real Decreto-ley 8/1999, de 7 de mayo, por el que se modifica el artículo 10 de la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del Régimen Económico de la Explotación del Acueducto Tajo-Segura.

- Hasta 3 hm³ para los municipios cercanos al trasvase para su abastecimiento urbano.

La cantidad que reciban los usuarios tradicionales del trasvase dependerá de si el límite máximo a trasvasar es de 600 o 650 hm³, y de si las reducciones en suministro se hacen proporcionalmente en todos los usos o sólo en el regadío, puesto que el abastecimiento es prioritario.

VI.2. La literatura económica sobre el trasvase

Como hemos podido ver en el epígrafe anterior, el trasvase Tajo-Segura ha sido, desde su "relanzamiento" a finales de la década de los setenta, una cuestión muy polémica, lo que ha motivado la existencia de una amplia literatura al respecto, principalmente en lo que se refiere a las cuestiones jurídicas, políticas, hidrológicas, geográficas y, más recientemente, ambientales. Sin embargo, los análisis económicos globales del trasvase son mucho más escasos. Además, en la mayoría de las ocasiones los análisis proceden de las regiones beneficiadas por el trasvase, lo que puede dar lugar a cierto sesgo favorable al mismo.

Revisando la literatura al respecto podemos distinguir tres grandes grupos de análisis: en primer lugar, los centrados en el desarrollo socioeconómico de las regiones receptoras del trasvase; en segundo lugar, tendríamos los análisis de la tarifa del trasvase y su régimen de explotación económico; y, finalmente, en tercer lugar, siendo los más escasos, tendríamos los análisis económicos propiamente dichos donde se realizaría un balance de los costes del trasvase y de sus beneficios. En los siguientes epígrafes analizaremos brevemente cada uno de estos grupos.

VI.2.1. La contribución al desarrollo socioeconómico regional

Una gran parte de la literatura económica sobre el trasvase Tajo-Segura se ha centrado en analizar la importancia que tendría el trasvase para el desarrollo socioeconómico, principalmente mediante la transformación en regadío, de las regiones beneficiarias del trasvase.

La hipótesis de partida más habitual de este tipo de trabajos es que es necesario potenciar la agricultura; que dentro de esta, hay que poner el énfasis en la de regadío, puesto que es mucho más productivo y rentable desde el punto de vista económico y que, una vez puestos a desarrollar el regadío, lo mejor es hacerlo en aquellas regiones de España donde sea más productivo. Esta mayor productividad acontece en el sureste español debido a las condiciones climatológicas. No obstante, en esta región el factor limitante del desarrollo del regadío es el agua puesto que, con el permiso de Canarias, es la región más seca de España. La consecuencia lógica de esta argumentación suele ser el transporte o trasvase de recursos hídricos de aquellas cuencas donde "sobran" y el riego es menos productivo, hacia el Levante español donde "falta"²⁷² agua para continuar desarrollando el regadío más productivo de España.

A la vista de esta argumentación, podríamos considerar este tipo de análisis como los herederos del regeneracionismo y de la política hidráulica tradicional, siendo comunes las referencias a Joaquín Costa o a Manuel Lorenzo Pardo como principales exponentes de esta forma de pensar. Concretamente, las referencias a Lorenzo Pardo son continuas, ya que fue en su Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 donde se planteó por primera vez el trasvase Tajo-Segura.

Este razonamiento podía ser válido durante la primera mitad del siglo XX, cuando España acumulaba un importante retraso económico respecto a Europa, y existía la necesidad de incrementar la producción. Siendo el sector agrario el más importante de la economía española, parecía muy lógico y evidente la necesidad de fomentar el regadío. Décadas más tarde, cuando se aprueba el trasvase, la agricultura ya había perdido su protagonismo, por lo que seguir incidiendo en el desarrollo del regadío era más cuestionable. Sin embargo, esta argumentación se ha mantenido hasta el siglo XXI cuando el Plan Hidrológico Nacional de 2001 (derogado en 2005), pretendía trasvasar desde el Ebro más de 550 hm³ con destino a la agricultura de Levante²⁷³. Como se puede ver, este planteamiento es un claro ejemplo del problema de la "inercia histórica" que planteábamos como una de las principales causas y componentes del problema del agua en España en el epígrafe IV.2.

²⁷² En el epígrafe IV.2.1 explicábamos el hidromito de la falta o del excedente de agua.

²⁷³ El derogado trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional tenía proyectado trasvasar 1.050 hm³ en total.

Además de la justificación agrícola, el beneficio aportado por el trasvase Tajo-Segura se argumenta también alegando la necesidad de incrementar los recursos para el abastecimiento ante el incremento de población permanente y turística que se ha producido en la costa en los últimos años. Desde 1979 el trasvase Tajo-Segura abastece a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, que actualmente suministra agua a unos dos millones y medio de habitantes de las provincias de Murcia, Alicante y Albacete²⁷⁴. Para Morales, Rico y Hernández (2005: 99), «El trasvase Tajo-Segura constituye una pieza hidráulica básica en el funcionamiento de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, ya que ha cambiado sustancialmente la trascendencia del sistema», considerado como «uno de los mayores logros de la historia hidráulica española» (Gil Olcina, 1995: 409).

Sin embargo, desde nuestro punto de vista esta argumentación sobre las necesidades de abastecimiento carece de todo fundamento si en la región aludida existe regadío en abundancia, como ocurre en el sureste español. Dado que el abastecimiento es prioritario respecto al regadío, lo más rápido y barato, en caso de que falte agua para el abastecimiento es cogerla (comprarla, o expropiarla en último caso) de los regadíos más cercanos, por lo que no habría necesidad de trasvasarla desde cientos de kilómetros de distancia como en el caso del trasvase Tajo-Segura²⁷⁵.

Uno de los primeros trabajos de este tipo es el de Manuel de Torres Martínez (1961), *El regadío murciano, problema nacional*. La importancia de este trabajo es tal que convirtió a su autor «en el mejor defensor de la idea de aprovechar las aguas sobrantes del Tajo en el sureste peninsular» (Melgarejo y López, 2009: 49), siendo reeditada su obra, por tercera vez y en edición facsímil, en 2007.

El subtítulo de esta obra, *Investigación comparativa de los efectos económicos de las transformaciones en regadío en las distintas cuencas hidrográficas del país*, es muy indicativo de lo que se plantea. Torres constataba que el regadío en Levante estaba llegando a su tope de

²⁷⁴ Más de tres millones en período estival. Datos obtenidos de la página web de la Mancomunidad, <http://www.mct.es/>.

²⁷⁵ La justificación ambiental del trasvase referida a paliar la sobre-explotación de los acuíferos no se utilizó tanto para defender el trasvase Tajo-Segura como para defender el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional. En el caso del Tajo-Segura la preocupación respecto a los acuíferos se debía a los costes de extracción del agua y no a las repercusiones medioambientales. De todos modos, este argumento ambiental no es muy sólido puesto que para "salvar" un ecosistema se pone en peligro otro. Además, tampoco existirían garantías de que el agua trasvasada se iba a dejar de extraer de los acuíferos.

desarrollo por la falta de recursos hídricos mientras que en otras cuencas hidrográficas todavía existían amplias posibilidades (Cap. 1). Teniendo en cuenta que considera una gran parte del regadío de Levante infradotado, su corolario es que «una inversión parcial, para aumentar la disponibilidad de este factor [agua] elevaría la productividad de los demás factores de la producción y, por tanto, el producto total a coste mínimo» (de Torres, 1961: 7).

Para demostrar este hecho compara la productividad del regadío y el secano²⁷⁶ en diferentes cultivos en distintas provincias españolas (Zaragoza, Badajoz, Jaén, Cádiz y Murcia), llegando a la conclusión de que el regadío más productivo es el murciano con mucha diferencia (Cap. 2). Teniendo en cuenta los criterios del Plan Nacional de Inversiones de 1959 (Cap. 3), a saber, producto bruto, balanza de pagos, factores humanos, economías externas y coste de transformación, llega a la conclusión de que Murcia, y el sureste por extensión, deberían tener prioridad absoluta en caso de realizarse inversiones en regadío (de Torres, 1961: 28). Ahora bien, con la excepción del criterio del producto bruto aportado por el regadío, que lo analiza en el capítulo I, y la aportación de los productos hortofrutícolas del sureste a la balanza de pagos, cuestión de sobra conocida, el resto de criterios se juzgan favorables al sureste, a mi parecer, con demasiada ligereza y sin ningún tipo de análisis²⁷⁷.

En el capítulo IV, de Torres analiza las anteriores propuestas de trasvases desde el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 de Lorenzo Pardo, aceptando como válida toda la argumentación planteada veinticinco años atrás sin ningún tipo de crítica. La única concesión que hace a una revisión del Plan de 1933 es la actualización de las variables económicas que acomete en el capítulo V titulado «Los fundamentos económicos para una política hidráulica futura. Correcciones del desequilibrio económico». En este capítulo,

²⁷⁶ Este mismo análisis se realizó en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de Lorenzo Pardo (ver VI.2).

²⁷⁷ En lo que se refiere al factor humano, juzgar que otras regiones como Andalucía en la cuenca del Guadalquivir o Aragón o Cataluña en la del Ebro no tienen tradición de regadío, parece a todas luces una temeridad, más aún cuando la superficie de regadío en explotación en estas cuencas era superior a la que existía en la demarcación hidrográfica del Júcar y en la cuenca del Segura (de Torres, 1961: 5). En el caso del Ebro, por ejemplo, las hectáreas de regadío en explotación eran superiores a las de Murcia y el Júcar juntas. Respecto a las economías externas y al coste de transformación la argumentación es igualmente débil, especialmente en lo que se refiere a la existencia de una «gran reserva de tierras que existe en la provincia de Murcia (...), presenta condiciones óptimas que harían mínimo el coste de distribución de agua, por tratarse de extensas llanuras con mínimos desniveles» (de Torres, 1961: 28). Teniendo en cuenta la superficie de Murcia, comparándola con la de las cuencas del Ebro y del Guadalquivir, parece más que probable que las extensiones con condiciones orográficas similares a las murcianas en estos últimos casos sean, cuando menos, iguales.

después de centrar el análisis exclusivamente en el comercio exterior²⁷⁸, se resuelve la cuestión económica simplemente mediante la actualización del valor de la mayor productividad de los regadíos murcianos mediante una renta perpetua (de Torres, 1961: 55), sin considerar en ningún momento los costes de trasvasar y, por tanto, la relación entre costes y beneficios de la actuación, que es, en resumen, el objeto de nuestro trabajo.

El resultado final obtenido por de Torres (1961: 55) es que en caso de trasvasar agua a Murcia suficiente para regar cien mil hectáreas (y, por tanto, no hacerlo en Toledo) supondría un incremento de la renta nacional de 26.080 millones de pesetas de 1961 respecto a haberlo hecho en Toledo. A esto habría que descontarle los costes diferenciales del trasvase y la transformación en regadío de Murcia respecto a Toledo, favorables a esta última provincia, pero añadirles los beneficios de la producción de productos de exportación. No obstante, no está claro si los precios de los productos agrícolas recogen los precios interiores o los de exportación, en cuyo caso esta partida ya estaría descontada.

A modo de resumen final de este trabajo, podemos considerarlo incompleto al no incluir en el análisis económico los costes del trasvase, sin cuyo concurso es imposible determinar la rentabilidad del proyecto y, por tanto, la conveniencia de llevarlo o no a cabo en comparación con otras inversiones, sean agrícolas o no.

Con posterioridad, en 1967, la redacción del *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España* viene a paliar la incertidumbre respecto a los costes de la ejecución del trasvase, realizando una estimación completa de los mismos que, sin embargo, fue muy inferior a los costes finalmente incurridos, lo que analizaremos en el capítulo VII. El Anteproyecto fue acompañado por el *Estudio Económico del Trasvase Tajo-Segura* (MOP, 1968), donde sí que se analizaba la rentabilidad del mismo de una forma sistemática mediante la comparación de ingresos y gastos.

A pesar de la existencia de estos dos documentos, que aportan una gran cantidad de información, la literatura económica se ha ocupado, principalmente, de exponer los beneficios generados en las zonas receptoras

²⁷⁸ Esta era una cuestión capital en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.

del trasvase adoptando un enfoque descriptivo más que realizando una evaluación de la rentabilidad de un proyecto público de inversión.

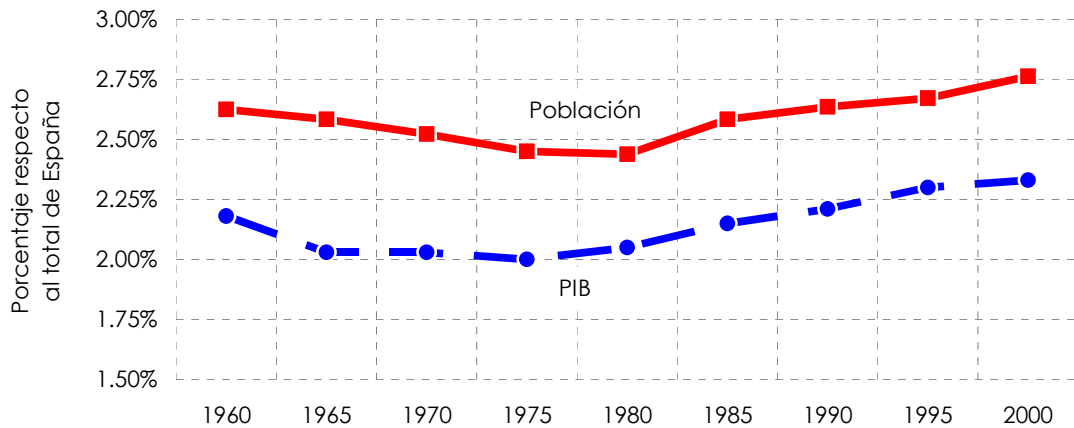
Por ejemplo, Sandoval analiza de forma muy sucinta la evolución del sector agrario en Murcia, añadiendo el desarrollo turístico a partir de los años setenta. Para Sandoval, antes de la llegada de las aguas del trasvase, Murcia vivía una situación de gran carencia de agua «lo que produce un gravísimo problema que amenaza permanentemente con frenar el desarrollo regional»; «Sin el trasvase los perjuicios económicos hubieran sido tremendos e incluso se podría haber paralizado el dinamismo regional» (Sandoval, 1989: 152 y 153). Se habla de la positiva evolución de la población a partir de los años setenta y del turismo y la agricultura intensiva de regadío como los principales factores causantes de este crecimiento. Sin embargo, en ninguna parte se cuantifica el impacto económico del trasvase.

En similares términos se pronuncian Morales, Rico y Hernández afirmando, a la vista del crecimiento poblacional y del regadío, que «está fuera de toda duda que la llegada del trasvase del Tajo a la cuenca del Segura ha contribuido a aliviar la situación de sequía crónica que padecía esta zona, generando un proceso de desarrollo económico positivo en estas tierras» (Morales, Rico y Hernández, 2005: 96).

Por su parte, Juárez (1991), en su libro *Planificación hidrológica y desarrollo económico: el trasvase Tajo-Segura*, diez años después de la llegada de las primeras aguas del trasvase realiza un interesante análisis sobre sus repercusiones en la actividad económica. Juárez constata así el gran desarrollo agrario que se ha producido en el área beneficiaria del trasvase materializado no sólo mediante el aumento de las superficies regadas (Juárez, 1991: 119), sino también por medio de la diversificación de cultivos, el aumento de la producción y la productividad, la implantación de técnicas de riego más eficientes, la práctica del asociacionismo, la mejora de la comercialización y la elevación del nivel de vida del medio rural. Además, para este autor el trasvase ha trascendido el sector agrícola (Juárez, 1991: 123 y 133), provocando un gran desarrollo de la industria agroalimentaria y sus sectores relacionados (embalajes, químico, transporte y comercio) así como del sector servicios, especialmente el turístico.

En un artículo más reciente, Flores *et al.* (2006) atribuyen al trasvase Tajo-Segura la evolución positiva de diferentes variables económicas (PIB, valor añadido bruto del sector primario y la población) a partir de los años setenta, coincidiendo con su construcción y puesta en marcha, tal y como se puede ver en la figura VI.6.

Figura VI.6: Evolución del PIB y la población de Murcia respecto a España



Fuente: Flores *et al.* (2006: 346), *Anuario Estadístico* del INE (varios años) y elaboración propia.

Por último, Melgarejo y Martínez (2009) analizan en profundidad el sector agrícola de las provincias beneficiarias del trasvase (Murcia, Alicante y Almería), obteniendo como resultado la importancia en cada provincia de la producción agrícola de los perímetros definidos como receptores de aguas del trasvase. En el caso de Murcia, estas áreas generan el 58% de los ingresos totales del regadío, en Alicante un 62% y en Almería un 3,5%. Sumando las tres provincias, la aportación de estas áreas es de más de 1.000 millones de euros, una cifra significativa que representa un tercio de los ingresos brutos de regadío de estas tres provincias (Melgarejo y Martínez, 2009: 409). No obstante, hay que tener en cuenta que no todo este regadío se abastece en su totalidad de aguas del trasvase. Y al igual que en los anteriores estudios no se tienen en cuenta los costes.

En definitiva, todos estos artículos inciden en el desarrollo socioeconómico de la región receptora impulsado por el trasvase. No obstante, hay que tener en cuenta que si la inversión realizada en el trasvase Tajo-Segura se hubiese focalizado hacia cualquier otra región española, lo más probable es que también hubiese experimentado una aceleración en su proceso de desarrollo.

En ninguno de los trabajos recogidos en este epígrafe se realiza una evaluación realmente económica, es decir, comparando los ingresos con los gastos, que es lo que justifica, desde un punto de vista económico, la realización de una inversión. Si sólo contabilizamos los beneficios, cualquier tipo de inversión, incluyendo las estatales como esta, darán resultados positivos, por lo que es necesario, e imprescindible, considerar también los costes incurridos. Y es esto precisamente lo que pretendemos realizar en este trabajo: una

evaluación económica del trasvase Tajo-Segura que contemple ambos componentes fundamentales.

VI.2.2. El análisis del régimen económico de explotación

Las tarifas del trasvase se fijaron en la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura. El sistema tarifario que implantaba rompía con el régimen económico vigente hasta entonces aportando como principales novedades las siguientes (MMA, 2000b: 373; Melgarejo y López, 2009: 82):

- Eliminación de las subvenciones, abandonando la política paternalista del Estado en materia de obras hidráulicas.
- Afectación de una parte de la tarifa al pago de compensaciones en la cuenca cedente.
- Revisión periódica de la tarifa para actualizar el coste de las inversiones teniendo en cuenta la inflación.

La primera de estas nuevas características era, desde el punto de vista económico, la más importante, puesto que implicaba la aplicación del principio de recuperación de costes²⁷⁹, que veinte años más tarde, en el año 2000, sería institucionalizado por la Directiva Marco de Agua europea.

Estos trabajos, que son bastante más escasos que los del grupo anterior, tratan de evaluar la coherencia del régimen económico de explotación, si la cuantificación de las tarifas que deben pagar los usuarios es correcta y, finalmente, si se cumple el principio implícito ya mencionado de la recuperación de todos los costes incurridos.

Antes de comentar las principales conclusiones a las que han llegado este tipo de trabajos, vamos a explicar brevemente el régimen económico del trasvase.

²⁷⁹ No obstante, la Ley 52/1980 carece de exposición de motivos, o de un artículo que se refiera a su objetivo, donde se explicita este principio como elemento central de la misma (Ariño y de Quinto, 1997: 7).

VI.2.2.1. Las tarifas del trasvase Tajo-Segura y su cálculo

El artículo siete de la Ley 52/1980 determina los tres conceptos de coste que deben incluirse en la tarifa, enumerándolos como componentes "a", "b" y "c" de la misma. Estos componentes son:

- El coste de las obras acometidas por el Estado para derivar, regular, conducir y distribuir las aguas trasvasadas, así como las obras complementarias necesarias para ello (art. 2). No obstante, se excluyen las redes de distribución, desagües y caminos e instalaciones complementarias propias de los sectores de las zonas regables y de los abastecimientos de agua a poblaciones.
- Los gastos fijos de funcionamiento, que incluyen los de mantenimiento del servicio y conservación de las obras e instalaciones, así como los de administración y generales de los organismos gestores que sean imputables a la explotación del trasvase Tajo-Segura (art. 7.2.b).
- Los gastos variables de funcionamiento entre los que se encuentran los de adquisición del agua, consumo de energía, servidumbres de paso establecidas y cualquier otro similar (art. 7.2.b). El principal concepto de gasto de este componente son los costes energéticos de elevar el agua.

Para calcular los componentes "a" y "b" de la tarifa, en primer lugar se realiza una división del trasvase en tramos. En un primer momento, sólo había dos tramos: el trasvase, desde Bolarque a Talave (ver figura VI.1) para las aguas trasvasadas desde el Tajo; y el postrasvase, desde Talave (ver figura VI.4) para las aguas propias de la cuenca del Segura que utilizaban exclusivamente estas infraestructuras. No obstante, según se fueron añadiendo nuevos destinatarios del trasvase, tal y como se ha explicado en el apartado VI.1.3.3, fue necesario desglosar el trasvase (hasta el embalse de Talave) en tramos que permitiesen repercutir a cada usuario una parte proporcional de la inversión y los gastos fijos de explotación en función de la parte del trasvase utilizada²⁸⁰. De este modo se eliminan las subvenciones cruzadas entre usuarios

²⁸⁰ La repercusión de los costes se ha hecho proporcional a la longitud de los tramos en los que se ha dividido el trasvase. Estos tramos pueden verse en Comisión Central de Explotación del Trasvase Tajo-Segura (2002) y en González (2009: 211).

próximos y lejanos a la toma del trasvase que se hubiesen producido de considerarse un único tramo²⁸¹.

Para calcular el componente "a" (art. 7.2.a), en primer lugar, se actualiza²⁸² la inversión total y la amortización acumulada, multiplicándose el capital pendiente de amortizar por 0,6 debido a que en la primera fase sólo se utiliza el 60% de la capacidad del trasvase (600 hm³ en vez de 1.000). Este resultado se multiplica por un 4%²⁸³ para los usos de riego y por 8% para los de abastecimiento. El resultado obtenido se prorratea en función de la longitud de cada tramo y se divide por las dotaciones máximas autorizadas, teniendo en cuenta las cantidades de agua máximas que pueden circular por cada tramo, con lo que se obtiene la amortización anual por m³. Finalmente, a las tarifas de abastecimiento habrá que sumarles dos pesetas adicionales que no computarán como amortización²⁸⁴.

Para el componente "b" se suman las cantidades de gastos fijos presupuestados del trasvase, del túnel de El Picazo²⁸⁵, de la presa de El Henchidero²⁸⁶ y del postrasvase, prorrateándolos para todos los tramos según su longitud y dividiéndolos, al igual que en el concepto "a", por las dotaciones máximas autorizadas, teniendo en cuenta las cantidades de agua máximas

²⁸¹ A pesar de que esta cuestión estaba resuelta en el trasvase Tajo-Segura, en el del Ebro proyectado en el Plan Hidrológico Nacional se propuso una única tarifa para todos los usuarios del trasvase independientemente del uso realizado de las infraestructuras. Teniendo en cuenta que la longitud de este trasvase era mucho mayor que la del Tajo-Segura, las subvenciones cruzadas iban a ser muy importantes.

²⁸² El acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 1985 aprueba la fórmula económica de actualización de las inversiones estatales para sufragar las obras del trasvase, adoptando las fórmulas tipo generales de revisión de precios, aprobadas por el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre. Hasta 2001 la actualización se aplicaba al total del coste de la inversión sin descontar lo ya pagado en concepto de amortización, lo que daba a lugar a tarifas siempre crecientes hasta el infinito, tal y como habían puesto de manifiesto Ariño y de Quinto (1997: 10).

²⁸³ Un 4% de amortización anual equivaldría a una vida útil de 25 años, sin tener en cuenta el valor del dinero en el tiempo. No obstante, a los elementos constructivos de las infraestructuras de regulación de recursos hídricos se les reconoce una vida útil de 50 años. Si se actualiza la inversión y se aplica este porcentaje sobre lo pendiente de amortizar, como ocurre en el caso del trasvase, el período de recuperación de la inversión se alargaría (con una tasa de inflación del 2%) hasta unos 70 años, aproximadamente.

²⁸⁴ Una explicación más detallada del cálculo de las tarifas puede verse en Comisión Central de Explotación del Trasvase Tajo-Segura (2002) y en González (2009 y 2010).

²⁸⁵ El túnel del Picazo pertenecía a Hidroeléctrica Española, hoy Iberdrola, por lo que se le paga un canon por su utilización (Melgarejo, 1998: 8). La descripción del canon pagado puede verse en González (2009: 220).

²⁸⁶ La presa y el embalse de Henchideros, también pertenecen a Iberdrola e, igualmente, tiene finalidad hidroeléctrica. Por ello, hay que compensar a Iberdrola por cada m³ que llegue a esta presa con destino al trasvase dado que no puede ser turbinado en el salto de El Picazo (González, 2009: 220).

que pueden circular por cada tramo, resultando la imputación de gastos fijos por m³.

En el caso de "c", dependiendo de los tramos y el destino final de los caudales, se computan los gastos variables presupuestados, de los cuales el más importante son los bombeos. El total de gastos asociados a cada beneficiario se dividen entre los caudales realmente recibidos (y no los máximos) obteniendo así un costo unitario por m³.

La suma de los tres componentes de la tarifa nos da el coste total por m³ de agua recibida para cada destinatario, existiendo actualmente diez tipos distintos de aprovechamientos que usan en mayor o menor grado las infraestructuras del trasvase. En la tabla VI.3 se muestran los datos de la última tarifa aprobada.

Tabla VI.3: Tarifas vigentes para el aprovechamiento del acueducto Tajo-Segura

Usuario	Finalidad	Inversión	Gastos de funcionamiento		Total (€/m ³)
		a Coste de las obras (€/m ³)	b Fijos (€/m ³)	c Variables (€/m ³)	
1 Aguas trasvasadas al sureste	Riegos	0,016960	0,014373	0,142733	0,174066
	Abastecimientos	0,045940	0,026615	0,138231	0,210786
2 Aguas trasvasadas a la cuenca alta del Guadiana	Abastecimientos	0,021174	0,001766	0,078243	0,101183
	Tablas de Daimiel	0,000000	0,001766	0,078243	0,080009
3 Aguas propias de la cuenca del Júcar que utilicen sólo el ATS	Riegos en Los Llanos (Albacete)	0,003380	0,000529	0,000000	0,003909
	Abast. Albacete	0,018780	0,041188	0,000000	0,059968
4 Aguas propias de la cuenca del Júcar que utilicen el ATS y el postravase	Abast. Marina Baja (Alicante)	0,035726	0,029030	0,029510	0,094266
5 Aguas propias de la cuenca del Segura que utilicen el postravase	Riegos	0,006415	0,019364	0,029348	0,055127
	Abastecimientos	0,024850	0,047369	0,035171	0,107390
6 Compensación por las filtraciones al túnel de Talave	Riegos en Los Llanos (Albacete)	0,000000	0,000184	0,000000	0,000184

Fuente: Resolución de 4 de diciembre de 2009, de la Dirección General del Agua, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros sobre aprobación de las nuevas tarifas para aprovechamiento del acueducto Tajo-Segura (BOE del lunes 14 de diciembre de 2009).

VI.2.2.2. Análisis crítico de las tarifas

Como se puede ver, teniendo en cuenta lo explicado en el epígrafe anterior, la fijación de las tarifas en el trasvase Tajo-Segura es una cuestión bastante compleja. Y esta complejidad ha provocado que no sea fácil

comprobar si la tarifa fijada cumple el objetivo implícito antes mencionado de eliminar las subvenciones y lograr la recuperación total de costes.

Melgarejo (2000) se ha ocupado de esta cuestión en su "Balance económico del trasvase Tajo-Segura". En este artículo se analizan los ingresos y gastos asignados al trasvase en el período 1979-1985, tanto por parte de la Confederación Hidrográfica del Tajo (acueducto Tajo-Segura o trasvase) como por la del Segura (Postrasvase), tratando de determinar, por tanto, si los usuarios están sufragando todos los costes del trasvase. En la tabla VI.4 se muestra el resultado económico de la explotación del trasvase durante su primer lustro de existencia.

Tabla VI.4: Balance económico de la explotación del Acueducto Tajo-Segura (CHT) y del Postrasvase (CHS), 1979-1985

miles de euros	Trasvase (CHT)			Postrasvase (CHS)			Total CHT+CHS
	Ingresos	Gastos	Resultado	Ingresos	Gastos	Resultado	
1979-81 ⁽¹⁾	5.034	6.308	-1.274	9.169	7.599	1.570	296
1981 ⁽²⁾	2.260	2.452	-192	2.990	3.203	-213	-405
1982	5.849	8.050	-2.202	11.613	11.788	-175	-2.377
1983	2.654	3.853	-1.199	6.717	7.052	-335	-1.533
1984	4.063	6.785	-2.722	9.626	10.457	-831	-3.554
1984 ⁽³⁾	6.346	—	6.346	—	—	—	6.346
1985	10.623	13.392	-2.769	17.936	19.029	-1.093	-3.862
1979-85	36.828	40.840	-4.011	58.051	59.129	-1.078	-5.089

⁽¹⁾ Desde el 26 de mayo de 1979 al 25 de agosto de 1981; ⁽²⁾ Desde el 26 de agosto al 31 de diciembre de 1981; ⁽³⁾ Subvención otorgada por el Ministerio de Hacienda. CHT: Confederación Hidrográfica del Tajo; CHS: Confederación Hidrográfica del Segura.

Fuente: convertido a euros a partir de Melgarejo (2000: cuadro 5).

Como se puede observar en la tabla, con la única excepción de las pruebas de gestión (1979-1981), el trasvase en su conjunto presenta un balance deficitario desde el comienzo de su explotación regular a partir del 26 de agosto de 1981, provocando incluso, la necesidad de una transferencia extraordinaria del Ministerio de Hacienda en 1984 de más de seis millones de euros, es decir, más de mil millones de pesetas (Melgarejo, 2000: 85). Por tanto, durante este período, el único para el que el autor ha dispuesto de datos consolidados de ingresos y gastos, a pesar de que el artículo fue publicado en 2000, no se ha cumplido el criterio de recuperación total de costes.

Sin embargo, según Melgarejo y López (2009: 94) este balance negativo no se debió a que las tarifas estuviesen mal calculadas, sino que se produjo por los escasos caudales trasvasados en los primeros años de explotación²⁸⁷. Aunque los gastos variables de funcionamiento, la componente "c" de la tarifa, se recuperan en su totalidad, ya que se imputan totalmente a los caudales efectivamente trasvasados, no debería ocurrir lo mismo con los componentes "a" (amortización de la obra) y "b" (gastos fijos de funcionamiento). Estos dos conceptos tienen que distribuirse entre las dotaciones máximas autorizadas (600 hm³), por lo que en caso de que los caudales efectivamente trasvasados no alcancen el máximo, no se recuperarían el total de los costes. Esto es lo que ocurrió durante este período con la amortización del coste de las obras. En el caso de los gastos fijos de funcionamiento, sin embargo, González (2009: 203) constata que su imputación se está realizando en función del agua prevista a trasvasar en vez de con la dotación máxima, aunque esto es incorrecto de acuerdo con el artículo 7.2.b²⁸⁸ de la Ley 52/1980. La consecuencia es que, independientemente de las cantidades efectivamente trasvasadas, se amortizan la totalidad de los costes fijos de funcionamiento, si bien a costa de elevar la tarifa de forma significativa. En conclusión, el balance negativo se produjo debido a la imposibilidad de recuperar la totalidad de la amortización de las obras.

Por otra parte, la complejidad antes mencionada también provoca la existencia de numerosas cuestiones controvertidas, así como de errores, tanto de concepto como de cálculo, a la hora de cuantificarlas. Ariño y de Quinto (1997) y González (2009 y 2010) han analizado en profundidad el sistema tarifario en dos momentos bastante alejados en el tiempo, por lo que algunas de las cuestiones en las que incidían los primeros ya se habían corregido cuando el último realizó su análisis.

Para Ariño y de Quinto (1997) el problema general más importante existente con la tarifa es que el agua tenía y tiene asignado un coste nulo, por lo que no se refleja su escasez. Tan sólo se pagan costes de transporte, pero no

²⁸⁷ Hasta octubre de 1985, en cada uno de los siete años hidrológicos (de octubre a septiembre) del período 1978-1985 se habían trasvasado en media tan solo 183 hm³ (Melgarejo, 2000: cuadro 8) frente a los 600 hm³ autorizados.

²⁸⁸ «La tarifa comprende los tres valores siguientes: (...) b. El obtenido de repartir la previsión anual de los gastos de funcionamiento necesarios para efectuar la explotación de las obras del acueducto Tajo-Segura, cuya realización es independiente del volumen de agua suministrado, entre el total de dotaciones asignado a las concesiones existentes o establecidas en el correspondiente compromiso.» Ley 52/1980, art. 7.2.b.

el agua en sí. Ahora bien, este no es un problema exclusivo del trasvase Tajo-Segura, sino general del régimen económico de explotación de los recursos hídricos en España, que también ocurre en muchas otras partes del mundo. Estos autores también destacaban el hecho de que la tarifa tampoco proporcionaba ningún incentivo para ahorrar en el consumo de agua.

Respecto a su cálculo, destacaban como problema principal la no detracción de la amortización a la hora de actualizar las inversiones, lo que daba origen a una tarifa siempre creciente cuya «proyección a largo plazo conduce a cifras absurdas.» (Ariño y de Quinto, 1997: 10). Igualmente importante era la inexistencia de auditorías sobre los costes incurridos o de liquidaciones para corregir las desviaciones de los costes presupuestados o previstos respecto a los realmente incurridos.

Para cuando González realiza su análisis en 2009, algunas de estas cuestiones ya se hallaban resueltas. Por ejemplo, la actualización de inversiones comienza a realizarse en la tarifa de 1986, aunque no es hasta 2001 cuando comienzan a detraerse las amortizaciones²⁸⁹. Las liquidaciones, por su parte, comienzan a realizarse en 1995, aunque de una forma un tanto irregular (González, 2009: 223).

Sin embargo, la cuestión de las auditorías sigue sin estar resuelta en su totalidad. En el período 1978-1981 el Tribunal de Cuentas calificaba muy duramente la situación de la Confederación Hidrográfica del Tajo con frases como «Falta absoluta de control administrativo de las operaciones de explotación», «Mala gestión administrativa» o «Deficiente e incompleta contabilización de las operaciones» (Tribunal de Cuentas, 1985: 1038). Aun suponiendo que la situación habrá mejorado mucho, en 2006 y 2007 la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE) “denegó²⁹⁰ la opinión” a la Confederación Hidrográfica del Tajo y tuvo una “opinión desfavorable”²⁹¹ para la del Segura, mientras que la Mancomunidad de los

²⁸⁹ Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, art. 89.

²⁹⁰ La opinión se considera «“denegada” en el caso de que el auditor no haya obtenido la evidencia necesaria para formarse una opinión de las cuentas» (IGAE, 2009: 5).

²⁹¹ La opinión se considera «“desfavorable”, cuando el auditor haya identificado circunstancias que afectan a las cuentas anuales en cuantía y conceptos muy significativos, de forma que estime que las cuentas no presentan la situación financiera y los resultados de las operaciones de la entidad» (IGAE, 2009: 5).

Canales del Taibilla obtuvo una "opinión denegada parcialmente"²⁹² (IGAE, 2009: 48).

De las ocho confederaciones hidrográficas²⁹³ sólo la del Segura tiene una opinión desfavorable en estos dos años y sólo a la del Tajo se le deniega la opinión. Si añadimos la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, resulta que los tres organismos autónomos que han gestionado tradicionalmente el trasvase Tajo-Segura tienen problemas muy significativos con sus auditorías. Especialmente grave es la situación de la Confederación Hidrográfica del Segura, puesto que gestiona la entrega final de la mayor parte de los caudales trasvasados y es la que peor parada sale en los informes de la IGAE. Aunque hay que tener en cuenta que estas opiniones no se refieren específicamente a las cuentas del trasvase, la situación es, cuando menos, preocupante.

En el análisis realizado por González (2009) se señalan numerosos errores de imputación, de cálculo e inconsistencias en la tarifa aplicada, incluyendo la falta de regularidad en el cálculo de las tarifas, la imputación incorrecta de partidas del coste de inversión y de los gastos fijos de funcionamiento, la no inclusión en absoluto de algunas partidas, la problemática de las liquidaciones ya mencionada, errores en la asignación de tramos, incoherencias a la hora de aplicar exoneraciones de la tarifa, existencia de subvenciones cruzadas en numerosas ocasiones, etc.

Sin embargo, para González el punto capital del análisis radica en la actualización de la inversión, es decir, en la fijación de la tasa de descuento a utilizar. Este autor defiende que la actualización no debe realizarse mediante índices de precios, puesto que lo que debería tenerse en cuenta es el coste de oportunidad para el Estado de emplear sus recursos en este proyecto concreto y no en otro. Este coste vendría reflejado por el coste medio de la financiación que ha tenido que pagar el Estado para llevar a cabo estas obras (González, 2009: 213). Para analizar esta cuestión se plantean tres escenarios donde, una vez corregidos todos los fallos detectados en las tarifas, se utiliza el tipo de interés de la deuda pública, la evolución de los índices de precios (el usado en

²⁹² En el ejercicio 2007 se ha denegado opinión salvo para el Estado de Liquidación del Presupuesto, cuya opinión es desfavorable. En el ejercicio 2006 también se denegó la opinión salvo para ese mismo Estado, aunque en esta ocasión la opinión fue favorable con salvedades (IGAE, 2009: 48), es decir, existían en él circunstancias que, sin justificar una opinión desfavorable o su denegación, afectan de forma significativa a la imagen fiel (IGAE, 2009: 5).

²⁹³ Duero, Ebro, Guadalquivir, Guadiana, Júcar, Norte, Segura y Tajo.

las tarifas), o el tipo de interés legal del dinero. La conclusión sobre esta cuestión es la siguiente:

«la tasa de capitalización escogida es un factor crítico en el problema estudiado. Requiere, por ello, un juicio preciso y transparente a la hora de seleccionarla. (...) si bien es cierto que los resultados difieren de manera apreciable según sea la tasa de capitalización, en cualquier caso las conclusiones de las correcciones son inequívocas: desde 1979 hasta 2004 se ha repercutido a los usuarios del acueducto un coste menor del que deberían haber soportado» (González, 2009: 258).

En contra de esta opinión, sin embargo, se manifiesta del Villar (2009), que analiza el coste de inversión y del capital en el trasvase Tajo-Segura. Este autor, refiriéndose únicamente a la inversión en infraestructuras, determina que el coste del capital incurrido es del 4,96%, mientras que mediante el componente "a" de la tarifa, es decir, la amortización del coste de las obras, se estaría obteniendo una rentabilidad del 5,13% si se tiene en cuenta tan sólo el 60% de los costes de inversión a repercutir en la primera fase del trasvase. Por tanto, «el actual sistema de tarifas permite recuperar los costes del capital invertido en el acueducto Tajo-Segura» (del Villar, 2009: 188). Ahora bien, hay que tener en cuenta que en este caso no se está considerando ninguna corrección y que sólo se ha tenido en cuenta el componente "a" de la tarifa.

También constata del Villar que el régimen económico del trasvase es más caro para los usuarios que el régimen general vigente en el resto de las infraestructuras hidráulicas (del Villar, 2009: 188). Ahora bien, esto no puede verse como una característica negativa del trasvase sino todo lo contrario, ya que la tendencia existente a nivel internacional iba, y va, hacia la recuperación total de costes por parte de los usuarios. En última instancia, la Directiva Marco de Agua introduce esta cuestión de forma obligatoria en el acervo comunitario, por lo que aquellos estados miembros que no lo hayan aplicado tendrán que pasar a hacerlo. El problema no es que los usuarios del trasvase paguen mucho, sino que los usuarios del resto de infraestructuras hidráulicas españolas pagan muy poco. Antes de la aprobación de Ley de Aguas en 1985, el ordenamiento jurídico vigente al respecto era la Ley de Auxilios para riegos de 7 de julio de 1911, de acuerdo con la cual los usuarios solo debían reembolsar el 50% del coste de la inversión (Melgarejo, 1998: 6). En el caso del trasvase Tajo-Segura, sólo se amortiza el 60% porque sólo se ha puesto en marcha la primera fase. En caso de haberse iniciado la segunda, habría que amortizar el 100%

Esta elevada tarifa, en comparación con las demás infraestructuras hidráulicas del país, provocó las quejas de los usuarios agrícolas del trasvase.

Esta cuestión ha sido analizada por Melgarejo (1998). Las dos principales críticas realizadas por los regantes fueron, en primer lugar, la no existencia del concepto de amortización, que finalmente se introdujo, tal y como ya hemos visto, en 2001; y en segundo, los elevados costes energéticos del trasvase debido a la eliminación de la mayoría de las centrales hidroeléctricas del acueducto que estaban previstas en el Anteproyecto. Aunque los regantes acusaron al Estado de "miope" al ahorrarse el coste de construcción de las centrales a cambio de incrementar el consumo eléctrico y, por tanto, el precio del agua (Melgarejo, 1998: 8), lo más probable es que la decisión fuese obligada debido a las elevadas desviaciones presupuestarias que estaba experimentando la infraestructura.

VI.2.3. Estudios sobre la rentabilidad económica del trasvase

De los estudios económicos sobre el trasvase Tajo-Segura, los que analizan su rentabilidad desde el punto de vista económico son, sin lugar a dudas, los más escasos. De hecho, el único estudio económico global para la totalidad del período de amortización del trasvase es el realizado como estudio preliminar para justificar su aprobación.

El *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura* fue elaborado por la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP), terminándose en abril de 1968, apenas cuatro meses después de presentarse el *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura*, elaborado por Martín y Pliego (1967) también para el MOP. Ahora bien, mientras que este último informe es ampliamente conocido y citado, estando los tres volúmenes que lo componen disponibles íntegramente en Internet en formato digital, el conocimiento existente del informe económico o la relevancia que se le concede, a la vista de las escasas ocasiones en las que se hace referencia a él²⁹⁴, parece mucho menor.

²⁹⁴ En toda la bibliografía utilizada sobre el trasvase Tajo-Segura tan sólo lo hemos encontrado citado en tres ocasiones: López Palomero (1968), Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977) y Juárez (1991). No deja de ser significativo que no se mencione en el *Libro Blanco del Agua en España* (MMA, 2000b) donde, sin embargo, sí que se cita el Anteproyecto.

Ahora bien, teniendo en cuenta la poca importancia que la política del agua ha otorgado durante la mayor parte del siglo XX a aquellas cuestiones que no estaban estrictamente relacionadas con la ingeniería, no puede ser una sorpresa la diferencia de notoriedad adquirida por uno y otro informe. Además de la tradicional omisión de los temas ambientales y sociales en la elaboración de la política hidráulica tradicional, las cuestiones económicas también han sido relegadas frente a las técnicas, tal y como se ha puesto de manifiesto en el capítulo VI al revisar la historia de los trasvases intercuenas en España.

Partiendo del hecho de que somos economistas, no estamos en condiciones de valorar la relevancia del Anteproyecto en términos de ingeniería, obviando la cuestión de que es el pistoletazo de salida para la construcción del trasvase. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, el Estudio Económico, a pesar de la asunción de algunas hipótesis cuestionables, es un ejercicio que tiene un indudable mérito al abordar de forma sistemática una tarea tan compleja en una época en la que no existían ordenadores como los actuales. Prueba de ello es que no se ha realizado hasta la fecha ningún estudio remotamente similar, motivo por el que se ha planteado la presente investigación.

La justificación de este estudio es totalmente regeneracionista²⁹⁵, exactamente la misma esgrimida en 1933 por Lorenzo Pardo (epígrafe VI.2.1) o en 1961 por de Torres (epígrafe VII.2.1): «Las ventajas comparativas que posee el regadío murciano evidencian la conveniencia de dotar de agua estas tierras que podrían convertirse en la huerta de Europa» (MOP, 1968: I-19). Sin embargo, en esta ocasión sí que existe un análisis económico completo que incluye no solo los beneficios, sino también los costes, para justificar esta afirmación.

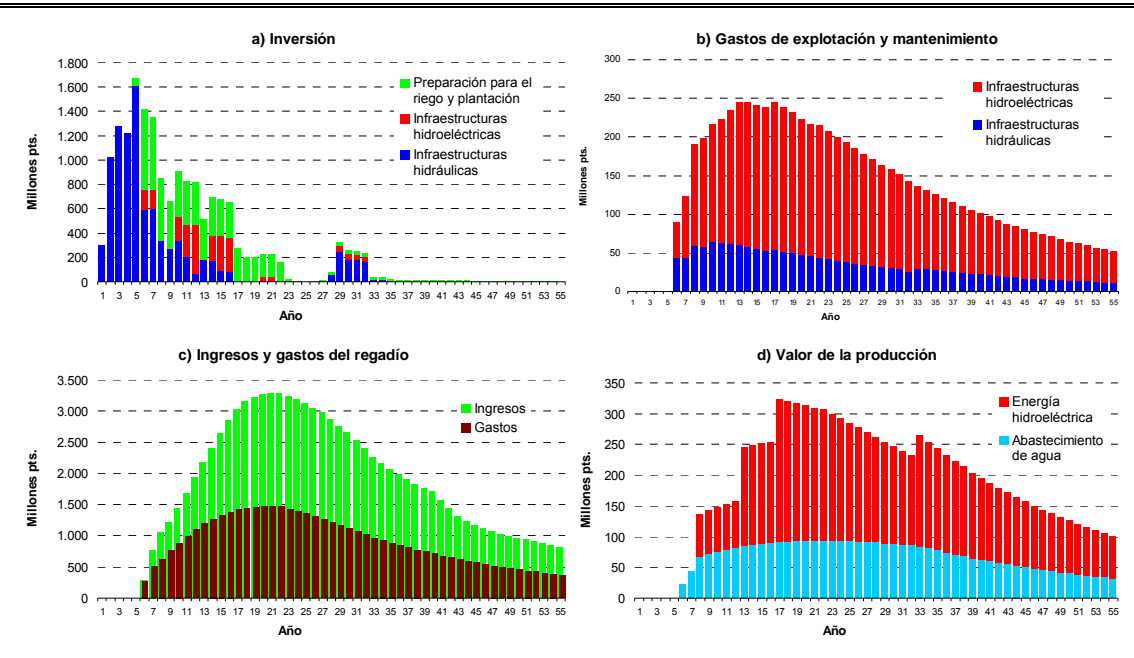
El estudio consta de seis volúmenes, siendo el más importante de ellos el primero, que es la Memoria. El resto de volúmenes se dedican a la estructura económica de la provincia de Murcia (vol. II), al análisis edafológico de los suelos de la región sureste (vol. III), a la agricultura en la cuenca del Segura y las perspectivas de exportación y demanda de sus productos de regadío (vol. IV), a la justificación de los costes y beneficios agrícolas y ganaderos (vol. V) y,

²⁹⁵ «Las ventajas comparativas que posee el regadío murciano evidencian la conveniencia de dotar de agua estas tierras que podrían convertirse en la huerta de Europa» (MOP, 1968: I-19).

finalmente, el sexto volumen explicita detalladamente (por concepto y año) los datos utilizados para evaluar el trasvase.

En el Estudio Económico se detallan todas las corrientes monetarias generadas en el trasvase a lo largo de toda su vida útil para después, mediante la actualización de dichos flujos monetarios, calcular la rentabilidad total del proyecto. Se consideran aproximadamente unas trescientas corrientes monetarias que incluyen inversiones hidráulicas, hidroeléctricas y agrarias, con sus correspondientes gastos de explotación y mantenimiento, así como consumos de agua, producciones agrarias y generación y consumo de hidroelectricidad. En la figura VI.7 se muestran algunas de las series actualizadas de anualidades²⁹⁶ estimadas por dicho estudio

Figura VI.7: Anualidades actualizadas del Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura



Fuente: elaboración propia a partir de MOP (1968).

En lo que se refiere al planteamiento general del análisis, se realiza un análisis económico y no financiero (MOP, 1968: II-7), es decir, no se tienen en cuenta posibles subvenciones, ni en la construcción de infraestructuras ni en los precios de los productos. Sin embargo, en el propio informe se reconoce que la viabilidad financiera es un requisito crucial para poder llevar a cabo el proyecto (MOP, 1968: II-8). Además, tan sólo se contemplan los efectos directos (MOP, 1968: II-6), puesto que los indirectos o inducidos, amén de más

²⁹⁶ Las series están actualizadas a las fechas de realización del informe, es decir, 1969.

difíciles de calcular y, por tanto, más subjetivos, podrían lograrse con una inversión similar en otro tipo de proyecto.

En lo que se refiere a los recursos hídricos, el estudio asume un trasvase de 900 hm³ en vez de los 1.000 hm³ planteados en el Anteproyecto por motivos de prudencia. Teniendo en cuenta que una de las principales amenazas para la viabilidad del trasvase era, y es, la ausencia excedentes trasvasables, se rebajó el volumen máximo a trasvasar para tener una garantía anual de realización del 90% (MOP, 1968: II-17)²⁹⁷. Las pérdidas estimadas eran del 12%, con lo que el agua disponible en destino estaría alrededor de los 800 hm³. De esta cantidad, cerca del 80%, alrededor de los 640 hm³, se destinarían al regadío, mientras que los 160 hm³ restantes al abastecimiento.

El Estudio Económico planteaba la transformación en regadío de 90.000 hectáreas en dos fases, una primera de 34.000 y la segunda de 56.000. La propuesta de cultivos, se articulaba en cinco grandes grupos: cítricos (30.000 hectáreas), otros frutales (10.000), hortalizas (20.000), forrajes (15.000) y otros cultivos (15.000). Los forrajes tendrían como finalidad principal la producción de ganado para consumo interior, mientras que el resto de productos estarían destinados, además de al mercado interior, hacia la exportación.

Ahora bien, en el estudio se reconoce que la existencia de demanda suficiente para los productos agrarios es la segunda gran amenaza externa, tras la existencia de financiación, para la viabilidad del proyecto (MOP, 1968: II-7). De hecho, este informe fue criticado al poco tiempo de salir por otorgarle un peso excesivo a los árboles frutales, incluyendo los cítricos, cuando en los mercados europeos y mediterráneos se pensaba que iban a existir fuertes excedentes de frutas para mediados de la década de los setenta (López Palomero, 1968: 69-70).

Otra de las críticas importantes que se hizo al estudio era que asumía el mantenimiento de las técnicas y los «hábitos de riego» (MOP, 1968: II-21) a lo largo de cincuenta años de vida útil del proyecto. Para López Palomero (1968: 135), por ejemplo: «Sería anacrónico ejecutar una obra de ingeniería perfecta, con una técnica de última hora para regar parcelas que se cultiven a golpe de azada exclusivamente». Del mismo modo, se asumían también como constantes los rendimientos del regadío, omitiendo el aumento de la

²⁹⁷ Como ya hemos visto en el epígrafe VII.1.3.1, la existencia de, no ya 900 hm³, sino de 600 hm³ de recursos "excedentarios" en la cuenca del Tajo es cuestionable y ha generado una importante polémica.

productividad motivada por las mejoras de la agronomía o por el empleo de técnicas de riego más eficientes.

También se consideraban fijos los precios de los productos agrícolas y del agua. Desde nuestro punto de vista, en el caso de los productos agrícolas podría tener una justificación: la volatilidad natural de los mercados agrarios, combinada con el crecimiento de la oferta y la demanda mundial, permitía que una hipótesis de precios constantes fuese igual de aceptable que una de precios crecientes o decrecientes ante el elevado grado de incertidumbre. En el caso del agua (2 pts./m³, de precio), en cambio, esta hipótesis no parece realista. En un país árido en gran parte de su territorio, donde, además del crecimiento de la población, comenzaba a existir una cada vez mayor competencia por el agua entre las diferentes actividades económicas (regadío, industria y turismo) se podría haber previsto un precio del agua creciente.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, en el Estudio Económico se actualizan todas las series monetarias mediante una tasa de descuento del 4,5%, considerando un período de cinco años (1970-1975) para la construcción de la infraestructura, que tendría una vida útil de cincuenta años. Los principales resultados del ejercicio, en pesetas de 1969 y en euros de 2010, se muestran en la Tabla VI.5.

Como se puede ver, el Valor Actual Neto (VAN) es positivo (casi mil cuatrocientos millones de euros), resultando también una Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) del 12% y un período de retorno de tan sólo veinte años (MOP, 1968: V-16). Si además se comparaba la ratio beneficio/coste del Tajo-Segura (un 3,16) respecto a las de otros planes de transformación en regadío, resultaba que era mucho mayor que en la gran mayoría de los casos (MOP, 1968: VII-8). Tras someter la ratio a distintas pruebas de sensibilidad²⁹⁸ respecto a desviaciones en los supuestos básicos del análisis y encontrarlas satisfactorias, para los autores del estudio:

«Los parámetros económicos fundamentales deducidos en el presente estudio ponen de relieve la rentabilidad intrínseca del proyecto y su privilegiada situación comparativamente con otros planes de regadío en ejecución o proyecto» (MOP, 1968: VII-19).

²⁹⁸ Se analizó la sensibilidad de la ratio coste/beneficio respecto a desviaciones en el coste de las obras, en el plazo de ejecución, en la productividad agraria, en los costes agrarios, en los precios de los productos, en el ritmo de la transformación en regadío, en la vida útil del proyecto, en la composición de los cultivos, en la longevidad de los frutales y en la tasa de descuento. (MOP, 1968: VI),

Tabla VI.5: Principales resultados del Estudio Económico

Valor Actual al 4,5% (Millones de pts. de 1969)					
Concepto	Infraestructuras		Regadío	Abast. agua	Total
	Hidráulica	Hidroeléc.			
Inversión en infraestructuras, preparación del riego y plantación	9.259	2.206	6.156		17.621
Gastos anuales de explotación y mantenimiento	1.706	-1.078	45.710		46.337
Explotación y mantenimiento	1.706	1.066	45.710		48.482
Saldo neto de energía (consumo-producción)		-2.144			-2.144
Ingresos			98.498	3.523	102.022
Valor Actual Neto	-10.965	-1.128	46.633	3.523	38.063

Valor Actual al 4,5% (Millones de € de 2010)					
Concepto	Infraestructuras		Regadío	Abast. agua	Total
	Hidráulica	Hidroeléc.			
Inversión en infraestructuras, preparación del riego y plantación	338	81	225		644
Gastos anuales de explotación y mantenimiento	62	-39	1.670		1.693
Explotación y mantenimiento	62	39	1.670		1.771
Saldo neto de energía (consumo-producción)		-78			-78
Ingresos			3.598	129	3.727
Valor Actual Neto	-401	-41	1.704	129	1.390

Fuente: elaboración propia a partir de MOP (1968).

Sin embargo, a la hora de realizar el trasvase han sido numerosos los supuestos e hipótesis que no se han cumplido respecto al estudio, invalidando sus resultados, por más que su metodología fuese correcta. En primer lugar, ante la problemática surgida en relación con los excedentes del Tajo, no se han podido trasvasar más de 600 hm³ frente a los 900 hm³ que se planteaban en este estudio. En segundo lugar, los costes de las inversiones, especialmente en el acueducto Tajo-Segura, estaban sistemáticamente infravalorados, en porcentajes elevados. Tercero, se había contemplado un coste energético decreciente debido a la expansión de la energía nuclear (MOP, 1969: IV-158), pero nadie pudo prever la primera crisis del petróleo en 1973.

Además, en la construcción final del trasvase, la central de Bolarque, que no se había presupuestado como reversible, se construyó como tal, mientras que de los saltos hidroeléctricos del acueducto Tajo-Segura sólo se llegó a construir el de Villalgordo, no acometiendo los de Belmontejo, Alarcón

y El Fontanar. Por último, se desestimó la construcción del túnel de Tebar a la salida del embalse de Alarcón, decantándose por el uso del túnel del Picazo, ya construido, pagando un canon en concepto de compensación a su propietario, Iberdrola, por los caudales que no puedan ser turbinados al ir destinados al trasvase (González, 2009: 219).

Teniendo en cuenta todos estos puntos, como suele suceder en este tipo de grandes proyectos de inversión, la evaluación *ex ante* suele diferir bastante de los resultados reales del proyecto, por lo que es recomendable reevaluar de nuevo el proyecto *ex post*, una vez que lleve un tiempo prudencial en funcionamiento, para detectar donde se han producido las desviaciones. No obstante, en el caso del trasvase Tajo-Segura, no ha sucedido esto: a pesar de la importancia de la infraestructura, y del intento del Plan Hidrológico Nacional de 2001 de realizar el trasvase del Ebro, no se ha vuelto a realizar un análisis coste/beneficio sobre él para chequear su viabilidad con datos reales. Desde nuestro punto de vista, este análisis era una necesidad imprescindible previa al debate sobre el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional, que hubiese permitido aprender de los posibles errores cometidos treinta años antes. Tristemente, este aprendizaje no se produjo, repitiéndose más de un error, algunos muy claros. Por ejemplo, López Palomero (1968: 129) ya lamentaba en 1969 que en el Estudio Económico no se hubiesen evaluado proyectos alternativos. Treinta años más tarde, sucedía lo mismo con el trasvase del Ebro.

Lo más parecido que se ha hecho a comparar los costes con los beneficios del trasvase una vez que entró en funcionamiento es el "Balance económico del trasvase Tajo-Segura" llevado a cabo por Melgarejo (2000) y que hemos comentado en el epígrafe anterior. Sin embargo, lo que se analiza en ese caso no es la rentabilidad del trasvase, ya que no se tienen en cuenta los beneficios obtenidos por el uso del agua trasvasada, sino la recuperación de costes de los organismos que lo gestionan mediante las tarifas.

En conclusión, desde nuestro punto de vista, es necesario reevaluar la rentabilidad del trasvase Tajo-Segura mediante un análisis coste/beneficio que incorpore datos de las tres décadas que lleva funcionando. No deja de ser sorprendente que no se haya hecho ningún análisis de este tipo a la vista de la importancia capital que se le otorga a esta infraestructura única en España. Es por ello que en el próximo capítulo vamos a realizar un análisis de esta índole para tratar de aportar nuevos datos al debate sobre los trasvases en España.

Capítulo VII: ANÁLISIS COSTE BENEFICIO DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

«We all live downstream»

David Suzuki

Profesor y activista medioambiental canadiense

La principal novedad de la Directiva Marco de Agua fue la incorporación del análisis económico en su articulado, confiriéndole una relevancia significativa. En España, durante todo el siglo XX, las cuestiones económicas en materia de infraestructuras hidráulicas han sido relegadas en aras de otras perspectivas o intereses, ya fuesen de ingeniería o técnica constructiva o políticas. La aprobación de la Directiva Marco nos brinda la ocasión para traer el análisis económico, complementado por el ambiental y el social, a un primer plano. Por tanto, parece conveniente retomar los análisis económicos de aquellos proyectos significativos cuyos estudios económicos, por una u otra razón, quedaron incompletos o no fueron contrastados *ex post*.

Teniendo en cuenta la tradicional inercia histórica regeneracionista existente en la gestión del agua en España, que impide descartar nuevos proyectos de trasvases en el futuro, junto con el coste y la importancia del trasvase Tajo-Segura, parece conveniente analizar su desempeño económico toda vez que lleva más de tres décadas en funcionamiento. Desde nuestro punto de vista consideramos que los resultados de este análisis pueden ofrecer una información valiosa de cara al futuro, ya sea como guía o como elemento comparativo, en caso de que haya que abordar la realización de proyectos similares; proyectos para los que la aplicación de la Directiva Marco de Agua obligará a realizar un análisis económico.

Por tanto, creemos que puede ser de interés realizar un análisis coste-beneficio (ACB) estrictamente económico del trasvase Tajo-Segura teniendo en cuenta los datos existentes hasta la actualidad y estimando los restantes hasta el final de la vida útil del trasvase. A este objetivo está consagrado el

presente capítulo, que se divide en cuatro apartados. En el primero se realiza una breve exposición del ACB, explicando los puntos más importantes que afectan al trasvase Tajo-Segura. En el segundo se analizan las principales series de costes del trasvase Tajo-Segura, dejando para el tercero el estudio de los resultados de las actividades económicas que utilizan el agua del trasvase. Finalmente, en el último apartado, se realiza la comparación entre beneficios y costes del trasvase.

VII.1. El análisis coste-beneficio en el trasvase Tajo-Segura

El Análisis Coste Beneficio (ACB) es un instrumento ampliamente utilizado en la economía para valorar proyectos de inversión. Básicamente consiste en comparar los ingresos generados por el proyecto con sus costes, teniendo siempre en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Ahora bien, no se trata sólo de incorporar ingresos y costes estrictamente económicos y monetarios, sino que habrá que incorporar al análisis la valoración monetaria de costes sociales y ambientales. Si el resultado de la comparación es positivo, el proyecto tendría una aportación neta positiva al agente económico que haya abordado la inversión y, en principio, podría ser conveniente llevarlo a cabo. Si el resultado neto es negativo, el proyecto no recuperaría la inversión necesaria para ponerlo en marcha y, a priori y en ausencia de consideraciones adicionales, debería ser descartado. El ACB es una herramienta básica para la toma de decisiones en el ámbito de la economía y la empresa, por lo que no vamos a explicarlo con más detalle dado que existe amplia bibliografía al respecto²⁹⁹.

Respecto al ACB y la evaluación de infraestructuras hidráulicas, hay que mencionar que las primeras aplicaciones prácticas de esta herramienta se produjeron precisamente en el campo de las obras hidráulicas, cuando en 1936 en EE.UU. la *Flood Control Act*³⁰⁰ estableció «el principio de la comparación de beneficios, sobre cualquiera que recaigan, con los costes estimados» (Pearce, 1971: 21). Desde entonces su uso se ha generalizado para toda clase de proyectos de inversión y se ha formalizado su metodología.

²⁹⁹ Por ejemplo, en De Rus (2008).

³⁰⁰ Ley de Control de Avenidas o Inundaciones.

Sin embargo, su utilización en España para valorar la idoneidad de infraestructuras hidráulicas ha sido ocasional y no siempre se ha hecho correctamente (Arrojo *et al.*, 1999: 293). A pesar de ello, coincidiendo con Arrojo, no consideramos que sea necesario descartar esta metodología sino, simplemente, utilizarla con propiedad y conociendo sus limitaciones, de las que la más importante es, sin duda, la dificultad de valorar los beneficios y costes intangibles, sociales y ambientales, principalmente. Una segunda dificultad fundamental es la selección de la tasa de descuento si bien, este problema puede solucionarse fácilmente recurriendo a un análisis de sensibilidad.

En consecuencia, desde nuestro punto de vista, consideramos que la realización de un ACB sobre el trasvase Tajo-Segura es una forma correcta para evaluar su rentabilidad, que es precisamente de lo que se ocupa este capítulo en exclusiva.

VII.1.1. Las dimensiones del análisis coste-beneficio del trasvase

Si el objetivo final de un país es lograr un desarrollo sostenible³⁰¹ para sus habitantes y su entorno, parece lógico que la evaluación de las medidas o proyectos para tratar de alcanzarlo deba tener en cuenta las dimensiones del desarrollo sostenible que tratamos en el capítulo III: la económica, la social y la ambiental³⁰²

Comenzando por el impacto ambiental del trasvase, como consecuencia de la disminución de caudales circulantes por el río y del régimen de explotación del trasvase, el Tajo ha sufrido un deterioro ambiental significativo (WWF/ADENA, 2003; Gallego y Sánchez, 2006; Gallego, 2008). No obstante, aunque el principal problema ambiental del Tajo es la

³⁰¹ Ver definición en el apartado III.1.

³⁰² La dimensión política-institucional no se puede evaluar en un proyecto concreto, puesto que representa el marco en el que el proyecto se desarrolla. En este sentido, lo condiciona totalmente desde el exterior ya que fija muchas, incluso la mayor parte, de las premisas de una actuación concreta, aunque su evaluación no forma parte del ACB propiamente dicho. Por ejemplo, el trasvase Tajo-Segura surge como consecuencia de la inercia histórica regeneracionista, pero esta inercia no puede ser evaluada mediante un ACB, aunque el análisis sí que podría rebatir o criticar algunas de las hipótesis básicas del regeneracionismo, como, por ejemplo, la existencia de una rentabilidad económica cierta siempre que se transforman tierras en regadío.

contaminación derivada de los vertidos urbanos e industriales de Madrid (Greenpeace España, 2005: 62), la detracción de caudales de agua con destino al trasvase no hace sino aumentar los problemas derivados del aumento de concentración de contaminantes.

Independientemente de cuestiones éticas o morales sobre la propiedad del agua y el derecho a usarla de unos u otros, podría parecer que, desde el punto de vista físico o ambiental, es lo mismo usar el agua en una u otra cuenca. No obstante, esto no es así. En el caso de un trasvase, la cuenca pierde el 100% del agua detraída, puesto que los retornos³⁰³ del uso se producen fuera, mientras que en los usos en la propia cuenca los retornos vuelven al mismo sistema fluvial, si bien es cierto que puede ser en condiciones cualitativas muy diferentes, normalmente, mucho peores. La importancia de los retornos varía dependiendo del uso, asumiéndose un 20% de retorno para los usos agrarios, un 80% para el abastecimiento urbano y los usos industriales, y un 95% para la refrigeración de centrales eléctricas.

En la cuenca receptora, la existencia de beneficios ambientales es discutible. En el caso del trasvase Tajo-Segura, se aduce como beneficio ambiental en la cuenca del Segura la disminución de la sobreexplotación de los acuíferos que, a su vez, afecta a las corrientes de agua superficiales.

No obstante, la sobreexplotación de acuíferos es un problema generado por el abuso de las aguas subterráneas para el riego, en muchos casos debido a un importante número de aprovechamientos ilegales. La gestión de los recursos hídricos en esta cuenca en su conjunto es, cuando menos, cuestionable, tanto desde el punto de vista ambiental³⁰⁴ como desde el legal³⁰⁵. De hecho, el problema ambiental de la sobreexplotación de acuíferos tiene profundas raíces económicas y jurídicas en la propia cuenca. Para resolverlo habrá que solucionar primero estos problemas, puesto que la mera aportación de aguas trasvasadas no lo va a hacer, como ya se ha podido comprobar: el trasvase Tajo-Segura no sólo no mejoró la situación ambiental de la cuenca, sino que las expectativas generadas provocaron una

³⁰³ El retorno es el agua que no desaparece después de un uso. Si al agua usada se descuenta la realmente consumida, que desaparece, queda el retorno que vuelve a los ecosistemas, aunque en muchas ocasiones el agua retornada está muy degradada por la contaminación.

³⁰⁴ Ver, por ejemplo Martínez y Esteve (2002 y 2009) u Observatorio de la Sostenibilidad en España (2007a).

³⁰⁵ Existe abundante literatura sobre la problemática legal de la gestión del agua en la cuenca del Segura. Algunas de las publicaciones donde se trata esta cuestión son Martínez y Brufao (2006), WWF/Adena (2006) y Greenpeace España (2007).

“espiral de insostenibilidad” (Martínez y Esteve (2002: 33) en la utilización de los recursos naturales de la región con graves consecuencias medioambientales.

Pero los problemas ambientales en la cuenca del Segura no se limitan a las aguas subterráneas, sino que se extienden a la totalidad del medio hídrico, ya que «La cuenca del Segura es paradigma de una pésima gestión y de la total falta de control» (Greenpeace España, 2005: 115). Si no se corrigen estos déficit institucionales, ninguna medida de ningún tipo, ni siquiera la aportación de caudales externos, podrá impedir que continúe el deterioro ambiental de esta cuenca, tal y como se ha podido comprobar con el propio trasvase Tajo-Segura.

En lo que se refiere a las cuestiones sociales, ya hemos mencionado en el apartado VII.1.1 que los trasvases se defienden, en muchas ocasiones, basándose en argumentos de solidaridad territorial o solución de desequilibrios regionales. El Equipo Defensa del Tajo (1978: 27) ya argumentó que esta “solidaridad” no debía fundamentarse en la disponibilidad de más o menos agua, como se opinaba desde el sudeste español, sino de más o menos renta, premisa que asumimos plenamente. Por tanto, la solidaridad debería ser de aquellas regiones más ricas hacia aquellas con una menor renta per cápita.

En la tabla VII.1 se muestra el PIB per cápita de las provincias españolas más afectadas por la realización del trasvase Tajo-Segura en 1955 y en 1969, un año después de su aprobación pero antes de que comenzase su construcción. En un lado tendríamos las tres provincias receptoras de aguas del trasvase, Alicante, Murcia y Almería; mientras que por el otro las de Guadalajara, Toledo y Cáceres, que representan más del 70% de la superficie de la cuenca hidrográfica del Tajo en España (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2002: 11). Si a estas tres provincias le añadimos Madrid, entonces entre las cuatro sumarían el 85% de la superficie de la cuenca del Tajo. No obstante, no hemos incluido Madrid en el análisis puesto que, dado que es la capital del país y que el abastecimiento urbano tiene prioridad absoluta sobre todos los demás aprovechamientos de aguas, era muy poco probable que sufriese impactos sociales negativos debido a la realización del trasvase. Los costes del trasvase sí podrían recaer, sin embargo, sobre las otras provincias de la cuenca del Tajo, puesto que podían tener expectativas de desarrollo socioeconómico en base a sus aguas.

Tabla VII.1: PIB per cápita provincial en los años 1955 y 1969

Provincia / Región	Año 1955		Año 1969	
	Pesetas constantes de 1986	% respecto a la renta media nacional	Pesetas constantes de 1986	% respecto a la renta media nacional
España	314.073	100,0%	587.167	100,0%
Provincias receptoras del trasvase ⁽¹⁾	241.985	77,0%	503.946	85,8%
Alicante	299.050	95,2%	587.518	100,1%
Murcia	222.028	70,7%	484.915	82,6%
Almería	178.932	57,0%	351.776	59,9%
Provincias de la cuenca cedente ⁽¹⁾	177.153	56,4%	393.877	67,1%
Guadalajara	213.250	67,9%	520.164	88,6%
Toledo	180.588	57,5%	421.894	71,9%
Cáceres	161.045	51,3%	326.602	55,6%

⁽¹⁾ Media ponderada por la población.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de PIB al coste de los factores en pesetas de 1986 (Carreras, Prados y Roses, 2005: cuadro 17.22) y datos poblacionales calculados para 1 de julio de cada año (INE, 1970: tabla 1.1.6.1).

Como se puede observar en la tabla, en 1955 todas las provincias implicadas en el trasvase se encontraban entre un treinta y un cincuenta por ciento por debajo de la renta media nacional, con la única excepción de Alicante. No obstante, en términos agregados las provincias de la cuenca cedente estaban veinte puntos porcentuales por debajo de la media nacional (un 56%) que las receptoras del trasvase (77%). Casi quince años después, en 1969, las seis provincias habían convergido hacia la media nacional, en la que ya se encontraba Alicante. Tras Alicante, las provincias que más habían progresado habían sido, por este orden, Guadalajara y Murcia, habiéndose visto superada esta última por la primera debido a la influencia ejercida por la capital. En un tercer escalón, con una renta del 72% de la media nacional se situaba Toledo, mientras que en el vagón de cola, sin alcanzar el 60% se mantenían, por este orden, Almería y Cáceres. Sin embargo, en términos agregados y teniendo en cuenta el peso poblacional, la diferencia entre las provincias que iban a ceder recursos y las que los iban a recibir seguía siendo muy significativa: la renta media de las primeras era de un 67% de la media nacional frente al 85% de las receptoras. Además, de entre las provincias receptoras del trasvase, la más pobre, Almería, era a la que menos cantidad de agua se le ha asignado.

Y estas diferencias de renta entre provincias cedentes y receptoras de recursos podrían haber sido todavía mayores, puesto que los datos oficiales de

renta de las tres provincias mediterráneas pueden encontrarse infravalorados por la existencia de "economía sumergida" que no recogen las estadísticas.

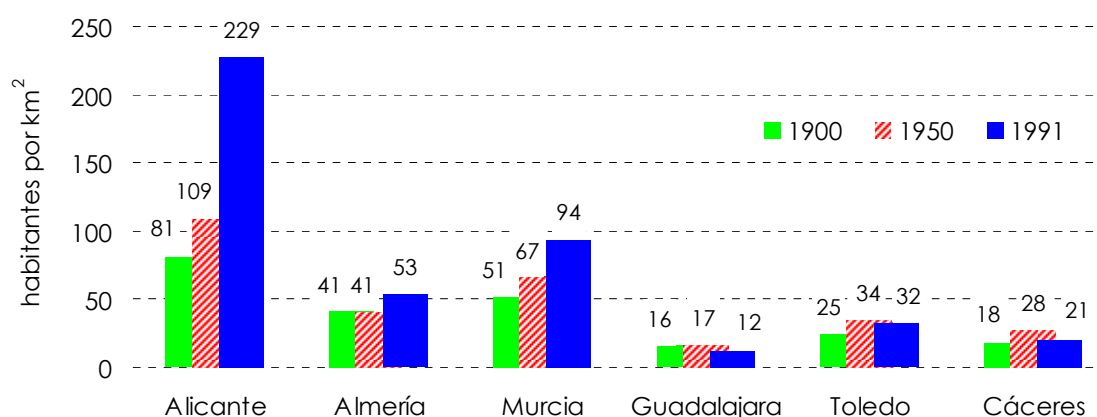
En los países de la UE más representativos la mayor parte de la economía sumergida se concentra en la agricultura, el servicio doméstico, la construcción y la industria manufacturera (Mateman y Renooy, 2001: 65), siendo especialmente intensivos en mano de obra los tres primeros sectores mencionados, lo que permitiría o facilitaría la existencia de trabajo irregular o no declarado. Teniendo en cuenta la importancia del sector agrícola y de la construcción en España, es fácil comprender la mayor incidencia de la economía sumergida en nuestro país que en el conjunto de la UE (Mateman y Renooy, 2001: 64). En el ámbito regional, la mayor importancia relativa de la agricultura y la construcción en el Levante español, a lo que se podría añadir, por ejemplo, la industria manufacturera del calzado, también intensiva en mano de obra, propiciaría unas tasas elevadas de economía sumergida. Por ejemplo, Serrano *et al.* (1998: 61) estimaban que en 1995 Murcia era la región española con un mayor porcentaje de irregularidad laboral, alcanzando hasta un 30%. De forma similar, Colino *et al.* (2007: 119) estimaban que en el período 1980-2003 Murcia habría sido la comunidad autónoma con un mayor porcentaje de economía sumergida, entre el 13% y el 23%, es decir, entre tres y siete puntos porcentuales por encima de la media nacional que se situarían entre el 10% y el 20%. Considerando la magnitud de estos valores habría que mirar con reservas las comparaciones realizadas en base a los datos oficiales de renta per cápita.

En consecuencia, Arrojo, Miguélez y Atwi (2002) recomiendan la utilización de otras variables, como, por ejemplo, las poblacionales, para estimar el nivel de desarrollo económico de diferentes áreas geográficas. Entre las variables que proponen se encuentran la densidad poblacional, la fecundidad o el grado de envejecimiento (Arrojo, Miguélez y Atwi, 2002: 23).

Aunque estos autores hacían esta propuesta para evaluar el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional, podemos aplicarla indistintamente a las regiones implicadas en el caso del trasvase Tajo-Segura para determinar los niveles relativos de prosperidad de unas y otras. En este sentido, vamos a analizar brevemente la densidad de población y la evolución demográfica en las regiones de origen y destino del trasvase. No vamos a tratar las tasas de fecundidad o de envejecimiento ya que estas reflejarán conclusiones similares a las ofrecidas por el crecimiento poblacional, toda vez que uno de los factores de crecimiento es la fecundidad y que son las poblaciones que menos crecen las más envejecidas.

En la figura VII.1 se muestra la densidad de población de las seis provincias que estamos analizando. Como se puede ver, las provincias receptoras del trasvase tienen unas densidades muy superiores (125 hab./km² en media para 1991) a las de las provincias cedentes (unos 25 hab./km²). Pero no sólo eso: mientras que en las zonas receptoras la densidad ha crecido en las dos mitades del siglo XX, en las de la cuenca del Tajo creció de 1900 a 1950 pero decreció desde entonces hasta el año 1991.

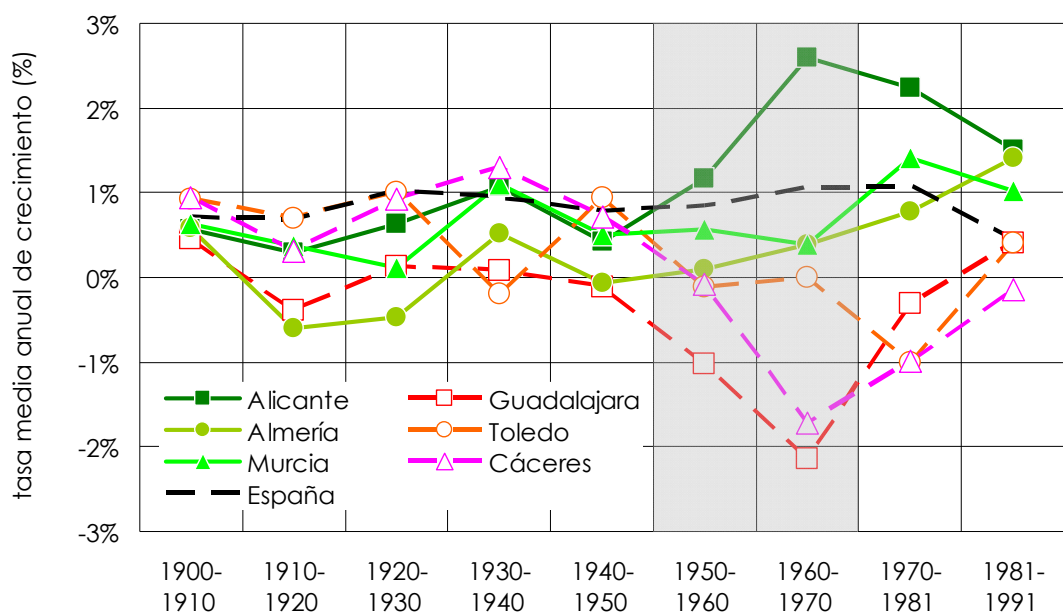
Figura VII.1: Densidad de población por provincias (hab./km²)



Fuente: elaboración propia a partir de INE (1996, 2010b).

En la figura VII.2 se muestra la evolución de las tasas medias de crecimiento anual de la población por décadas a lo largo del siglo XX para las seis provincias antes mencionadas. En el gráfico se han resaltado las décadas de los cincuenta y sesenta, que son las que se tomaron, o se debieron tomar, como referencia a la hora de tomar la decisión de realizar o no el trasvase Tajo-Segura. Como se puede ver gráficamente, es justo a partir de estas dos décadas cuando se produce una divergencia en el crecimiento poblacional de las provincias de la cuenca cedente y las provincias receptoras del trasvase. Durante esas dos décadas las tasas de crecimiento poblacional de las provincias de la cuenca del Tajo se encontraban en franca recesión con un crecimiento poblacional negativo que alcanzó su máximo para Guadalajara y Cáceres en la década de los setenta, con tasas negativas cercanas al 2% anual. En el caso de Toledo, durante estas dos décadas la población se estancó para caer después durante los años ochenta un 1% anual en términos medios. Por el contrario, durante los años cincuenta y los sesenta las provincias receptoras del trasvases experimentaron crecimientos poblacionales positivos, acelerándose las tasas de crecimiento primero en Alicante en la década de los sesenta, debido principalmente al *boom* turístico, y después en la de los setenta en Almería y Murcia.

Figura VII.2: Tasa media anual de crecimiento de la población por décadas



Fuente: elaboración propia a partir de INE (1996).

En definitiva, la renta per cápita, la densidad poblacional y la evolución demográfica indican unas economías más dinámicas para las provincias receptoras del trasvase bastantes años antes de que este se aprobara. Por tanto, el trasvase pudo ayudar a consolidar unas tendencias ya existentes, por lo que, lejos de ejercer una función redistributiva, estaría contribuyendo a profundizar en algunos de los desequilibrios regionales que ya existían anteriormente a su aprobación.

Por otra parte, la distribución de costes y beneficios de las políticas públicas en general, y de las hidráulicas en particular, no se realiza de forma equitativa entre los distintos estratos sociales, surgiendo grupos sociales beneficiados y perjudicados (Avellá, 2002: 1).

En la cuenca cedente es difícil encontrar algún grupo social que resultase beneficiado del trasvase Tajo-Segura. Las llamadas "compensaciones" fueron el único punto en el que estuvieron de acuerdo los defensores y los detractores del trasvase, tal como se ha explicado en el epígrafe VI.1.1. Ambas partes les negaban el carácter de compensación a unas obras que debían realizarse dependiendo exclusivamente de su racionalidad técnica y económica y que, en consecuencia, no debían tener ninguna relación con el trasvase.

Por tanto, los beneficios sociales habría que buscarlos en la cuenca receptora. Dado que la mayor parte de las aguas trasvasadas tenían como

destino la agricultura, cabría esperar que los beneficiados fuesen, principalmente, los agricultores³⁰⁶. Sin embargo, la combinación entre las expectativas generadas por el trasvase (Martínez y Esteve, 2002: 29), la "insumisión hidrológica" (Llamas, 2004: 36) y la inexistencia de control por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura (Greenpeace España, 2005: 115) han provocado que una parte significativa de la búsqueda de beneficios privados mediante el desarrollo del regadío se haya hecho al margen de la ley, externalizando unos costes ambientales que son asumidos por la sociedad en su conjunto.

Además, en los últimos años el campo español, y especialmente en Levante, ha experimentado un proceso de transformación significativo. El modelo agrícola actual estaría caracterizado por la concentración parcelaria, detrás de la que se intuye que puede haber una titularidad de empresas agrícolas o de la industria agroalimentaria, un incremento de la mano de obra asalariada, que permite mantener unos salarios bajos recurriendo a la inmigración regular o irregular y la necesidad de protección arancelaria frente a terceros países³⁰⁷, especialmente frente a Marruecos (Avellá, 2002: 12). Por tanto, los beneficios del desarrollo hidráulico y del regadío no son para el pequeño agricultor a tiempo completo, sino para los *agribusiness*, que no son sino empresas que funcionan bajo criterios estrictamente empresariales. En definitiva, estas empresas "capturan" los beneficios del trasvase a cambio de externalizar a la sociedad los costes ambientales, los costes sociales de la inmigración que emplean y el sobreprecio pagado en la alimentación debido a la necesidad de protección arancelaria.

Ahora bien, si no existe una redistribución territorial de rentas, si no existen beneficios sociales en la cuenca cedente y los existentes en la cuenca receptora son capturados en su mayoría por empresas que trasladan una parte importante de los costes de su actuación a los contribuyentes, es muy dudosa la existencia de beneficios sociales del trasvase.

En palabras de Avellá (2002: 16):

³⁰⁶ Aunque también se aduce que el trasvase proporciona beneficios al abastecimiento urbano en forma de garantía de suministro, este hecho podría cuestionarse debido a la prioridad del abastecimiento urbano sobre el regadío y la existencia de un elevado consumo agrícola de agua en la cuenca.

³⁰⁷ Sobre la problemática económica y agraria del Mediterráneo puede consultarse Lorca y Escribano (1998), Escribano (1999) o Escribano, y Lorca (1999).

«En resumen, cabe cuestionarse la idoneidad de subvencionar (en mayor o menor medida el coste del agua trasvasada del Ebro³⁰⁸ tendrá una componente subvencionada) a grandes empresas (que a la vez ya están tomando posiciones en Marruecos) para producir con el recurso de mano de obra inmigrante (regular e irregular) hortalizas y frutas con una importante protección en frontera (y por tanto resultan mas caras al consumidor) y, en ocasiones, provocando una importante contaminación difusa cuyo coste social se externaliza.»

Por tanto, a la rentabilidad ambiental probablemente negativa, habría que añadirle, posiblemente, una rentabilidad social también negativa, por lo que el ACB sólo podría ser positivo si los resultados económicos fuesen positivos y de suficiente magnitud como para compensar los otros dos resultados. En consecuencia, para evaluar la rentabilidad global del trasvase será suficiente con analizar cuantitativamente su rentabilidad económica. Si esta fuese negativa o positiva pero escasa, no podría compensar los costes sociales y ambientales, por lo que la realización del trasvase habría sido negativa para la sociedad. Sólo en el caso de que el ACB ofreciese un resultado positivo amplio, existiría la posibilidad de que el análisis global resultase de este mismo signo.

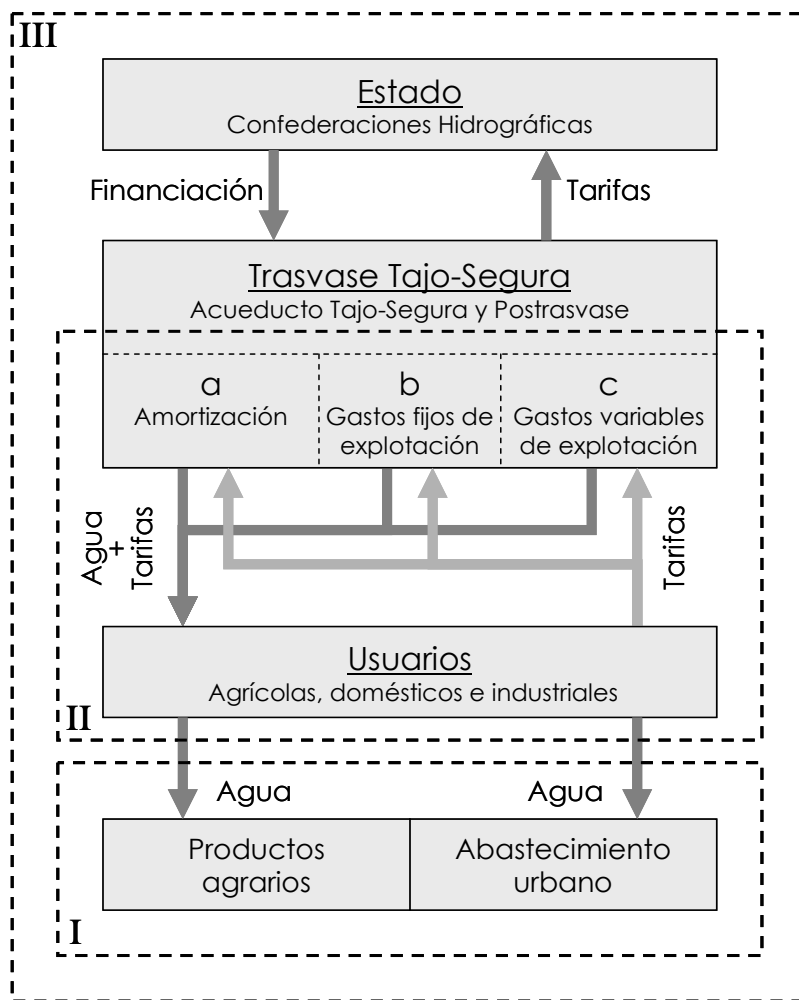
Tradicionalmente, las grandes infraestructuras hidráulicas se han justificado debido a una elevada rentabilidad económica asumida como dogma de fe heredado del regeneracionismo de principios del siglo XX. Sin embargo, en escasas ocasiones se ha comprobado de forma real y efectiva dicha rentabilidad. El objetivo principal de la presente tesis doctoral es, precisamente, realizar dicha evaluación económica determinando, mediante el ACB, la rentabilidad económica real del trasvase Tajo-Segura.

VII.1.2. Metodología aplicada

Para explicar las corrientes monetarias que vamos a considerar en nuestro ACB se ha elaborado la figura VII.3.

³⁰⁸ Aunque esta reflexión se hizo con motivo de la aprobación del Plan Hidrológico Nacional, consideramos que es igualmente válida para el caso del trasvase Tajo-Segura.

Figura VII.3: Esquema funcional del trasvase Tajo-Segura



Fuente: elaboración propia.

En este esquema se puede apreciar cómo el Estado, por medio de las confederaciones hidrográficas, hoy organismos autónomos estatales dependientes del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, financia la construcción del trasvase Tajo-Segura. Para recuperar los costes incurridos durante su construcción y explotación, el Estado define un sistema tarifario mediante la Ley 52/1980 donde se cobran distintas tarifas a los diferentes usuarios finales. Cada una de estas tarifas se compone a su vez de los tres términos que hemos explicado en el epígrafe VII.2.2.1 y que se pueden ver también en la figura: un término "a", relativo a la amortización de la infraestructura; un término "b" para sufragar los costes fijos de explotación y mantenimiento; y, finalmente, un término "c" que recoge los costes variables de funcionamiento. A cambio del pago de la tarifa, los usuarios de la cuenca del Segura reciben agua de la cuenca del Tajo para producir productos agrícolas de regadío y suministrársela a los usuarios residenciales (locales y turistas nacionales e internacionales) e industriales.

Los análisis económicos centrados en el desarrollo económico de las regiones receptoras del trasvase, explicados en el apartado VII.2.1, se limitaban a analizar el bloque I, es decir, el resultado de los usos finales que se le daban al agua, sin tener en cuenta los costes incurridos para hacer disponible dicha agua. Los análisis de la tarifa, tratado en el apartado VII.2.2.1, se centraban en analizar lo que hemos incluido en el bloque II de la figura, es decir, la fijación de las tarifas, lo pagado por los usuarios y la existencia o no de recuperación de costes, omitiendo, sin embargo, los resultados económicos de los usos finales del agua (bloque I).

El análisis que se plantea aquí, sin embargo, difiere de los dos anteriores tipos, asimilándose al *Estudio Económico del Traspase Tajo-Segura* (MOP, 1968) explicado en el epígrafe VII.2.3, que podríamos considerar realmente un ACB. Aquel análisis, al igual que el que se plantea ahora, no va a ser un análisis parcial, no se va a analizar tan sólo una parte de la actuación como ocurría en los otros tipos de análisis, sino que se va a evaluar el desempeño económico global o general del trasvase Tajo-Segura, es decir, vamos a analizar la totalidad de la actuación, tal y como se señala en el bloque III de la figura VII.3. Ahora bien, teniendo en cuenta que la Ley 52/1980 sobre las tarifas del trasvase tiene implícitamente como objetivo la recuperación de costes, podemos asumir que los costes del trasvase y las tarifas pagadas por los usuarios, a largo plazo, deberían cancelarse, por lo que no tendría sentido detenerse en recalcular cómo deberían ser las tarifas. Ahora bien, esto no quiere decir que no vayamos a tenerlas en cuenta, puesto que las tarifas son la mayor, y más accesible, fuente de información de la que se dispone para poder reconstruir las series temporales de costes y gastos del trasvase.

Resumiendo, la metodología del ACB que se plantea en este trabajo consistirá en comparar los beneficios económicos netos generados por las actividades económicas desarrolladas por los usuarios finales de las aguas del trasvase con los costes de construir y operar la infraestructura. En análisis de los costes de inversión³⁰⁹, operación y mantenimiento de las infraestructuras lo realizaremos en el epígrafe VII.2, mientras que el de beneficios, ingresos y gastos generados por los usuarios finales del trasvase se abordará en el epígrafe VII.3.

³⁰⁹ La inversión en preparación de las tierras para el regadío y en plantación, a pesar de considerarse como una inversión, la vamos a incluir en el cálculo de las renta agrarias, puesto que están más relacionadas con el sector agrario que con la infraestructura del trasvase.

VII.1.3. Fuentes de información

A pesar de la larga tradición española en materia de gestión, legislación y política de aguas, la información estadística existente al respecto es escasa, está fragmentada en muy diversas fuentes y es discontinua en el tiempo (Pérez Zabaleta y San Martín, 2002a). Como ya mencionamos en el apartado V.2, la prioridad siempre ha estado en construir infraestructuras y no en gestionar el recurso, siempre se ha dado validez al hidromito en vez de al análisis científico. En consecuencia, si se asume como dogma de fe que hay que construir infraestructuras hidráulicas porque estas siempre son beneficiosas, no es necesario un sistema de información para la toma de decisiones y su posterior evaluación, lo que provoca la inexistencia de estadísticas.

Si además lo que se busca es información económica, la situación es todavía peor, puesto que la rentabilidad económica de la transformación en regadío, principalmente, se daba por supuesta, por lo que el análisis económico era una cuestión secundaria. Incluso en el caso de que existiese información económica relativa a inversiones, gastos y beneficios de las infraestructuras hidráulicas, las confederaciones hidrográficas no suelen ponerla fácilmente a disposición de los usuarios como he podido comprobar en el caso del trasvase Tajo-Segura. La última vez que se solicitó información al respecto en 2009, se obtuvo una respuesta negativa por parte de un alto cargo de una confederación ya que era «una información muy sensible».

En el caso del trasvase Tajo-Segura la mayor parte de la información a la que hemos tenido acceso proviene de las propuestas de tarifas elaboradas por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura. Más concretamente, a las propuestas de las tarifas que entraron en vigor el 26/8/1981, el 31/5/1985, el 10/5/1986 y el 12/10/2002. En estos documentos, que no se encuentran publicados, se realiza con un gran nivel de detalle el cálculo de la tarifa a partir de las inversiones realizadas y los gastos fijos y variables de funcionamiento, de los volúmenes potenciales máximos y los previstos para cada usuario, así como los tramos del trasvase y el postrasvase que usa cada uno de ellos. En caso de tener acceso a más documentación el análisis podría completarse ofreciendo un resultado más exacto.

A partir de los valores de las tarifas publicados en el BOE y los datos ofrecidos por González (2009 y 2010) se han reconstruido los valores de costes del resto de años. Igualmente fundamentales han sido los datos existentes en las páginas *web* de la Confederación Hidrográfica del Segura y de SCRATS, el Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura, al disponer en ambos casos de datos temporalizados de cantidades trasvasadas. En el caso

de SCRATS también tiene a disposición del público, igualmente por medio de la *web*, datos de aforos³¹⁰ de las principales estaciones de medición del trasvase. Por último, también se han utilizado datos puntuales de publicaciones científicas relacionados con el trasvase, entre los que podríamos citar las de Juárez (1991) o del Villar (2009).

Por otra parte, las estadísticas agrarias en las regiones receptoras del trasvase son mucho más abundantes y sistemáticas que las relacionadas con el uso de los recursos hídricos. Estas estadísticas se han localizado, principalmente, en las publicaciones del antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), hoy Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MMARM), y de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia. Además, se ha utilizado información proveniente de trabajos de investigación sobre agricultura y recursos hídricos en el sudeste español como los de de Torres (1961), López Palomero (1968), Juárez (1991) o Melgarejo y Martínez (2009 y 2010).

VII.1.4. Consideraciones previas para el ACB del trasvase

Para terminar con este primer apartado del capítulo, vamos a aclarar brevemente algunas cuestiones previas de carácter general que es necesario tratar antes de comenzar la explicación de los flujos monetarios que van a formar parte del ACB.

En primer lugar hay que recordar que no vamos a realizar un ACB financiero. No se trata de evaluar la rentabilidad del trasvase para un inversor particular donde habría que tener en cuenta tanto las subvenciones como los impuestos. Tampoco vamos a realizar un ACB social puro, puesto que, tal y como hemos explicado en el epígrafe VII.1.3.1 al considerar que la rentabilidad social y ambiental del trasvase es negativa, nos bastaría con evaluar la rentabilidad económica. En caso de ser negativa, el trasvase en su conjunto habría sido un proyecto perjudicial para el bienestar de la sociedad española. Por tanto, lo que vamos a plantear será un ACB estrictamente económico donde lo que se mida será la rentabilidad estrictamente

³¹⁰ Aforar es «Medir la cantidad de agua que lleva una corriente en una unidad de tiempo» (RAE, 2001), por lo que "aforo" es el dato concreto resultante de la medición.

económica del trasvase para el conjunto de España, valorando si la inversión realizada es compensada por los beneficios económicos generados.

En segundo lugar, vamos a analizar solamente los beneficios y los costes directos, omitiendo los indirectos que se producen como consecuencia de los efectos multiplicadores que tiene sobre la economía cualquier incremento de la actividad económica. En lo que se refiere a esta cuestión existen opiniones encontradas. Por ejemplo, la *Guía para el Análisis Coste-Beneficio de Proyectos de Inversión*³¹¹ (European Commission, 2008), realizada por la Unión Europea para la evaluación de proyectos de cara a otorgarles financiación de los fondos europeos para el desarrollo regional, aboga por su inclusión siempre y cuando sean importantes y medibles (European Commission, 2008: 57). En opinión contraria se manifiestan Azqueta (1994) o Arrojo *et al* (1999: 7) para los que los efectos indirectos de una inversión no se tendrían que tener en cuenta puesto que, en caso de no realizarse una inversión concreta, cabe esperar que se realice otra que generará, a su vez, efectos indirectos. Además, los estudios existentes sobre los efectos multiplicadores inducidos por el desarrollo del sector agrario indican que «el nivel de integración y arrastre del sector agrario respecto al conjunto de la economía es mínimo» (Sánchez y García, 1983). Por tanto, teniendo en cuenta que estos efectos no son especialmente relevantes, y que de haberse producido la inversión en cualquier otro sector hubiesen sido generalmente mayores, no vamos a considerarlos.

En tercer lugar, el análisis no va a ser un análisis de rentabilidad comparativo respecto a realizar otros proyectos de inversión para la misma región o a las inversiones realizadas en otro ámbito territorial como podría ser la cuenca del Tajo. Por tanto, no se va a tener en cuenta el diferencial de rentabilidad agraria existente entre el sudeste español y la cuenca del Tajo, ni tampoco la rentabilidad del regadío en la cuenca del Segura frente a la del seco. En caso de que en el sudeste español se realizase una transformación del regadío al seco habría que detraer la rentabilidad de este último a la del regadío. Para no complicar el análisis vamos a suponer que todas las aguas trasvasadas se utilizan para poner en regadío tierras no cultivadas con anterioridad

En cuarto y último lugar, los estudios sobre las tarifas del trasvase han adoptado, normalmente, una perspectiva de economía positiva, es decir, han

³¹¹ Título original en inglés: *Guide to cost-benefit analysis of investment projects* (European Commission, 2008)

calculado cuanto se debería pagar de acuerdo con la ley o bien, si se realizase una interpretación diferente de ella partiendo de las mismas premisas. Aunque estos trabajos se mostraban críticos con el sistema tarifario vigente, tal y como hemos visto en el epígrafe VII.2.2.1, en términos generales asumían la legislación existente, como no podía ser de otra forma al analizar una tarifa fijada por ley. En nuestro análisis, sin embargo, prescindiremos totalmente de las cuestiones legales, adoptando un enfoque normativo donde el criterio para tener en cuenta o no un determinado flujo monetario será exclusivamente la racionalidad económica, aunque las leyes vigentes no lo permitan.

VII.2. Los costes de las infraestructuras del trasvase Tajo-Segura

En este epígrafe se analizan todos los costes incurridos en la construcción, explotación y mantenimiento del trasvase Tajo-Segura. En el primer apartado de este epígrafe, antes de analizar los gastos del trasvase, es necesario analizar, aunque sea brevemente, los gastos estimados, es decir los presupuestos previstos inicialmente sobre los que se basó, o debería haberse basado, la decisión para aprobar o no el proyecto desde un punto de vista económico. Si las desviaciones presupuestarias de un proyecto fuesen excesivas, invalidarían totalmente los análisis económicos realizados *ex ante* como el del *Estudio Económico*. En los siguientes apartados se analizan respectivamente los costes de las infraestructuras así como los gastos de explotación y mantenimiento.

VII.2.1. Estimaciones iniciales del coste del trasvase

La primera estimación razonablemente detallada del trasvase Tajo-Segura se realizó para el *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura* (Martín y Pliego, 1967). En ella se cifraba el coste del acueducto Tajo-Segura, aproximadamente, en unos 6.500 millones de pesetas de 1967.

Apenas un año después, el *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura* (MOP, 1968) elevaba el coste del acueducto hasta los 8.111 millones de

pesetas, unos 1.600 millones de pesetas adicionales respecto al Anteproyecto. No obstante, esta cantidad no se debe a una desviación presupuestaria sino a la no inclusión en el Anteproyecto de los costes de los aprovechamientos hidroeléctricos del trasvase (Martín y Pliego 1967: tomo II, VII-1) que sí se tuvieron en cuenta en el Estudio Económico (MOP, 1968: IV-23). De los cuatro aprovechamientos estudiados en el Anteproyecto (de norte a sur, Belmontejo, Alarcón, Villalgordo y El Fontanar) solo se presupuestó el de Villalgordo, mientras que el Estudio Económico incluyó todos menos el de Belmontejo. La inclusión del salto de Villalgordo en el Anteproyecto frente al descarte de los demás saltos hidroeléctricos posiblemente se produjo por su reducido coste, unos 30 millones de pesetas de la época frente a los 325 de la central de Alarcón y los 1.264 de la de El Fontanar. Si al coste total estimado por el Anteproyecto le sumamos los casi 1.600 millones de pesetas presupuestados para estos dos aprovechamientos hidroeléctricos la inversión coincidiría, aproximadamente, con la del Estudio Económico.

En lo que se refiere al postrasvase, Alfonso Botía Pantoja redactó el Anteproyecto para la Confederación Hidrográfica del Segura en 1971. De las nueve opciones planteadas estudiadas se optó por la "Solución Variante. Sustitución de la elevación de Ojós" (Melgarejo y López, 2009: 73). El coste de esta opción se acercaba a los 6.000 millones de pesetas, sensiblemente inferior a los más de 10.000 millones estimados tres años antes por el Estudio Económico.

Una vez iniciadas las obras tanto del acueducto (1970) como del postrasvase (1972), su coste fue rápidamente en aumento hasta su finalización en 1978 para el acueducto y en 1985 para el postrasvase, aunque en este último caso las principales obras ya se hallaban finalizadas desde 1978 (Melgarejo y López, 2009: 77). En la tabla VII. 2 se muestra la evolución de los costes estimados para el acueducto Tajo-Segura y el postrasvase desde la elaboración de los anteproyectos hasta la finalización de las obras. La primera línea separa los datos totalmente estimados de aquellas evaluaciones que ya contaban con algunos datos definitivos debido a que las obras ya habían comenzado. La segunda línea distingue las evaluaciones de costes con algunos datos estimados del coste final incurrido.

Como se puede ver en la tabla, a principios de los años 70 el coste conjunto del acueducto y el postrasvase estaba estimado en unos 12.500 millones de pesetas. Sin embargo, a mediados de la década, ya con algunos datos reales puesto que habían empezado las obras del acueducto, ascendía a más de 20.000 millones de pesetas, y para la finalización de estas infraestructuras, el coste global estimado ascendió a más de 30.000 millones.

Tabla VII.2: Evolución de los costes del acueducto Tajo-Segura y del postrasvase

Estimación de costes (millones de ptas. corrientes)	Año	Acueducto Tajo-Segura	Postrasvase	Total
Anteproyectos ⁽¹⁾	ATS: 1967 Post: 1971	6.453	5.980	12.433
Estudio Económico ⁽²⁾	1968	8.111	10.264	18.375
Planificación de la cuenca del Segura ⁽³⁾	1974	13.600 ^a	7.530 ^c	21.130
Obras principales de conducción y regulación en el sureste ⁽⁴⁾	1974		8.180	
Gerencia del trasvase ⁽⁵⁾	1976	12.620 ^b		
Rueda de prensa del MOP en Toledo el 20/12/1977 ⁽⁶⁾	1977	16.708		
Coste Final ⁽⁷⁾	ATS: 1978 Post: 1985	17.071	13.805	30.876

a: valorado en ptas. constantes de julio de 1974; b: valorado en ptas. constantes de 1976; c: sólo incluye los costes de la primera fase del postrasvase.

Fuente: ⁽¹⁾ Martín y Pliego (1967) y Botiá (1971); ⁽²⁾ MOP (1968); ⁽³⁾ Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977); ⁽⁴⁾ MOP (1974); ⁽⁵⁾ Real Sociedad Económica de Amigos del País de Murcia (1978); ⁽⁶⁾ Equipo Defensa del Tajo (1978); ⁽⁷⁾ Melgarejo y López (2009) y elaboración propia.

A primera vista podría parecer que las primeras estimaciones fueron erróneas o defectuosas, y en algunos casos, como el del tramo del túnel de Talave, que acabó costando el cuádruple de lo presupuestado³¹², parece fuera de toda duda que fue así. Sin embargo, estas desviaciones cabe achacarlas, en primer lugar, al momento histórico de ejecución de la obra y los retrasos en su ejecución y, en segundo, a su forma de adjudicación.

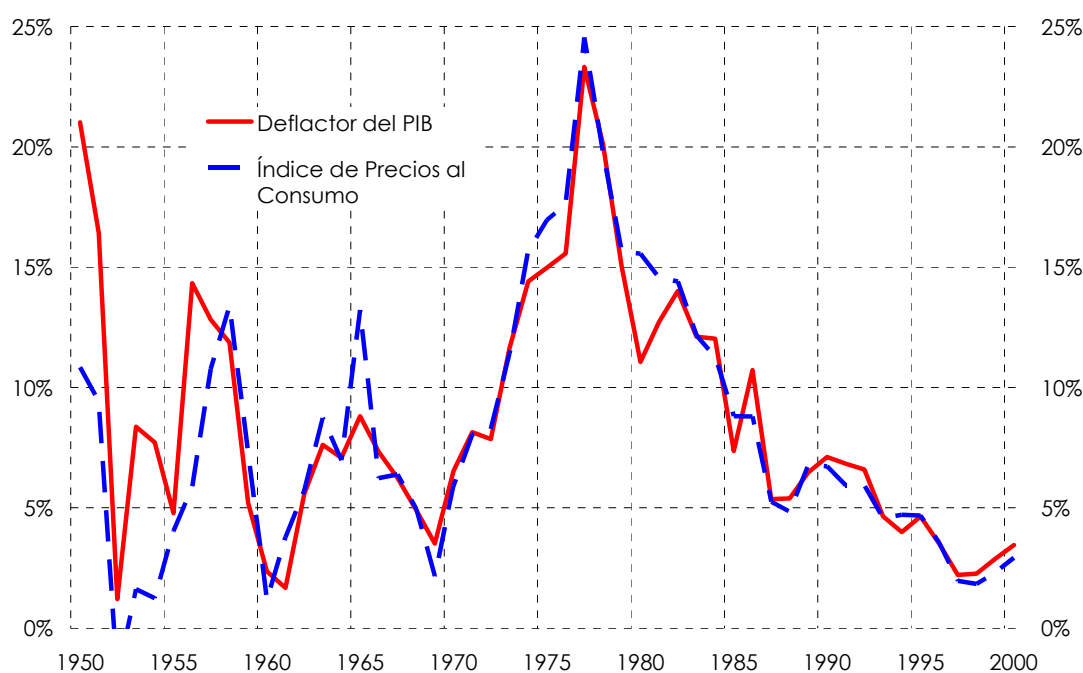
Respecto a esto último, las obras se adjudicaron mediante concursos públicos entre las principales empresas constructoras del país. Dichas adjudicaciones, especialmente las más importantes, solían incluir cláusulas de revisión de precios (Melgarejo y López, 2009: 69). En consecuencia, se realizaban ofertas muy por debajo (hasta un 50%) del presupuesto estimado para incrementar las posibilidades de ganar el concurso, confiando en una futura revisión de precios en caso de que con el presupuesto adjudicado no se pudiese completar la obra. Con la existencia de dichas cláusulas no hacía falta que las ofertas fuesen realistas ni que la gestión económica fuese

³¹² El coste estimado en el Anteproyecto de este tramo fue de 1.291 millones de pesetas (Martín y Pliego, 1967: cuadro VII-1), mientras que el coste final fue de 5.271,78 millones de pesetas (Melgarejo y López, 2009: 71).

rigurosa, por lo que el coste final de las obras solía acabar siendo mucho mayor que el de la licitación, e incluso, que el presupuestado.

Sin embargo, más importantes aún fue el momento histórico en el que se construyó la infraestructura, así como los retrasos en la ejecución del plan de obra, puesto que coincidieron con la época de mayor inflación experimentada por la economía española durante la segunda mitad del siglo XX. Por ejemplo, entre 1952 y 1969 el crecimiento anual de los precios (IPC) fue, en términos medios, de un 5,6%, mientras que en el período 1970-1986, en el que se construye la mayor parte del trasvase y donde se produjeron las dos crisis del petróleo (1973 y 1979), el crecimiento medio anual de los precios fue del 13,5%. Por último, en el período 1987-1999 el ritmo de crecimiento de los precios descendió, en media anual hasta el 4,5%. En la figura VII.4 se puede constatar este hecho.

Figura VII.4: Evolución de la inflación en la segunda mitad del siglo XX



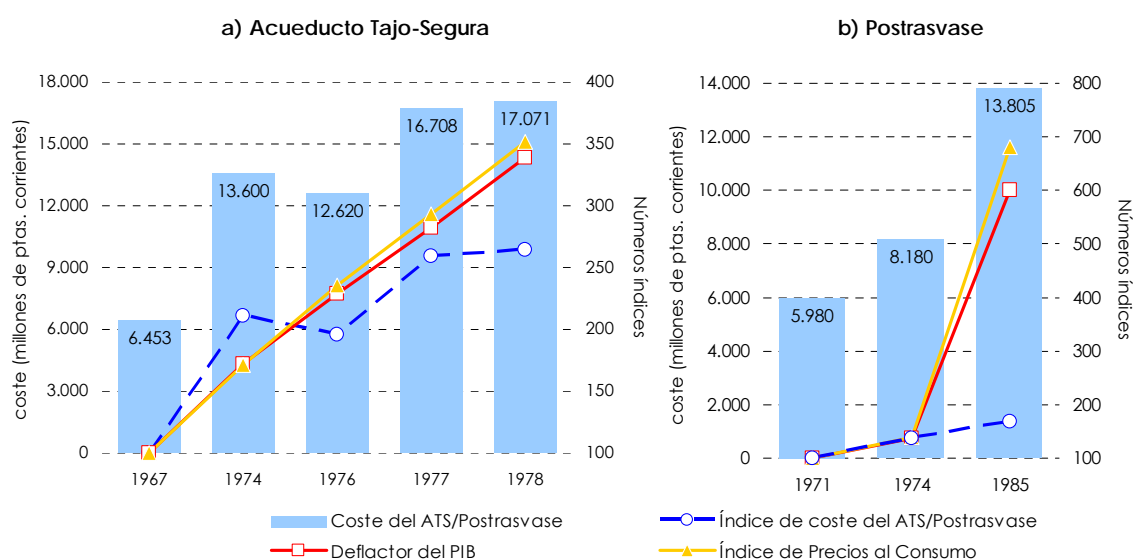
Fuente: IPC elaborado a partir de Maluquer (2005: cuadro 16.20) y deflactor a partir de Carreras, Prados y Rosés (2005: cuadro 17.16).

Dado que era imposible que las estimaciones de costes del acueducto y el postrasvase contemplasen las crisis petroleras y sus efectos inflacionistas, es lógico que se produjese una importante elevación de costes para todas aquellas inversiones proyectadas antes de los choques petroleros pero realizadas con posterioridad.

De hecho, el crecimiento de las estimaciones de costes del acueducto y el postrasvase es inferior al de los precios, tal y como se puede ver en la

figura VII.5. En esta figura, además de reflejarse en barras la evolución de los costes del acueducto Tajo-Segura (parte “a” del gráfico) y del postrasvase (“b”), se muestra la evolución en números índices del deflactor del PIB, del Índice de Precios del Consumo y del coste de estas obras hidráulicas, desde la elaboración de los respectivos anteproyectos (1967 para el ATS y 1971 para el postrasvase)³¹³ hasta su finalización. Como se puede ver, la evolución de los costes del trasvase se mantuvo, en todo momento, significativamente por debajo de la inflación³¹⁴.

Figura VII.5: Evolución de los costes del acueducto Tajo-Segura y del postrasvase



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la tabla VII.2 y la figura VII.4.

Teniendo este hecho en cuenta, el incremento de los costes de las inversiones en las infraestructuras del trasvase no nos parece una cuestión clave de cara al resultado del análisis coste-beneficio. Sin embargo, sí que es importante la no inclusión de todas las inversiones necesarias para el funcionamiento del trasvase. Como ya explicamos en el apartado VI.1.2, la realización del trasvase exige cuatro grandes grupos o bloques de inversiones: el pretrasvase, el acueducto, el postrasvase y las inversiones agrarias. En los análisis realizados hasta la fecha y en el cálculo de las tarifas, tan sólo se han incluido los costes de inversión del acueducto y del postrasvase, omitiendo el

³¹³ Por tanto, para las tres variables contempladas en números índices hemos considerado que para el acueducto Tajo-Segura 1967=100, mientras que para el postrasvase 1971=100.

³¹⁴ Al no disponer de una periodificación anual de costes en la mayoría de las estimaciones hemos desestimado su valoración en unidades monetarias constantes, lo que ofrecería una visión más completa de esta cuestión.

pretrasvase y las inversiones preparatorias para la transformación en regadío. En la tabla VII.3 se muestran los importes de estas partidas en aquellas estimaciones que también las incluyen, amén del presupuesto inicial de los anteproyectos y el coste final del acueducto y el postrasvase.

Tabla VII.3: Evolución de los costes globales del trasvase Tajo-Segura

Estimación de coste (millones de ptas. corrientes)	Año	Pre- trasvase	Acue. Tajo- Segura	Pos- trasvase	Invers. agrarias	Total
Anteproyectos ⁽¹⁾	ATS: 1967 Post: 1971		6.453	5.980		12.433
Estudio Económico ⁽²⁾	1969		8.111	10.264	12.017	30.392
Planificación de la cuenca del Segura ⁽³⁾	1974	2.500	13.600 ^a	7.530 ^b	26.895	50.525
Rueda de prensa del MOP en Toledo el 20/12/1977 ⁽⁴⁾	1977		16.708	26.514 ^c		43.222
Coste Final ⁽⁵⁾	ATS: 1978 Post: 1985		17.071	13.805		30.876

a: valorado en ptas. constantes de julio de 1974; b: sólo incluye los costes de la primera fase del postrasvase; c: no es posible dilucidar si este importe corresponde al postrasvase o a las inversiones agrarias o a ambos conceptos, ya que el enunciado (Canales secundarios en el Sureste) se presta a diferentes interpretaciones.

Fuente: ⁽¹⁾ Martín y Pliego (1967) y Botiá (1971); ⁽²⁾ MOP (1968); ⁽³⁾ Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977); ⁽⁴⁾ Equipo Defensa del Tajo (1978); ⁽⁵⁾ Melgarejo y López (2009) y elaboración propia.

Como se puede ver, las estimaciones que contemplan estos costes son mucho menos numerosas, además de estar incompletas, con la única excepción de la estimación realizada por la Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura para la elaboración del IV Plan Nacional de Desarrollo.

El *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura* (MOP, 1968), realizado apenas un año después del Anteproyecto, incorpora estimaciones sobre el coste de las inversiones agrarias necesarias para la transformación en regadío, elevando el coste total del trasvase Tajo-Segura hasta los 30.000 millones de pesetas³¹⁵.

³¹⁵ No obstante, hay que tener en cuenta que los costes del acueducto y del postrasvase en aquel momento estaban sobreestimados. En el caso del acueducto, debido a las centrales hidroeléctricas que finalmente no serían construidas (unos 1.600 millones de pesetas) tal y como ya hemos visto; mientras que en el postrasvase se debía, posiblemente, a que su anteproyecto no se redactaría hasta 1971. Aun rebajando el coste del acueducto y el postrasvase, el coste total incluyendo las inversiones agrarias duplicaría el estimado por los anteproyectos (12.000 millones), alcanzando los 25.000 millones de pesetas.

En 1977, como resultado de los estudios preparatorios para la elaboración del IV Plan Nacional de Desarrollo³¹⁶, la Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977) realiza la primera, y posiblemente la única, estimación completa del coste del trasvase, teniendo en cuenta todos sus componentes: pretrasvase, acueducto, postrasvase e inversiones agrarias. En esta estimación, el coste total se elevaría hasta los 50.000 millones de pesetas, de los que más de la mitad corresponderían a las inversiones agrarias. Esta cantidad cuadruplicaría los 12.000 millones iniciales de los anteproyectos de acueducto y postrasvase. De acuerdo con la Comisión, de los casi 27.000 millones de pesetas para la puesta en riego y transformación de las zonas regables del trasvase, dos tercios estarían a cargo del Ministerio de Agricultura y el resto se encomendarían al de Obras Públicas (Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura, 1977: 250). Desde el punto de vista del Análisis Coste Beneficio que estamos planteando, estas inversiones son costes reales del trasvase y hay que incluirlos, independientemente de quién lo financie, ya que vamos a realizar un Análisis Coste Beneficio económico y no financiero.

La última estimación del coste del trasvase que se muestra en la tabla VII.3 es la realizada por el Ministerio de Obras Públicas en una rueda de prensa ofrecida en Toledo el veinte de diciembre de 1977 (Equipo Defensa del Tajo, 1978: 53), donde se ofrecieron datos de los costes incurridos y de los costes pendientes de ejecutar. No obstante, los datos no son muy claros. Por un lado, figura el acueducto Tajo-Segura, cuyo presupuesto figura ejecutado en un 92%. Por el otro figuran los "Canales secundarios en el sureste" con una inversión total de 26.514 millones de pesetas de la que está ejecutada apenas un tercio. La cantidad parece excesiva para el postrasvase pero coincide en orden de magnitud con el coste de las inversiones agrarias estimadas por la Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura, por lo que no sabemos si se corresponde con la suma de ambos conceptos o con este último, faltando del cuadro los datos del postrasvase.

En 2009, Melgarejo y López (2009: 70 y 77) calculan, a partir de datos facilitados por la Confederación Hidrográfica del Segura, el coste final incurrido en la construcción del acueducto Tajo-Segura y el postrasvase. Como se puede ver en la tabla VII.3 este se encontraría cercano a los 31.000 millones de pesetas. Si añadimos los costes estimados por la Comisión para el Desarrollo

³¹⁶ Finalmente, el cambio de régimen político acaecido a mediados de los setenta impidió la presentación del IV Plan de Desarrollo a las Cortes (Matés, 2007: 771)

Socioeconómico de la Cuenca del Segura para el pretrasvase y las inversiones agrarias, estaríamos hablando de un coste total de más de 60.000 millones de pesetas, es decir, cinco veces el coste inicial de los anteproyectos. De este importe, el acueducto y el postrasvase tan sólo representarían un 50% de la inversión total.

Si tenemos en cuenta que el Estudio Económico fue aprobado en menos de tres semanas³¹⁷, lo que da la sensación de que fue un mero trámite, la aprobación real del trasvase se debió basar principalmente en el Anteproyecto, que solo recogía entre un 22% y un 27% de la estimación inicial de costes del Estudio Económico³¹⁸ ya que no mencionaba los costes del pretrasvase, ni del postrasvase ni de las inversiones agrarias. Desde un punto de vista económico, tomar una decisión sobre una inversión de tal magnitud omitiendo, en el mejor de los casos, dos terceras partes del coste de la inversión es, a todas luces, incorrecto además de muy arriesgado. Todos los indicios apuntan a que la decisión política estaba ya tomada, y que los estudios económicos no eran sino un trámite necesario que había que cumplir y que no iban a afectar realmente a la decisión.

VII.2.2. El coste incurrido en las infraestructuras del trasvase

Como ya hemos comentado varias veces, las inversiones necesarias para el funcionamiento del trasvase las podemos dividir en cuatro grandes bloques:

- Pretrasvase
- Acueducto Tajo-Segura
- Postrasvase
- Inversiones agrarias

³¹⁷ El Estudio Económico se termina en Abril de 1968, se envía al Consejo de Economía Nacional el 24 de mayo de 1968, viernes, y es aprobado el 12 de junio, miércoles (López Palomero, 1968: 164), 19 días después, incluyendo tres fines de semana.

³¹⁸ El intervalo de costes depende de si consideramos el coste del Acueducto estimado en el Estudio Económico (27%) o en el Anteproyecto (22%). En el coste final total de 61.000 millones, que incluye pretrasvase e inversiones agrarias, el acueducto representaría un 28% del total.

En el presente apartado vamos a analizar las tres primeras, dejando las inversiones agrarias para ser tratadas conjuntamente con los costes y los ingresos de los cultivos de regadío.

VII.2.2.1. Estimación de costes del pretrasvase

Ya definimos en el apartado VII.1.2.1 el pretrasvase como aquellas infraestructuras hidráulicas necesarias para incrementar la regulación en la cuenca del Tajo de forma que se pudiese realizar el trasvase. A su vez, el pretrasvase puede dividirse entre los embalses de regulación del alto Tajo (Entrepeñas, Buendía y Bolarque) y los embalses de regulación de la cuenca del Tajo contemplados como compensaciones del trasvase. Ni los análisis económicos, ni la tarifa del trasvase, recogen estos costes.

La construcción de los embalses de regulación del alto Tajo, aprobados como compensaciones para la cuenca cedente en el artículo 3.2 de la Ley 21/1971, de 19 de junio, sobre el aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, era condición *sine qua non* para llevar a cabo la segunda fase del trasvase, es decir, trasvasar 400 hm³ adicionales para llegar a la capacidad máxima de 1.000 hm³ para la que se dimensionó el trasvase. En la tabla VII.4 se muestra la situación actual de estos embalses.

Tabla VII.4: Situación de los embalses compensatorios del pretrasvase

Embalse	Río	Año de fin de obras	Capacidad máxima (hm ³)	Aportación media anual (hm ³)
Pozo de los Ramos (Azud)	Sorbe	1976	1,12	170,00
Alcorlo	Bornova	1978	171,71	82,00
Beleña	Sorbe	1982	52,93	160,20
La Tajera	Tajuña	1996	59,60	72,50
Atance	Salado	1997	37,21	42,64
La Cabrera	Dulce	Sustituido por otras actuaciones		
La Boderá	-	Sustituido por otras actuaciones		
Matallana	Jarama	No construido		
Cantalojas	Sorbe	No construido		
Bonaval o Confluencia	Jarama	No construido por falta de viabilidad		
Total			322,57	527,34

Fuente: elaboración propia a partir de MMA (2006) y del BOCG, 27/4/1992, respuesta a pregunta escrita 184/009988.

Como se puede ver, la mayoría de los embalses se han construido o se han sustituido por otras actuaciones. Sin contabilizar los datos de estas actuaciones alternativas, la capacidad total de embalse supera los 300 hm³ y la aportación media anual los 500 hm³. Por tanto, en términos cuantitativos podría haberse abierto un debate sobre la posibilidad de comenzar con la segunda fase del trasvase. Sin embargo, no hemos encontrado ninguna referencia a esta cuestión, ni desde posturas favorables al trasvase ni desde las contrarias. Desde nuestro punto de vista es posible que este hecho obedezca a la percepción de que las aguas excedentarias que se están trasvasando desde el Tajo, no son tan excedentarias³¹⁹ como deberían ser. Además, en las últimas dos décadas fracasó el Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de 1993, fue derogado el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001 y han surgido importantes conflictos entre comunidades autónomas con motivo del agua y los trasvases, lo que parece poner de manifiesto una mayor oposición a los trasvases intercuenca respecto a la existente cuando se aprobó el trasvase Tajo-Segura.

De todos modos dado que esta segunda fase no se ha llegado a implementar, los costes de estos embalses, estimados en unos 2.500 millones de pesetas como hemos podido ver en el apartado anterior (tabla VII.3), no se han tenido en cuenta en los análisis económicos realizados y nosotros tampoco vamos a considerarlos.

Respecto a los embalses de regulación del alto Tajo, tradicionalmente no se han incluido como costes del trasvase debido a que ya estaban operativos antes de que el trasvase Tajo-Segura recibiese el visto bueno. En el caso de Bolarque no hay lugar a dudas: se finalizó en 1910 como embalse hidroeléctrico, mucho antes de que se plantease el trasvase, por lo que no tiene sentido que se incluya en los costes de la infraestructura. En este caso es más apropiado pagar por los costes energéticos incurridos para elevar los caudales a trasvasar de Bolarque a La Bujeda. Sin embargo, la situación de los embalses de Entrepeñas y Buendía es distinta: cuando se construyeron en la década de los cincuenta ya se estaba pensando en la posibilidad de utilizarlos para el trasvase. De hecho, estos embalses ya se proponen con esta finalidad en el Plan de Mejora de Riegos de Levante del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de Lorenzo Pardo de 1933, donde se expone por primera vez el trasvase Tajo-Segura.

³¹⁹ Ya hemos comentado en el apartado IV.2.1 que la existencia de caudales sobrantes o excedentarios es un hidromito asociado al del desequilibrio hidrológico.

En la tabla VII.5 se muestran los usos de agua atendidos desde la cabecera de la cuenca del Tajo, siendo la principal infraestructura hidráulica de esta zona el sistema Entrepeñas-Buendía. Como se puede ver, en un año en el que la cantidad trasvasada esté en la media del período 1982-2006, unos 348 hm³, dos terceras partes del suministro de Entrepeñas-Buendía se destina al trasvase. Tan sólo en una ocasión desde que finalizó el período de pruebas a mediados de 1981 se ha trasvasado menos agua que la suministrada por Entrepeñas-Buendía a la propia cuenca del Tajo. Por tanto, dado que en la actualidad la principal función del trasvase Tajo-Segura es, precisamente, regular los caudales trasvasados al Segura, parece lógico incluir el coste de estos embalses entre los costes del trasvase.

Tabla VII.5: Usos consuntivos abastecidos desde la cabecera del Tajo

Usos consuntivos	Usos (hm ³)	Porcentaje de utilización	
		sobre Entrepeñas-Buendía	sobre los usos de cabecera
Dependientes de Entrepeñas-Buendía	548,62	100,0%	84,5%
Trasvase Tajo-Segura (valor medio 1982-2006)	368,20	67,1%	56,7%
Trasvase mínimo (1983)	117,61		
Trasvase máximo (2001)	633,15		
Usos consuntivos en la cuenca del Tajo	180,42	32,9%	27,8%
Abastecimiento	24,43	4,5%	3,8%
Abastecimiento actual	22,05	4,0%	3,4%
Abastecimiento futuro	2,38	0,4%	0,4%
Regadío	141,17	25,7%	21,7%
Refrigeración: consumo neto de la central nuclear "José Cabrera" (cerrada en 2006)	14,82	2,7%	2,3%
No abastecidos por Entrepeñas-Buendía	100,70		15,5%
Refrigeración: consumo neto de la central nuclear de Trillo	45,00		6,9%
Regadío	55,70		8,6%
Total usos consuntivos del sistema de cabecera del Tajo	649,32		100,0%

Fuente: elaboración propia a partir de González (2009: 262), Confederación Hidrográfica del Tajo (2002: 107) y MMARM (2007: 4-5 y anejo IV-71).

Ambas presas comenzaron a construirse en 1946 (Mercado, Moya y Herrera, 2003: 115 y 120), finalizándose Entrepeñas en 1955 y Buendía en 1958 (MMA, 2006). El coste conjunto del sistema en pesetas corrientes fue de 749 millones de pesetas (Serret, 1960: 877), de los que 198 millones corresponden a

Entrepeñas, 210 a Buendía, 62 al túnel de comunicación entre ambos embalses y el resto, 279 millones, al coste de las expropiaciones y a la remodelación obligada por los embalses de las comunicaciones de la zona: teléfono, carreteras, caminos, etc. Los costes comunes, con la excepción del túnel, pueden imputarse directamente a cada uno de los embalses, con lo que el coste directo de Entrepeñas subiría hasta los 282 millones de pesetas, mientras que el de Buendía ascendería hasta 404 millones (Mercado, Moya y Herrera, 2003: 120). El túnel se puede considerar que es un gasto compartido al 50% entre los dos embalses.

El coste de los embalses de Entrepeñas y Buendía lo distribuiremos según una distribución normal estándar³²⁰ entre los años 1946 y 1955 para el primero y entre 1946 y 1958 en el segundo. Dado que no hemos encontrado datos sobre la duración de la ejecución del túnel, vamos a incorporar su coste a partes iguales a cada uno de los embalses. Una vez realizada la distribución anualizada de costes, los hemos incorporado al análisis coste-beneficio. Teniendo en cuenta que Entrepeñas y Buendía también es utilizado por algunos usuarios de la cuenca del Tajo, vamos a repercutirle al trasvase un porcentaje de los costes de infraestructuras y explotación. Utilizando la estimación de la evolución de los usos en la cabecera del Tajo que hemos realizado en base al Anteproyecto del Trasvase Tajo-Segura, al Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo y a la tabla VII.5, hemos estimado que este porcentaje es aproximadamente de un 70%.

VII.2.2.2. Estimación de costes del acueducto Tajo-Segura y del postrasvase

Los datos de los que disponemos sobre la serie de costes de las infraestructuras del acueducto Tajo-Segura y el postrasvase son los datos brutos³²¹ reales anualizados que son utilizados por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura a la hora de fijar las tarifas del trasvase. No obstante, estos datos presentan descuadres significativos con las

³²⁰ De media cero y desviación típica 1. Hemos considerado que el 100% de la probabilidad se encuentra entre -4 y 4, dividiendo este intervalo entre los ocho o trece años en los que se construyen los embalses.

³²¹ Los datos son brutos en el sentido en que son los datos previos antes de actualizarlos y descontarles la amortización acumulada tal y como se exige legalmente la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social en su artículo 89.

diferentes estimaciones de costes realizadas a lo largo del proceso de construcción de la infraestructura.

Por ejemplo, la Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977: 248) afirmaba que a 31 de diciembre de 1974 el tramo I del acueducto Tajo-Segura (la elevación de Altamira) estaba ejecutado en un 91%, el tramo II (La Bujeda-Alarcón) en un 89%, el tramo III (de Alarcón al túnel de Talave) en un 97% y el IV tramo (del túnel de Talave hasta el embalse de ese mismo nombre) en un 77%. Sin embargo, según la información de la Comisión Central de Explotación del trasvase tan sólo se llevaban invertidos unos doscientos millones de pesetas, tan sólo un 2% de lo contabilizado hasta 1978, año en el que se supone que se terminó el acueducto. Del mismo modo, en diciembre de 1977, de acuerdo con la rueda de prensa del Ministerio de Obras Públicas, se suponía que ya estaba ejecutado el 92% del coste del acueducto (Equipo defensa del Tajo, 1978: 53) cuando según la contabilidad "oficial" del trasvase tan sólo se encontraba ejecutado un 83%. En el caso del postrasvase, y siendo conscientes de la problemática cifra ofrecida por dicha rueda de prensa³²², el importe ejecutado en diciembre de 1977 alcanzaba los casi 9.000 millones de pesetas, cuando, según la contabilidad de la Comisión, este importe no llegaba a los 45 millones de pesetas.

La explicación más lógica a estas importantes diferencias podría ser la no anualización de los costes incurridos en aquellos expedientes que permanecían abiertos varios años, lo que producía a efectos contables un desplazamiento temporal de los costes hacia adelante. Este hecho podría ser consecuencia de la desastrosa situación administrativa que había constatado el Tribunal de Cuentas en 1985 al auditar a la Confederación Hidrográfica del Tajo durante el período 1979-1981 (Tribunal de Cuentas, 1985: 1038).

Para cuando se produjo la finalización "oficial" de estas dos infraestructuras (1978 para el ATS y 1985 para el postrasvase), la situación parecía haberse equilibrado en el postrasvase pero no así en el acueducto, tal y como se puede ver en la tabla VII.6. De hecho, no es hasta 1985 cuando se contabiliza el grueso de los costes incurridos en la construcción del túnel de Talave, más de 8.500 millones de pesetas, y es sólo entonces cuando el coste contabilizado del acueducto supera los 17.000 millones estimados por

³²² Ver nota "c" de la tabla VII.3 en el apartado VII.2.1.

Melgarejo y López (2009: 71 y 77) como coste final del acueducto y el postrasvase.

Tabla VII.6: Costes incurridos en la construcción del ATS y el postrasvase

Infraestructura (millones de ptas. corrientes)	Melgarejo y López (2009)	Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura (2002)		
		Hasta 1978	Hasta 1978	1979-1998
Acueducto Tajo-Segura	Hasta 1978 17.071	Hasta 1978 8.680	1979-1998 12.109	Total 20.790
Postrasvase	Hasta 1985 13.805	Hasta 1985 15.935	1986-1998 8.023	Total 23.958
ATS + Postrasvase	Hasta 1978/1985 30.876	Hasta 1978/1985 24.616	Restante hasta 1998 20.132	Total 44.748

Fuente: elaboración propia a partir de Melgarejo y López (2009) y Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura (2002).

Teniendo en cuenta el período de tiempo que se va a utilizar para el análisis, desde 1970 hasta 2030, es decir 50 años después de la finalización del período de pruebas en 1981, no creemos que sea decisivo adelantar o retrasar una partida de costes un lustro, si bien hay que ser conscientes de que este hecho hará que los costes de la infraestructura en unidades monetarias constantes estén ligeramente infravalorados.

En los datos de los que disponemos hay inversiones en las infraestructuras del acueducto y el postrasvase hasta 1998, año a partir del cual son nulas. Sin embargo, mientras que para 1986 en el acueducto ya se había contabilizado el 98,6% de la inversión total, en el postrasvase en esa fecha no se llegaba al 72%, lo que indica que se ha continuado invirtiendo en él y mejorando hasta prácticamente el año 2000.

La segunda cuestión relevante en la tabla VII.6 es el importante incremento de costes que se ha producido una vez que ya se habían dado por finalizadas las obras del trasvase y el postrasvase en 1978 y 1985 respectivamente. El incremento hasta 1998 es de unos 14.000 millones de pesetas, de los que cerca de 4.000 corresponderían al acueducto Tajo-Segura y los 10.000 restantes al postrasvase. Frente al 22% de incremento adicional en los costes del acueducto, el postrasvase sufriría hasta un 73% de incremento. Sin embargo, actualizando las inversiones mediante el deflactor del PIB, su valor en pesetas corrientes de 1969 estaría por debajo de los costes proyectados inicialmente, sin llegar conjuntamente a los 9.500 millones de

pesetas, frente a los 12.500 millones de los dos anteproyectos³²³. Al igual que vimos en el apartado anterior, la inflación ha crecido más que los costes del trasvase.

Por otra parte, en España, la vida útil de las infraestructuras hidráulicas suele cifrarse en unos cincuenta años, que es por lo que vamos a extender el período de análisis hasta el año 2030. Sin embargo, para las instalaciones y elementos móviles de dichas infraestructuras (bombas, turbinas, compuertas, etc.) suele considerarse una vida útil de veinticinco años, por lo que deberían ser reemplazados por lo menos una vez en el período analizado. En la tabla VII.7 se muestran los diferentes tipos de costes incluidos en la inversión en infraestructuras del acueducto y el postrasvase. Tal y como se puede ver, las instalaciones son el segundo concepto de costes en importancia, aunque a muchas distancia del coste de las construcciones.

Tabla VII.7: Principales conceptos de coste en el ATS y el postrasvase

Conceptos (millones de ptas. corrientes)	Acueducto Tajo-Segura	Postrasvase	ATS + Postrasvase	
Construcciones	16.487	19.841	36.328	81,2%
Instalaciones	3.708	2.200	5.908	13,2%
Expropiaciones	128	1.182	1.310	2,9%
Proyecto y dirección de obra	355	106	461	1,0%
Gastos varios	112	630	741	1,7%
Total	20.790	23.958	44.748	100,0%

Fuente: del Villar (2009: 193-195) y elaboración propia.

El grueso de la inversión en instalaciones en el acueducto, un 97%, se realizó entre 1978 y 1979, mientras que en el postrasvase el 92% fue realizado entre 1982 y 1984. Aunque las inversiones posteriores a la finalización “oficial” de las obras pueden haber incluido algunos gastos menores de amortización, los datos de las propuestas de tarifas muestran que hasta 2001 no se había producido la reposición del grueso de las instalaciones. Después de esta fecha hasta la actualidad tampoco nos consta que se haya producido. Estas amortizaciones deberían haber empezado a producirse a partir de 2003. Sin embargo, al introducirlas en nuestro análisis vamos a desplazarlas hasta 2011 para tratar de mantener los costes más reales posibles en el período histórico para el que tenemos datos (1970-2009).

³²³ No obstante estos 12.500 millones están sin anualizar, lo que disminuiría su coste en unidades monetarias constantes.

VII.2.3. Estimación de los costes de operación y mantenimiento

A diferencia de lo que ocurre con las inversiones, en las propuestas de tarifas no existen series completas de los gastos de explotación y mantenimiento. Por tanto, para reconstruir las series de estos costes es necesario hacerlo a partir de las tarifas legalmente aprobadas. El principal problema que esto presenta es que las tarifas del trasvase Tajo-Segura no se aprueban anualmente ni coinciden con los años naturales por lo que, para poder anualizar los costes de operación y mantenimiento es necesario, en primer lugar, separar los volúmenes trasvasados que corresponden a cada tarifa.

VII.2.3.1. Anualización de los volúmenes trasvasados

Ni la regulación ni la gestión económica del trasvase Tajo-Segura podemos calificarla como ejemplar. Ariño y de Quinto (1997) y, más recientemente, González (2009 y 2010) han sacado a la luz sus principales errores o incorrecciones, que han quedado expuestos en el apartado VII.2.2.2. Entre estas cuestiones no sólo hay errores de cálculo, fallos de asignación contable, incorrecciones o incoherencias, sino que también hay, en algunas ocasiones, falta de sentido común, como la no realización de liquidaciones complementarias de las desviaciones presupuestarias hasta 1995, o incluso incumplimientos legales. Entre estos últimos, dos son los que nos afectan aquí. El primero de ellos se refiere a la falta de regularidad en la actualización de las tarifas, contraviniendo lo estipulado en la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura, que en su artículo 14 exige una actualización bianual. El segundo, se refiere al cálculo de los costes fijos de funcionamiento, por lo que se tratará en el siguiente apartado.

En la tabla VII.8 se muestran las fechas de aprobación de las tarifas en el Consejo de Ministros, de su publicación en el BOE y de su fecha de entrada en vigor. Como se puede ver no hay una regularidad en su aprobación o en su entrada en vigor, cuando deberían haberse recalculado cada dos años.

Tabla VII.8: Fechas de aprobación de las tarifas oficiales del trasvase

Acuerdo del Consejo de Ministros	Publicación en el BOE	Entrada en vigor
31/07/1981	05/08/1981	26/08/1981
30/04/1985	30/05/1985	31/05/1985
18/04/1986	09/05/1986	10/05/1986
10/02/1989	10/03/1989	01/01/1989
04/08/1995	03/10/1995	04/10/1995
06/06/1997	01/08/1997	02/08/1997
16/10/1998	23/12/1998	01/01/1998
17/12/1999	31/12/1999	01/01/2000
23/02/2001	21/03/2001	22/03/2001
26/07/2002	11/10/2002	12/10/2002
30/01/2004	06/03/2004	07/03/2004
22/04/2005	24/05/2005	25/05/2005
20/11/2009	14/12/2009	15/12/2009

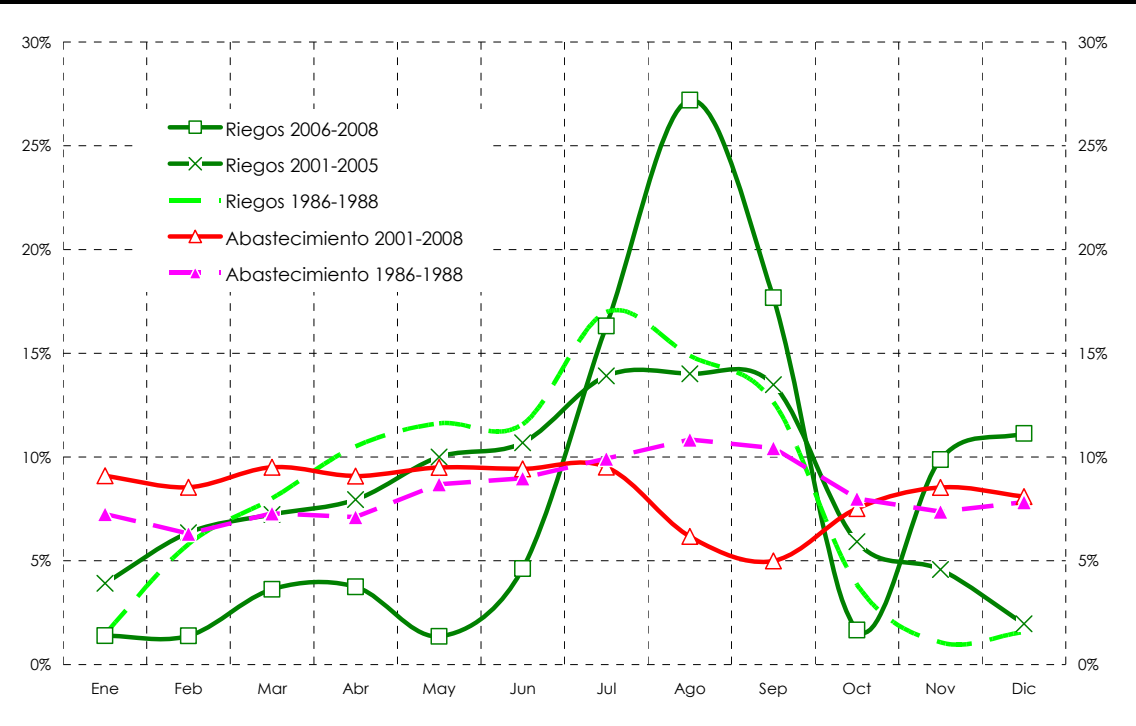
Fuente: BOE

La casuística de la aprobación de las tarifas es muy diversa. Por ejemplo, la primera revisión de las tarifas, que tendría que haberse producido en agosto de 1983, entró en vigor en junio de 1985, casi cuatro años después de la formulación de la primera tarifa oficial. En este caso concreto la Comisión Central de Explotación del Trasvase Tajo-Segura tardó dos años en aprobar la propuesta de tarifas que le fue presentada. En consecuencia, una propuesta que se había elaborado con datos de 1982, entró en vigor en junio de 1985, con el consiguiente desfase entre la realidad y las tarifas. Todavía más lenta fue la revisión de la tarifa que entró en vigor en enero de 1989, que no se aprobó hasta octubre de 1995, es decir, casi siete años después. La única vez que se recalculó la tarifa en el plazo legalmente previsto de dos años fue con la que entraba en vigor el 1 de enero de 1998, que fue revisada el 1 de enero de 2000. A partir de ese momento se comenzaron a elaborar nuevas tarifas con una plazo inferior a los dos años, si bien, la tarifa vigente en la actualidad, que data de diciembre de 2009, entró en vigor casi cinco años después de la anterior. Así mismo, llama la atención la existencia de tarifas aprobadas que entraron en vigor retroactivamente como las de enero de 1989 y enero de 1998. Este último caso es especialmente llamativo, puesto que la tarifa que iba a entrar en vigor el 1 de enero de 1998 se aprobó el 23 de diciembre de ese mismo año.

Como se puede comprobar en la tabla VII.8 de las trece tarifas aprobadas hasta el momento, tan sólo en tres de ellas (en 1989, 1998 y 2000) coincidía su entrada en vigor con el comienzo del año natural. En la gran mayoría de las ocasiones las tarifas comenzaban y acababan con el año empezado. Teniendo en cuenta que los datos de volúmenes trasvasados de los que disponemos son anuales, hemos tenido que prorratearlos para asignarlos a una u otra tarifa dentro de un mismo año, de forma que podamos calcular con mayor exactitud los gastos de explotación y mantenimiento.

La asignación del agua trasvasada a una u otra tarifa depende exclusivamente de las fechas de entrada en vigor de dichas tarifas. No obstante, las cantidades trasvasadas no se distribuyen regularmente a lo largo del año, por lo que la asignación no puede realizarse proporcionalmente. Para hacerlo hemos utilizado los dos períodos de tiempo para los que disponemos de información mensual de las cantidades trasvasadas: 1986-1988 y 2001-2008. Los datos del período 1986-1988 proceden de Juárez (1991: 63-67), mientras que los del período más reciente, 2001-2008 proceden de la página web de la Confederación Hidrográfica del Segura (2010). En la figura VII.6 se muestra la estacionalidad de los trasvases en estos dos períodos.

Figura VII.6: Estacionalidad mensual de los volúmenes trasvasados por el Tajo-Segura



Fuente: elaboración propia a partir de Juárez (1991) y Confederación Hidrográfica del Segura (2010).

La primera circunstancia que llama la atención de la anterior figura es la estacionalidad de los trasvases para riego en el período 2006-2008. Este

período ha coincidido con un ciclo de sequía, lo que ha reducido de forma importante las cantidades trasvasadas, lo que ha obligado a los agricultores a “reservarlas” para la época en la que el agua es más necesaria, en los meses de julio a septiembre. Si obviamos esta serie, las diferencias que se pueden apreciar entre las otras son mucho menos llamativas, aunque existen.

Las dos series restantes de trasvases para la agricultura comparten el mismo patrón: un crecimiento continuo de los trasvases de enero a julio, alcanzando máximos en julio agosto y septiembre, mes a partir del que los trasvases descienden de forma significativa hasta alcanzar sus valores mínimos en diciembre y enero.

Como era de esperar, las series de abastecimiento urbano presentan una menor estacionalidad, distribuyéndose los volúmenes trasvasados de forma más homogénea. En el período 1986-1988 el porcentaje mensual de volumen trasvasado oscila entre un 6% y un 9%, excepto en los tres meses de verano donde el porcentaje sube hasta un 10%-11%. No obstante, el abastecimiento urbano durante el período 2001-2008 muestra una diferencia sustancial durante los meses de agosto y septiembre: mientras que durante todo el año se habían trasvasado mensualmente entre un 8% y un 9% del volumen total, en estos dos meses, al contrario de lo que ocurría en el período 1986-1988, las cantidades trasvasadas descendían hasta el 6% en agosto y 5% en junio. Tras haber constatado que este fenómeno ocurría en todo el período 2001-2008 y no sólo en los “años secos” (2006-2008) no hemos podido identificar su causa.

A los efectos de la asignación de caudales trasvasados a las distintas tarifas, hasta el año 1995 (años 1982, 1985, 1986³²⁴ y 1995) hemos utilizado prácticamente siempre los datos de estacionalidad media del período 1986-1988, mientras que a partir de ese año se han utilizado los del intervalo 2001-2008, aunque descartando el período 2006-2008 debido a la importante disminución de los caudales trasvasados debido a la sequía. Para los desgloses de los años 1997, 1999, 2001 y 2002 hemos utilizado los datos medios del período 2001-2003, ya que existían diferencias significativas con los años 2004 y

³²⁴ En principio, en aquellos casos en los que disponemos de información mensual para años en los que hay que desglosar los caudales trasvasados en función de las tarifas (1986, 2001-2005), podría parecer más adecuado usar el dato del año en cuestión en vez de la media de varios años. No obstante, teniendo en cuenta que en estos años las tarifas no han entrado en vigor a principio de mes, hemos optado por mantener el uso de promedios anuales.

2005. La media de estos dos años se ha utilizado para la segmentación de los datos de 2004 y 2005.

Por otra parte, para el período 1986-1988 disponíamos de datos mensualizados de riegos y abastecimientos con aguas trasvasadas así como de riegos con aguas propias de la cuenca del Segura. Sin embargo, para el período 2001-2008 sólo disponíamos de datos mensualizados de riegos y abastecimientos con aguas del Tajo, por lo que a todo el resto de usuarios de las infraestructuras del trasvase les hemos aplicado, dependiendo de los usos, la misma estacionalidad que a las aguas trasvasadas a la cuenca del Segura. A partir de 2004, en todos aquellos usos que no son los cuatro principales (riegos y abastecimiento en la cuenca del Segura con aguas trasvasadas o propias) hemos realizado los desgloses en base a los datos de aforos facilitados por el Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura en su página web (SCRATS, 2010).

Una vez asignados las cantidades trasvasadas anualmente a cada tarifa, ya se puede proceder a reconstruir las series de los costes de explotación y mantenimiento del trasvase.

VII.2.3.2. Estimación de los gastos fijos de explotación y mantenimiento

Los gastos fijos de explotación y mantenimiento del trasvase incluyen dos grandes grupos de gastos. Por un lado tenemos los gastos corrientes de funcionamiento y conservación de las infraestructuras del trasvase, así como los gastos de administración y gestión de los organismos encargados de su funcionamiento que sean imputables a la explotación del trasvase. Todos estos gastos son incurridos por la Confederación Hidrográfica del Tajo en la gestión del acueducto Tajo-Segura y por la Confederación Hidrográfica del Segura en la gestión del postravase. El segundo bloque de costes fijos de funcionamiento son los acordados con Iberdrola por la utilización del túnel de El Picazo y de la presa de El Henchidero. Todos estos gastos son independientes de los volúmenes trasvasados³²⁵, es decir, se producirían aunque no se derivase nada de agua por el trasvase.

³²⁵ No obstante, para González (2009: 220) la propia formulación del pago por el uso del canal del Picazo tiene una parte fija (el mínimo) y una parte variable en función de los caudales trasvasados.

De acuerdo con la forma legal de cálculo del componente "b" de la tarifa del trasvase³²⁶, para reconstruir la serie de costes fijos de explotación y mantenimiento deberíamos multiplicar los volúmenes máximos netos³²⁷ que pueden recibir cada uno de los beneficiarios del trasvase por su correspondiente tarifa "b". Sin embargo, González (2009: 203) nos advierte que en el cálculo del componente "b" de las tarifas se están utilizando no los volúmenes máximos trasvasables, sino los previstos en cada período, por lo que deberemos utilizar estas magnitudes en vez de las primeras.

VII.2.3.3. Estimación de los gastos variables de explotación

Los gastos variables de explotación del trasvase incluyen los costes energéticos de las elevaciones del acueducto (la elevación de Altomira desde Bolarque hasta La Bujeda), los costes energéticos del postrasvase y el canon de regulación de los embalses de cabecera del Tajo de Entrepeñas y Buendía.

Dentro de esta partida, son los costes energéticos los más importantes alcanzando en conjunto un 97% del total, correspondiendo un 80% a la elevación de Altomira y un 17% al postrasvase. El canon de regulación de Entrepeñas y Buendía apenas alcanza el 3% restante (González, 2009: 228). Para calcularlos hemos multiplicado la tarifa de cada usuario del trasvase por sus consumos netos, lo que nos dará como resultado el coste variable total por usuarios.

Dado que los usuarios del trasvase pagaban el canon de regulación de Entrepeñas-Buendía y ahora van a pasar a pagar la totalidad de la infraestructura (de forma proporcional al uso realizado), es necesario descontar este canon de los costes variables de explotación y mantenimiento, puesto que ya está incluido en los costes totales por este concepto.

Además de estos costes, tenemos que considerar también los costes de explotación y mantenimiento de los embalses de Entrepeñas y Buendía. De acuerdo con el volumen de *Análisis Económicos* del Plan Hidrológico Nacional, los costes de explotación y mantenimiento en la cuenca del Tajo son, en términos medios, de un 1,5% de la inversión inicial (MMA, 2000a: 94), por lo que aplicaremos este porcentaje. Este sistema comenzó a funcionar en 1959, por lo

³²⁶ Ver apartado VII.2.2.1.

³²⁷ Ya descontado el 15% de pérdidas.

que este importe lo capitalizaremos mediante el deflactor del PIB hasta el comienzo del funcionamiento del trasvase en 1979. Al igual que con la inversión, sólo le imputaremos al trasvase un 70% de estas partidas.

VII.2.4. Los costes del trasvase en el horizonte 2030

En lo que se refiere a la inversión en infraestructuras del pretrasvase, el acueducto y el postrasvase, dado que en teoría deberían estar todas totalmente terminadas, de cara al horizonte 2030 vamos a asumir que la inversión es nula, realizándose solamente la reposición de las instalaciones del acueducto y el postrasvase que hemos mencionado en el epígrafe VII.2.2.2.

No obstante, hay que tener en cuenta que el coste de la reposición de las instalaciones más de 25 años después, ha podido variar de forma sustancial. Para estimar su coste actual hemos tomado como referencia la estación de bombeo de Bolarque que realiza la elevación de Altomira en el trasvase Tajo-Segura. En el Anteproyecto se muestran sus principales parámetros definitorios (la altura geométrica de la elevación, el caudal máximo a elevar y su coste presupuestado), por lo que hemos podido seleccionar aquella elevación presupuestada en el volumen de *Análisis Económicos* del Plan Hidrológico Nacional de 2001 (MMA, 2000a) cuyos parámetros técnicos fuesen similares para comparar su coste. Para ello hemos seleccionado la elevación de Vallada para el tramo Tous-Villena en la cuenca del Júcar (MMA, 2000a: 211). Mediante esta comparación hemos comprobado que una estación de bombeo de las características de la de Bolarque (sin ser reversible) costaba en el año 2000 unas veinticuatro veces lo que costaba en el año 1967 en términos nominales corrientes, usando esta proporción para el resto de instalaciones

En lo que se refiere a los gastos fijos de funcionamiento, de cara al futuro los estimaremos desglosándolos por componentes: gastos de las confederaciones hidrográficas del Tajo y del Segura, costes del canal de Picazo y gastos de la presa del Henchidero.

Los gastos de explotación, mantenimiento, administración y gestión incurridos por las confederaciones hidrográficas los incrementaremos anualmente un 2%, que es lo que hemos fijado como inflación esperada para el futuro. Teniendo en cuenta que la mayor parte de estos costes corresponden a reparaciones y mantenimiento, así como a la imputación de

los costes de personal, consideramos que pueden seguir una evolución similar a la de la inflación.

Los gastos por el uso del túnel de Picazo mantendrán la fórmula actual (González, 2009: 219), es decir, un pago de 0,264 ptas/m³ con un importe mínimo de 105,5 millones de pesetas y un importe máximo de 158,25 millones, incluyendo los costes del embalse del Henchidero. Estos importes están medidos en pesetas constantes de 1992, por lo que deberán ser actualizadas anualmente mediante el IPC correspondiente. Teniendo en cuenta que los costes del Henchidero estarían incluidos en el tope máximo del canal de Picazo, y que han sido nulos desde 1997 (con la única excepción de 1999 y 2004), no los vamos a considerar de forma independiente.

Los costes variables se deben casi exclusivamente al consumo de energía en los bombeos del trasvase. Teniendo en cuenta la coyuntura internacional y la creciente demanda de energía (aunque se haya visto frenada temporalmente por la crisis económica), hemos considerado que lo más probable es que su precio crezca de forma sostenida por encima de la inflación. Es por ello que hemos estimado un crecimiento anual del coste variable unitario del trasvase de un 3%, un punto por encima del nivel de inflación esperada en el futuro del 2%.

A estos costes variables hay que descontarles el canon de regulación del sistema Entrepeñas-Buendía. A partir del año 2010, hemos estimado que el canon por metro cúbico trasvasado desde el Tajo experimentará un crecimiento anual guiado por el nivel de inflación.

VII.3. Los rendimientos de las actividades económicas asociadas al trasvase Tajo-Segura

En este epígrafe nos vamos a limitar a analizar la rentabilidad de las actividades económicas realizadas con las aguas trasvasadas del río Tajo. En la actualidad existen cinco usos distintos de estas aguas:

- Riegos en la cuenca del Segura
- Abastecimiento en la cuenca del Segura
- El Parque Nacional de las Tablas de Daimiel
- Abastecimiento en la cuenca del Guadiana

- Riegos en Los Llanos (Albacete, cuenca hidrográfica del Júcar) por compensación de las filtraciones del túnel de Talave.

Los usos que vamos a considerar son los agrícolas y los de abastecimiento con aguas trasvasadas, por lo que el único que no vamos a tener en cuenta son las aportaciones de agua al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Este espacio natural protegido se ha abastecido con aguas del Tajo en algunos momentos puntuales de sequía, aunque sólo un 2,3% del total de aguas trasvasadas en el período 1979-2010 lo han tenido como destino. Ahora bien, como ya habíamos explicado en el apartado VII.1.1, sólo íbamos a analizar la rentabilidad del trasvase desde un punto de vista económico, dejando de lado la cuantificación monetaria de los impactos ambientales. Además, desde el punto de vista ambiental sería totalmente ilógico analizar los beneficios ambientales del trasvase para Daimiel omitiendo los costes ambientales soportados por la propia cuenca del Tajo.

Tampoco vamos a detenernos en este epígrafe en los usuarios del trasvase que no reciben aguas de la cuenca del Tajo, puesto que, amén de complicar mucho el análisis para unas cantidades relativamente pequeñas, su participación ni fue, ni es determinante, para la existencia de la infraestructura. Además, las rentas generadas por su uso son relativamente escasas puesto que, en una cuenca donde todos los recursos hídricos renovables se emplean en actividades económicas, a la renta generada por el traslado de agua autóctona de una zona a otra de la misma cuenca hay que descontarle la renta que se deja de generar en el área de origen del agua. Por otra parte, aunque estos usuarios del trasvase colaboren en su financiación, no lo vamos a tener en cuenta, dado que estamos realizando un análisis económico en vez de uno financiero.

VII.3.1. Los usos agrarios

Tradicionalmente, la justificación de los grandes trasvases intercuenas hacia el sureste español ha sido el aumentar las superficies de regadío, tal y como ya hemos explicado. Sin embargo, el trasvase Tajo-Segura, y todas las propuestas de trasvases que han venido después, han incluido el abastecimiento urbano entre los receptores de las transferencias. Sin embargo, la rentabilidad de estas grandes infraestructuras depende en gran medida del sector agrario, puesto que, además de recibir mayor cantidad de agua, tiene una vocación productiva mucho más clara y directa que en el caso del abastecimiento urbano, lo que permite la generación real de una renta en

base al agua y a la infraestructura. Es por ello que la mayor parte del epígrafe se dedica a este sector.

Teniendo en cuenta la escasa cuantía derivada para el regadío de los Llanos en Albacete en el período de estudio 1979-2010 (no llega a un 1,5% del total), vamos a incorporar estos caudales como suministro de riego en la cuenca del Segura, lo que implica asumir como hipótesis una especialización productiva similar, si bien, somos plenamente conscientes de que esto no es totalmente correcto.

VII.3.1.1. Metodología utilizada

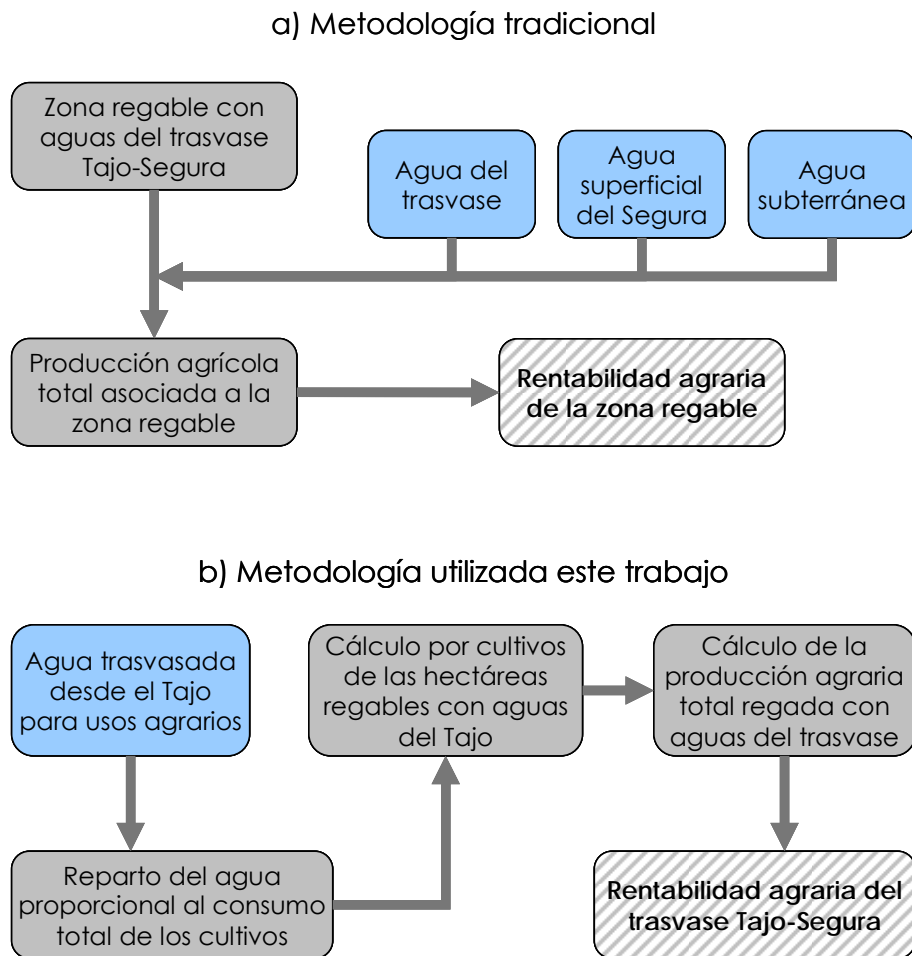
La metodología utilizada para determinar la rentabilidad agraria asociada a los caudales trasvasados es, sin lugar a dudas, una de las aportaciones más innovadoras y significativas del presente trabajo.

Todos los estudios realizados sobre el tema con anterioridad se han centrado en analizar la producción o la rentabilidad de las zonas regables definidas en el marco del trasvase. Estos perímetros, además de las correspondientes dotaciones de aguas trasvasadas, tienen asignada cierta cantidad de recursos autóctonos, ya sean de aguas superficiales o subterráneas, para no ser completamente dependientes de las del Tajo. Esto permite, a su vez, que las superficies regadas sean mayores que las que se podrían regar si el trasvase fuese la única fuente de suministro. Por ejemplo, las zonas regables del trasvase además de los 400 hm³ del Tajo disponen de 243 hm³ propios adicionales (Melgarejo y López, 2009: 106), 137 procedentes de aguas superficiales, 58 reciclados y 48 de aguas subterráneas.

Aunque desde el punto de vista de la seguridad y el riesgo inherente a la actividad agraria es una gran ventaja, desde el punto de vista económico distorsiona los resultados, ya que se ha estado calculando la rentabilidad económica, la productividad agraria o el impacto socioeconómico de las "zonas regables" y no del trasvase en sí propiamente dicho. Por ejemplo, si se trasvasan 100 hm³ de agua pero se riega una superficie que consume 200 hm³, ¿cual es la rentabilidad del trasvase? ¿La producida por los 100 hm³ o por los 200 hm³? Si analizamos la rentabilidad de los 100 hm³ realmente estaremos analizando la del trasvase. Por el contrario, si consideramos la de los 200 hm³ estaremos estudiando la de la "zona regable" en su conjunto y no es lo mismo. Sin embargo, en la mayoría de los estudios y análisis sobre esta cuestión aunque se está teniendo en cuenta el suministro de agua de todo el perímetro regable, se suele atribuir al trasvase todo el beneficio económico.

Un claro ejemplo de esta situación se produce en el estudio de Melgarejo y Martínez (2010). Aunque durante todo el libro los autores no dejan de repetir “las zonas regables del ATS”, al final el título de la publicación es *Influencia económica del trasvase Tajo-Segura en la agricultura del sureste*, lo que puede llevar a la idea de que los datos que se ofrecen y los rendimientos económicos corresponden al trasvase. La figura que se muestra a continuación resume el enfoque tradicional y el que vamos a aplicar aquí.

Figura VII.7: Metodologías para el cálculo de la rentabilidad económica del trasvase



Fuente: elaboración propia

Como se puede ver en la parte superior de la figura, la forma tradicional de estimar la renta agraria del trasvase es contabilizar la actividad de todo el regadío de la zona regable independientemente de la procedencia de las aguas utilizadas. Sin embargo, lo que obtenemos así es la rentabilidad de la zona regable y no la del trasvase.

En la parte inferior de la figura se muestra la metodología que vamos a seguir en el presente estudio, donde vamos a tratar de determinar la rentabilidad agraria asociada exclusivamente con las aguas trasvasadas

desde el Tajo y, por consiguiente, totalmente imputable al acueducto Tajo-Segura. Para ello partiremos de la cantidad de agua del Tajo trasvasada para uso agrario así como de la especialización productiva de la zona regable del trasvase. La distribución de los cultivos en la zona reflejará a su vez una determinada distribución de los recursos hídricos.

En los informes de la Confederación Hidrográfica del Segura (2010) sobre *Consumos netos por zonas* hemos podido comprobar cómo, ante unas cantidades trasvasadas inferiores a las dotaciones teóricas, el agua se repartía proporcionalmente en función de dichas dotaciones teóricas asignadas. En nuestro modelo también vamos a adoptar este comportamiento distribuyendo los caudales trasvasados proporcionalmente a los consumos de agua realizados por los diferentes tipos de cultivo. Como además cada tipo de cultivo lleva asociado un consumo de agua por hectárea (y un rendimiento), con la cantidad de agua trasvasada podremos conocer entonces la superficie que se le dedica a cada uno. Esto, a su vez, nos permitirá conocer la producción y los costes fijos y variables, ya que estos están expresados en unidades monetarias por hectárea. Multiplicando la producción por sus precios y descontando los costes fijos y variables obtendremos el margen agrícola asociado al trasvase.

A continuación vamos a describir brevemente los principales pasos realizados para evaluar la rentabilidad económica del regadío asociado al trasvase, desglosando el análisis entre ingresos y costes de la actividad agraria.

VII.3.1.2. Los ingresos del regadío

Para llevar a cabo la evaluación económica de los ingresos del regadío asociado al trasvase de acuerdo con la metodología esquematizada en la figura VII.7, es necesario, en primer lugar, conocer la distribución de cultivos en las zonas regables del trasvase. Sin embargo, a pesar de la importancia de esta infraestructura no existen series temporales, por lo que hemos tenido que basarnos en los escasos trabajos que ofrecen información cuantitativa detallada. Como consecuencia de ello hemos seleccionado tres momentos en el tiempo para tratar de reflejar de forma dinámica la evolución de los cultivos de la zona.

En primer lugar hemos seleccionado la orientación de los cultivos existente en Murcia en 1975. Para los primeros años del trasvase no hemos encontrado datos específicos que reflejen la distribución de la tierra en sus zonas regables, por lo que hemos recurrido a la distribución existente en

Murcia, que es la provincia que más agua recibe del trasvase: el 65% de las aguas trasvasadas (260 hm³ sobre 400) frente al 31% que recibe Alicante (125 hm³) y los 15 hm³ de Almería, que representan menos del 4% (Melgarejo y Martínez, 2010: 38). Aunque la llegada de las primeras aguas a la cuenca del Segura no fue hasta 1979, optamos por usar 1975 en vez de 1979 para distanciarnos un poco más de la siguiente observación, que databa de 1989, y equilibrar los intervalos de tiempo entre los tres años que hemos utilizado: 1975, 1989 y 2006. Además, consideramos que para 1975 ya se tenían que estar produciendo cambios en la ordenación de cultivos de la región para adaptarse a la nueva fuente de suministro, puesto que el comienzo de las obras del trasvase se había autorizado ya en 1968 (López Palomero, 1968: 166). Los datos de este año proceden de la *Estadística Agraria Provincial* de Murcia elaborada por la Delegación Provincial de Murcia del Ministerio de Agricultura (1975).

Los siguientes datos que hemos utilizado son los de distribución de los cultivos en las zonas regables específicas del trasvase en 1989, información que figura en Juárez (1991: 111). Para este año, la orientación productiva de las zonas regables del trasvase tenía que estar ya prácticamente definida. No obstante, la información que se ofrece en este documento es mucho menor que la existente para la tercera fecha que hemos utilizado.

Por su parte, Melgarejo y Martínez (2009 y 2010) proporcionan una información exhaustiva de las zonas regables del trasvase en el año 2006 detallando superficies, producciones, rendimientos, etc., para cada una de las tres provincias que reciben agua del trasvase, constituyéndose en la principal fuente de información respecto a la situación actual de la agricultura en las zonas regables del trasvase. En la tabla VII.9 se recogen las superficies de cultivo en cada uno de los años mencionados que hemos usado para nuestro análisis.

Los cultivos que no figuran de un momento del tiempo a otro, no es que desaparezcan totalmente, sino que desciende su importancia de forma significativa, lo que les hace salir de la muestra. A grandes rasgos se puede observar una tendencia hacia una concentración mayor de cultivos (en 2006 cuatro cultivos superan la cuota del 10% frente a casi dos en 1975 y casi tres en 1989) así como a la desaparición de cereales (cebada), cultivos forrajeros (alfalfa) y cultivos industriales (algodón, pimiento para pimentón) que serían

sustituidos principalmente por frutales³²⁸ que pasan de ocupar un 40% de la superficie de las zonas regables en 1975, a un 48% en 1989 y un 53% en 2006. La motivación es, obviamente, económica, sustituyendo cultivos de baja rentabilidad por cultivos más cotizados como los frutales.

Tabla VII.9: Distribución de cultivos en las zonas regables del trasvase

Cultivos	1975	1986	2006
Cultivos seleccionados	85,8%	94,8%	74,3%
Albaricoquero	9,1%	3,5%	2,3%
Alcachofa	0,8%	4,5%	4,5%
Almendro	6,3%	9,4%	3,0%
Habas verdes	2,5%	1,1%	0,2%
Lechuga	1,6%	4,7%	6,5%
Limonero	10,0%	28,1%	13,3%
Mandarino	1,4%		3,3%
Melocotonero	7,7%	4,8%	12,2%
Melón	4,5%	4,7%	4,3%
Naranja	4,1%	5,3%	11,0%
Pimiento verde	0,6%	8,2%	0,8%
Tomate	4,7%	2,6%	0,9%
Uva de mesa	3,6%	4,9%	11,2%
Coliflor			0,9%
Algodón	1,6%	10,9%	
Ciruelo	1,3%	1,5%	
Patatas	4,2%	0,6%	
Alfalfa	7,9%		
Cebada	6,5%		
Manzano	3,0%		
Pimiento (para pimentón)	4,2%		
Otros cultivos	14,2%	5,2%	25,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura (1975), Juárez (1991) y Melgarejo y Martínez (2009).

Los cultivos que se muestran en la tabla VII.9 son los que se han seleccionado para el análisis, representando una parte muy significativa del total de la actividad agraria, tal y como se puede comprobar, además, en la tabla VII.10.

³²⁸ Incluyendo la uva de mesa pero excluyendo el almendro.

Tabla VII.10: Importancia de los cultivos seleccionados

Año de referencia	1975	1989	2006
Número de cultivos	20	15	14
Porcentaje de la superficie de regadío	85,8%	94,8%	74,3%
Porcentaje del uso total de agua	84,6%	94,0%	98,2%
Porcentaje del valor de la producción	82,8%	-	79,1%

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura (1975), Juárez (1991) y Melgarejo y Martínez (2009).

Para los años intermedios entre un dato cuantitativo y el siguiente hemos realizado una interpolación lineal de los porcentajes, de forma que se produzca una transición suave desde un año hasta el siguiente para el que disponemos de datos.

Cada uno de estos cultivos seleccionados lleva asociado un consumo de agua por unidad de superficie (ver tabla VII.11) en cada uno de los tres años de referencia. Al igual que hicimos en el caso anterior, hemos realizado una interpolación lineal para los años intermedios de forma que disponemos de datos anuales de consumo de agua por hectárea.

Aunque lo normal es que la evolución del consumo de agua sea decreciente al aumentar la eficiencia en su utilización (riego localizado, por goteo, etc.), también podrían producirse aumentos, como de hecho se puede ver en la tabla VII.11. En este último caso el incremento del consumo unitario de agua podría deberse a motivos ambientales (mayor temperatura media, por ejemplo) o agronómicos, es decir, por un aumento del consumo unitario de agua debido al incremento del rendimiento o la productividad de la planta.

Tabla VII.11: Consumos unitarios de agua por cultivo (m³/hectárea)

Cultivos	1975	1989	2006
Albaricoquero	5.220	4.550	3.736
Alcachofa	7.500	8.500	987
Almendro	5.220	5.040	8.334
Habas verdes	7.500	7.500	2.371
Lechuga	7.500	3.250	1.716
Limonero	5.220	4.250	3.447
Mandarino	5.220	4.500	3.529
Melocotonero	5.220	4.750	5.924
Melón	7.500	4.950	4.711
Naranja	5.220	4.750	4.348
Pimiento verde	7.500	7.500	6.071
Tomate	7.500	6.250	4.346
Uva de mesa	4.250	4.150	3.076
Coliflor	3.250	3.250	2.605
Algodón	8.750	8.500	6.029
Ciruelo	5.220	4.750	5.924
Patatas	7.500	7.500	2.371
Alfalfa	8.750	6.594	6.594
Cebada	4.250	3.203	3.203
Manzano	5.220	3.934	3.934
Pimiento (para pimentón)	8.750	6.594	6.594

Fuente: Elaboración propia a partir de MOP (1968), Juárez (1991) y Melgarejo y Martínez (2009).

En base a estos consumos unitarios y a la distribución de las superficies de riego, hemos podido calcular el porcentaje total de agua consumida por cada tipo de cultivo, tal y como se puede ver en la tabla VII.12.

Tabla VII.12: Porcentaje de agua consumida por tipo de cultivo

Cultivos	1975	1989	2006
Albaricoquero	8,9%	3,1%	2,7%
Alcachofa	1,2%	7,4%	1,4%
Almendra	6,2%	9,1%	17,7%
Habas verdes	3,6%	1,7%	0,1%
Lechuga	2,3%	2,9%	3,4%
Limonero	9,9%	23,0%	14,0%
Mandarino	1,4%	0,0%	3,5%
Melocotonero	7,6%	4,4%	22,2%
Melón	6,3%	4,5%	6,2%
Naranja	4,1%	4,8%	14,7%
Pimiento verde	0,9%	11,9%	1,5%
Tomate	6,7%	3,1%	1,3%
Uva de mesa	2,9%	3,9%	10,6%
Coliflor	0,0%	0,0%	0,7%
Algodón	2,6%	17,8%	0,0%
Ciruelo	1,3%	1,4%	0,0%
Patatas	6,0%	0,9%	0,0%
Alfalfa	13,0%	0,0%	0,0%
Cebada	5,3%	0,0%	0,0%
Manzano	3,0%	0,0%	0,0%
Pimiento (para pimentón)	7,0%	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de MOP (1968), Ministerio de Agricultura (1975), Juárez (1991) y Melgarejo y Martínez (2009).

Con el dato de porcentaje total de agua consumido por cada cultivo y su consumo unitario, una vez recibido un trasvase de agua del Tajo, podemos deducir las hectáreas máximas de cada cultivo que se pueden regar, que una vez multiplicadas por su rendimiento nos dará la producción agraria total en términos físicos.

En el caso de los rendimientos productivos de los distintos tipos de cultivo hemos vuelto a realizar interpolaciones lineales para obtener los valores para cada año a partir de los datos disponibles (ver tabla VII.13), tal y como habíamos hecho en los casos de la distribución porcentual de las superficies de cultivo o los consumos unitarios de agua.

Tabla VII.13: Rendimientos por tipo de cultivo (Kg./hectárea)

Cultivos	1975	1989	2006
Albaricoquero	6.631	8.698	11.208
Alcachofa	13.499	9.855	5.431
Almendro	1.348	1.868	2.500
Habas verdes	10.154	9.315	8.297
Lechuga	29.201	27.271	24.929
Limonero	11.848	13.938	16.477
Mandarino	9.019	12.786	17.361
Melocotonero	5.570	11.883	19.549
Melón	20.010	30.909	44.143
Naranja	14.496	18.219	22.739
Pimiento verde	28.904	52.840	81.904
Tomate	29.293	57.477	91.701
Uva de mesa	16.747	15.477	13.934
Coliflor		10.532	23.936
Algodón	1.893	2.780	3.858
Ciruelo	4.205	7.133	10.689
Patatas	15.012	16.566	18.453
Alfalfa	59.961	59.527	59.000
Cebada	2.826	3.340	3.964
Manzano	4.901	11.329	19.135
Pimiento (para pimentón)	2.200	2.493	2.849

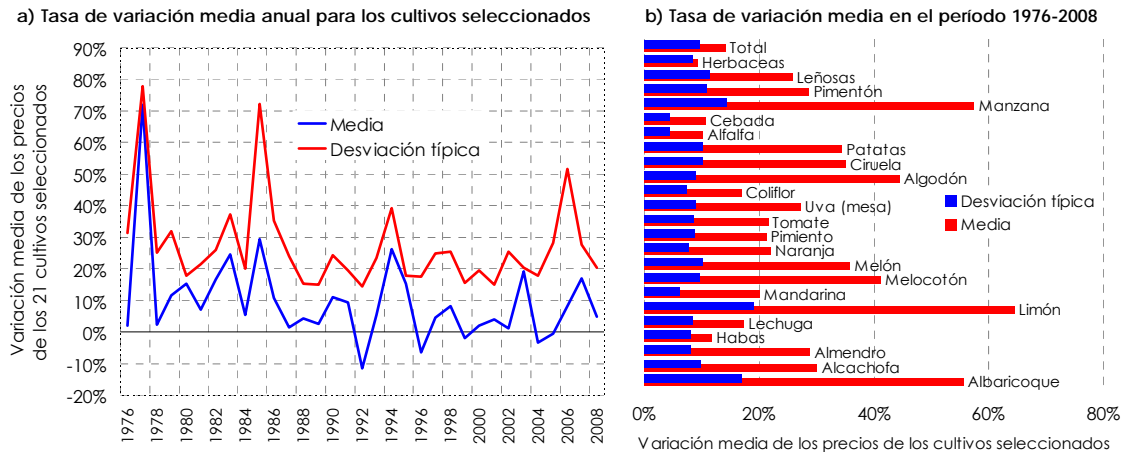
Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura (1975) y Melgarejo y Martínez (2009).

El último paso para obtener el valor de la producción es multiplicar la producción física por el precio de mercado de los productos. Los precios utilizados para estimar el valor de la producción han sido también los precios medios del 2006 calculados a partir de los datos de Melgarejo y Martínez (2009). Aunque podíamos haber optado por alguna serie temporal de precios más o menos larga, hemos elegido utilizar estos precios como precios-base debido a la gran variabilidad que pueden presentar, no solo de un momento del tiempo a otro, sino de una zona geográfica a otra. Al ser estos precios, junto con los de Juárez (1991) para el año 1989, los únicos referidos exclusivamente a las zonas regables del trasvase hemos optado por emplearlos.

Sin embargo, la gran variabilidad temporal de las series de precios de los productos agrícolas (ver figura VII.8) nos impedía utilizar la interpolación lineal, como hemos hecho en otras variables, para calcular los años intermedios. Es por ello que hemos optado por utilizar los precios de 2006 de las zonas regables del trasvase como año base y calcular los anteriores a partir de las tasas anuales de variación de las series temporales de precios de España de la FAO (1995 y 2010). Sin embargo, para el período 2007-2010 hemos

optado por utilizar las tasas de crecimiento de las estadísticas de precios agrícolas de la Región de Murcia (2010), que están disponibles desde 2005.

Figura VII.8 Variabilidad en los precios agrarios de los cultivos seleccionados



Fuente: elaboración propia a partir de FAO (1995 y 2010) y Región de Murcia (2010).

Si las superficies máximas regables por cada tipo de cultivo en función de los volúmenes trasvasados recibidos realmente en la cuenca del Segura, las multiplicamos sucesivamente por el rendimiento unitario en kilos por hectárea y por su precio en euros por kilo (ver tabla VII. 14), obtendremos el valor de la producción agraria asociada al trasvase. La esquematización completa del proceso seguido es la que ya se había mostrado en la figura VII.7.

Tabla VII.14: Precios medios por tipo de cultivo (€/Kg.)

Cultivos	1975	1989	2006
Albaricoquero	0,06	0,17	0,35
Alcachofa	0,05	0,36	0,44
Almendro	0,09	0,23	0,43
Habas verdes	0,03	0,15	0,29
Lechuga	0,05	0,20	0,41
Limonero	0,11	0,14	0,15
Mandarino	0,19	0,42	0,63
Melocotonero	0,13	0,25	0,45
Melón	0,06	0,25	0,34
Naranja	0,05	0,20	0,24
Pimiento verde	0,12	0,39	0,83
Tomate	0,06	0,17	0,47
Uva de mesa	0,06	0,30	0,36
Coliflor	0,06	0,26	0,52
Algodón	0,20	0,85	
Ciruelo	0,01	0,04	
Patatas	0,02	0,07	
Alfalfa	0,05	0,15	
Cebada	0,05	0,13	
Manzano	0,07	0,22	
Pimiento (para pimentón)	0,38	2,35	

Fuente: elaboración propia a partir de Melgarejo y Martínez (2009) y FAO (1995 y 2010).

VII.3.1.3. Los costes de producción agrícolas

Una vez estimado el valor de la producción agraria, hay que estimar también los costes de producción de forma que obtendremos el margen bruto de explotación de las actividades agrarias dependientes del trasvase. Melgarejo y Martínez (2010) estiman los costes fijos y variables por cultivos para las zonas regables del trasvase en 2006. En la tabla VII.15 se muestran dichos costes.

Tabla VII.15: Costes de producción por cultivos

Cultivos	Costes variables (€/Kg)	Costes fijos (€/Ha.)
Albaricoquero	0,36	1.143
Alcachofa	1,46	1.429
Almendro	1,37	1.002
Habas verdes	0,71	457
Lechuga	0,32	335
Limonero	0,26	1.273
Mandarino	0,25	1.273
Melocotonero	0,28	849
Melón	0,24	725
Naranja	0,19	1.273
Pimiento verde	0,33	3.870
Tomate	0,32	4.903
Uva de mesa	0,74	1.729
Coliflor	0,26	988
Algodón	0,27	1.117
Ciruelo	0,26	1.092
Patatas	0,29	902
Alfalfa	0,02	93
Cebada	0,06	241
Manzano	0,35	1.466
Pimiento (para pimentón)	0,33	3.870

Fuente: elaboración propia a partir de Melgarejo y Martínez (2010).

Mientras que los costes variables están relacionados con los insumos del proceso productivo (electricidad, combustibles, semillas, fertilizantes, etc.), los costes fijos incluirán la amortización de las instalaciones, de los canales, acequias o balsas de riego, de los costes de la primera plantación de frutales, de los aperos y la maquinaria de labranza, etc. Dado que las estimaciones alternativas de costes de las que disponíamos no mantenían la misma estructura de costes fijos y variables que esta, hemos optado, para mantener la coherencia global del análisis, por utilizar únicamente esta estimación.

Para obtener los costes fijos y variables de años anteriores, hemos actualizado los de 2006 mediante el Índice de Precios Pagados por los Agricultores del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 1980-2007). Este índice se compone, a su vez, de varios subíndices, de los que los principales son el de medios de producción corrientes (ahora llamado de bienes y servicios comunes corrientes) y el de inversión o bienes de inversión. Mientras que el primero incluye la variación de los precios de semillas, fertilizantes, energía, reparaciones, etc., el segundo incluye los precios de la maquinaria y otros bienes de equipo, así como los costes de ingeniería y mejora de tierras. En consecuencia, vamos a utilizar el índice de medios de producción para actualizar los costes variables y el de bienes de inversión para hacer lo mismo con los costes fijos de explotación.

Dentro de los costes variables que soporta el agricultor estará incluido el coste del agua de riego suministrada por el trasvase. Dado que en nuestro análisis hemos incluido el cálculo de la totalidad de los costes de las infraestructuras del trasvase que se repercuten a los usuarios, es decir, el acueducto Tajo-Segura y el Postrasvase, habrá que descontar dichos costes de los costes agrícolas variables puesto que, en caso de no hacerlo, los usuarios agrícolas estarían pagándolos dos veces, una como costes agrarios y otra como coste de inversión y explotación del Acueducto y el Postrasvase. Lo que habrá que descontar es la totalidad de lo pagado, es decir, los tres conceptos de coste "a", "b" y "c" que forman la tarifa y que fueron explicados en el capítulo anterior.

VII.3.1.4. Las inversiones agrarias preliminares

El último de los costes exclusivamente agrícolas que hay que tener en cuenta son las inversiones agrarias preliminares. Como ya explicamos en el capítulo anterior, el trasvase Tajo-Segura cuenta con cuatro bloques de actuaciones: pretrasvase, acueducto, postrasvase y las obras de puesta en riego y transformación. En la mayor parte de las ocasiones el primer bloque y el último se omiten, centrándose los análisis en el acueducto y el postrasvase.

Obviamente, la principal consecuencia económica de este "olvido" es la no contabilización de sus costes. Sin embargo, dado que estas obras son necesarias e imprescindibles para el funcionamiento del trasvase, es necesario que se incluyan en el Análisis Coste Beneficio.

La Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977: 251) estimó el coste total de estas obras en casi 27.000 millones de pesetas, de los que dos tercios corresponderían al Ministerio de Agricultura y el tercio restante al de Obras Públicas. En caso de cumplirse ciertos requisitos referidos al interés general de las obras, la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario³²⁹ autorizaba al Ministerio de Agricultura, mediante el IRYDA (Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario), a financiar y subvencionar las obras de regadío. El importe de las obras podía correr totalmente a cargo del Instituto o ser subvencionadas hasta un 30% o un 40% dependiendo del caso (artículos 69, 70 y 288, Ley de Reforma y Desarrollo Agrario).

³²⁹ Aprobada mediante el decreto 118/1973, de 12 de enero (Presidencia).

En caso de que el Estado no hubiese corrido con la totalidad de estos costes, la parte no subvencionada debería ser sufragada por los regantes y estaría incluida en sus costes fijos como un coste más. No obstante, no disponemos de ninguna información al respecto de ningún tipo, por lo que adoptaremos un criterio conservador teniendo en cuenta que el trasvase era una obra de "interés general", es decir, usaremos las subvenciones mínimas. Con el nivel de desglose del que disponemos, y asumiendo que el funcionamiento del Ministerio de Obras Públicas era similar al de Agricultura, hemos supuesto que el primero asumiría íntegramente el coste de las obras complementarias, por no ser claramente repercutibles a los agricultores (encauzamiento, líneas eléctricas, etc.), mientras que los dos ministerios subvencionarían las obras de puesta en riego en la misma cuantía, es decir, un mínimo del 30%. En la tabla VII.16 se muestran las inversiones en puesta en riego y las cuantías que vamos a suponer como subvencionadas.

Tabla VII.16: Obras de puesta en riego del trasvase Tajo-Segura

Responsable / destino	Inversión (millones de ptas. corrientes)	Subvención (%)	Importe subv. (millones de ptas. corrientes)
Ministerio de Obras Públicas	9.770		4.775
CH del Segura (Murcia y Alicante)	8.900		4.350
Obras complementarias	2.400	100%	2.400
Obras de puesta en riego	6.500	30%	1.950
CH Sur (Almería)	870		425
Obras complementarias	235 *	100%	235
Obras de puesta en riego	635 *	30%	191
Ministerio de Agricultura	17.125		5.138
Murcia	12.610	30%	3.783
Alicante	4.420	30%	1.326
Almería	95	30%	29
Total	26.895		9.913

* Ante la inexistencia de desglose en los datos del Ministerio de Obras Públicas para la Confederación Hidrográfica del Sur, hemos asumido que la proporción entre obras complementarias y obras de puesta en riego es la misma, en términos porcentuales, que la existente en la Confederación Hidrográfica del Segura.

Fuente: Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura (1977: 251) y elaboración propia.

El coste total que vamos a imputar por estas actuaciones es de cerca de diez mil millones de pesetas, a ejecutar de forma constante en ocho años a partir de 1976 (Comisión para el Desarrollo Socioeconómico de la Cuenca del Segura, 1977: 250).

VII.3.2. El abastecimiento urbano

Como ya hemos mencionado, en los grandes trasvases de la segunda mitad del siglo XX realizados y proyectados en España, el abastecimiento ha ido ganando relevancia. Esto se ha debido, en primer lugar, a la indudable pérdida de protagonismo del sector agrario en nuestro país (aunque retenga muchos "simpatizantes"), que le ha "obligado" a hacerse acompañar por los usos urbanos, ya que la opinión pública es más sensible a las demandas de los hogares. Es en este contexto donde cobra fuerza el argumento de la solidaridad interregional con la "sedienta" cuenca del Segura (Pérez Pérez, 1988) por mucho que nadie en España se "muera" de sed.

Por otra parte, la mayor capacidad de pago de los usuarios urbanos respecto a los agrícolas hace de ellos unos compañeros ideales para compartir gastos: la escasa importancia del coste de la factura del agua para el usuario urbano medio elimina completamente la sensibilidad a la existencia de subvenciones cruzadas de los usuarios urbanos a los agrícolas.

Finalmente, en tercer lugar, el *boom* del turismo y la construcción en el litoral español en la segunda mitad del siglo XX necesitaba disponer de nuevos caudales de agua, puesto que los existentes en la región se hallaban en la práctica totalidad en manos del sector agrario que no los iba a ceder fácilmente.

Al comienzo de la primera fase del trasvase Tajo-Segura, el abastecimiento urbano tenía asignados 110 hm³, que posteriormente fueron aumentados a 140 hm³ cuando se constató que las pérdidas globales habían descendido del 15% previsto inicialmente al 10%, liberando 30 hm³ adicionales (un 5% de 600 hm³). La mayor parte de los caudales trasvasados para abastecimiento urbano son gestionados en destino por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, empresa de titularidad pública encargada de la distribución de agua potable en las provincias de Murcia y Alicante, donde suministra agua potable a dos millones cuatrocientos mil residentes habituales a los que en temporada alta hay que añadirles unos ochocientos mil turistas (MCT, 2009: 10). Actualmente no se entendería el desarrollo de la región sin la Mancomunidad (Morales, Rico y Hernández, 2005; Ayanz y Plaza, 2009). No obstante, lo que habría que preguntarse es si el suministro desde el trasvase Tajo-Segura ha sido la alternativa de menor coste posible.

VII.3.2.1. Trasvases y usos productivos asociados al abastecimiento urbano

El abastecimiento urbano es una actividad productiva que, al contrario que la agricultura, no genera unos rendimientos económicos tan directos, inmediatos e identificables. Podría argumentarse que si el agua trasvasada para abastecimiento urbano es usada por las industrias conectadas a las redes de distribución o por los servicios turísticos, también tendría unos retornos económicos. Igualmente se podría pensar que si el agua del trasvase se destina al suministro a la población residencial permanente (no turistas) podría, en cierto sentido, "liberar" agua para su uso por los sectores industrial y turístico.

Sin embargo, la construcción de trasvases o la asignación de dotaciones para abastecer específicamente a cualquiera de estos dos sectores económicos (industria o turismo) generarían todavía más polémica de la ya existente. Por un lado, no existe ninguna característica objetiva³³⁰ que aconseje la instalación de industrias en las áreas costeras, al contrario de lo que sucede con el turismo y la agricultura cuyos "rendimientos" son mayores si se sitúan en aquellas zonas, como el Mediterráneo español, donde el clima es benigno y hay muchas horas anuales de insolación. Por tanto, en caso de que una determinada industria necesitase agua, lo más lógico es que se instalase allí donde este recurso fuese abundante, lo que redundaría en un ahorro significativo en costes de transporte. En segundo lugar, el uso de aguas trasvasadas para el turismo ya es una cuestión muy polémica, que se manifiesta con especial virulencia en la problemática de los campos de golf en zonas con escasez de recursos hídricos. Los usos turísticos y recreativos no son considerados por la población como actividades de primera necesidad, por lo que una gran parte de la sociedad no entendería el trasvasar agua, un recurso imprescindible, para promover o mantener actividades supuestamente "superfluas"³³¹ como estas. Por el contrario, el abastecimiento urbano de las viviendas habituales o la agricultura se entienden como actividades de primera necesidad, por lo que, en principio, parece más normal, asumible o aceptable, que se trasvase agua con este fin.

³³⁰ Posiblemente la única excepción sea la industria agroalimentaria que se podría beneficiar de la cercanía a los cultivos de regadío.

³³¹ No hay que olvidar que el turismo proporciona un 10% del PIB español, por lo que, aunque desde un punto de vista económico sea un bien de lujo, su aportación en términos de renta y empleo es tan importante que se puede considerar como un "bien" de primera necesidad, no solo para los trabajadores del sector, sino para el conjunto de la economía nacional.

En definitiva, dado que no se aceptarían trasvases intercuenas para prácticamente ninguna otra actividad que no fuese la agricultura o el abastecimiento urbano de viviendas habituales³³², su rentabilidad económica habrá que medirla en base a estos dos sectores. En el apartado anterior ya explicamos el método de cálculo utilizado para cuantificar los rendimientos agrícolas, por lo que ahora haremos lo mismo para el abastecimiento urbano. La dificultad en este caso, es más conceptual que técnica, como veremos a continuación.

VII.3.2.2. La estimación de los beneficios del abastecimiento urbano

Para valorar los usos de abastecimiento con aguas trasvasadas, dado que no hay un beneficio económico directo de su utilización, es necesario buscar un método de valoración alternativo. Si la asignación del agua se realizase mediante la utilización de un mercado donde se enfrentasen oferta y demanda, el precio del agua debería reflejar la utilidad máxima esperada en términos monetarios que los consumidores confiarían en obtener en base a su uso. Sin embargo, el agua en España, al igual que en muchos otros países, no se asigna mediante el mercado, sino mediante concesiones administrativas, y su precio no refleja su valor, sino solamente el coste de los servicios de ponerla a nuestra disposición. En este sentido, al agua en si misma no se le atribuye ningún valor como recurso, asignándose gratuitamente al entender que es un bien de primera necesidad que debe ser puesto a disposición de los ciudadanos sin coste alguno, siendo este hecho una parte importante del problema del agua en España que hemos explicado en el capítulo IV.

En estos casos, la opción más utilizada es acudir al concepto de coste de oportunidad. El coste de oportunidad del suministro urbano de agua procedente del trasvase Tajo-Segura sería el coste de la mejor alternativa posible, es decir, la más barata de las existentes. Esta opción para estimar los beneficios del abastecimiento urbano ya fue utilizada en la valoración económica del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional realizada por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 2000, aunque el concepto fue aplicado de forma errónea (Arrojo, 2001: 25; del Moral *et al.*, 2002: 31), ya que

³³² Sin embargo, una vez que las aguas alcanzan los sistemas de abastecimiento urbano, todos aquellos usuarios que están conectados a la red pueden usar el agua, independientemente de su origen y de la finalidad con la que se emplee.

se usó como coste de oportunidad el de la desalación (MMA, 2000a: 113), que era, posiblemente, la opción más costosa de todas las existentes.

En la actualidad existe un consenso amplio en la comunidad científica sobre el hecho de que las medidas de gestión de la demanda de agua (conservación, ahorro, eficiencia, tarificación, etc.) son la forma más económica para equilibrar la oferta y la demanda de agua, con un coste muy inferior respecto a los polífticas de oferta, es decir, la construcción de nuevas infraestructuras hidráulicas. Ciudades como Nueva York o estados como California han ahorrado importantes volúmenes de agua mediante la implantación desde de 1990 de programas de eficiencia y conservación, con un coste de entre cinco y seis pesetas por metro cúbico (RMI, 1994). Por esas fechas, la tarifa del trasvase se situaba ya en trece pesetas para riegos y dieciocho para abastecimientos. No obstante, la inexistencia de estimaciones de costes de estas actuaciones para el Levante español desaconseja la utilización de estos valores como estimadores.

Teniendo en cuenta que el abastecimiento ostenta la prioridad absoluta en el uso del agua³³³, en caso de que fuese necesario, como se argumenta cuando se dice que el trasvase se necesitaba no sólo para riego, sino también para usos urbanos, se podría recurrir al agua agrícola, que suele consumir entre el 70% y el 80% del consumo total de agua. Dado que los agricultores tienen una concesión administrativa sería necesario expropiarles de dicha agua, siendo su justiprecio la rentabilidad obtenida por la actividad en la que se deje de usar el agua.

Los regadíos de Levante son de los más rentables de España, por lo que el coste de oportunidad de “comprar” su agua puede parecer potencialmente elevado. Sin embargo, no todo el regadío de la región tiene la misma rentabilidad, tal y como se puede ver en la tabla VII.17 donde mostramos, como ejemplo, la situación en la cuenca del Segura, principal destinataria del trasvase. Por ejemplo, en el año 2002 existían en la cuenca 54 hm³ cuya rentabilidad agraria, su margen neto, era inferior a dos céntimos de euro, además de 272 hm³ más cuya rentabilidad se encontraba entre dos y veinte céntimos (MMA, 2007b: 145). Por tanto, existían unos 326 hm³ cuya

³³³ Artículo 60 apartado 3 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. La jerarquía general de usos, que puede ser modificada en el Plan Hidrológico de Cuenca siempre y cuando el abastecimiento urbano se mantenga en primer lugar, es la siguiente: abastecimiento a poblaciones, regadíos y usos agrarios, hidroelectricidad, usos industriales, acuicultura, usos recreativos, navegación y transporte acuático y, finalmente, el resto de aprovechamientos.

rentabilidad media era de unos nueve céntimos de euro³³⁴. Teniendo en cuenta que la cantidad máxima que se podría trasvasar para abastecimiento urbano en términos netos sería de unos 170 hm³ (la suma del abastecimiento a la cuenca del Segura y a la cuenca alta del Guadiana –ver tabla VII.18–), esta cantidad de agua se podría haber comprado en la propia cuenca del Segura a ese precio de nueve céntimos de euro, seguramente un precio inferior al del trasvase. Por tanto, este importe (0,09€) va a ser el que vamos a utilizar como coste de oportunidad para valorar el agua trasvasada para abastecimiento urbano.

Tabla VII.17: Cantidad de agua consumida por rango de rentabilidad en la cuenca del Segura (2001-2002)

Rentabilidad por m ³ (margen neto)	hm ³	Datos acumulados		
		Rentabilidad media	hm ³	%
< 0,02 €/m ³	54	0,01	54	5,3%
0,02-0,20 €/m ³	272	0,09	326	32,2%
0,20-0,40 €/m ³	174	0,17	500	49,4%
0,40-0,60 €/m ³	271	0,28	771	76,2%
0,60-1,00 €/m ³	171	0,38	942	93,1%
1-3 €/m ³	51	0,46	993	98,1%
> 3 €/m ³	19	>0,66	1.012	100,0%
Total	1.012			

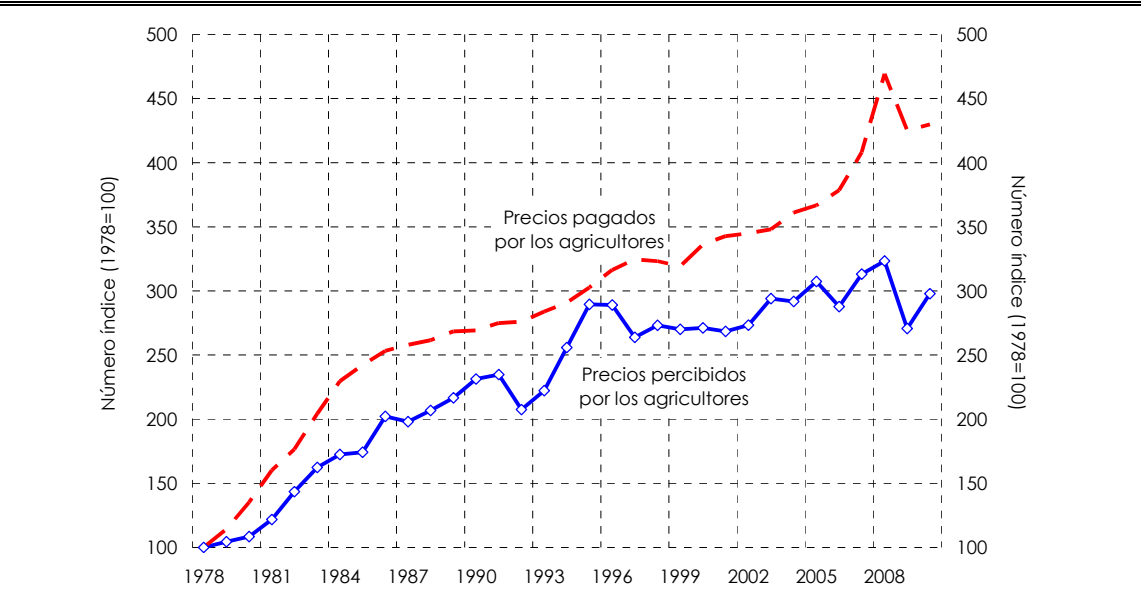
Fuente: MMA (2007b: 145) y elaboración propia.

Dado que no disponemos de información para elaborar una serie temporal para el período 1979-2010 con valores como los de la tabla VII.17, los estimaremos a partir del de 2002, que es el dato que se muestra en la tabla, mediante el uso de los índices de precios pagados y percibidos por los agricultores elaborados por el Ministerio de Agricultura para España. El índice de precios pagados por los agricultores recoge la evolución del precio de los *inputs* agrícolas, mientras que el de los precios percibidos recoge la evolución de los precios de los *outputs*, es decir, de los productos vendidos por los agricultores. En este último caso, en vez del índice general, que incluye productos ganaderos o forestales, utilizaremos el de cultivos, puesto que el agua del trasvase tiene esta finalidad.

³³⁴ Se ha tomado el punto medio de cada intervalo: 54 hm³ por un céntimo más 272 hm³ por once céntimos, lo que da una rentabilidad media de 9,3 céntimos de euros como se puede ver en la tabla VII.17.

La evolución de ambos índices se muestra en la figura VII.9, donde 1978 equivale a 100. Como puede verse, desde el momento inicial (1978) los precios percibidos han crecido más lentamente que los pagados, lo que habrá provocado un descenso de la rentabilidad agraria. Aunque esta idea pueda parecer contradictoria con la modernización del regadío en la zona de Levante, hay que tener en cuenta que el agua que vamos a usar para medir el coste de oportunidad de las aguas trasvasadas es la utilizada en los cultivos menos rentables y, por tanto, los que menos incentivo tienen para invertir en modernizarse, por lo que en estos cultivos sí que puede tener sentido un deterioro de la rentabilidad debido al aumento de los costes agrarios por encima de los precios de los productos.

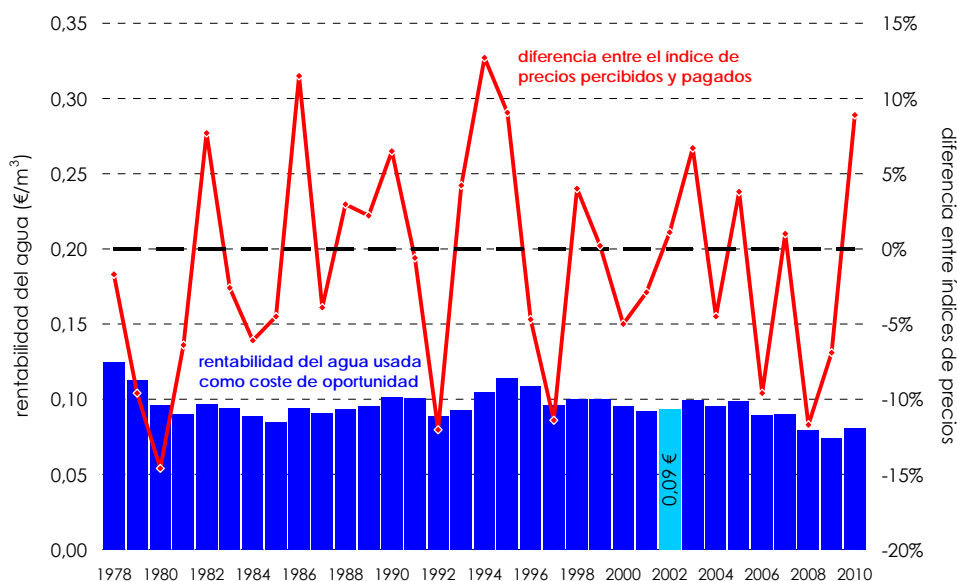
Figura VII.9: Evolución de los índices de precios pagados y percibidos por los agricultores (1978-2010)



Fuente: elaboración propia a partir de MAPA (1980-2007) y Eurostat (2009a).

En consecuencia, podemos suponer que, si el índice de los precios percibidos crece más que el de los precios pagados, aumentará el beneficio agrícola y, por tanto, la rentabilidad del agua, lo que hipotéticamente obligaría a los usuarios urbanos que comprasen agua agrícola a pagar un precio más caro y viceversa. En definitiva, para cada año compararemos ambos índices, restándolos, y supondremos que la rentabilidad por metro cúbico del agua usada en la agricultura variará el mismo porcentaje que la diferencia entre los dos índices. En la figura VII.10 se muestra el diferencial entre ambos índices así como la rentabilidad del empleo del agua en la agricultura para el período 1978-2010 derivado de aplicar dicho diferencial al dato de 2002.

Figura VII.10: Rentabilidad del agua agrícola usada como coste de oportunidad y diferencia entre índices de precios pagados y percibidos (1978-2010)



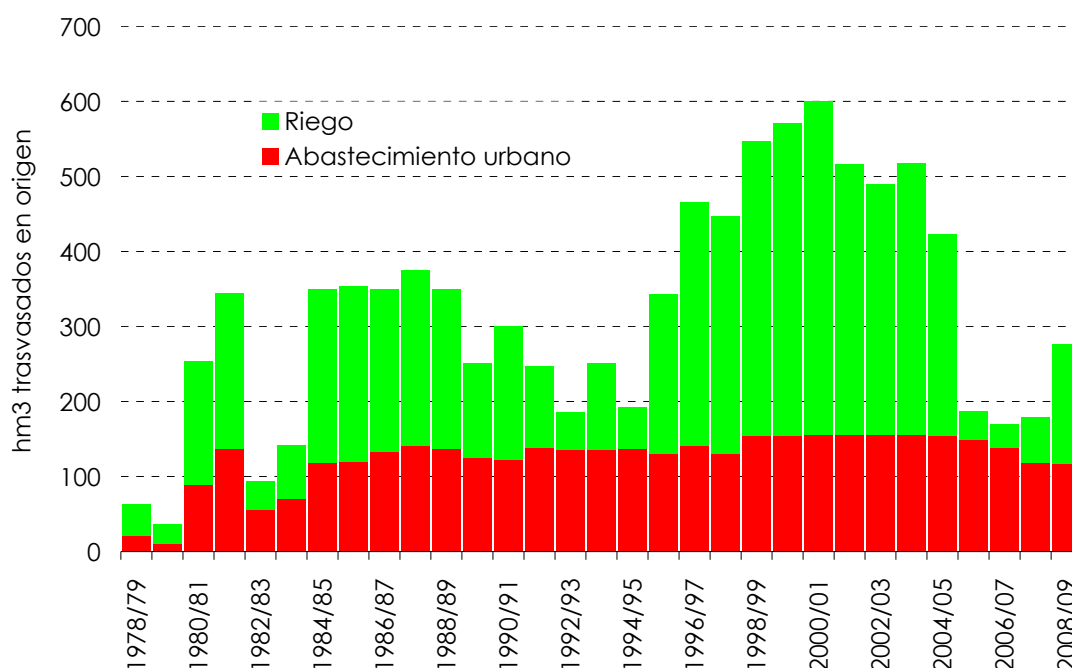
Fuente: elaboración propia a partir de MAPA (1980-2007) y Eurostat (2009a).

VII.3.3. Usos agrarios y abastecimiento urbano en el horizonte 2030

Una de las variables más importantes a la hora de estudiar la rentabilidad del trasvase son las cantidades de agua trasvasadas. Para determinarlas de cara al horizonte 2030 es necesario analizar cuánta agua se ha trasvasado durante el período de explotación del trasvase y cuánta se podría haber trasvasado como máximo. Con este fin, la figura VII.11 muestra las cantidades trasvasadas en origen por año hidrológico³³⁵, mientras que la tabla VII.18 compara los volúmenes trasvasados realmente con las dotaciones máximas autorizadas.

³³⁵ El año hidrológico, a diferencia del natural, comienza en octubre y finaliza en septiembre.

Figura VII.11: Volúmenes trasvasados en origen por usos (1978-2009)



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura (2010).

En el gráfico se puede apreciar cómo la mayor parte de las variaciones en los volúmenes trasvasados desde el comienzo del período de pruebas hasta el año hidrológico 2008/09, ha sido asumida por el regadío, permaneciendo las dotaciones para abastecimiento urbano más o menos constantes.

Desde el comienzo de la explotación del trasvase hasta 1996, los volúmenes trasvasados adolecieron de cierta irregularidad, achacable según el Ministerio de Medio Ambiente (MMA, 2000b: 373-374) a la conjunción de un fuerte período de sequía en la cabecera del Tajo entre 1980 y 1995, unos desembalses excesivos desde Entrepeñas y Buendía hacia la propia cuenca del Tajo los años hidrológicos 1979/80 y 1980/81 y, finalmente, a la inexistencia de una definición de "recursos excedentarios". Debido a los perjuicios provocados por la falta de agua trasvasada en la cuenca del Segura, se ha llegado a sugerir, incluso, la existencia de una responsabilidad patrimonial del Estado debido a la mala gestión hidrológica de la cabecera del Tajo realizada durante esos años (Pérez Crespo, 1996: 158-159). A partir de 1996 se recuperan los volúmenes trasvasados hasta que en 2005 comienza un nuevo ciclo de sequía.

En la tabla VII.18 se muestran los porcentajes trasvasados realmente, respecto a las dotaciones máximas autorizadas, referidas ambas magnitudes exclusivamente a los usos tradicionales de riego y abastecimiento con aguas trasvasadas. Como se puede ver, durante los primeros veinticinco años de

funcionamiento del trasvase, una vez superado el período de pruebas, sólo se trasvasaron para regadíos poco más del 50% de las dotaciones máximas. Obviamente, la problemática existente con la gestión hidrológica durante los primeros años del trasvase es la causante de este hecho. A partir de 1996, sin embargo, aumentan las cuantías totales trasvasadas alcanzándose cerca del 75% de las dotaciones máximas para riego. El abastecimiento urbano, sin embargo, dado su carácter prioritario, no ha visto apenas mermadas sus dotaciones a lo largo de todo el período de explotación del trasvase, incluso recibiendo más agua de la que le corresponde en los últimos años.

Tabla VII.18: Cantidades trasvasadas reales y potenciales

Cantidades trasvasadas	1982-2006		1996-2006	
	Riego (hm ³)	Abast. (hm ³)	Riego (hm ³)	Abast. (hm ³)
Reales	5.800,7	3.562,4	3.643,0	1.741,1
Dotación máxima	11.294,1	3.705,9	4.888,9	1.711,1
Porcentaje trasv.	51,4%	96,1%	74,5%	101,8%

Fuente: elaboración propia a partir de González (2009: 260-262).

Teniendo en cuenta los datos del período 1996-2006, vamos a asumir que después de 2010 se trasvasará para regadío en la cuenca del Segura un 75% de la dotación máxima neta (400 hm³), es decir, 300 hm³. Para abastecimiento en la cuenca del Segura vamos a asumir sólo un 90% por motivos de prudencia, es decir, 126 hm³ sobre los 140 hm³ máximos autorizados.

Además, para riegos en los Llanos vamos a suponer que se trasvase el máximo, 7,7 hm³. En teoría este trasvase se considera libre de pérdidas al ser para compensar las filtraciones al túnel de Talave. Sin embargo, desde 2004 la Comisión Central de Explotación del Trasvase Tajo-Segura le asigna tan sólo 6,44 hm³ netos, por lo que usaremos esta cantidad (González, 2009: 262).

Finalmente, a la cuenca alta del Guadiana y las Tablas de Daimiel se podrían derivar 50 hm³ brutos, que con unas pérdidas del 10% equivaldrían a 45 hm³ netos. Dado que los trasvases para Daimiel son puntuales en situaciones de extrema necesidad, a partir de 2010 sólo vamos a considerar los abastecimientos en la cuenca alta del Guadiana. Desde 2002, la Comisión Central de Explotación del Trasvase Tajo-Segura contempla 29,79 hm³ como la dotación neta que le corresponden a estos abastecimientos del Guadiana, aunque hasta 2011 no estaría terminada la infraestructura que permitiría el trasvase. Suponiendo unas pérdidas también del 10%, los 33 hm³ brutos que le

corresponden a la cuenca alta del Guadiana serán suministrados gradualmente y de forma proporcional en tres años durante el período 2011-2013.

Por tanto, a modo de resumen, a partir de 2010, una vez incorporada la totalidad del suministro a la cuenca alta del Guadiana, los volúmenes anuales trasvasados para regadío en términos netos serán de 306,4 hm³, mientras que los de abastecimiento serán de 155,8 hm³, tal y como se puede ver en la tabla VII.19.

Tabla VII.19: Volúmenes suministrados a partir de 2010

Usuario	Dotaciones		Suministro a partir de 2010		
	Bruta	Neta	%	Bruto	Neto
Riego	444,4	400,0	75%	333,3	300,0
Abastecimiento	155,6	140,0	90%	140,0	126,0
Pérdidas (10%)		60,0			51,9
Los Llanos (riego)	7,7	7,7	100%	7,7	6,4 *
Guadiana (abast.) + Daimiel	50,0	45,0	66%	33,1	29,8 *
Total	657,7	652,7	78%	514,1	514,1
Abastecimiento	155,6	140,0	-	173,1	155,8
Riego	452,1	407,7	75%	341,0	306,4
Guadiana (abast.) + Daimiel	50,0	45,0	-		
Pérdidas (10%)		60,0			51,9
Total	657,7	652,7	78%	514,1	514,1

* Fijado por la Comisión Central de Explotación del Traspase Tajo-Segura.

Fuente: elaboración propia.

Aunque existen discrepancias legales a la hora de determinar los caudales máximos autorizados a trasvasar dependiendo de si los 50 hm³ destinados a la cuenca alta del Guadiana se incluyen o son adicionales a los 600 hm³ máximos de trasvase en origen autorizados en la primera fase, el hecho es que en 2001 y 2003 se sobrepasó en origen dicho umbral máximo (González, 2009: 263), por lo que en la tabla VII.19 hemos adoptado este mismo criterio.

De las variables agrícolas, por su parte, vamos a suponer que la distribución de superficies así como las asignaciones de agua por cultivos se mantienen constantes e iguales a sus valores de 2006, último dato real disponible. Por el contrario, vamos a asumir unas leves mejoras en el rendimiento productivo de los cultivos y en la eficiencia del uso del agua, en ambos casos de un 0,25% anual. Los regadíos de la región ya se encuentran

entre los más eficientes del mundo, por lo que conseguir sucesivas mejoras será cada vez más costoso, y de ahí este pequeño valor.

La cuestión de los precios es posiblemente la más complicada, sobre todo teniendo en cuenta la variabilidad que han venido experimentando en los últimos 30 años, tal y como queda reflejado en la figura VII.8. Tan posible es una disminución media anual del precio, asociada a una cada vez mayor competencia de los países en desarrollo en los mercados agrarios internacionales, como una evolución positiva debido a un encarecimiento de los recursos energéticos tradicionales o a un gran crecimiento de la demanda mundial de alimentos. Del mismo modo, también sería posible asumir un término medio con unos precios constantes.

Por último, hemos estimado un crecimiento de los costes agrarios fijos y variables similar al que han experimentado en términos medios los índices de precios pagados por los agricultores desde el año 2000. Esto situaría la variación de los precios de los medios de producción corrientes en torno al 3%, mientras que en el caso de los bienes de inversión la variación media anual estaría próxima al 4%.

VII.4. Resultados del Análisis Coste Beneficio

Una vez descritos los conceptos de costes y beneficios anualizados para toda la vida útil de la infraestructura, es decir, hasta el año 2030, no cabe sino calcular el resultado neto o la rentabilidad económica del trasvase. Para ello, dado que el paso del tiempo afecta al valor del dinero, es necesario elegir, en primer lugar, la tasa de descuento que se va a utilizar.

El *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura* utilizaba como tasa de descuento un 4,5% anual, mientras que el análisis económico del trasvase del Ebro utilizaba un 4%. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en ambos casos se estaba realizando una estimación a futuro, un análisis *ex ante*, por lo que estos datos eran meras proyecciones. Ahora bien, en nuestro caso, ya sabemos lo que ha pasado realmente durante los últimos treinta o cuarenta años, por lo que no tiene mucho sentido realizar una estimación si se puede utilizar el dato real, aunque sólo sea para una parte del período de tiempo analizado. Ahora bien, ¿qué tasa de descuento utilizar?

Para que al sector público le resulte rentable invertir en este tipo de obras de infraestructura es necesario que recupere la inversión realizada más los intereses que le cobren por prestarle el dinero, ya que inmovilizar una importante cantidad de dinero en una infraestructura como esta tiene un coste de oportunidad, que es precisamente dicho tipo de interés. Tradicionalmente la herencia regeneracionista defendía que el Estado debía sufragar estas obras, incluso a fondo perdido, puesto que se consideraban claves para el desarrollo de la nación. Sin embargo, la aprobación de la Directiva Marco de Agua en el año 2000 obliga a tener en cuenta «el principio de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua» (Art. 9.1). No obstante, en este sentido hay que ser consciente de que el régimen económico financiero del trasvase Tajo-Segura fue muy avanzado para su tiempo, propiciando una recuperación de costes, si no total, muy elevada en comparación con otras infraestructuras hidráulicas del país. De hecho, en 1997 un tercio de los ingresos recibidos por la Administración debido a la utilización de las infraestructuras hidráulicas fue pagado por el uso del trasvase Tajo-Segura (MMA, 2000). Sin embargo, este ejemplo no cundió y los trasvases más recientes como el Guadiaro-Guadalete aprobado en 1995 volvieron a regirse por el régimen económico general en vez de por uno similar al del trasvase Tajo-Segura (Calatrava y Garrido, 2010: 26).

Volviendo a la cuestión de la tasa de descuento, dado que el trasvase es una inversión a largo plazo, podríamos recurrir, como medida del coste de oportunidad de la inversión, al tipo de interés de la deuda pública a largo plazo, es decir, bonos y obligaciones del Estado, una práctica común en la evaluación de proyectos de inversión a largo plazo. Sin embargo, a la hora de capitalizar los flujos monetarios anuales hasta el año 2010, que es el que hemos cogido como referencia a la hora de calcular los valores actuales, tendríamos el problema de que la validez del tipo de interés sería superior a un período, con lo que para cada anualidad tendríamos varios tipos de interés. Si, en vez de coger el coste de la deuda a largo plazo, usamos el coste de la deuda a corto plazo, es decir, a un año o menos, solucionaríamos este problema (González, 2009: 241) y para cada anualidad de coste o beneficio tendríamos un único valor del tipo de interés. Siendo las dos opciones igualmente válidas, procederemos a realizar los cálculos para el período 1979-2010 con ambas tasas de descuento. A partir del 2010, por simplificar el análisis, usaremos una única estimación de la tasa de descuento.

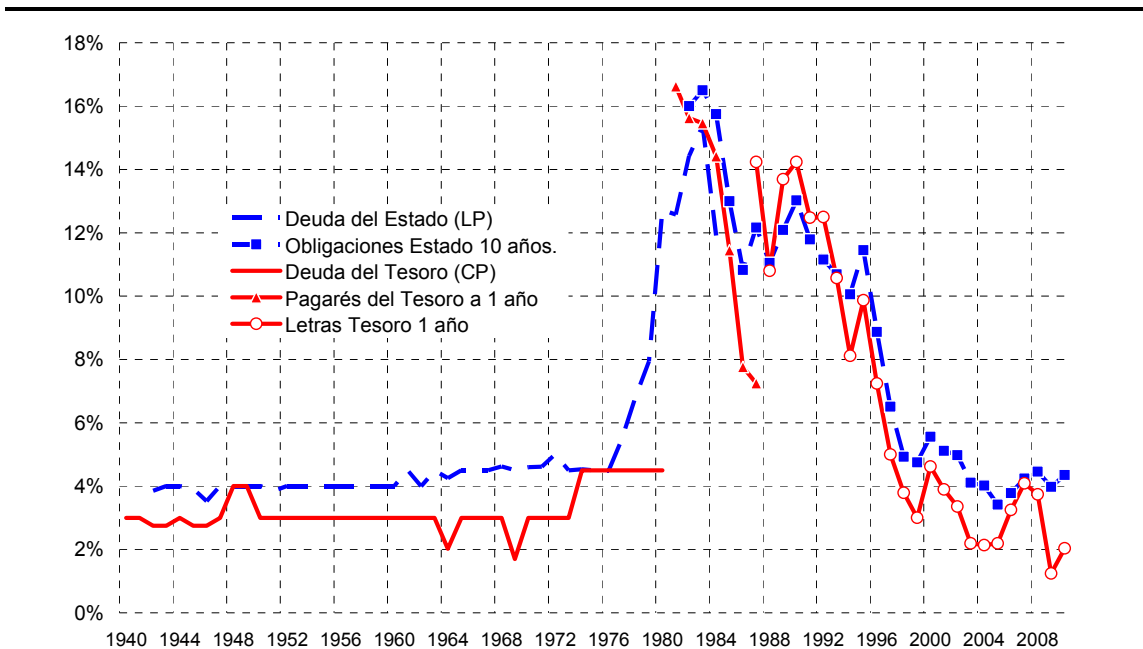
No obstante, no existe una serie suficientemente larga de los tipos de interés de la deuda pública a corto o a largo plazo, por lo que hemos tenido que construirla nosotros. Para ello hemos recurrido, en primer lugar, a los Anuarios Estadísticos del INE desde 1943 a 1987. Después de la Guerra Civil

española, la deuda pública se dividía entre deuda del Estado, que era a más largo plazo, y deuda del Tesoro, cuyo plazo era menor (Fuentes y Velarde, 1959: 188). No obstante, la deuda del Tesoro, aunque a más corto plazo, podía tener un vencimiento superior a un año. Hasta la década de los ochenta usaremos los tipos de interés de la deuda del Tesoro y del Estado, ponderados por las cantidades emitidas, como tasas de descuento a corto y largo plazo.

Por su parte, las obligaciones del Estado a 10 años se crearon en 1983 y las Letras del Tesoro en 1987 (Banco de España, 2010). A partir de estos años serán estas variables las que usemos para determinar las tasas de descuento a largo y corto plazo. Las Letras del Tesoro reemplazaron como instrumento de financiación de la deuda a corto plazo a los Pagarés del Tesoro, por lo que usaremos estos en el período 1981-1987 para enlazar la serie de Deuda del Tesoro con la de Letras del Tesoro.

En la figura VII.12 se muestran los datos de los diferentes tipos de interés de la deuda pública que hemos utilizado para construir nuestras tasas de descuento. Como se puede observar en el gráfico, la mayor parte del tiempo el tipo de interés de la deuda a largo plazo es superior al de corto plazo, lo que tiene sentido puesto que al aumentar el plazo de devolución aumenta el riesgo soportado.

Figura VII.12: Tipos de interés de la deuda pública utilizados para calcular las tasas de descuento



Fuente: Deuda del Estado y Deuda del Tesoro (INE, 1943-1987); Pagarés del Tesoro a 1 año (Banco de España, 1987) y Obligaciones del Estado a 10 años y Letras del Tesoro (Banco de España, 2010).

Una vez seleccionadas las tasas de descuento³³⁶ ya podemos proceder a realizar los cálculos. Los flujos monetarios anteriores al año 2010 los capitalizaremos hasta ese año usando las dos tasas de descuento que acabamos de comentar, mientras que los posteriores serán descontados hasta ese mismo año base mediante una única estimación de tasa de descuento constante.

En nuestro Análisis Coste Beneficio, hasta 2010 tenemos datos estimados en base a magnitudes históricas, mientras que, a partir de esta fecha, los datos son estimaciones futuras, y por tanto, menos exactas. Por ello, hemos decidido dividir el Análisis Coste Beneficio en dos partes, una para el período 1946-2010, que incluye desde el inicio de la construcción de los embalses de Entrepeñas y Buendía, y otra con la totalidad del período, es decir, 1946-2030.

Antes de presentar los resultados del análisis hay que tener en cuenta dos cuestiones. Sólo durante el período histórico hemos considerado las dos tasas de descuento (tipos de la deuda a corto y largo plazo), mientras que para el período 2011-2030 sólo hemos utilizado una única estimación en aras de la simplicidad. Por otra parte, los resultados del período histórico son equivalentes a un período de amortización aproximado de treinta años³³⁷, que es un intervalo suficiente para hacerse una idea de la rentabilidad de la infraestructura, aunque su período de amortización usual en España sea de cincuenta años. Ahora bien, hay que tener en cuenta que prácticamente la totalidad de la inversión está incluida en el período histórico, por lo que esto se reflejará, sin lugar a dudas, en los resultados.

Para el período histórico vamos a tener un único resultado para cada una de las dos tasas de descuento utilizadas. No obstante, en este período no vamos a realizar simulaciones de ningún tipo puesto que, además de haber hecho la mejor estimación posible que hemos podido realizar basándonos en datos históricos, consideramos que es mucho más interesante realizar alguna simulación o análisis de sensibilidad para el horizonte 2030.

A largo plazo, en el horizonte 2030, las variables que hemos considerado más relevantes en nuestro análisis han sido la tasa de descuento, como es habitual y, especialmente, los volúmenes trasvasados y los precios de los

³³⁶ Las series completas de las tasas de descuento utilizadas se incluyen en la tabla A.1 en el anexo.

³³⁷ Aunque el período de pruebas comienza en 1979, no lo hemos tenido en cuenta a la hora de contabilizar los 30 años debido a los escasos volúmenes trasvasados y a su comienzo con el año ya empezado.

productos agrícolas. Respecto a estas tres variables, nuestro escenario principal partirá de las hipótesis de una tasa de descuento futura del 4% a partir de 2010, similar a la usada en otros proyectos de grandes trasvases intercuenas³³⁸, el trasvase del 75% de las dotaciones máximas para riego y el 90% de las de abastecimiento, tal y como hemos visto en el apartado VII.3.3, y del mantenimiento de los precios agrícolas para el período 2011-2030 en el nivel de 2010, es decir, un crecimiento nulo.

Otra variable que hemos definido en nuestro escenario base es la evolución del coste de oportunidad del agua urbana, si bien su incidencia es menor que la de las otras tres variables. En la figura VII.10 hemos visto como este valor no ha dejado de disminuir desde mediados de los años noventa como consecuencia de un mayor crecimiento de los precios pagados. Sin embargo, en nuestro escenario base vamos a mantener este valor constante respecto al de 2010, ya que pensamos que, teniendo en cuenta el nivel de utilización actual de los recursos hídricos, las actividades agrarias menos rentables serán sustituidas progresivamente por cultivos y técnicas más rentables, con lo que el diferencial entre precios pagados y percibidos en la región dejará de aumentar. No obstante, como ya hemos mencionado su incidencia es menor que la de otras variables.

En la tabla VII.20 se muestran los resultados de este escenario principal, mostrándose los valores actuales en euros de 2010 para los dos períodos estudiados. Además, para cada uno de los intervalos temporales, tenemos las dos tasas de descuento utilizadas en el período histórico, es decir, el tipo de interés de la deuda pública a largo y corto plazo.

Lo primero que llama la atención en el resultado acumulado a 2010 es la obtención de valores actuales netos (VAN) negativos para ambas tasas de descuento, tanto la referida al tipo de interés de la deuda a largo plazo como a corto, si bien, como es lógico, dado que la deuda a largo plazo presenta un tipo de interés más elevado, su resultado global es menor. Por otra parte, la diferencia entre usar una u otra tasa de descuento es muy significativa, reduciéndose el resultado negativo en un 40% al usar los tipos a corto plazo. La mayor parte de la diferencia generada por el cambio de tasa de descuento se genera en la construcción del trasvase y el postrasvase, puesto que se comenzaron a construir hace cuarenta años. Las diferencias en los ingresos

³³⁸ La tasa de descuento fue del 4,5% anual en el *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura* y del 4% en el trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001.

generados por el trasvase son mínimas en el sector agrario y relativamente pequeñas en el abastecimiento urbano.

A las tablas de Daimiel, que aunque han recibido agua del trasvase ha sido poca, no le hemos imputado ningún beneficio, puesto que no creemos que debamos hacerlo. En caso de existir, serían beneficios ambientales y, además de sus dificultades de cuantificación, consideramos que no debemos incluirlos; en primer lugar, porque estamos estudiando la rentabilidad estrictamente económica del trasvase y, en segundo lugar, porque de considerar estos beneficios también deberíamos incluir, por lo menos, los costes ambientales en la cuenca del Tajo.

Tabla VII.20: Valor actual neto por conceptos de ingresos y costes

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)			
	Acumulado 2010		Acumulado 2030	
	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Pretrasvase	143	76	143	76
Acueducto	1.339	1.004	1.831	1.495
Postrasvase	1.014	801	1.236	1.022
Inversión en infraestructuras	2.496	1.880	3.209	2.593
Costes fijos	418	357	617	555
Costes variables	1.243	1.042	2.425	2.224
Costes de explotación y mantenimiento	1.661	1.399	3.042	2.780
Coste total de las infraestructuras	4.158	3.280	6.251	5.373
Ingresos agrarios	16.976	14.546	33.035	30.606
Costes agrarios variables	12.052	10.251	22.089	20.287
Costes agrarios fijos	2.507	2.126	4.665	4.284
Resultado de explotación	2.417	2.170	6.281	6.034
Inversiones preparatorias	723	546	723	546
Resultado agrario bruto	1.694	1.623	5.559	5.488
Resultado abastecimiento bruto	1.040	855	1.209	1.024
Resultado Daimiel bruto	0	0	0	0
Resultado neto del trasvase (Valor Actual Neto - VAN)	-1.424	-801	517	1.139

Fuente: elaboración propia.

El VAN 2030 sin embargo sí que logra, en ambos casos, resultados positivos pero manteniendo la diferencia entre las dos tasas de descuento

para el período histórico. Como se puede ver, en el 2030 no varía el VAN del pretrasvase o las inversiones preparatorias puesto que no se necesitaban volver a hacer, pero sí se incrementa el coste del acueducto y el postrasvase debido a los costes de reposición de las instalaciones, que han de hacerse cada veinticinco años y antes de 2011 no se había realizado. Obviamente, al incluir más años y mayores cantidades trasvasadas, con las infraestructuras ya realizadas, se genera un beneficio mayor, tanto en la agricultura como en el abastecimiento urbano

En la tabla VII.21 se imputan a cada uno de los tres tipos de usuarios (agrícolas, urbanos y las Tablas de Daimiel) que utilizan aguas de la cuenca del Tajo los costes correspondientes a las infraestructuras y sus costes de explotación y mantenimiento.

Tabla VII.21: Valor actual neto por usuarios

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)			
	Acumulado 2010		Acumulado 2030	
	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Resultado agrario bruto	1.694	1.623	5.559	5.488
Imputación cte. infraestructuras	2.489	1.963	3.946	3.392
Resultado agrario neto	-795	-340	1.612	2.096
Resultado abastecimiento bruto	1.040	855	1.209	1.024
Imputación cte. infraestructuras	1.592	1.255	2.245	1.930
Resultado abastecimiento neto	-552	-400	-1.037	-906
Resultado Daimiel bruto	0	0	0	0
Imputación cte. infraestructuras	78	61	59	51
Resultado neto de Daimiel	-78	-61	-59	-51
Resultado neto del trasvase (Valor Actual Neto - VAN)	-1.424	-801	517	1.139

Fuente: elaboración propia.

En lo que se refiere a esta cuestión, la contribución a la recuperación de costes por los diferentes usos del agua, la Directiva Marco de Agua dice:

«Los Estados miembros garantizarán, a más tardar en 2010: (...)

— una contribución adecuada de los diversos usos del agua, desglosados, al menos, en industria, hogares y agricultura, a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua (...)» (art. 9.1).

Desde nuestro punto de vista, la única forma de realizar una "contribución adecuada" por usuarios a la recuperación de costes es evitando las subvenciones cruzadas, que se vienen produciendo tradicionalmente en España debido a la utilización del principio de "capacidad de pago". En las cuencas intercomunitarias este principio se ha aplicado mediante los llamados "coeficientes de equivalencia", donde, a aquellas actividades que pueden obtener un mayor potencial económico (como el abastecimiento urbano) se les repercuten proporcionalmente unos mayores costes (MMA, 2007a: 126). Por ejemplo, en la cuenca del Ebro se considera que el beneficio potencial del abastecimiento quintuplica el del regadío, por lo que a este se le repercute una quinta parte de lo que se le repercute al abastecimiento (MMA, 2007a: tabla 5.18).

De todos modos en el caso del trasvase Tajo-Segura, que se rige por un régimen económico propio (Ley 52/1980), la subvención cruzada es mucho más sencilla y explícita, puesto que los usuarios de abastecimiento deben pagar por el concepto "a", relativo al coste de las obras, el doble de cuota de amortización anual (un 8% frente a un 4%) y dos pesetas adicionales (art. 7.2.a, Ley 52/1980).

En consecuencia, para cumplir con la Directiva Marco de Agua, evitando las subvenciones cruzadas, los costes deberían imputarse a cada tipo de uso proporcionalmente según las cantidades recibidas de agua trasvasada. Dado que el regadío ha recibido, desde el inicio del período de pruebas del trasvase, aproximadamente un 60% de las aguas trasvasadas hasta 2010, habrá que imputarle en ese período un 60% del coste de inversión, mantenimiento y explotación de las infraestructuras del trasvase que figura en la tabla VII.20. Por su parte, el abastecimiento urbano ha recibido un 38,3% de las aguas trasvasadas y el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel un 2%. En la tabla VII.21 se muestran los resultados de realizar esta imputación.

Como se puede ver, en el VAN 2010 todas las actividades económicas presentan resultados negativos si bien, dependiendo de la tasa de descuento utilizada, es más deficitario el sector agrícola (tasa de descuento a largo plazo) o el urbano (tasa de descuento a corto plazo). En el VAN 2030, sin embargo, el resultado agrario neto, descontados los costes de las infraestructuras es positivo, mientras que el del abastecimiento sigue siendo negativo, lo que confirmaría la hipótesis de que el trasvase para abastecimiento es excesivamente caro puesto que en la propia cuenca del Segura existiría agua usada en el regadío que obtendría unas rentabilidades relativamente bajas que podría ser transferida a los usos urbanos.

En la tabla VII.22 se muestra el ratio beneficio/coste, un indicador o criterio utilizado habitualmente para la valoración de proyectos de inversión. Valores del ratio beneficio/coste por debajo de uno, como ocurre en el acumulado 2010, indican proyectos que no recuperan la inversión, mientras que valores por encima de la unidad (acumulado 2010) sí que permiten hacerlo. En el caso del acumulado 2030, si usamos como tasa de descuento el coste de la deuda a largo plazo, los beneficios estarían un 13% por encima de la Inversión, mientras que si usamos el coste de la deuda a corto plazo, los beneficios serían de un 36%.

Tabla VII.22: Ratio beneficio/coste (ratio B/C)

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)			
	Acumulado 2010		Acumulado 2030	
	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Ingresos	18.016	15.402	34.244	31.630
Costes	16.221	13.776	29.796	27.351
Beneficio	1.795	1.625	4.448	4.279
Inversión	3.219	2.427	3.932	3.139
Ratio Beneficio/Coste	0,56	0,67	1,13	1,36

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) nos indica la tasa de descuento que hace que el VAN sea cero. Para el período histórico esto ocurre con un 6,5% y para el acumulado 2030 con un 8,7%. En ninguno de los dos casos son valores elevados. Dado que en el período histórico el VAN es negativo, la tasa de descuento constante, equivalente a la calculada mediante los tipos de interés de la deuda pública, debe ser mayor del 6,5% en las dos opciones planteadas (tipos a largo y corto plazo). Este hecho nos puede llevar a cuestionar la tasa de descuento tradicional utilizada para los grandes trasvases intercuentas de alrededor del 4%, puesto que la financiación de la deuda pública durante gran parte del siglo XX le ha costado al Estado, utilizando datos reales y objetivos, más de ese 4%. No obstante, en las últimas décadas este valor podría ser más adecuado al haber dejado atrás las crisis petroleras caracterizadas, entre otras cosas, por fuertes subidas de los precios que se acababan trasladando a toda la economía.

El siguiente paso lógico en nuestro análisis podría ser comparar la rentabilidad del trasvase con la de otras inversiones. Ahora bien, la finalidad del presente trabajo no es determinar si el trasvase era la mejor inversión

posible (seguro que las habría mejores y peores), sino analizar su racionalidad desde un punto de vista estrictamente económico, es decir, si ha sido rentable en términos económicos generando un beneficio neto positivo para el país. Por tanto, con este fin, nos parece más interesante realizar análisis de sensibilidad sobre algunas de las principales variables relevantes.

En este sentido, no puede negarse que la cantidad de agua trasvasada es una de las más importantes para determinar la rentabilidad del trasvase. En el apartado VII.3.3 habíamos determinado que a partir de 2011 supondríamos unos trasvases del 75% de la dotación máxima de regadío y del 90% de la de abastecimiento. Teniendo en cuenta la prioridad del abastecimiento sobre el regadío y las mayores dotaciones de este último (ver tabla VII.19) no parece lógico asumir reducciones significativas en los volúmenes trasvasados para abastecimiento urbano. Sin embargo, en la figura VII.11 ya habíamos visto cómo han sido tradicionalmente los usos de riego los que asumían la mayor parte de las variaciones en las cantidades trasvasadas totales. En consecuencia, en la tabla VII.23 vamos a analizar qué ocurriría si, por un motivo u otro, se trasvasa menos agua con destino al regadío de la cuenca del Segura, pero manteniendo constante un suministro urbano del 90% de la dotación máxima.

Tabla VII.23: Influencia de los volúmenes trasvasados en el VAN 2030

Porcentaje trasvasado de la dotación máxima		Valor actual (millones de € constantes de 2010)	
		Acumulado 2030	
		Tasa de descuento	
%	hm ³	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
75%	333,3	516,6	1.139,4
70%	311,1	315,7	938,4
65%	288,9	114,7	737,5
60%	266,7	-86,3	536,4
55%	244,4	-287,9	334,9
50%	222,2	-489,5	133,3

Fuente: elaboración propia.

En la primera fila se muestra el resultado de nuestro escenario base, donde se trasvasa el 75% de la dotación para riego, más o menos la media de lo sucedido en el período 1996-2006. Como era de esperar, según descende la cantidad trasvasada para riego los resultados globales del trasvase se resienten al ritmo de unos 200 millones de euros por cada 5% menos de agua

trasvasada. Para cantidades inferiores al 60% de la dotación máxima de riego comienzan a aparecer valores actuales negativos. De acuerdo con los datos de la Confederación Hidrográfica del Segura que aparecen en la figura VII.11, desde la finalización del período de pruebas hasta el año hidrológico 2008/2009, el trasvase para regadío no ha llegado al 60% de la dotación máxima dos tercios de las veces.

Por su parte, en las tablas VII.24 y VII.25 se muestra la sensibilidad del VAN para las variables de precios agrícolas y la tasa de descuento. Dado que estas dos variables sólo podrían variar a partir de 2011, las tablas recogen únicamente el VAN acumulado a 2030. En la primera de las dos tablas se ha utilizado como tasa de descuento el tipo de interés de la deuda a largo plazo y en la segunda a corto plazo.

Tabla VII.24: Sensibilidad del VAN ante la tasa de dto. y los precios agrícolas. Tasa de dto. del período histórico de la deuda a lp.

Valor Actual Neto (millones de € constantes de 2010)		Variación anual de los precios agrícolas				
		-0,4%	-0,2%	0,0%	0,2%	0,4%
Tasa de descuento 2011-2030	3%	-68	261	598	943	1.297
	4%	-71	219	517	821	1.133
	5%	-83	174	438	707	983

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII.25: Sensibilidad del VAN ante la tasa de descuento y los precios agrícolas. Tasa de descuento del período histórico de la deuda a cp.

Valor Actual Neto (millones de € constantes de 2010)		Variación anual de los precios agrícolas				
		-0,4%	-0,2%	0,0%	0,2%	0,4%
Tasa de descuento 2011-2030	3%	554	883	1.220	1.566	1.919
	4%	551	842	1.139	1.444	1.756
	5%	540	797	1.060	1.330	1.606

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver, el VAN es mucho más sensible en el período 2011-2030 a la variación anual de los precios agrícolas que a la tasa de descuento. Cada dos décimas que desciende la variación anual de los precios agrícolas el VAN desciende en ambos casos, entre 250 y 350 millones de euros, dependiendo de la tasa de descuento. Por el contrario, la subida de las tasas de descuento del 3% al 4% y al 5% apenas afecta, si la tasa de variación de los

precios es negativa y supone un descenso del VAN de unos 150 millones de euros si la variación de los precios está alrededor del 0,4%. Combinando la tasa de descuento basada en el tipo de interés de la deuda a largo plazo para el período histórico junto con un descenso anual del 0,4% en los precios de los productos agrícolas, el VAN del proyecto en su conjunto pasaría a ser negativo.

Por otra parte, aunque no lo vamos a analizar aquí, los incrementos en la productividad agraria y en la eficiencia en el uso del agua pueden contribuir a una mejora de los resultados económicos de la infraestructura, si bien, es dudoso que puedan eliminar por completo los riesgos asociados a las variables clave que hemos indentificado en este apartado, con permiso de las tasas de descuento: la disponibilidad de aguas trasvasadas, la rentabilidad del abastecimiento urbano y la evolución de los precios agrarios.

Finalmente, no podíamos terminar este apartado sin realizar una breve mención a las diferencias existentes entre el Análisis Coste Beneficio del trasvase Tajo-Segura *ex post* realizado en esta tesis doctoral y el realizado *ex ante* por el Ministerio de Obras Públicas en 1968.

En ambos casos se considera que la infraestructura tiene una vida útil de 50 años, pero las tasas de descuento no son iguales. En el *Estudio Económico*, la tasa de descuento era equivalente a un 4,5% constante a lo largo de toda la vida del proyecto, mientras que en nuestro estudio, hasta 2010, la tasa de descuento es igual al tipo de interés de la deuda pública a corto o largo plazo. En cambio, en el período 2011-2030, sí que hemos utilizado una tasa de descuento constante del 4%. Además, hay que tener en cuenta que el *Estudio Económico* se realizó antes de las crisis del petróleo, por lo que su tasa de descuento no recoge la subsiguiente subida de la inflación y tipos de interés, lo que si hace la nuestra.

En la tabla VII.26 se muestran los resultados de ambos análisis, siendo sorprendente lo que se aproximan los Valores Actuales Netos cuando se utiliza como tasa de descuento el tipo de interés de la deuda pública a corto plazo. Sin embargo, todo parece indicar que es una mera coincidencia, ya que en la gran mayoría de las variables, la inversión por ejemplo, los valores del *Estudio Económico* no llegan al 15% de los que nosotros hemos calculado para nuestro estudio. Son especialmente llamativas las diferencias en la inversión en infraestructuras (419 millones de euros vs. 3.209), los costes de explotación y mantenimiento (23 vs. 3.042) o los ingresos agrarios (3.598 vs. 33.035). Quizás la explicación válida sea la más sencilla: al realizarse el *Estudio Económico* antes

de las crisis del petróleo, incorpora los niveles de precios precrisis, lo que podría ser la causa de estas importantes diferencias.

Lo que sí que demuestran estas significativas diferencias es la necesidad de contrastar los análisis económicos *ex ante* con análisis *ex post*, siendo este hecho una de las carencias en la bibliografía especializada sobre el agua en nuestro país que hemos detectado al realizar este trabajo y a cuya solución queremos contribuir mediante la realización de esta tesis doctoral.

Tabla VII.26: Resultados de los Análisis Coste Beneficio realizados *ex ante* y *ex post* del trasvase Tajo-Segura

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)		
	Estudio Económico 1968	Análisis Coste Beneficio 2011	
	Tasa de descuento		
	Tasa descuento: 4,5%	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Inversión en infraestructuras	419	3.209	2.593
Costes de explotación y mantenimiento	23	3.042	2.780
Coste total de las infraestructuras	442	6.251	5.373
Ingresos agrarios	3.598	33.035	30.606
Costes agrarios variables	1.670	22.089	20.287
Costes agrarios fijos		4.665	4.284
Resultado de explotación	1.928	6.281	6.034
Inversiones preparatorias	225	723	546
Resultado agrario bruto	1.703	5.559	5.488
Resultado abastecimiento bruto	129	1.209	1.024
Resultado Daimiel bruto	0	0	0
Resultado neto del trasvase (Valor Actual Neto - VAN)	1.390	517	1.139

Fuente: tablas VI.5 y VII.20.

VII.5. Principales consideraciones

En el presente capítulo hemos realizado un Análisis Coste Beneficio de la rentabilidad estrictamente económica del trasvase Tajo-Segura. Aunque el

Análisis Coste Beneficio debería incluir también la dimensión ambiental y la social, ante la posibilidad de que en ambos casos estemos ante rentabilidades negativas, la dimensión estrictamente económica podría resultar clave para determinar, incluso, la rentabilidad global de la mayor y más cara infraestructura hidráulica del país.

Tradicionalmente, se han realizado pocos Análisis Coste Beneficio completos sobre la rentabilidad global de las infraestructuras hidráulicas, y los pocos realizados han sido análisis *ex ante* que no han sido contrastados *ex post*. Durante todo el siglo XX influidos por el pensamiento regeneracionista, el análisis económico de las obras hidráulicas quedaba relegado a un segundo plano al considerarse evidente su rentabilidad económica. El trasvase Tajo-Segura es un buen ejemplo de ello, puesto que cuarenta años después de que comenzase a construirse y de treinta en funcionamiento no se había realizado ningún análisis *ex post* del mismo. Teniendo en cuenta que la Directiva Marco del Agua aprobada en el año 2000 incorpora la obligatoriedad del análisis económico, creemos que el Análisis Coste Beneficio del trasvase Tajo-Segura que proponemos en esta tesis doctoral puede aportar nueva información al debate sobre los trasvases intercuenca en nuestro país; un debate que está lejos de cerrarse como demuestran las últimas polémicas surgidas al respecto con motivo de la aprobación de los nuevos estatutos de autonomía.

La principal ventaja existente al realizar un análisis económico *ex post* es que se cuenta con datos reales de funcionamiento. Dado que el trasvase lleva ya tres décadas en explotación, hemos decidido plantear dos Análisis Coste Beneficio, uno a treinta años basado en datos históricos y otro a cincuenta años que es el período de amortización de las grandes infraestructuras hidráulicas.

La primera conclusión a la que hemos llegado al realizar nuestro análisis puede considerarse trivial debido a su frecuente aparición, pero de ningún modo lo es debido a su incidencia en este tipo de trabajos, donde la fijación de la tasa de descuento puede jugar un papel clave en el resultado final del estudio.

En segundo lugar hemos comprobado que treinta años son insuficientes para amortizar una infraestructura de estas características, la mayor y más cara obra hidráulica de nuestro país. No obstante, al extender el Análisis Coste Beneficio a cincuenta años sí que obtenemos un VAN positivo.

Ahora bien, el resultado positivo obtenido no parece lo suficiente holgado o robusto como para no verse afectado de forma significativa por

tres tipos de sucesos que podrían cuestionar la rentabilidad global del trasvase a medio y largo plazo.

Obviamente, si no hay agua para trasvasar, con independencia de cuál sea la causa, la capacidad del trasvase para obtener un rendimiento positivo a largo plazo resulta muy perjudicada. En nuestro análisis hemos supuesto que se trasvasaban el 75% de las cantidades destinadas al regadío y el 90% de las destinadas a abastecimiento. Si el agua trasvasada a la cuenca del Segura para usos agrarios se redujese a un 60% de los volúmenes máximos, la rentabilidad del trasvase en su conjunto resultaría comprometida. Además, el cambio climático, y la más que probable disminución de las precipitaciones que causaría en España, introduce un importante factor de riesgo adicional a los cíclicos períodos de sequía que sufre nuestro país.

Por otra parte, la rentabilidad del trasvase para abastecimiento urbano viene determinada por el coste de oportunidad de las fuentes alternativas de agua. Teniendo en cuenta que incluso en las regiones donde el regadío es más productivo, como la cuenca del Segura, existen cultivos de baja rentabilidad a los que se les podría comprar el agua para abastecimiento urbano a un precio relativamente barato, es lógico que el resultado del trasvase para abastecimiento, una vez imputados los costes de las infraestructuras, sea negativo.

Por último, la rentabilidad agraria y la rentabilidad global del trasvase, teniendo en cuenta el resultado negativo del abastecimiento urbano, depende principalmente del comportamiento de los precios de los productos agrícolas. Si a la tradicional volatilidad de los mercados agrarios internacionales le unimos las reformas que debe experimentar la Política Agraria Común y las presiones multilaterales hacia la apertura de los mercados agrarios, las perspectivas para la evolución de los precios agrícolas son cuando menos inciertas, si no negativas. En caso de que se concretase el área de libre comercio euromediterránea, incluyendo el sector agrario, el aumento de competencia en los productos típicos de la agricultura mediterránea podría provocar un hundimiento sustancial de sus precios. Si este hecho se combinase con el mantenimiento de la tendencia de incremento de los precios pagados por los agricultores por encima de los precios percibidos, la rentabilidad del sector agrario podría salir muy perjudicada, dificultando la viabilidad económica del trasvase. Así mismo, hemos comprobado que la rentabilidad del trasvase es muy sensible a los cambios en los precios agrarios, por lo que se podría considerar que esta variable es el principal factor de riesgo para que el trasvase obtenga una rentabilidad positiva a largo plazo.

En definitiva, la rentabilidad del trasvase Tajo-Segura a largo plazo es vulnerable a los factores que hemos señalado, no pudiéndose asegurar que su rentabilidad global vaya a ser positiva en caso que algunas de estas variables experimenten cambios, aun cuando estos sean relativamente moderados.

Especialmente preocupante es el hecho de que dos de los principales factores que pueden afectar de forma significativa a la rentabilidad económica del trasvase, la disponibilidad de agua para trasvasar y los precios de los productos agrícolas en los mercados internacionales, sean factores externos no controlables. El posible efecto del cambio climático en nuestro país no hace sino incrementar las incertidumbres referidas a la disponibilidad recursos trasvasables, incrementando la vulnerabilidad económica de esta infraestructura.

En un mundo tan cambiante como el actual, es difícil pensar que las condiciones que permitieron el desarrollo de estas grandes infraestructuras hidráulicas vuelvan a repetirse y que las variables que posibilitarían la recuperación de una inversión de magnitud semejante se mantengan estables durante los cincuenta años de su período de amortización.

Ante esta situación, parece muy arriesgado insistir en la utilización de una medida de política hidráulica del siglo XX para resolver los problemas del siglo XXI.

Capítulo VIII: CONCLUSIONES

«las obras, ni son ya, ni serán en el futuro, un pilar esencial de la política del agua, toda vez que no es ahí donde se encuentra la solución a los principales problemas del futuro inmediato»

*Ministerio de Medio Ambiente
Libro Blanco del Agua en España, 2000*

Un trasvase intercuenca es una de las mayores obras de infraestructuras que puede acometer el ser humano. Como tal, su coste es muy elevado y también pueden serlo sus impactos económicos, ambientales y socioculturales. A pesar de ello, la desigual distribución de la población por el planeta en relación con la disponibilidad de los recursos hídricos ha extendido la utilización de estas medidas de política hidráulica desde la antigüedad hasta nuestros días, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.

No obstante, no ha sido hasta el siglo XX con el desarrollo de las técnicas de ingeniería y constructivas y la difusión del paradigma hidráulico estructuralista de principios de siglo, cuando la política de obras hidráulicas en general, y la construcción de trasvases en particular, ha alcanzado su máxima expresión. Este paradigma preconizaba la necesidad de proveer de un suministro adecuado de agua a todo aquel agente económico que pudiese utilizarla con la finalidad de desarrollar y modernizar el país. En España, esta política fue un rasgo importante del regeneracionismo; en EE.UU., de la “era de la reclamación”.

La experiencia internacional en trasvases intercuenca la hemos abordado en el segundo capítulo de la tesis. Los ejemplos de trasvases intercuenca son abundantes en los cinco continentes, siendo de especial interés para España los existentes en regiones áridas del planeta como California o Arizona en el sudoeste de EE.UU. o en la cuenca del río Murray-Darling en Australia, ya que presentan algunas similitudes con lo sucedido en España. De todos modos también hemos analizado algunos otros ejemplos en Canadá y la antigua URSS para tratar de ilustrar todas las dimensiones de la

problemática de los trasvases intercuenas, a pesar de que nos centraremos especialmente en la económica.

Desde el punto de vista económico, cuando la finalidad del trasvase ha sido hidroeléctrica (como en los trasvases canadienses o en el *Snowy Mountains Scheme* de Australia) o para abastecimiento urbano (como los trasvases de Los Ángeles en California o ya en España, el Zadorra-Arratia, el Ter-Llobregat o el Júcar-Turia para los abastecimientos de Bilbao, Barcelona y Valencia, respectivamente) la problemática económica no ha sido especialmente complicada ni ha estado sujeta a controversia, puesto que los usuarios han podido cumplir sus obligaciones económicas para pagar el coste de las infraestructuras.

Pero cuando el uso principal que se le ha dado a un trasvase ha sido el de proporcionar recursos a la agricultura de regadío, las disputas económicas han estado a la orden del día, siendo EE.UU. el ejemplo paradigmático puesto que es lo que ha ocurrido en algunas de las principales infraestructuras trasvasísticas del país como por ejemplo en el *Central Valley Project* y el *State Water Project* de California o en el *Central Arizona Project*, casos todos ellos analizados en el segundo capítulo de esta tesis doctoral. En estos ejemplos, para que los agricultores pudiesen adquirir el agua trasvasada, que de otro modo hubiese sido demasiado cara, la Administración pública concedió importantes subvenciones, directas y/o cruzadas, que impidieron en mayor o menor grado, la recuperación de los costes asociados a la construcción de las infraestructuras hidráulicas o un reparto equitativo de los mismos.

Durante las primeras décadas del siglo XX la concesión de estas subvenciones no se veía como algo negativo debido a la importancia de la agricultura por aquel entonces y a que su principal finalidad, en el caso de EE.UU., era la colonización y el desarrollo del oeste americano. Esta aceptación inicial de las subvenciones agrarias ha sido compartida, en cierta manera, por todos aquellos países, como España, que abrazaron el ideal estructuralista.

Sin embargo, las sociedades occidentales de la segunda mitad del siglo XX eran sustancialmente diferentes de las que vieron surgir el estructuralismo hidráulico: la agricultura había perdido gran parte del protagonismo que tuvo y empezaba a formarse la conciencia ambiental. En este contexto, comenzaron a surgir críticas a los subsidios agrarios, y creció la necesidad de evaluar los trasvases intercuenas desde un punto de vista económico, lo que hasta entonces no se había hecho ya que se partía de la presunción de que el

desarrollo económico compensaba con creces los costes de las infraestructuras hidráulicas.

Howe y Easter (1971) y Cummings (1974) llevan a cabo las primeras evaluaciones económicas de los trasvases intercuenas en EE.UU. Los primeros llegaron a la conclusión de que los trasvases intercuenas para suministrar agua a la agricultura no eran rentables en general desde el punto de vista económico, y que sólo bajo ciertas condiciones muy específicas su rentabilidad era suficiente para llevarlos a cabo. Cummings, sin embargo, concluyó que estos trasvases no eran rentables en ningún caso, ni siquiera en el contemplado por Howe y Easter. Más de veinticinco años después los análisis *ex post* realizados por Holland y Moore (2001) confirmaban la rentabilidad negativa de los trasvases agrícolas, concretamente del *Central Arizona Project*, que ya había sido pronosticada *ex ante* por Young y Martin (1967) y Martin, Ingram y Laney (1982).

Aunque el regeneracionismo español es contemporáneo de la “era de la reclamación” estadounidense, la construcción de obras hidráulicas en España avanzó con más lentitud, comenzando después de la Guerra Civil y alcanzando su cenit durante las décadas de los años cincuenta y sesenta. Sin embargo, ya en 1933 Lorenzo Pardo propuso por primera vez el trasvase Tajo-Segura para mejorar y ampliar los riegos de Levante, si bien las circunstancias técnicas, políticas y económicas de la época impidieron su aprobación. Desde entonces los trasvases intercuenas se convierten en un tema recurrente de la política hidráulica española durante la segunda mitad del siglo XX aunque a pesar de la existencia de numerosas propuestas, incluyendo las de los planes hidrológicos nacionales de 1993 y 2001, el único gran proyecto que se ha llegado a construir es el trasvase Tajo-Segura.

Ahora bien, para poder analizar esta infraestructura, creemos que es necesario comprender la problemática del agua en nuestro país, a la que le hemos dedicado el capítulo cuatro. Dada la complejidad de esta cuestión, hemos optado por estructurarla mediante las dimensiones del desarrollo sostenible y su relación con el agua, lo que hemos abordado en el capítulo tres. A grandes rasgos, podríamos decir que, actualmente, el problema del agua en España consiste en una utilización excesiva del recurso en actividades económicas generando importantes impactos ambientales característicos de una gestión no sostenible de los recursos naturales. Parte del problema radica en la existencia de una paradoja en su valoración social, donde la importancia que se le otorga, que es mucha, no es paralela a la disposición a pagar por ella, resultando en unos precios muy bajos, que sólo

cubren el coste del servicio y que generan despilfarro y un uso excesivo no eficiente causante de numerosas externalidades.

La política hidráulica tradicional española, fruto de la inercia histórica regeneracionista y que ha permanecido vigente durante la práctica totalidad del siglo XX, se ha dedicado, casi exclusivamente, a la construcción de obras hidráulicas, con el resultado de que España es uno de los países del mundo con mayor número de grandes presas y embalses, tanto en términos relativos como absolutos. Esta política hidráulica tradicional de corte regeneracionista siempre ha tenido como vocación y finalidad, desde la elaboración del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de Lorenzo Pardo en 1933, el solucionar “de una vez por todas” (MOPT, 1993a: 11) el principal “hidromito” del país, “el desequilibrio hidrológico” entre las dos españas, la mediterránea seca y la atlántica húmeda. Para ello, la principal e incluso única solución propuesta, también desde 1933, ha sido siempre la realización de trasvases hacia el arco mediterráneo español, como hemos podido ver en el capítulo cinco mediante la descripción de los principales trasvases intercuenas realizados y propuestos en nuestro país.

La consecuencia de esta política hidráulica, de obras más que del agua, ha sido una degradación significativa de nuestros recursos naturales. De hecho, en nuestro contexto europeo, la UE-15, España es uno de los países en los que el medio hídrico, y los ecosistemas asociados a él, se encuentra en una situación más precaria, tal y como se ha visto en el capítulo cuatro.

Dentro de las infraestructuras hidráulicas, los trasvases intercuenas, al igual que las presas y los embalses, también pueden causar importantes impactos socioeconómicos y ambientales, como hemos tenido ocasión de ver en el capítulo dos mediante el estudio de los casos canadiense y soviético. Especialmente dramática ha sido la casi total desaparición del mar de Aral, no hace tanto (a mediados del siglo XX) el cuarto mayor lago del planeta, como consecuencia, aunque no de forma exclusiva, de los trasvases intercuenas.

En España, el trasvase Tajo-Segura también ha causado importantes externalidades ambientales, tanto en la cuenca cedente como en la receptora. En esta última, las expectativas generadas por el trasvase desataron una “espiral de insostenibilidad” (ver capítulo cuatro) que ha afectado de forma significativa al patrimonio natural de la cuenca del Segura.

Casi todas estas infraestructuras, incluyendo los trasvases intercuenas, realizadas como parte de la política hidráulica tradicional, se realizaron presuponiendo su rentabilidad económica sin considerar siquiera sus impactos ambientales y socioeconómicos. Sin embargo, con el crecimiento de la

conciencia ambiental y la llegada de la democracia, que exigía una mayor participación pública frente al monopolio de la "comunidad de política hidráulica tradicional", se comenzaron a cuestionar este tipo de infraestructuras hidráulicas, actuando como catalizador el Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de 1993, tratado en el capítulo cinco, que no llegó a ser aprobado debido a su faraonismo y sus potenciales impactos ambientales.

En el curso de nuestra investigación hemos podido constatar cómo las cuestiones económicas eran secundarias frente a los logros de la ingeniería y la técnica y las cuestiones políticas, como demuestra la escasa existencia de análisis económicos sobre los trasvases a lo largo del siglo XX; de hecho, muchos menos que propuestas de trasvases. La gran mayoría de estos análisis, tal y como hemos visto en el capítulo sexto, se limitan a constatar el desarrollo económico logrado en la cuenca receptora en base a los caudales recibidos o pendientes de recibir, sin poner en relación estos beneficios con los costes incurridos para trasladar el agua. Más interesantes, pero mucho menos numerosos, son los análisis del régimen económico de explotación del trasvase, centrados, la mayoría de las ocasiones, en la recuperación de costes. Por último, antes del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional de 2001, tan sólo se había realizado un análisis para tratar de determinar la rentabilidad económica de los trasvases, precisamente el *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura* realizado por el Ministerio de Obras Públicas en 1968 para justificar su realización.

Desde entonces no se volvió a hacer ningún análisis similar durante el siglo XX, a pesar de que siguieron siendo formuladas nuevas propuestas de trasvases y el trasvase Tajo-Segura entró en explotación en 1979.

Ya en el siglo XXI, con ocasión de la propuesta de trasvase del Ebro para el nuevo Plan Hidrológico Nacional de 2001, el Ministerio de Medio Ambiente realizó en el año 2000 un nuevo análisis económico de la rentabilidad de los trasvases intercuenas, ejercicio que fue analizado en el capítulo cinco. El trasvase polarizó de nuevo a la sociedad española entre detractores y defensores según se perteneciese, respectivamente, a la cuenca cedente (Ebro) o a las receptoras (Cuencas Internas de Cataluña, Júcar, Segura y Cuencas Mediterráneas Andaluzas en la provincia de Almería). Entre los detractores del mismo se posicionaron un gran número de académicos y científicos españoles, que fueron muy críticos con el análisis económico realizado, cuestionando su resultado positivo, como ya hemos explicado. Dicho grupo acabaría formando la Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA), que ha jugado un importante rol como asesor y/o crítico de la política del agua en España desde entonces.

A pesar de toda la problemática que lo rodeó, el trasvase fue finalmente aprobado en 2001 incluido en el Plan Hidrológico Nacional, lo que volvió a poner de manifiesto la escasa importancia que se le concedía tradicionalmente a los análisis económicos frente a consideraciones de otro tipo. Sin embargo, en 2005, a consecuencia del cambio de gobierno producido en las urnas el año anterior, se derogó el trasvase del Ebro sustituyéndose por el programa A.G.U.A.

Por tanto, cuando se aprobó la Directiva Marco de Agua en el año 2000, una de cuyas principales novedades era la exigencia de la realización de análisis económicos sobre la gestión del agua, el escaso bagaje español a la hora de evaluar la rentabilidad económica de los trasvases intercuenas en nuestro país se limitaba a un estudio *ex ante* meritorio pero con más de treinta años de antigüedad y a un estudio reciente también *ex ante* pero muy criticado por la comunidad científica nacional. Mientras tanto, para el año 2000 el trasvase Tajo segura llevaba ya veinte años en funcionamiento sin que se le hubiese vuelto a prestar atención desde el punto de vista económico.

En este contexto surge la ocasión y también la necesidad de llevar a cabo una evaluación *ex post* del rendimiento económico del trasvase Tajo-Segura para tratar de determinar su rentabilidad económica en sentido estricto, comparándola con la obtenida en el análisis *ex ante*. Hay que destacar que este es un ejercicio innovador en nuestro país puesto que no tenemos conocimiento de ningún estudio similar, a pesar de que para el debate sobre la aprobación del trasvase del Ebro del Plan Hidrológico Nacional hubiese sido recomendable haberlo hecho, al ser el trasvase Tajo-Segura el único trasvase español en explotación de una magnitud similar.

En consecuencia, tras analizar la problemática relativa al trasvase Tajo-Segura en el capítulo seis (historia, características técnicas fundamentales, volúmenes a trasvasar, bibliografía económica, etc.), en el capítulo siete hemos realizado un Análisis Coste Beneficio de dicha infraestructura. A continuación resumiremos brevemente las principales conclusiones a las que hemos llegado al realizar dicho análisis.

Los trasvases intercuenas son infraestructuras muy caras de construir, por lo que su rentabilidad económica no comienza a aparecer hasta el final de su vida útil. De acuerdo con nuestros resultados, tras treinta años de explotación del trasvase Tajo-Segura, una de las infraestructuras hidráulicas más cara del país, su rentabilidad económica, su Valor Actual Neto, es todavía negativo. Sin embargo, en un horizonte temporal similar al período de

amortización completo de la obra, es decir, cincuenta años, sí que hemos obtenido un rendimiento estrictamente económico positivo.

Ahora bien, el resultado positivo obtenido al contemplar toda la vida útil del trasvase no parece lo suficiente holgado o robusto como para no verse afectado de forma significativa por cambios en variables clave que pueden suceder a lo largo de cincuenta años.

Las tres variables principales que hemos identificado como las potencialmente más peligrosas para la rentabilidad del trasvase a largo plazo son:

- La existencia de caudales trasvasables.
- El coste de oportunidad del agua para abastecimiento urbano.
- La evolución de los precios agrarios

Los cambios en estas tres variables, aunque sean moderados, pueden poner en peligro la rentabilidad económica del trasvase, con el agravante de que dos de ellas (la existencia de agua para trasvasar y la evolución de los mercados agrícolas) dependen de factores externos no controlables como los climáticos o la marcha de la economía mundial. A su vez, la incidencia directa del cambio climático sobre las precipitaciones y las cosechas introduce un factor adicional de riesgo o incertidumbre que podría tener efectos negativos multiplicativos sobre la rentabilidad de la infraestructura.

En definitiva, la rentabilidad del trasvase Tajo-Segura a largo plazo es vulnerable a los factores que hemos señalado, no pudiéndose asegurar que su rentabilidad global vaya a ser positiva en caso que algunas de estas variables experimenten cambios, aun cuando estos sean relativamente moderados.

Teniendo en cuenta la importancia que la Directiva Marco de Agua concede al análisis económico parece aconsejable promover desde las instituciones públicas la realización de más análisis de este tipo, si bien no es suficiente que se hagan análisis *ex ante*, puesto que las diferencias con los resultados *ex post* pueden ser significativas, tal y como hemos podido comprobar en el caso del trasvase Tajo-Segura. Además, sería recomendable que estos análisis económicos los realizaran expertos independientes ajenos a la Administración, puesto que la experiencia parece indicar que podría existir cierta autocomplacencia cuando esta evalúa sus propias propuestas.

Sin embargo, en un mundo tan cambiante como el actual, es complicado que ninguna de estas variables cambie en un lapso temporal tan largo. Además, los trasvases son medidas que introducen rigideces en el

sistema, tanto geográficas, ya que conectan “sólo” puntos fijados a *priori*, como temporales, debido al largo período de amortización, dificultando la adaptación a los cada vez más rápidos cambios del entorno.

En general existen indicios claros, tanto en España como en el extranjero, de que estas infraestructuras son excesivamente costosas para proporcionar recursos hídricos a la agricultura. Además, suelen generar externalidades socioeconómicas y ambientales negativas que cada vez generan más rechazo entre la población debido al incremento de la conciencia ambiental. Si a ello le añadimos el hecho de que el trasvase Tajo-Segura no logró solucionar, sino que agravó, el llamado “déficit hídrico” en la cuenca del Segura, su ámbito de aplicación queda muy reducido.

Para afrontar los retos del siglo XXI en materia de aguas, empezando por el buen estado ecológico de las mismas en el 2015, tal y como exige la Directiva Marco de Agua, es necesario que nos despojemos de los hidromitos que han condicionado, cuando no dirigido, la política del agua en España durante todo el siglo XX. Sólo así podremos avanzar en una gestión más sostenible de uno de nuestros principales activos naturales.

Si se supera el hidromito del desequilibrio hidrológico, desaparecerá la propensión a realizar trasvases intercuenas en nuestro país, utilizándose esta medida de forma más racional y cuando no quede ninguna duda de su necesidad y su rentabilidad en términos económicos, sociales y ambientales, lo que no ha ocurrido hasta el momento.

En general y como ya mencionamos al final del capítulo anterior, parece arriesgado insistir en la utilización de una medida de política hidráulica del siglo XX para resolver los problemas del siglo XXI: «las obras, ni son ya, ni serán en el futuro, un pilar esencial de la política del agua, toda vez que no es ahí donde se encuentra la solución a los principales problemas del futuro inmediato» (MMA, 2000b: 608).

- ACES WATER QUALITY TEAM (2007): *Glossary of Water Related Terms*, Alabama State Water Program, [recurso electrónico consultado el 29/7/2007], <http://www.aces.edu/waterquality/glossary/glossary.htm>.
- ADAMS, JENNIFER; CREWS, DOTI Y CUMMINGS, RONALD (2004): *The Sale And Leasing Of Water Rights In Western States: An Update To Mid-2003*, Water Policy Working Paper #2004-004, North Georgia Water Planning and Policy Center, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University, 14 pp.
- AECID - AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (2009): "V Foro Mundial del Agua", noticia del 23/03/2009, [recurso electrónico consultado el 22/08/2009], http://www.aecid.es/web/es/cooperacion/prog_cooperacion/ofcas/noticias/.
- AEMA – AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (1998): *Europe's Environment: the Second Assessment*, Luxemburgo, 300 pp.
- AEMA – AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (1999): *Groundwater quality and quantity in Europe*, AEMA, Copenhagen, 123 pp.
- AEMA – AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (2009a): *Core Set of Indicators (CSI) of the Environmental European Agency*, CSI 018, CSI 019, CSI 020, CSI 024, [recurso electrónico consultado el 19/08/2009], http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators#c7=all&c5=&c0=10&b_start=0.
- AEMA – AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (2009b): *Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought*, EEA Report nº 2/2009, AEMA, Luxemburgo, 55 pp.

- AGUILERA KLINK, FEDERICO (1992): "Economía de los trasvases de agua: Una aproximación al caso español", pp. 429-484, en AGUILERA KLINK, FEDERICO (coord.): *Economía del agua*, segunda edición, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 495 pp.
- AGUILERA KLINK, FEDERICO (1999): "Hacia una nueva economía del agua: Cuestiones fundamentales", pp. 49-66, en MARTÍNEZ GIL, FRANCISCO JAVIER Y ARROJO AGUDO, PEDRO (coords.): *1er Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua*, congreso celebrado en Zaragoza, 14-18 de julio de 1998, Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 888 pp.
- AGUILERA KLINK, FEDERICO (2001): "Economía del agua: algunas cuestiones ignoradas mucho antes del nuevo milenio", en ROBOT, L., BALDEÓN J., Y VILLARES R. (eds.): *Año 1000, Año 2000. Dos milenios en la historia de España*, España Nuevo Milenio, Madrid, 2001, 430 pp.
- AGUILERA KLINK, FEDERICO; PÉREZ MORIANA, EDUARDO Y SÁNCHEZ GARCIA, JUAN (2000): "The social construction of scarcity: The case of water in Tenerife (Canary Islands)", *Ecological Economics*, vol. 34, nº 2, pp. 233-245.
- ALFONSO, CARMEN (2008): "Centro de Estudios Hidrográficos", *Ambienta*, nº 75, pp. 68-75.
- ALLEN, ROBERT (1980): *How to save the world: strategy for world conservation*, Kogan Page, Londres, 150 pp.
- ALMAGRO, ANTONIO (2002): *Acueducto romano de uso industrial de Albarracín a Cella (Teruel)*, sin paginar, www.traianvs.net, [recurso electrónico consultado el 7/5/2010], <http://traianus.rediris.es/textos/cella.htm>.
- ARAGÓN IDENTIDAD (2010): "Agua y Estatutos", *Aragón Identidad*, nº 2, pp. 25-28.
- ARIÑO ORTIZ, GASPAR Y DE QUINTO ROMERO, JAVIER (1997): *Análisis de la tarifa del agua del trasvase Tajo-Segura*, Fundación de Estudios de Regulación, Universidad San Pablo – CEU, Working Paper nº. 28, Madrid, 19 pp.
- ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES (2005): *Central Arizona Project*, [recurso electrónico consultado el 25/4/2005], <http://www.azwater.gov/AzDWR/StateWidePlanning/CRM/Cap.htm>.
- ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES (2010): *Arizona Water Atlas*, vol. 8, Phoenix (Arizona), pp. 456.
- ARROJO AGUDO, PEDRO (1997): "España y California. El contraste de dos modelos de planificación y gestión hidrológica", pp. 13-150, en ARROJO, PEDRO Y NAREDO, JOSÉ MANUEL: *La gestión del agua en España y California*, Bakeaz, Bilbao, 185 pp.

- ARROJO AGUDO, PEDRO (2001): "Análisis económico del Plan Hidrológico Nacional: de la inconsistencia a la prevaricación técnica", pp. 11-27 en ARROJO AGUDO, PEDRO (coord.): *El Plan Hidrológico Nacional a Debate*, Fundación Nueva Cultura del Agua y Bakeaz, Bilbao, 487 pp.
- ARROJO AGUDO, PEDRO (2004): "La valoración ambiental de los planes hidrológicos", *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 98, nº 2, pp. 259-269.
- ARROJO AGUDO, PEDRO (2006): *El Reto Ético de la Nueva Cultura del Agua*, Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, 173 pp.
- ARROJO AGUDO, PEDRO (2007): "Regadío, Secano y Sostenibilidad" en FUNDACIÓN FELIZ RODRÍGUEZ DE LA FUENTE: *Convergencia Rural Naturaleza*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 413 pp.
- ARROJO AGUDO, PEDRO; BERNAL CUENCA, ESTRELLA; FERNÁNDEZ COMUÑAS, JAVIER Y LÓPEZ GRACIA, JESÚS MARÍA (1999): "El análisis Coste-Beneficio y su vigencia relativa en la valoración de grandes proyectos hidráulicos", pp. 291-312, en MARTÍNEZ GIL, FRANCISCO JAVIER Y ARROJO AGUDO, PEDRO (coords.): *1^{er} Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua*, congreso celebrado en Zaragoza, 14-18 de julio de 1998, Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 888 pp.
- ARROJO AGUDO, PEDRO; MÍGUELEZ MÍGUELEZ, EPIFANIO Y ATWI, MAJED BARAKAT (2002): *Análisis y valoración socioeconómica de los trasvases del Ebro previstos en el Plan Hidrológico Nacional Español*, WWF/Adena, 130 pp.
- AUBIN, DAVID Y VARONE, FREDERIC (2004): "The Evolution of European Water Policy: Towards integrated resource management at EU level", pp. 49-84, en KUKS, STEFAN Y KISSLING-NÄF, INGRID (eds.): *The Evolution of National Water Regimes in Europe: Transitions in Water Rights and Water Policies*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Países Bajos), 370 pp.
- AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS (2000): *2000 Year Book Australia*, Canberra, 807 pp.
- AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS (2004): *Water Account Australia 2000-01*, Canberra, 137 pp.
- AVELLÁ REUS, LORENZO (2002): "Efectos estructurales de los trasvases en las cuencas receptoras: la experiencia del trasvase Tajo-Segura", ponencia presentada en *III Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua, La Directiva Marco del agua: realidades y futuros*, Fundación Nueva Cultura del Agua, Universidad de Sevilla y Universidad Pablo de Olavide, celebrado en Sevilla, 13-17 de noviembre de 2002, 17 pp.
- AYALA CARCEDO, FRANCISCO JAVIER (2001a): "Impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos en España y viabilidad del Plan Hidrológico Nacional 2000",

- pp. 51-66, en ARROJO AGUDO, PEDRO (coord.): *El Plan Hidrológico Nacional a Debate*, Fundación Nueva Cultura del Agua y Bakeaz, Bilbao, 487 pp.
- AYALA CARCEDO, FRANCISCO JAVIER (2001b): "Impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos en España y viabilidad del Plan Hidrológico Nacional 2000", pp. 299-312, en GRANDE, NUNO; ARROJO AGUDO, PEDRO Y MARTÍNEZ GIL, FRANCISCO JAVIER (coords.): *2º Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, Una cita europea con la nueva cultura del agua: La directiva Marco, Perspectivas en España y Portugal*, congreso celebrado en Oporto, 9-12 de noviembre de 2000, Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 597 pp.
- AYALA CARCEDO, FRANCISCO JAVIER (2003): *Análisis Crítico de la Technical Review desde la perspectiva del Cambio Climático*, Fundación Nueva Cultura del Agua, 5 pp., [recurso electrónico consultado el 3/01/2008], <http://www.fnca.eu/fnca/docu/docu8.doc>.
- AYANZ LÓPEZ-CUERVO, JUAN Y PLAZA MARTÍNEZ, AGUSTÍN (2009): "Importancia del trasvase Tajo-Segura en el abastecimiento del Sureste español", pp. 307-340, en MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (dir.): *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales y ambientales en la cuenca del Segura*, Caja Mediterráneo, Alicante, 635 pp.
- AZQUETA OYARZUN, DIEGO (1994): *Valoración económica de la calidad ambiental*, McGraw-Hill, Madrid, 299 pp.
- AZQUETA OYARZUN, DIEGO (2002): *Introducción a la Economía Ambiental*, McGraw-Hill, Madrid, 420 pp.
- BABKIN V.I. Y KLIGE, R.K. (2003): "The Hydrosphere", pp. 10-18, en SHIKLOMANOV, IGOR A. AND RODDA, JOHN C. (eds.): *World Water Resources at the Beginning of the 21st Century*, Cambridge University Press, Cambridge, 417 pp.
- BALL, J., DONNELLEY, L., ERLANGER, P., EVANS, R., KOLLMORGEN, A., NEAL, B. Y SHIRLEY, M. (2001): *Inland Waters, Australia State of the Environment Report 2001 (Theme Report)*, CSIRO, Department of the Environment and Heritage, Canberra, 157 pp.
- BANCO DE ESPAÑA (1987): *Boletín Estadístico*, julio, Banco de España, Madrid.
- BANCO DE ESPAÑA (2010): *Boletín Estadístico. Series temporales*, [recurso electrónico consultado el 6/9/2010], <http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/htmls/downld.html>.
- BANCO MUNDIAL (2001): *Project Information Document, Syr Darya Control & Northern Aral Sea Phase I Project*, 9 pp.
- BARTELMUS, PETER (1999): *Sustainable development: paradigm or paranoia?*, Wuppertal Papers, nº 93, 15 pp.

- BARTLETT, ALBERT A. (1997): "Reflections on Sustainability, Population Growth, and the Environment – Revisited", *Renewable Resources Journal*, vol. 15, nº 4, pp. 6-23.
- BASTARRECHE, ENRIQUE (2008): "Agua para todos", *Revista Horticultura*, nº. 209, noviembre, pp. 40-43.
- BAZZA, MOHAMED (2006): "Overview of the history of water resources and irrigation management in the Near East region", ponencia presentada en 1st IWA International Symposium on Water and Wastewater Technologies in Ancient Civilizations, celebrado en Iraklio (Grecia), 28-30 de octubre de 2006, 10 pp., [recurso electrónico consultado el 7/09/2010], <http://www.fao.org/world/regional/rne/morelinks/Publications/English/HISTORY-OF-WATER-RESOURCES.pdf>.
- BERGA, LUIS (2008): "Dams for Sustainable Development", ponencia presentada en *High-level International Forum on Water Resources and Hydropower*, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, 17-18 de octubre de 2008, Pekín, [recurso electrónico consultado el 11/08/2010], <http://www.iwhr.com/special/iwrhf/>.
- BIBLIOTECA PÚBLICA DE TARRAGONA (2006): *Transvassaments: cronologia de 20 anys (1979-1999)*, [recurso electrónico consultado el 8/4/2010], http://www20.gencat.cat/docs/Biblioteques/BP_Tarragona/Documents/Arxiu/pla1.pdf.
- BISWAS, ASIT K. (1979): "North American water transfers: an overview", pp. 79-90, en GOLUBEV, GENAGY N. Y BISWAS, ASIT K. (eds.): *Interregional water transfers: problems and prospects*, Water Development, Supply and Management, vol. 6, Pergamon Press, Oxford, 217 pp.
- BISWAS, ASIT K. (1983): "Long-distance water transfer: problems and prospects" en BISWAS, ASIT K.; DAKANG, ZUO; NICKUM, JAMES E. Y CHANGMING, LIU (eds.): *Long-distance Water Transfer: A Chinese Case Study and International Experiences*, United Nations University Press [Recurso electrónico consultado el 20/11/2006], <http://unu.edu/unupress/unupbooks/80157e/80157E00.htm>.
- BLANCHON, DAVID (2003): "Impacts environnementaux et enjeux territoriaux des transferts d'eau inter bassins en Afrique du Sud", tesis doctoral, Directoresdirectores: Jean-Paul Bravard y Alain Dubresson, Université de Paris X Nanterre, Paris, 610 pp, [Recurso electrónico consultado el 07/02/2007], <http://91.121.162.160/THE/blanchon/>.
- BLAY BOQUÉ, JORDI (2004): "15 anys de "minitransvasament" de l'Ebre al Camp de Tarragona: evolució del consum urbà d'aigua i perspectives de creixement demogràfic i residencial", comunicació presentada en *IV Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua, Ciencia, Técnica y Ciudadanía, Claves Para Una Gestión Sostenible Del Agua*, Fundación Nueva Cultura del Agua,

- celebrado en Tortosa, 8-12 de diciembre de 2004, 11 pp., [recurso electrónico consultado el 20/2/2005], http://grupo.us.es/ciberico/archivos_word/258b.doc.
- BOTIÁ PANTOJA, ALFONSO (1971): *Anteproyecto General de las obras principales de conducción y regulación en el Sureste de los recursos hidráulicos del aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, Primera Fase*, Boletón Oficial de la Provincia de Murcia, 3/4/1971, citado en MELGAREJO Y LÓPEZ (2009: 73).
- BROWN, BECKY J.; HANSON, MARK E.; LIVERMAN, DIANA M. Y MERIDETH, ROBERT W. JR. (1987): "Global Sustainability: Toward Definition", *Environmental Management*, vol. 11, nº 6, pp. 713-719.
- BUENO CAMPOS, EDUARDO (1993): *Curso básico de Economía de la Empresa*, Ediciones Pirámide, Madrid, 701 pp.
- BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS (2010): *Regional Economic Accounts: Gross Domestic Product by State*, [recurso electrónico consultado el 4/11/2010], <http://www.bea.gov/regional/gsp/action.cfm>.
- BUREAU OF RECLAMATION (2001): *Central Valley Project Cost Allocation Study*, Bureau of Reclamation, Department of the Interior, Sacramento California), 131 pp.
- BUREAU OF RECLAMATION (2005): *Central Arizona Project*, [recurso electrónico consultado el 25/4/2005], http://www.usbr.gov/projects/Project.jsp?proj_Name=Central%20Arizona%20Project&pageType=ProjectPage.
- BUREAU OF RECLAMATION (2007a): *Hoover Dam*, [recurso electrónico consultado el 27/3/2007], <http://www.usbr.gov/dataweb/dams/nv10122.htm>.
- BUREAU OF RECLAMATION (2007b): *Quickfacts*, [recurso electrónico consultado 10/2/2007], <http://www.usbr.gov/facts.html>.
- CABEZAS CALVO-RUBIO, FRANCISCO (2006): "El concepto de "aguas sobrantes". Una aproximación técnico-jurídica", pp. 171-177, en AA.VV., *Derecho de aguas*, Congreso Nacional de Derecho de Aguas celebrado en Murcia, 22-25 de noviembre de 2005, Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua, Murcia, 1.112 pp.
- CADALSO, JOSÉ (1793): *Cartas marruecas*, edición digital, 2002, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Alicante, edición original de la Imprenta de Sancha, Madrid, 1793, [recurso electrónico consultado el 17/12/2008], <http://www.cervantesvirtual.com/>
- CALATRAVA LEYVA, JAVIER Y GARRIDO COLMENERO, ALBERTO (2010): *Measuring Irrigation Subsidies in Spain: An application of the GSI Method for quantifying subsidies*, Global Subsidies Initiative (GSI), International Institute for Sustainable Development (IISD), Ginebra, 67 pp.

- CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE MURCIA (1978): *Trasvase Tajo-Segura. Una empresa de Estado, Publicosa*, Murcia, 148 pp.
- CANADIAN INSTITUTE OF UKRAINIAN STUDIES (2007): *Internet Encyclopedia of Ukraine*, University of Alberta/University of Toronto, [recurso electrónico consultado el 8/2/2007], <http://www.encyclopediaofukraine.com/>.
- CANAL DE ISABEL II (2009): *Tarifas 2009: El agua, nuestro valor más natural*, Canal de Isabel II, Madrid, 23 pp.
- CAPEL MOLINA, JOSÉ JAIME (1982): "La aridez en la Península Ibérica. Algunos índices bioclimáticos", pp. 11-35, en: INSTITUTO DE ESTUDIOS ALMERIENSES: *Homenaje almeriense al botánico Rufino Sagrado*, Instituto de Estudios Almerienses, Almería, 193 pp.
- CARPINTERO, OSCAR (2001): "Los costes económicos ocultos del trasvase Ebro-litoral", pp.89-101, en ARROJO AGUDO, PEDRO (coord.): *El Plan Hidrológico Nacional a Debate*, Fundación Nueva Cultura del Agua y Bakeaz, Bilbao, 487 pp.
- CARRERAS I ODRIOZOLA, ALBERT; PRADOS DE LA ESCOSURA, LEANDRO Y ROSÉS VENDOIRO, JOAN R. (2005): "Renta y riqueza", pp. 1297-1376, en CARRERAS, ALBERT Y TAFUNELL, XAVIER (coords.): *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, segunda edición, Fundación BBVA, Bilbao, 1.434 pp.
- CASTILLO BARRANCO, JUAN CARLOS Y ARENILLAS PARRA, MIGUEL (2000): "Las presas romanas en España: propuesta de inventario", comunicación presentada en *I Congreso Nacional de Historia de las Presas*, celebrado en Mérida, 8-11 de noviembre de 2000, 11 pp., [recurso electrónico consultado el 26/9/2009], <http://www.seprem.com/paginas/SeccionTecnica/HistoriayPatrimonio/ICongresoHistoria/ICongresoHistoria.html>.
- CHAPAGAIN, A.K. Y HOEKSTRA, A.Y. (2004): *Water footprints of nations. Volume 1: Main Report*, Value of Water Research Report Series nº 16, UNESCO-IHE, Delft, Holanda, 75 pp.
- CHARLES V. MOORE AND RICHARD E. HOWITT (1988): "The Central Valley of California", pp. 85-125, en EL-ASHRY, MOHAMED T. Y GIBBONS, DIANA C. (EDS.): *Water and arid lands, of the western United States*, Press Syndicate of the University of Cambridge, Nueva York, 394 pp.
- CICCP - Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (1899): *Avance de un plan general de pantanos y canales de riego*, CICCP, Madrid, 30 pp.
- CIMADEVILLA COSTA, CÉSAR Y HERRERAS ESPINO, JOSÉ ALBERTO (1993): "Las transferencias de recursos en el anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional", *Revista de Obras Públicas*, vol. 140, nº 3321, pp. 45-63.

- COLINO SUEGRAS, JOSÉ (Director); RIQUELME PEREA, PRUDENCIO; PEDREÑO CÁNOVAS, ANDRÉS; LUJÁN ALCARAZ, JOSÉ Y MÉNDEZ MARTÍNEZ, ILDEFONSO (2007): *La economía sumergida en la región de Murcia*, Consejo Económico y Social de la Región de Murcia, Murcia, 238 pp.
- COMAN, KATHARINE (1911): "Some Unsettled Problems of Irrigation", *The American Economic Review*, vol. 1, nº 1, pp. 1-19.
- COMÍN COMÍN, FRANCISCO Y DÍAZ FUENTES, DANIEL (2005): "Sector público administrativo y estado del bienestar", pp. 873-964, en CARRERAS, ALBERT Y TAFUNELL, XAVIER (coords.): *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, segunda edición, Fundación BBVA, Bilbao, 1.434 pp.
- COMISIÓN CENTRAL DE EXPLOTACIÓN DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA (1981, 1982 y 1986): *Propuesta de tarifa de conducción de Agua*, febrero de 1981, diciembre de 1982 y enero de 1986 [No publicadas].
- COMISIÓN CENTRAL DE EXPLOTACIÓN DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA (2002): *Propuesta de tarifas*, mayo de 2002, [No publicada].
- COMISIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (1977): *Estudios de base para la planificación territorial de la cuenca del Segura*, Subsecretaría de Planificación, Presidencia del Gobierno, Madrid, 370 pp.
- COMITÉ DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES (2002): *El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales)*, Observación general nº 15, Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales, Consejo Económico y Social, ONU, 19 pp.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR (1995): *Plan Hidrológico del Guadalete – Barbate. Memoria*, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Sevilla, 213 pp.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2007): *Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG): Informe de Sostenibilidad Ambiental*, Confederación Hidrográfica del Guadiana, Badajoz, 234 pp.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2008): "Tema importante 1: Detracción de recursos subterráneos en el Alto Guadiana", documentos propuesta del Plan Hidrológico, Etapa I: Esquema de Temas Importantes, Anejo B, Ficha 1, Temas relacionados con el cumplimiento de objetivos ambientales, 7 pp., [recurso electrónico consultado el 13/08/2009], <http://planhidrologico2009.chguadiana.es/?url=58>.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE (2007): *Confederación Hidrográfica del Norte evolución y efectos territoriales*, Confederación Hidrográfica del Norte, Oviedo, 417 pp.

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (2010): *Información. Infraestructuras. Postrasvase Tajo-Segura*, [recurso electrónico consultado durante agosto y septiembre de 2010],
<http://www.chsegura.es/chs/cuenca/infraestructuras/postrasvaseTajoSegura/>.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (1999): *Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, Contenido normativo*, BOE 30/8/1999, orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de cuenca del Tajo, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (2002): *La cuenca del Tajo en cifras*, segunda edición, Oficina de Planificación Hidrológica, Confederación Hidrográfica del Tajo, Madrid, 152 pp.
- CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL Y DE OBRAS PÚBLICAS (1984): *El aprovechamiento energético de los recursos hidráulicos en la cuenca del Segura y los relacionados con la explotación del trasvase Tajo-Segura*, Región de Murcia, Murcia, citado en MELGAREJO Y LÓPEZ (2010: 92).
- CONSEJO MUNDIAL DEL AGUA (2007): *Right to water. Moving towards a global consensus? From Mexico to Istanbul*, [recurso electrónico consultado el 20/08/2009],
http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Programs/Right_to_Water/Pdf_doct/Story_RTW_CD_March07_compressed.pdf.
- CONSEJO MUNDIAL DEL AGUA (2009): *Frequently Asked Questions*, [recurso electrónico consultado el 20/08/2009],
<http://www.worldwatercouncil.org/index.php?id=1748>
- CONSORCI D'AIGÜES DE TARRAGONA (2010): *Dades tècniques*, [recurso electrónico consultado 18/8/2010],
http://www.ccaait.com/cat/dades_tecniques_explotacio.htm.
- CONVENCIÓN DE RAMSAR (1971): *Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat*, texto final adoptado por la Conferencia Internacional sobre Humedales y Aves Acuáticas en Ramsar, Iran, 2 Febrero de 1971, [recurso electrónico consultado el 26/10/2009],
http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-texts-convention-on-20708/main/ramsar/1-31-38%5E20708_4000_2
- COSGROVE, WILLIAM J. Y RIJSBERMAN, FRANK R. (2000): *Visión Mundial del Agua. Que el agua sea asunto de todos*, Consejo Mundial del Agua, Earthscan, Londres, 116 pp.
- COSTA, JOAQUÍN (1911): *Política hidráulica: (misión social de los riegos en España)*, edición digital, 1999, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Alicante, edición original de Biblioteca J. Costa, Madrid, 1911, [recurso electrónico consultado el 17/12/2008], <http://www.cervantesvirtual.com/>.

- COX, WILLIAM E. (1999a): "Preface", pp. 5-7, en UNESCO: *Interbasin water transfer. Proceedings of the International Workshop*, UNESCO, París, 25-27 de abril de 1999, IHP-V, Technical Documents in Hydrology, nº 28, UNESCO, París, 229 pp.
- COX, WILLIAM E. (1999b): "Determining when interbasin water transfer is justified : criteria for evaluation", pp. 173-178, en UNESCO: *Interbasin water transfer. Proceedings of the International Workshop*, UNESCO, París, 25-27 de abril de 1999, IHP-V, Technical Documents in Hydrology, nº 28, UNESCO, París, 229 pp.
- CRUCES DE ABIA, JOAQUÍN Y MARTÍNEZ CORTINA, LUIS (2000): *La Mancha Húmeda: Explotación intensiva de las aguas subterráneas en la cuenca alta del río Guadiana, uso intensivo de las aguas subterráneas*, Fundación Marcelino Botín, Papeles del Proyecto Aguas Subterráneas, serie A, nº 3, 67 pp.
- CUMMINGS, RONALD G. (1974): *Interbasin Water Transfers: A Case Study in Mexico*, Resources for the Future and Johns Hopkins University Press, Baltimore y Londres, 116 pp.
- CUSTODIO, EMILIO Y LLAMAS, M. RAMÓN (1997): "Consideraciones sobre la génesis y evolución de ciertos "hidromitos" en España", pp. 167-169, en *En Defensa de la Libertad: Homenaje a Victor Mendoza Oliván*, vol I, Instituto de Estudios Económicos, Madrid, 588 pp.
- CZETWERTYNSKI, MARIELLA (2002): *The Sale and Leasing of Water Rights in Western States: An Overview for the period 1990-2000*, Water Policy Working Paper #2002-002, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University, 53 pp.
- DALY, HERMAN E. Y TOWNSEND, KENNETH N. (1993): *Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics*, MIT Press, 399 pp.
- DAVIES, BRYANT R.; THOMS, MARTIN Y MEADOR, MICHAEL (1992): "An assessment of the ecological impacts of inter-basin water transfers and their threats to river basin integrity and conservation", *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, vol. 2, nº 4, pp. 325-349.
- DAY, JOHN C. (1985): *Canadian Interbasin Diversions, Inquiry on Federal Water Policy*, Research Paper nº 6, Simon Fraser University, Burnaby (Columbia Británica), 111 pp.
- DAY, JOHN C. Y QUINN, FRANK (1992): *Water Diversion and Export : learning from the Canadian Experience*, Public Issues Committee nº 1, Canadian Association of Geographers, University of Waterloo, Waterloo (Ontario), 209 pp.
- DE LOS RÍOS, FELIX (1937): "Nota sobre aprovechamiento de parte de las aguas sobrantes del Ebro en ampliar y mejorar los riegos de Levante", edición facsímil, pp. 18-35, en FUNDACIÓN AGUA Y PROGRESO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA – FAP -(2010): *Transvasament de l'Ebre: Govern de la II República espanyola*, FAP, Alicante, 40 pp.

- DE RUS, GINÉS (2008): *Análisis coste-beneficio. Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión*, tercera edición, Ariel, Barcelona, 372 pp.
- DE TORRES MARTÍNEZ, MANUEL (dir.) (1961): *El regadío murciano, problema nacional*, tercera edición facsímil, 2007, Fundación Centro de Estudios Históricos e Investigaciones Locales de la Región de Murcia, Murcia, 139 pp.
- DEL MORAL ITUARTE, LEANDRO (1999): "La política hidráulica en España de 1936 a 1996", 181-195 en GARRABOU, RAMÓN Y NAREDO, JOSÉ MANUEL (Eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Fundación Argenteria – Visor, Madrid, 452 pp.
- DEL MORAL ITUARTE, LEANDRO; PEDREGAL, BELÉN; CALVO, MANUEL Y PANEQUE, PILAR (2002): *River Ebro Interbasin Water Transfer (Spain), Report, Integrated Evaluation for Sustainable River Basin Governance*, Advisor Contract EVK1-CT-2000-00074, Energy, Environment and Sustainable Development Rtd Programme, Sevilla, 52 pp.
- DEL VILLAR GARCÍA, ALBERTO (2009): "El coste de inversión y del capital en las infraestructuras hidráulicas. El trasvase Tajo-Segura", pp. 153-195 en MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (dir.): *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales y ambientales en la cuenca del Segura*, Caja Mediterráneo, Alicante, 635 pp.
- DELOITTE - EXCELTUR (2005): *Impactos sobre el entorno, la economía y el empleo de los distintos modelos de desarrollo turístico del litoral mediterráneo español, Baleares y Canarias*, Resumen Ejecutivo, Deloitte-Exceltur, Madrid, 73 pp.
- DEPARTMENT OF THE INTERIOR (1994): *Annual Report. Fiscal Year 1994*, U.S. Department of the Interior, Washington D.C., 67 pp.
- DEPARTMENT OF WATER RESOURCES (1998): *California Water Plan Update*, Bulletin 160-98, vol. 1, Sacramento (California), 254 pp.
- DEPARTMENT OF WATER RESOURCES (2004): *Management of the California State Water Project*, Bulletin 132-02, Sacramento (California), 365 pp.
- DEPARTMENT OF WATER RESOURCES (2005): *California Water Plan Update 2005. A Framework for Action*, cinco volúmenes, Bulletin 160-05, Department of Water Resources, California.
- DÍAZ-MARTA PINILLA, MANUEL (1985): "Realismo y Utopía en los Proyectos Hidráulicos de la Ilustración y el Romanticismo", edición digital de Hispagua, sin paginar, a partir de pp. 10-27, del original editado por Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU): *Planos Históricos de Obras Hidráulicas*, MOPU, Madrid, 398 pp., [recurso electrónico consultado el 6/5/2010], http://hispagua.cedex.es/cultura_agua/textos/planosdes/entrada.htm.

- DÍAZ-MARTA PINILLA, MANUEL (1989): "Esquema histórico de la Ingeniería y la gestión del agua en España", *OP*, nº 13, pp. 8-21.
- DÍAZ-MARTA PINILLA, MANUEL (1996): "Creatividad, estancamiento y evolución de la política del agua en España", *OP*, nº 37, pp. 4-13.
- DÍAZ-MARTA PINILLA, MANUEL (1997): *Las Obras Hidráulicas en España*, Ediciones Doce Calles, Aranjuez, 176 pp.
- DÍAZ-MARTA PINILLA, MANUEL (1999): "Evolución de las políticas hidráulicas españolas desde la ilustración hasta nuestros días", *OP*, nº 48, pp. 8-15.
- DOMOKOS, MIKLÓS (1976): "Evaluation of the Effects of Water Transfer", pp. 115-126, en UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME Y NATIONAL WATER AUTHORITY OF HUNGARY: *River basin development. Policies and planning. Proceedings of the United Nations Interregional Seminar on "River Basin and Interbasin Development" convened from 16 to 26 September 1975 in Budapest, in co-operation with the United Nations Development Programme and the National Water Authority of Hungary*, vol. II, Naciones Unidas, Nueva York-Budapest, 310 pp.
- DOUGUET J.M., O'CONNOR M. Y GIRARDIN P. (1999): *Validation socioéconomique des Indicateurs Agro-écologiques*, C3ED, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Guyancourt (France), 121 pp.
- DUKHOVNY, VICTOR Y SOKOLOV, VADIM (2003): *Lessons on cooperation building to manage water conflicts in the Aral Sea Basin*, UNESCO, Paris, 50 pp.
- ECOLOGIC (2007): *EU Water saving potential, Final report, Part 1*, ENV.D.2/ETU/2007/0001r, Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy, Berlín, 247 pp.
- EL-ASHRY, MOHAMED T. Y GIBBONS, DIANA C. (1988): "The West in Profile", pp. 1-19, en EL-ASHRY, MOHAMED T. Y GIBBONS, DIANA C. (EDS.): *Water and arid lands, of the western United States*, Press Syndicate of the University of Cambridge, Nueva York, 394 pp.
- EMBED IRUJO, ANTONIO (1999): "El contexto legal de los trasvases de agua entre cuencas hidrográficas", *Revista Interdisciplinar de Gestión Ambiental*, año 1, nº. 8-9, pp. 1-9.
- ENERGY, MINES AND RESOURCES CANADA (1991): *The National Atlas of Canada*, quinta edición, Ottawa.
- ENVIRONMENT CANADA (1987): *Federal Water Policy*, Quebec, 37 pp.
- ENVIRONMENT CANADA (1992): *Water, art, and the Canadian identity: at the water's edge*, Ottawa, 16 pp.

- ENVIRONMENT CANADA (2004): *Threats to Water Availability in Canada*, National Water Research Institute, NWRI Scientific Assessment Report Series No. 3 and ACSD Science Assessment Series nº 1, Burlington (Ontario), 128 pp.
- EQUIPO DEFENSA DEL TAJO (1978): *El Traspase Tajo-Segura: ¿qué es? ¿por qué? ¿para quién? ¿para qué?*, Toledo, 58 pp.
- ERIAS REY, ANTONIO Y ÁLVAREZ-CAMPANA GALLO, JOSÉ MANUEL (2007): *Evaluación ambiental y desarrollo sostenible*, Ediciones Pirámide, Humanes de Madrid, 542 pp.
- ESCRIBANO FRANCÉS, GONZALO (coord.) (1999): *The Economics and Politics of the Euro-Mediterranean Free Trade Area*, Centro Español de Relaciones Internacionales, Madrid, 134 pp.
- ESCRIBANO FRANCÉS, GONZALO Y LORCA CORRONS, ALEJANDRO (1999): "Vers un Pacte Agricole Méditerranéen?", *Annuaire de la Méditerranée 1999*, Publisud, París y GERM, Rabat, 12 pp.
- ESTEVE SELMA, MIGUEL ÁNGEL Y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JULIA (2001): "Plan Hidrológico Nacional: trasvases y sostenibilidad desde la perspectiva de las cuencas beneficiarias", pp. 157-176, en ARROJO AGUDO, PEDRO (coord.): *El Plan Hidrológico Nacional a Debate*, Fundación Nueva Cultura del Agua y Bakeaz, Bilbao, 487 pp.
- EUROPEAN COMMISSION (2008): *Guide to cost-benefit analysis of investment projects*, Directorate General Regional Policy, Bruselas, 257 pp.
- EUROSTAT (2009a): *Statistics database*, [recurso electrónico consultado 25/06/2009], http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_databases.
- EUROSTAT (2009b): *Europe in figures: Eurostat yearbook 2009*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 560 pp.
- EUROSTAT (2010): *Europe in figures: Eurostat yearbook 2010*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 657 pp.
- FALKENMARK, MALIN; LUNDQUIST, JAN Y WIDSTRAND, CARL (1989): "Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches: aspects of vulnerability in semi-arid development", *Natural Resources Forum*, vol. 13, nº 4, pp. 258–267.
- FANLO LORAS, ANTONIO (1996): *Las confederaciones hidrográficas y otras administraciones hidráulicas*, Editorial Civitas, Madrid, 386 pp.
- FANLO LORAS, ANTONIO (2008): *El trasvase Tajo-Segura y su instrumentación jurídica: naturaleza, significado y alcance del título legal de reconocimiento*, Thomson-Civitas, Cizur Menor (Navarra), pp. 189.

- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (1995): *Price archive, 1966-1990*, FAOStat, [recurso electrónico consultado el 7/10/2010], <http://faostat.fao.org/site/634/default.aspx#ancor>.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2000): *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*, FAO, Roma, 162 pp.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2004): *Aquastat: sistema de informacion de la FAO sobre el agua y la agricultura*, base de datos electrónica, [recurso electrónico consultado 27/07/2006], <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/maps/indexesp.stm>.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2010): *PriceSTAT*, desde 1991, FAOStat, [recurso electrónico consultado el 7/10/2010], <http://faostat.fao.org/site/634/default.aspx#ancor>.
- FERRER MATVIEYCHUC, GRACIELA; ESTEVAN ESTEVAN, ANTONIO Y LA ROCA I CERVIGON (2006): *El conflicto del trasvase Júcar-Vinalopó*, Bakeaz y Fundación Nueva Cultura del Agua. Bilbao, 163 pp.
- FIELD, BARRY C. Y FIELD, MARTHA K. (2003): *Economía Ambiental*, McGraw-Hill, Madrid, 556 pp.
- FLORES MONTOYA, F.J., LIÉBANA DEL POZO, G., ORTIZ DE ANDRES, M.A. Y MORA COLMENAR, J. (2006): "Economic impact caused by the transfer Tagus-Segura in the southeast of Spain", pp. 345-348, en BERGA ET AL. (eds.): *Dams and Reservoirs, Societies and Environment in the 21st Century*, Taylor & Francis Group, Londres, 1.412 pp.
- FNCA - FUNDACIÓN NUEVA CULTURA DEL AGUA (1998): *Manifiesto*, [recurso electrónico consultado el 21/08/2009] <http://www.unizar.es/fnca/index3.php?id=1&pag=16&fund=04>.
- FORNÉS, JUAN MARÍA; DE LA HERA, AFRICA Y LLAMAS, MANUEL RAMÓN (2005): "The silent revolution in groundwater intensive use and its influence in Spain", *Water Policy*, vol. 7, nº 3, pp. 253-268.
- FORT, DENISE D. (2002): "Water and Population in the American West", pp. 17-24, en KRCHNAK, KARIN M. (ed.): *Human Population and Freshwater Resources: U.S. Cases and International Perspectives*, bulletin 107, Yale School of Forestry & Environmental Studies, Yale University, New Haven (Connecticut), 117 pp.
- FP2E - FÉDÉRATION PROFESSIONNELLE DES ENTREPRISES DE L'EAU (2009): "Baromètre Nus Consulting 2009: La France est l'un des pays européens qui maîtrise le mieux le prix de l'eau", Communiqué de presse, 22 octobre 2009, 3 pp.
- FRANCO ALIAGA, TOMÁS (2003): *Geografía Física de España*, tercera edición, UNED, Madrid, 456 pp.

- FUENTES QUINTANA, ENRIQUE Y VELARDE FUERTES, JUAN (1959): *Política Económica*, edición facsímil 2008, Fundación de las Cajas de Ahorros, Madrid, 240 pp.
- FUNDACIÓN BBVA (2007): *Actitudes Sociales de los Españoles hacia la Energía y el Agua*, presentación de resultados, [recurso electrónico consultado el 7/9/2009], http://www.fbbva.es/TLFU/dat/presentacion_energia_agua.pdf.
- GALLEGO BERNAD, MARÍA SOLEDAD (2008): "La determinación de excedentes trasvasables. El caso del trasvase Tajo-Segura", comunicación presentada en *VI Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas: Los Nuevos Planes de Gestión de Cuenca. Una oportunidad para la recuperación de los ciclos del agua*, celebrado en Vitoria, 4-7 de diciembre de 2008, 11 pp., [recurso electrónico consultado el 5/2/2009], <http://www.fnca.eu/congresoiberico/index2.php?lan=1&pag=3&com=4>
- GALLEGO BERNAD, MARÍA SOLEDAD Y SÁNCHEZ PÉREZ, MIGUEL ÁNGEL (2006): *La destrucción ambiental del río Tajo: orígenes, procesos y consecuencias*, Justicia Ambiental, Madrid, 11 pp., [recurso electrónico consultado el 13/6/2009], <http://www.justiciambiental.es/trabajos.html>.
- GAO – GENERAL ACCOUNTING OFFICE (1992): *Central Valley Project. Cost Allocation Overdue and New Method Needed*, GAO/WED-92-74, Whashington D.C., 26 pp.
- GAO – GENERAL ACCOUNTING OFFICE (1996): *Bureau of Reclamation: Information on Allocation and Repayment of Costs of Constructing Water Projects*, GAO/RCED-96-109, Whashington D.C., 80 pp.
- GARCÍA DE ENTERRÍA, EDUARDO (1955): *Dos estudios sobre la usucapión en derecho administrativo*, Instituto de Estudios Políticos, 203 pp.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, MANUEL Y ALMAGRO COSTA, JUAN (2004): "Las Tablas de Daimiel y los Ojos del Guadiana: geología y evolución piezométrica", *Tecnología y desarrollo*, vol. 2, 19 pp.
- GARCÍA TAPIA, NICOLÁS Y HELGUERA QUIJADA, JUAN (1985): "El Canal de Castilla. Historia y arquitectura hidráulica", edición digital de Hispagua, sin paginar, a partir de pp. 36-50 del original editado por Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU): *Planos Históricos de Obras Hidráulicas*, MOPU, Madrid, 398 pp, [recurso electrónico consultado el 6/5/2010], http://hispagua.cedex.es/cultura_agua/textos/planosdes/entrada.htm.
- GARRABOU, RAMÓN Y SANZ FERNANDEZ, JESÚS (1985): "Introducción. La agricultura española durante el siglo XIX: inmovilismo o cambio?", pp. 7-191, en GARRABOU, RAMÓN Y SANZ FERNANDEZ, JESÚS (eds.): *Historia agraria de la España Contemporánea*, vol. 2, *Expansión y crisis, 1850-1900*, Crítica, Barcelona, 542 pp., citado en GONZÁLEZ RUIZ, LUIS (2006: 476).

- GARRIDO COLMENERO, ALBERTO Y CALATRAVA LEYVA, JAVIER (2009): "Trends in water pricing and markets", pp. 131-144, en GARRIDO COLMENERO, ALBERTO Y LLAMAS MADURGA, M. RAMON: *Water Policy in Spain*, CRC Press/Balkema, Leiden (Holanda), 234 pp.
- GARRIDO COLMENERO, ALBERTO Y LLAMAS MADURGA, M. RAMON (2009): *Water Policy in Spain*, CRC Press/Balkema, Leiden (Holanda), 234 pp.
- GELT, JOE (1997): "Sharing Colorado River Water: History, Public Policy and the Colorado River Compact", *Arroyo*, vol. 10, nº 1, [recurso electrónico consultado el 29/08/2010], <http://ag.arizona.edu/AZWATER/arroyo/101comm.html>.
- GHASSEMI, FEREDOUN Y WHITE, IAN (2007): *Inter-Basin Water Transfer: Case studies from Australia, United States, Canada, China and India*, Cambridge University Press, Nueva York, 435 pp.
- GIBBONS, DIANA C. (1986): *The Economic Value of Water*, Resources for the Future, Washington D.C., 101 pp.
- GIL OLCINA, ANTONIO (1992), "Desequilibrios hidrográficos en España y trasvases a la vertiente mediterránea: utopías y realizaciones", *Investigaciones geográficas*, nº 40, pp. 7-23.
- GIL OLCINA, ANTONIO (1995): "Conflictos autonómicos sobre trasvases de agua en España", *Investigaciones Geográficas*, nº. 13, pp. 17-28.
- GIL OLCINA, ANTONIO (2001): "Del Plan General de 1902 a la planificación hidrológica", *Investigaciones geográficas*, nº 25, pp. 5-31.
- GIL OLCINA, ANTONIO (2002): "De los Planes Hidráulicos a la Planificación Hidrológica», pp. 11-44, en GIL OLCINA, ANTONIO Y MORALES GIL, ALFREDO (eds.): *Insuficiencias hídricas y Plan Hidrológico Nacional*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, 512 pp.
- GLEICK, PETER H. (2007): "El derecho humano al agua", *Economía Exterior*, nº 41, pp. 41-46.
- GLEICK, PETER H.; WOLFF, GARY; CHALECKI, ELIZABETH L. Y REYES, RACHEL (2002): *The New Economy of Water. The Risks and Benefits of Globalization and Privatization of Fresh Water*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, Oakland (California), 48 pp.
- GOLUBEV, GENADY Y VASILIEV OLEG (1979): "Interregional Water Transfers as an Interdisciplinary Problem", pp. 67-77, en GOLUBEV, GENAGY N. Y BISWAS, ASIT K. (eds.): *Interregional water transfers: problems and prospects*, Water Development, Supply and Management, vol. 6, Pergamon Press, Oxford, 217 pp.

- GOLUBEV, GENADY; GRIN, GALINA; MELNIKOVA, GALINA Y WHETSTONE, GEORGE (1979): "Bibliography on Interregional Water Transfers", pp. 187-211, en GOLUBEV, GENADY N. Y BISWAS, ASIT K. (eds.): *Interregional water transfers: problems and prospects*, Water Development, Supply and Management, vol. 6, Pergamon Press, Oxford, 217 pp.
- GONZÁLEZ RUIZ, LUIS (2006): "La economía en la crisis finisecular", pp. 463-486, en GONZÁLEZ ENCISO, AGUSTÍN Y MATÉS BARCO, JUAN MANUEL (coords.): *Historia económica de España*, Ariel, Barcelona, 1.020 pp.
- GONZÁLEZ, FRANCESC Y OLIVERAS, JOSEP (2003): "El Camp de Tarragona: freus, possibilitats i planejament territorial", *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona*, nº 39, pp. 75-99.
- GONZÁLEZ ESCOLANO, ERIC (2009): "Análisis económico de las tarifas de conducción de aguas del acueducto Tajo-Segura", pp. 197-269, en MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (dir.): *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales y ambientales en la cuenca del Segura*, Caja Mediterráneo, Alicante, 635 pp.
- GONZÁLEZ ESCOLANO, ERIC (2010): "Análisis Económico del Régimen Económico-Financiero del Acueducto Tajo-Segura", comunicación presentada en *XVII Encuentro de Economía Pública: Políticas Públicas ante la Crisis*, celebrado en Murcia, 4-5 de Febrero de 2010, 41 pp., [recurso electrónico consultado el 17/06/2010], <http://www.um.es/dp-hacienda/eep2010/programa.php>.
- GRAINGER, ALAN (2004): "Introduction", pp. 1-32, en Purvis, MARTIN Y GRAINGER, ALAN (eds.): *Exploring sustainable development: geographical perspectives*, Earthscan, Londres, 432 pp.
- GREENPEACE ESPAÑA (2005): *Agua. La calidad de las aguas en España: Un estudio por cuencas*, Greenpeace, Madrid, 136 pp.
- GREENPEACE ESPAÑA (2007): *El negocio del agua en la cuenca del Segura: Una investigación sobre el mercado negro del agua, los regadíos ilegales, la especulación urbanística y la contaminación*, Greenpeace, Madrid, 130 pp.
- GRINDLAY MORENO, ALEJANDRO L. Y HERNÁNDEZ GÓMEZ-ARBOLEYA, ENRIQUE (2007): "Las infraestructuras hidráulicas en la cuenca del Segura", *V Congreso Nacional de la Ingeniería Civil: Desarrollo y Sostenibilidad en el marco de la ingeniería*, Sevilla, 26-28 de noviembre de 2007, 15 pp.
- GUERRA DEL RÍO, RAFAEL (1933): "Política Hidráulica: Plan Nacional" pp. 3-8, en LORENZO PARDO, MANUEL: *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Tomo I. Exposición General*, Centro de Estudios Hidrográficos, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 301 pp.
- GUILLAMÓN ALVAREZ, JUAN Y RÓDENAS CAÑADA, MIGUEL ÁNGEL (2005): "Trasvases y desalación: tiza y pizarra", *Ingeniería y territorio*, nº. 72, pp. 26-37.

- HANEMANN, W. MICHAEL (2002): *The Central Arizona Project*, working paper n° 937, California Agricultural Experiment Station, Giannini Foundation of Agricultural Economics, Berkeley (California), 11 pp.
- HARDIN, GARRET (1968): "The Tragedy of the Commons", *Science*, vol. 162, n° 3.859, pp. 1243-1248.
- HERRERA SANT, JULIO (1993): "La energía eléctrica en Castilla-La Mancha. Balance energético del trasvase Tajo-Segura", *Añil: Cuadernos de Castilla-La Mancha*, n° 2, pp. 19-21.
- HERRERA SANT, JULIO (1993): "La energía eléctrica en Castilla-La Mancha: Balance energético del trasvase Tajo-Segura", *Añil*, n° 2, pp. 19-21.
- HOEKSTRA, A.Y. Y CHAPAGAIN, A.K. (2007): "Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern", *Water Resources Management*, vol. 21, n° 1, pp. 35-48.
- HOLLAND, STEPHEN P. Y MOORE, MICHAEL R. (2001): "Cadillac Desert Revisited: Property Rights, Public Policy, and Water Resource Depletion", comunicación presentada en 2000 *Annual meeting of American Agricultural Economics Association*, celebrada en Tampa (Florida), 30 de Julio al 2 de agosto de 2000, 48 pp.
- HOLLIS G. E. (1978): "The Falling Levels of the Caspian and Aral Seas", *The Geographical Journal*, vol. 144, n° 1, pp. 62-80.
- HOLMBERG, J. Y SANDBROOK, R. (1992): "Sustainable development: what is to be done?", pp. 19-38, en HOLMBERG, J.: *Policies for a small planet*, Earthscan, Londres, 352 pp.
- HOWE, CHARLES W. Y EASTER, K. WILLIAM (1971): *Interbasin transfers of water; economic issues and impacts*, Resources for the Future and Johns Hopkins Press, Baltimore y Londres, 196 pp.
- HUNDLEY, NORRIS, JR. (1988): "The Great American Desert Transformed: aridity, exploitation, and imperialism in the making of the modern American West", pp. 21-75, en EL-ASHRY, MOHAMED T. Y GIBBONS, DIANA C. (EDS.): *Water and arid lands, of the western United States*, Press Syndicate of the University of Cambridge, Nueva York, 394 pp.
- HUNDLEY, NORRIS, JR. (2001): *The Great Thirst*, University of California Press, Londres, 800 pp.
- HYDRO-QUÉBEC (2005): *James Bay Project*, [recurso electrónico consultado el 7/12/2005], http://www.hydroquebec.com/generation/james_bay.html.
- HYDRO-QUÉBEC (2006): *Profil régional des activités d'Hydro-Québec – 2005*, Qubec, 110 pp.

- HYDRO-QUÉBEC (2008): *Eastmain-1-A and Sarcelle Powerhouses and Rupert Diversion. A hydroelectric Project for present and future generations*, Quebec, 27 pp.
- IEA - INTERNACIONAL ENERGY AGENCY – (2006): *Key World Energy Statistics 2006*, IEA, París, 79 pp.
- IGAE – INTERVENCIÓN GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO (2009): *Informe general sobre los principales resultados de la ejecución de los planes de control financiero permanente y auditoría pública del ejercicio 2008*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, 64 pp.
- IGLESIAS, ALFREDO; ESTRELA, TEODORO Y GALLART, FRANCESC (2005): "Impactos Sobre Los Recursos Hídricos", pp. 303-353, en MORENO RODRÍGUEZ, JOSÉ MANUEL (dir.): *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*, Proyecto ECCE - Informe Final, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 822 pp.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1943-1987): *Anuario Estadístico de España*, varios años, INE, [recurso electrónico consultado el 2/11/2009], <http://www.ine.es/inebaseweb/25687.do>.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1970): *Anuario Estadístico de España 1970*, INE, Madrid, [recurso electrónico consultado el 2/11/2009], <http://www.ine.es/inebaseweb/25687.do>.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1996): "Poblaciones de hecho desde 1900 hasta 1991. Cifras oficiales de los Censos respectivos", *INEbase*, base de datos del INE, [recurso electrónico consultado el 9/10/2010], <http://www.ine.es/jaxiBD/tabla.do?per=12&type=db&divi=DPOH&idtab=2>
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2006): "Cifras de población referidas al 01/01/2006.", *INEbase*, base de datos del INE, [recurso electrónico consultado el 20/12/2008], <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t20/e260/a2006/l0/&file=pro001.px&type=pcaxis>
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2008a): "Contabilidad Nacional de España. Producto interior bruto a precios de mercado y sus componentes", *INEbase*, base de datos del INE, [recurso electrónico consultado el 20/12/2008], <http://www.ine.es/daco/daco42/cne00/pib9509.xls>.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2008b): "Estadísticas e indicadores del agua", *Cifras INE*, nº 1/2008, 12 pp.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2009a): *Anuario Estadístico de España 2009*, INE, 651 pp.

- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2009b): *Encuesta de Presupuestos Familiares. Base 2006, INEbase*, base de datos del INE, [recurso electrónico consultado el 13/10/2009], <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t25/p458&file=inebase>.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010a): “Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua Año 2008”, *Notas de prensa*, 20 de julio de 2010, 4 pp.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010b): “Población, superficie y densidad por CCAA y provincias”, *INEbase*, base de datos del INE, [recurso electrónico consultado el 9/10/2010], http://www.ine.es/inebmenu/mnu_entornofis.htm.
- INSPECCIÓN GENERAL DE TRABAJOS HIDRÁULICOS (1902): “Plan general de canales de riego y pantanos. Memoria. Año 1901”, *Revista de Obras Públicas*, nºs 1421 (pp. 963-966), 1424 (17-18), 1426 (33-36), 1427 (47-50) y 1428 (59-61).
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2001): *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Nueva York, 1.032 pp.
- JOVELLANOS, GASPAR MELCHOR (1795): *Informe sobre la Ley Agraria*, edición digital, 2010, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Alicante, edición original de 1820 de la Imprenta de Sancha, Madrid, [recurso electrónico consultado el 17/12/2008], <http://www.cervantesvirtual.com/>.
- JUÁREZ SÁNCHEZ-RUBIO, CIPRIANO (1991): *Planificación hidrológica y desarrollo económico: el trasvase Tajo-Segura*, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, Alicante, 167 pp.
- KALLIS, GIORGOS Y NIJKAMP, PETER (1999): *Evolution of EU water policy: A critical assessment and a hopeful perspective*, Research Memorandum 1999-27, Vrije Universiteit, Amsterdam, 28 pp.
- KELLY, P. M.; CAMPBELL, D. A.; MICKLIN, P. P. Y TARRANT, J. R. (1983): “Large-scale water transfers in the USSR”, *GeoJournal*, vol. 7, nº 3, pp. 201-214.
- KENNEY, DOUGLAS S. (ed.) (2005): *In Search of Sustainable Water Management: International Lessons for the American West and Beyond*, Edward Elgar, Northampton (Massachusetts), 185 pp.
- KHALFAN, ASHFAQ Y THORSTEN KIEFER (2008): *Why Canada must recognise the Right to Water and Sanitation*, The Centre on Housing Rights and Evictions (COHRE), [recurso electrónico consultado el 20/08/2009], <http://www.righttowater.info/pdfs/canada-must-recognise-right-to-water.pdf>.
- LABANDEIRA, XAVIER, LEÓN; CARMELO J. Y VÁZQUEZ, MARÍA XOSÉ (2007): *Economía ambiental*, Pearson-Prentice Hall, Madrid, 356 pp.

- LADWP – LOS ÁNGELES DEPARTMENT OF WATER AND POWER (2007): *Los Angeles Aqueduct Facts*, [recurso electrónico consultado el 27/3/2007],
<http://wsoweb.ladwp.com/Aqueduct/historyoflaa/aqueductfacts.htm>.
- LAFUENTE, EUSEBIO (1990): "Un gran proyecto dormido", *Revista de Obras Públicas*, nº 3289, pp. 45-49.
- LAROCHE, LYNDON H. (1988): *The Outline of NAWAPA*, The Schiller Institute [recurso electrónico consultado el 12/8/2006],
http://www.schillerinstitute.org/economy/phys_econ/phys_econ_nawapa_1983.html.
- LASSERRE, FREDERIC (2005): "Les Projets de Transferts Massifs D'eau en Amérique du Nord", *Vertigo – La revue en sciences de l'environnement*, hors série nº 2, pp. 1-10.
- LASSERRE, FREDERIC Y REKACEWICZ, PHILIPPE (2005): "Blue Gold Rush", *Le Monde diplomatique English Edition*, marzo. Mapa original en francés publicado en LASSERRE, FREDERIC Y REKACEWICZ, PHILIPPE (2005): "Des projets pharaoniques autant que destructeurs", *Le Monde diplomatique*, nº 185, p. 18-19.
- LEGISLATIVE ANALYST'S OFFICE (2008): *California's Water: An LAO Primer*, [recurso electrónico consultado el 18/10/2010],
http://www.lao.ca.gov/2008/rsrc/water_primer/water_primer_102208.aspx.
- LEISS, WILLIAM (1994): *The Domination of Nature*, McGill-Queen's University Press, Montreal (Quebec), 233 pp.
- LIPOVSKY, IGOR (1995): "The Deterioration of the Ecological Situation in Central Asia: Causes and Possible Consequences", *Europe-Asia Studies*, vol. 47, nº 7, pp. 1109-1123.
- LITTLEWORTH, ARTHUR L. Y GARNER, ERIC L. (1995): *California Water*, Solano Press Books, Point Arena (California), 333 pp.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (1975): "Non economic motivations in ground-water use: hydro-schizophrenia", *Ground Water*, vol. 13, nº. 3, pp. 296-300.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (1994): *El agua en España: Problemas Principales y Posibles Soluciones*, Papeles del Instituto, nº 2, Instituto de Ecología y Mercado, FAES, Madrid, 33 pp.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (1999): "La inserción de las aguas subterráneas en los sistemas de gestión integrada", pp. 79-102, en MARTÍNEZ GIL, FRANCISCO JAVIER Y ARROJO AGUDO, PEDRO (coords.): *1er Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua*, celebrado en Zaragoza 14-18 de julio de 1998, Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 888 pp.

- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (2000), "Del Uso y del Abuso del Agua en España", *Horizontes culturales: las fronteras de la ciencia: 1998*, pp. 11-24.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (2004a): "La crisis de la política hidrológica tradicional: nuevas perspectivas", en VARIOS AUTORES: *El agua en España: propuestas de futuro*, Ediciones del Oriente y del Mediterráneo, 336 pp.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (2004b): "La gestión de las aguas subterráneas y los conflictos sociales relativos al Plan Hidrológico Nacional", *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 98, nº 2, pp. 235-254.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (2005a): "La revolución silenciosa de uso intensivo del agua subterránea y los conflictos hídricos en España", pp. 79-86, en LÓPEZ GETA, JUAN ANTONIO (coord.): *Agua, minería y medio ambiente: libro Homenaje al Profesor D. Rafael Fernández Rubio*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 870 pp.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (2005b): *Lecciones aprendidas en tres décadas de gestión de las aguas subterráneas en España y su relación con los ecosistemas acuáticos*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 66 pp.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN (2005c): "Una causa radical de los conflictos hídricos en España", *Tecnología del Agua*, nº 259, pp.72-76.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN Y MARTÍNEZ SANTOS, PEDRO (2005): "Intensive groundwater use: silent revolution and potential source of social conflicts", *Journal of Water Resources Planning and Management*, septiembre/octubre, pp. 337-341.
- LLAMAS MADURGA, M. RAMÓN; FORNÉS, JUAN MARÍA; HERNÁNDEZ MORA, NURIA Y MARTÍNEZ CORTINA, LUIS (2001): *Aguas subterráneas: retos y oportunidades*, MundiPrensa y Fundación Marcelino Botín, Madrid, 529 pp.
- LOEFFLER, M. JOHN (1970): "Australian-American Interbasin Water Transfer", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 60, nº 3, pp. 493-516.
- LÓPEZ GETA, JUAN ANTONIO (2000): "Estrategias de utilización de las aguas subterráneas en el abastecimiento de poblaciones", pp. 21-29, en FERNÁNDEZ RUBIO, R.; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J.A.; LÓPEZ CAMACHO, B. Y LÓPEZ GETA, J.A. (eds.): *Aguas subterráneas y abastecimiento urbano*, Instituto Geológico y Minero de España (IGME), y Club del Agua Subterránea, Madrid, 323 pp.
- LÓPEZ GÓMEZ, ANTONIO (2000): "Las presas españolas en arco de los siglos XVI y XVII: Una innovación revolucionaria", comunicación presentada en *I Congreso Nacional de Historia de las Presas, celebrado en Mérida*, 8-11 de noviembre de 2000, 12 pp., [recurso electrónico consultado el 26/9/2009], <http://www.seprem.com/paginas/SeccionTecnica/HistoriayPatrimonio/ICongresoHistoria/ICongresoHistoria.html>.

- LÓPEZ PALOMERO, FELIX V. (1968): *El trasvase Tajo-Segura*, Guadiana de Publicaciones, Madrid, 166 pp.
- LÓPEZ SANZ, GREGORIO (1996): "La gestión del agua subterránea en la cuenca alta del río guadiana: de la economía convencional a la economía ecológica", tesis doctoral, directores: José Manuel Naredo Pérez y Federico Aguilera Klink, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, 401 pp.
- LÓPEZ SANZ, GREGORIO (1998): "De la competición a la cooperación: el marco social, político y económico", pp. 201-278, en CRUCES DE ABIA, JOAQUÍN; HERNÁNDEZ, JOSÉ MANUEL; LÓPEZ SANZ, GREGORIO Y ROSELL, JORDI (coords.): *De la noria a la bomba: Conflictos sociales y ambientales en la cuenca alta del río Guadiana*, Bakeaz, Bilbao, 343 pp.
- LORCA CORRONS, ALEJANDRO Y ESCRIBANO FRANCÉS, GONZALO (1998): *Las Economías del Magreb: Opciones para el siglo XXI*, Pirámide, Madrid, 250 pp.
- LORENZO PARDO, MANUEL (1933): *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Tomo I. Exposición General*, Centro de Estudios Hidrográficos, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 301 pp.
- LORENZO PARDO, MANUEL (1934) "El plan nacional de obras hidráulicas: comentario a dos artículos", *Revista de Obras Públicas*, vol. 82, tomo I (2650), pp. 292-296.
- MAASS, ARTHUR Y ANDERSON, RAYMOND (1978): *... and the Desert Shall Rejoice: Conflict, Growth, and Justice in Arid Environments*, MIT Press, Cambridge, 448 pp.
- MACDONNELL, LAWRENCE J. Y HOWE, CHARLES W. (1992): "Protección de la zona de origen en los trasvases de agua entre cuencas: evaluación de métodos alternativos", pp. 167-197, en AGUILERA KLINK, FEDERICO (coord.): *Economía del agua*, segunda edición, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 495 pp. Publicado originalmente en *University of Colorado Law Review*, vol. 57, 1986.
- MALUQUER DE MOTES, JORDI (2003): "Crisis y recuperación económica en la Restauración (1882-1913)", pp. 243-284, en COMÍN COMÍN, FRANCISCO; HERNÁNDEZ BENITEZ, MAURO Y LLOPIS AGELÁN, ENRIQUE (eds.): *Historia Económica de España. Siglos X-XX*, segunda edición, Crítica, Barcelona, 509 pp.
- MALUQUER DE MOTES, JORDI (2005): "Consumo y precios", pp. 1247-1296, en CARRERAS, ALBERT Y TAFUNELL, XAVIER (coords.): *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, segunda edición, Fundación BBVA, Bilbao, 1.434 pp.
- MALUQUER DE MOTES, JORDI Y LLONCH, MONTSERRAT (2005): "Trabajo y relaciones laborales", pp. 1.155-1.245, en CARRERAS, ALBERT Y TAFUNELL, XAVIER (coords.): *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, segunda edición, Fundación BBVA, Bilbao, 1.434 pp.

- MAPA - MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (1980-2007): *La agricultura, la pesca y la alimentación en España*, Ministerio de Agricultura (1980-1981) o Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1982-2007), Madrid.
- MAPA - MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2002): *Plan Nacional de Regadíos*, MAPA, 486 pp.
- MARGOLIS, STEPHEN E. Y LIEBOWITZ, S.J. (2000): "Path Dependence, Lock-In, and History", [recurso electrónico consultado el 12/08/2009], <http://www.utdallas.edu/~liebowit/palgrave/palpd.html>.
- MARIN QUEMADA, JOSÉ MARÍA Y GARCÍA-VERDUGO SALES (2003): *Bienes públicos globales, política económica y globalización*, Ariel, Barcelona, 203 pp.
- MARTÍ HENNEBERG, JORDI (1983): "E. Huguet del Villar (1871-1951) en la Ciencia Española Contemporánea", *Lull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, vol. 5, nº 8-9, pp. 77-86.
- MARTÍN MENDILUCE, JOSÉ MARÍA (1989): "Marco institucional y legal de la planificación hidráulica española", *OP. Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos*, nº. 14, invierno, p. 4-15.
- MARTÍN MENDILUCE, JOSÉ MARÍA Y PLIEGO GUTIÉRREZ, JOSÉ MARÍA (1967): *Anteproyecto General de Aprovechamiento Conjunto de los Recursos Hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura, Memoria General* (tomo I) y *Anteproyecto General del Acueducto Tajo-Segura* (tomo II), Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 203 y 294 pp.
- MARTÍN REBOLLO, LUIS (1993): "Las transferencias de recursos hidráulicos en el anteproyecto de Ley del Plan Hidrológico Nacional", pp. 147-190, en EMBID IRUJO, ANTONIO (dir. congr.): *El Plan Hidrológico Nacional*, III Jornadas del Derecho del Agua celebradas en Zaragoza en 1993, Editorial Civitas, 278 pp.
- MARTIN, WILLIAM E., INGRAM, HELEN Y LANEY, NANCY K. (1982): "A Willingness to Play: Analysis of Water Resources Development", *Western Journal of Agricultural Economics*, vol. 7, nº 1, pp. 133-139.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JULIA (2009): "Trasvases y Sostenibilidad: El caso del trasvase Tajo-Segura", *III Jornadas por un Tajo Vivo*, Red Ciudadana por una Nueva Cultura del Agua en el Tajo/Tejo y sus Ríos, celebrada en Buendía (Cuenca), 15-17 mayo 2009, 15 diapositivas.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JULIA Y BRUFAO CURIEL, PEDRO (2006): *Aguas limpias, manos limpias. Corrupción e irregularidades en la gestión del agua en España*, Bakeaz, Bilbao, 304 pp.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JULIA Y ESTEVE SELMA, M. ANGEL (coords.) (2009): *Sostenibilidad Ambiental en la Región de Murcia*, Universidad de Murcia, Murcia, 286 pp.

- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JULIA Y ESTEVE SELMA, MIGUEL ÁNGEL (2002): "Agua y regadío en la cuenca del Segura: una espiral de insostenibilidad", pp. 23-47, en MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JULIA Y ESTEVE SELMA, MIGUEL ÁNGEL (coords.): *Agua, regadío y sostenibilidad en el Sudeste Ibérico*, Bakeaz, Bilbao, 242 pp.
- MARTÍNEZ GIL, FCO. JAVIER (1997): *La nueva cultura del agua en España*, Bakeaz, Bilbao, 132 pp.
- MARTÍNEZ GIL, FCO. JAVIER (2007): "Los problemas del agua en España: análisis de una realidad", *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, nº 15.3, pp. 228-239.
- MARTÍN-RETORTILLO BAQUER, SEBASTIÁN (1960): "La elaboración de la Ley de aguas de 1866", *Revista de Administración Pública*, nº 32, pp. 11-54.
- MARTÍN-RETORTILLO BAQUER, SEBASTIÁN (1964): "Sobre la reforma de la Ley de Aguas", *Revista de Administración Pública*, nº 44, pp. 25-58.
- MASLOW, A. H. (1943): "A Theory of Human Motivation"; *Psychological Review*, nº 50, pp. 370-396.
- MATEMAN, S. Y RENOY, P.H. (2001): *Undeclared labour in Europe: Towards an integrated approach of combatting undeclared labour. Final Report*, Regioplan Research Advice and Information, Regioplan Publicationnr, 424, Amsterdam, 158 pp.
- MATÉS BARCO, JUAN MANUEL (2006): "La economía durante el franquismo: la etapa del desarrollo (1960-1974)", pp. 745-778, en GONZÁLEZ ENCISO, AGUSTÍN Y MATÉS BARCO, JUAN MANUEL (coords.): *Historia económica de España*, Ariel, Barcelona, 1.020 pp.
- MATEU GONZÁLEZ, JOSEP JOAN (2002): "Política Hidráulica e intervención estatal en España (1880-1936): una visión interdisciplinar", *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, nº 197, pp. 35-61.
- MCT - MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA (2009): *La gestión del servicio 2008*, MCT, Cartagena, 23 pp.
- MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (1997): "El trasvase Tajo-Segura en el centro de la tormenta política de la transición", *Revista de ciencias sociales*, nº. 17, pp. 129-144.
- MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (1997): "El trasvase Tajo-Segura en el centro de la tormenta política de la transición", *Revista de ciencias sociales*, nº. 17, pp. 129-144.
- MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (1998): "La política tarifaria del trasvase Tajo-Segura", comunicación presentada en *I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas. El agua a debate desde la Universidad. Por una Nueva Cultura del Agua*, celebrado en Zaragoza, 14-18 de septiembre de 1998, 11 pp, [recurso electrónico consultado el 24/3/2006], http://grupo.us.es/ciberico/archivos_html/zaracomun5.1.htm.

- MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (2000): "Balance económico del trasvase Tajo-Segura", *Investigaciones geográficas*, nº. 24, pp. 69-96.
- MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (dir.) (2009): *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales y ambientales en la cuenca del Segura*, Caja Mediterráneo, Alicante, 635 pp.
- MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN Y LÓPEZ ORTIZ, MARÍA INMACULADA (2009): "Historia del trasvase Tajo-Segura", pp. 39-113, en MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (dir.): *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales y ambientales en la cuenca del Segura*, Caja Mediterráneo, Alicante, 635 pp.
- MELGAREJO MORENO, PABLO Y MARTÍNEZ NICOLÁS, JUAN JOSÉ (2009): "Influencia económica del trasvase Tajo-Segura en la agricultura de las provincias de Murcia, Alicante y Almería", pp. 345-411, en MELGAREJO MORENO, JOAQUÍN (dir.): *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales y ambientales en la cuenca del Segura*, Caja Mediterráneo, Alicante, 635 pp.
- MELGAREJO MORENO, PABLO Y MARTÍNEZ NICOLÁS, JUAN JOSÉ (2010): *Influencia económica del trasvase Tajo-Segura en la agricultura del sureste español*, AMV Ediciones, Madrid, 55 pp.
- MENÉNDEZ REXACH, ÁNGEL (2008): "¿A quién pertenece el agua?: a vueltas con los trasvases", *Encuentros Multidisciplinares*, vol. 10, nº, 29, pp. 21-29.
- MERCADO BLANCO, JESÚS; MOYA BENITO, MARÍA JESÚS Y HERRERA CASADO, ANTONIO (2003): *Historia de Sacedón: Patrimonio y Costumbres*, AACHE, Guadalajara, 384 pp.
- MEUBLAT, GUY Y LE LOURD, PHILIPPE (2001): "Les agences de bassin: un modèle français de décentralisation pour les pays émergents? La rénovation des institutions de l'eau en Indonésie, au Brésil et au Mexique", *Tiers-Monde*, vol. 42, nº 166, pp. 375-401.
- MICKLIN, PHILIP P. (1978): "Environmental factors in Soviet interbasin water transfer policy", *Environmental Management*, vol. 2, nº 6, pp. 567-580.
- MICKLIN, PHILIP P. (1988): "Desiccation of the Aral Sea: A water management disaster in the Soviet Union", *Science*, nº 241, pp. 1.170-1.176.
- MIE - MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA – Y MOPTMA - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE – (1995): *Libro Blanco de las Aguas Subterráneas*, Dirección General de Obras Hidráulicas, Dirección General de Calidad de las Aguas e Instituto Tecnológico Geominero, Madrid, 135 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1966): *Anuario estadístico de la producción agrícola 1964/1965*, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1974-1980): *Estadística Agraria Provincial 1974-1980*, Delegación Provincial de Murcia y Sección de Estudios y Coordinación, Murcia.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1981): *Estadística Agraria Provincial 1981*, Dirección Territorial de Murcia y Sección de Estudios y Coordinación, Murcia.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1982-1983): *Estadística Agraria Regional 1982-1983*, Dirección Territorial de Murcia y Sección de Estudios y Coordinación, Murcia.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS (1902): "Plan de obras hidráulicas al que se refiere el Real decreto anterior", *Revista de Obras Públicas*, nºs 1388 (pp. 386-388), 1389 (404-406) y 1390 (423-425).
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1999): "Orden de 6 de septiembre de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Sur, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, *BOE*, nº 223 de Viernes 17 septiembre 1999, pp. 33528-33545.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000a): *Plan Hidrológico Nacional. Análisis Económicos*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 325 pp.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000b): *Libro blanco del agua en España*, Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 637 pp.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000c): *Plan Hidrológico Nacional. Análisis de antecedentes y transferencias planteadas*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 222 pp.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000d): *Plan Hidrológico Nacional*, presentación con diapositivas, MMA, Madrid, 9 diapositivas.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2006): *Inventario de presas y embalses*, [recurso electrónico consultado el 25/3/2007], http://servicios3.marm.es/gahla/rec_hid/inv_presas/consultas/presas.jsp.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007a): *Precios y costes de los Servicios del Agua en España: Informe integrado de recuperación de costes de los servicios de agua en España. Artículo 5 y anejo III de la Directiva Marco de Agua*, Grupo de Análisis Económico, MMA, Madrid, 240 pp.
- MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007b): *El Agua en la Economía Española: Situación y Perspectivas. Informe integrado del análisis económico de los usos del agua. Artículo 5 y anejos II y III de la Directiva Marco del Agua*, Grupo de Análisis Económico, MMA, Madrid, 290 pp.
- MMARM – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO (2007): *Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la Cuenca Hidrográfica del Tajo: Documento de operatividad*, MMARM, Madrid, 228 pp.

- MOOTY, WILL S. Y JEFFCOAT, HILLARY H. (1986): *Inventory of interbasin transfers of water in the eastern United States*, U.S. Geological Survey, Open-File Report 86-148, Tuscaloosa (Alabama), 47 pp.
- MOP – MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1968): *Estudio Económico del trasvase Tajo-Segura, Vol. I, Memoria*, Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, Madrid.
- MOP - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1974): *Aprovechamiento conjunto Tajo-Segura: obras principales de conducción y regulación en el sureste*, Dirección General de Obras Hidráulicas, Madrid, 36 pp., citado en MELGAREJO Y LÓPEZ (2009: 77).
- MOPT – MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE (1993a): *Anteproyecto de Ley del Plan Hidrológico Nacional*, DGOH, 194 pp.
- MOPT – MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE (1993b): *Plan Hidrológico Nacional. Memoria*, DGOH, 267 pp.
- MOPU - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO (1988): *Inventario de presas españolas 1986*, Dirección General de Obras Hidráulicas, Madrid, 365 pp.
- MORALES GIL, ALFREDO, RICO AMORÓS, ANTONIO MANUEL Y HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, MARÍA (2005): "El trasvase Tajo-Segura", *Observatorio Medioambiental*, nº. 8, pp. 73-110.
- MORENO NIETO, LUIS (1978): *Toledo y el trasvase Tajo-Segura*, Diputación Provincial de Toledo, Toledo, 388 pp.
- MUNASINGHE, MOHAN (1993): *Environmental Economics and Sustainable Development*, World Bank Environment Paper number 3, The World Bank, Washington D.C., 111 pp.
- MUÑOZ CIUDAD, CÁNDIDO (2008): "El escenario internacional de la política económica", pp. 47-62, en GÁMIR, LUIS (dir.): *Política Económica de España*, octava edición, Alianza Editorial, Madrid, 495 pp.
- MURRAY-DARLING BASIN COMMISSION (2003): *Murray-Darling Basin Water Resources Fact Sheet*, Canberra, 7 pp.
- NÁRDIZ ORTIZ, CARLOS (2004): "Los canales en la España del siglo XVIII", en GUERRA GARRIDO (coord.): *El Canal de Castilla: Un Plan Regional*, vol. I., edición digital de la Fundación Saber.es, Biblioteca Leonesa Digital, sin paginar, a partir de las pp. 27-50 del original editado por Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU), Ministerio de Fomento y Junta de Castilla y León, Madrid, 157 pp., [recurso electrónico consultado el 7/5/2010], <http://www.saber.es/web/biblioteca/listado-por-titulo.php?l=e>.
- NAREDO, JOSÉ MANUEL (1997): "Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible", *La construcción de la ciudad sostenible*, Biblioteca CF+S, basado

- en MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE (1996): *Primer catálogo español de buenas prácticas*, Madrid, [recurso electrónico consultado el 16/08/2009], <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html>.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1992): *Water Transfers in the West. Efficiency, Equity, and the Environment*, Committee on Western Water Management, National Academy Press, Washington, D.C., 300 pp.
- NATURAL HERITAGE TRUST (2001): *Australian Water Resources Assessment 2000. Surface water and groundwater - availability and quality*, National Land and Water Resources Audit, Land & Water Australia, Canberra, Australian Capital Territory, [recurso electrónico consultado el 19/01/2007], <http://www.nlwra.gov.au/atlas>.
- NATURAL RESOURCES CANADA (2000): *Energy in Canada 2000*, Ottawa, 169 pp.
- NICOLAU, ROSER (2005): "Población, salud y actividad", pp. 77-154, en CARRERAS, ALBERT Y TAFUNELL, XAVIER (coords.): *Estadísticas históricas de España : siglos XIX-XX*, segunda edición, Fundación BBVA, Bilbao, 1.434 pp.
- O'RIORDAN, TIMOTHY (1988): "The Politics of Sustainability", pp. 29-50, en TURNER, R.K. (ed.), *Sustainable Environmental Management: Principles and Practice*, Belhaven Press, Londres, 289 pp.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2008): *OECD Environmental Data/Données OCDE sur l'environnement: Compendium 2006-2008, Inland Waters/Eaux intérieures*, OCDE, París, 44 pp.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2003): *Social issues in the Provision and Pricing of Water Services*, OCDE, París, 211 pp.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2010): *Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services*, OCDE, París, 103 pp.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2004): *Análisis de los resultados medioambientales: España*, MMA, Madrid, 219 pp.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2008): *Environmental Performance Review of Spain: Mid Term Review*, Working Party on Environmental Performance, ENV/EPOC/GEP(2007)8, OCDE, París, 52 pp.
- O'HARA, SARAH L. Y HANNAN, TIM (1999): "Irrigation and Water Management in Turkmenistan: Past Systems, Present Problems and Future Scenarios", *Europe-Asia Studies*, vol. 51, nº 1, pp. 21-41.
- OMC – ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (2008): *International Trade Statistics 2008*, Ginebra, 238 pp.

- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (1948): *Declaración Universal de los Derechos del Hombre*, resolución de la Asamblea General 217 A (III) de 10 de diciembre de 1948, Nueva York.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (2009): *The Millennium Development Goals Report 2009*, ONU, Nueva York, 55 pp.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (2010): *Demographic Yearbook 2008*, ONU, Nueva Cork, 849 pp.
- OPPERMAN, JEFF (1996): *The Impacts of Subsidies on Endangered Species*, The Thoreau Institute, Oak Grove (Oregon), 25 pp.
- ORTEGA CANTERO, NICOLÁS (1999): "La política hidráulica española hasta 1936", pp. 159-180, en GARRABOU, RAMÓN Y NAREDO, JOSÉ MANUEL (Eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Fundación Argentaria – Visor, Madrid, 452 pp.
- ORTOLANO, LEONARD. (1979): "Environmental assessments in Water resources Planning", pp. 159-176, en GOLUBEV, GENAGY N. Y BISWAS, ASIT K. (eds.): *Interregional water transfers: problems and prospects*, Water Development, Supply and Management, vol. 6, Pergamon Press, Oxford, 217 pp.
- OSE - OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2005a-2009a): *Sostenibilidad en España*, OSE, Madrid.
- OSE - OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2008b): *Agua y Sostenibilidad: Funcionalidad de las cuencas*, OSE, Madrid, 205 pp.
- OSU - OREGON STATE UNIVERSITY (2001): *PRISM Data 1961-1990*, OSU Spatial Climate Analysis Service, PRISM Climate Group, [recurso electrónico consultado el 20/3/2007] <http://prism.oregonstate.edu/>.
- PANAYOTOU, THEODORE (1993): *Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development*, Working Paper nº 238, Technology and Employment Programme, International Labour Office, Ginebra citado en ERÍAS Y ALVAREZ-CAMPANA (2007: 77).
- PARDO BUENDÍA, MERCEDES (2007). "¿Política medioambiental española o de la Unión Europea?" (Creative Commons) [recurso electrónico consultado el 25/3/2009], <http://hdl.handle.net/10016/730>.
- PARLAMENTO EUROPEO (2005): *Informe sobre las alegaciones de aplicación abusiva de la Ley Reguladora de la Actividad Urbanística (LRAU) y sus repercusiones para los ciudadanos europeos*, Peticiones 609/2003, 732/2003, 985/2002, 1112/2002, 107/2004 y otras, 2004/2208(INI), final A6-0382/2005, ponente: Janelly Fourtou, 13 pp.

- PARRY, M.; PARRY, C. Y LIVERMORE, M. (eds.) (2000): *Valoración de los efectos potenciales del Cambio Climático en Europa*, Informe ACACIA de la Comisión Europea, Resumen y Conclusiones, Universidad de Castilla-La Mancha-Iberdrola, Toledo, 29 pp. Citado en AYALA (2003: 2).
- PASCUAL, PERE Y SUDRIÀ, CARLES (2003): "El difícil arranque de la industrialización (1840-1880)", pp. 203-242, en COMÍN COMÍN, FRANCISCO; HERNÁNDEZ BENITEZ, MAURO Y LLOPIS AGELÁN, ENRIQUE (eds.): *Historia Económica de España. Siglos X-XX*, segunda edición, Crítica, Barcelona, 509 pp.
- PEARCE, D.W. (1971): *Análisis coste-beneficio*, Vicens-Vives, Barcelona, 100 pp.
- PEEZEY, JOHN (1992): *Sustainable development concepts: an economic analysis* World Bank environment paper, nº 2, World Bank, Washington D.C., 71 pp.
- PÉREZ CRESPO, ANTONIO (1996): *Responsabilidad patrimonial de la Administración pública y del Estado legislador: especial referencia al trasvase Tajo-Segura*, Real Academia de Legislación y Jurisprudencia de Murcia, Murcia, 170 pp.
- PÉREZ CRESPO, ANTONIO (2006): "Agua, justicia y solidaridad", *Diario La Opinión de Murcia*, 1 de octubre de 2006, [Documento electrónico consultado el 17 de agosto de 2010].
- PÉREZ CRESPO, ANTONIO (2009): *Los orígenes y puesta en marcha del Trasvase Tajo-Segura. Una crónica personal*, Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua, Murcia, 352 pp.
- PÉREZ DÍAZ, VÍCTOR Y MEZO, JOSU (1999): "Política del agua en España: argumentos conflictos y estilos de deliberación", pp. 625-647, en MARTÍNEZ GIL, FRANCISCO JAVIER Y ARROJO AGUDO, PEDRO (coords.): *1er Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua*, celebrado en Zaragoza, 14-18 de julio de 1998, Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 888 pp.
- PÉREZ DÍAZ, VÍCTOR; MEZO, JOSU Y ÁLVAREZ MIRANDA, BERTA (1996): *Política y economía del agua en España*, Círculo de Empresarios, Madrid, 158 pp.
- PÉREZ PÉREZ, EMILIO (1988): *Crónica de una cuenca sedienta: apuntes sobre la gestión de la Confederación Hidrográfica del Segura (1983-1987)*, Caja de Ahorros del Mediterraneo, Murcia, 104 pp., citado en MELGAREJO Y LÓPEZ (2009: 108).
- PÉREZ PICAZO MARÍA TERESA (2009): "Hacia unos nuevos planteamientos de la actual "cultura trasvasista". Su impacto ambiental y económico", *III Jornadas por un Tajo Vivo*, Red Ciudadana por una Nueva Cultura del Agua en el Tajo/Tejo y sus Ríos, celebrada en Buendía (Cuenca), 15-17 mayo 2009, 13 pp.

- PÉREZ ZABALETA, AMELIA (2001): "Hacia una política integral del agua en España desde los principios de la Directiva Marco del Agua", *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, nº 4 dedicado a: La Economía del Agua en España, pp. 21-37.
- PÉREZ ZABALETA, AMELIA (2004): "Nuevas tendencias en la política de subvenciones para el agua", *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 98, nº 2, pp.299-309.
- PÉREZ ZABALETA, AMELIA (2006): "Nivel de recuperación de costes en los diferentes usos del agua. Las subvenciones del agua. Usos urbanos", pp 209-227, en DE LA ORDEN GÓMEZ, J.A., PÉREZ ZABALETA, A. Y LÓPEZ-GETA, J.A. (eds.): *El análisis económico en la Directiva Marco del Agua: Incidencias e implicaciones para España*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 400 pp.
- PÉREZ ZABALETA, AMELIA y SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE (2002a): "Datos económicos para la política hídrica en España", comunicación presentada en las *V Jornadas de Política Económica*, celebradas en Bilbao, 23-24 de mayo de 2002, Universidad del País Vasco, 17 pp.
- PÉREZ ZABALETA, AMELIA y SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE (2002b): "Los planes hídricos ibéricos en el contexto internacional.", pp. 288-293, en DEL MORAL ITUARTE, LEANDRO (coord.): *III Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua, La Directiva Marco del agua: realidades y futuros, (Comunicaciones)*, Fundación Nueva Cultura del Agua, Universidad de Sevilla y Universidad Pablo de Olavide, celebrado en Sevilla, 13-17 de noviembre de 2002, 787 pp.
- PÉREZ ZABALETA, AMELIA Y SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE (2004): "Recursos Hídricos y Contabilidad Verde", pp. 231-267, en CAMPOS PALACÍN, PABLO Y CASADO RAIGÓN, JOSÉ MARÍA (dirs.): *Cuentas Ambientales y Actividad Económica*, Consejo General de Colegios de Economistas de España, Madrid, 405 pp.
- PÉREZ ZABALETA, AMELIA, MARTÍNEZ MERINO, JUAN LUIS Y SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE (2004): "La experiencia internacional en los planes hidrológicos nacionales", *Carta Económica Regional*, nº 89, pp.17-27.
- PETSCH, HAROLD E., JR. (1985): *Inventory of interbasin transfers of water in the western conterminous United States*, U.S. Geological Survey, Open-File Report 85-166, Lakewood (Colorado), 48 pp.
- PIGEON, MARTÍN (2009): *The declarations of the 5th WWF*, noticia del 26/3/2009, [recurso electrónico consultado el 22/08/2009], <http://worldwaterforum.blogspot.com/>.
- PIGRAM, JOHN J. (2000): "Options for rehabilitation of Australia's Snowy River: an economic perspective", *Regulated Rivers: Research & Management*, vol. 16, nº 4, pp. 363-373.

- PIMENTEL EQUIHUA, JOSÉ LUIS Y VELÁZQUEZ MACHUCA, MARTHA A. (2008): "Los conflictos por el agua y los límites a la participación de los regantes en el río Júcar, Valencia, España", *Relaciones*, vol. XXIX, nº. 116, pp. 63-85.
- PISANI, DONALD J. (2008): "Federal Reclamation in the Twentieth Century: A Centennial Retrospective", pp. 611-635, en STOREY, BRIT ALLAN (ed.): *Reclamation: managing water in the west. History essays from the centennial symposium*, vol. 2, U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, Denver (Colorado), 862 pp.
- PLANA CASTELLVÍ, JOSEP A. (2002): "Los trasvases de agua en Cataluña", pp. 259-284. en GIL OLCINA, ANTONIO Y MORALES GIL, ALFREDO (eds.): *Insuficiencias hídricas y Plan Hidrológico Nacional*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, 512 pp.
- PNUD – PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2010): *Human Development Report 2010. 20th Anniversary Edition. The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development*, Palgrave Macmillan, Nueva York, 227 pp.
- PORTAGE CANAL SOCIETY (2007): *History*, [recurso electrónico consultado el 5/8/2007], <http://www.portagecanalsociety.com/DesktopDefault.aspx?tabid=167.html>.
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS (1935): *Anuario Estadístico de España. Año XIX – 1934*, Dirección General del Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística, Madrid, 990 pp.
- PRIETO, INDALECIO (1933): "Política Hidráulica: Plan Nacional", pp. 1-3, en LORENZO PARDO, MANUEL: *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Tomo I. Exposición General*, Centro de Estudios Hidrográficos, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 301 pp.
- PUBLIC CITIZEN (2005): *Comments for the Draft California Water Plan Update*, [recurso electrónico consultado el 3/8/2007], [http://www.waterplan.water.ca.gov/docs/public_comments/prdcomments/\[07-22-05\] - Public Citizen - John Gibling.pdf](http://www.waterplan.water.ca.gov/docs/public_comments/prdcomments/[07-22-05] - Public Citizen - John Gibling.pdf).
- QUINN, FRANK J. (1968): "Water Transfers: Must the American West Be Won Again?", *Geographical Review*, vol. 58, nº 1, pp. 108-132.
- QUINN, FRANK J. (1981): "Water transfers - Canadian style", *Canadian Water Research Journal*, vol. 6, nº 1, pp. 64-76.
- QUINN, FRANK J. (1991): "As long as the rivers run: the impacts of corporate water development on native communities in Canada", *The Canadian Journal of Native Studies*, vol. XI, nº 1, pp. 137-154.
- QUINN, FRANK J.; DAY, J.C.; HEALEY, MICHAEL; KELLOW, RICHARD; ROSENBERG, DAVID Y SAUNDERS, J. OWEN (2004): "Water allocation, diversion and export", pp. 1-8, en ENVIRONMENT CANADA: *Threats to Water Availability in Canada*, National Water Research

- Institute, NWRI Scientific Assessment Report Series No. 3 and ACSD Science Assessment Series nº 1, Burlington (Ontario), 128 pp.
- RAE - REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2001): *Diccionario de la Lengua Española*, vigésimosegunda edición, [recurso electrónico consultado durante los años 2008-2010], <http://buscon.rae.es/drae/>.
- RAMOS GOROSTIZA, JOSÉ LUIS (2001): "La formulación de la política hidrológica en el siglo XX: ideas e intereses, actores y proceso político", *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, nº 47, pp. 126-151.
- REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE MURCIA (1978): *Trasvase Tajo-Segura. Un Proyecto de Interés Nacional y Regional*, Real Sociedad Económica de Amigos del País de Murcia, Murcia, 28 pp.
- REES, WILLIAM E. (1988): "A role for environmental assessment in achieving sustainable development", *Environmental Impact Assessment Review*, nº 8, pp. 273-291.
- REGIÓN DE MURCIA (1985-1992): *Estadística Agraria Regional 1984-1990*, Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca, Murcia.
- REGIÓN DE MURCIA (1995-2005): *Estadística Agraria de Murcia 1991/93-2004/05*, varias consejerías, Murcia.
- REGIÓN DE MURCIA (2010): *Base de datos de precios*, Precios Agrarios, Estadística Agraria, [recurso electrónico consultado el 7/10/2010], [http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=1396&IDTIPO=100&RASTRO=c80\\$m22721,22809,1174](http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=1396&IDTIPO=100&RASTRO=c80$m22721,22809,1174).
- REISNER, MARC (1986): *Cadillac Desert. The American West and its Disappearing Water*, Penguin Books, Nueva York, 582 pp.
- REKACEWICZ, PHILIPPE (2002): "Aral Sea: trends and scenarios", *UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library*, [recurso electrónico consultado el 29/2/2007], http://maps.grida.no/go/graphic/aral_sea_trends_and_scenarios.
- RMI - ROCKY MOUNTAIN INSTITUTE (1994): *Water Efficiency: A Resource for Utility Managers, Community Planners, and Other Decisionmakers*, Snowmass (Colorado), 114 pp.
- ROCA BORDELLO, ENRIQUE; ARCA RUIBAL, JULIO C.; CALO DOMINGUEZ, J. Y ZUMALAVE RIVAS, JOSÉ A. (2005): "Indicadores y sistemas de seguimiento ambiental", pp. 95-116, en TABOADA GONZALEZ, JOSE A. Y COTOS YAÑEZ, JOSE MANUEL (eds.): *Sistemas de Información Medioambiental*, Netbiblo, La Coruña, 288 pp.
- RÓDENAS CAÑADA, MIGUEL ÁNGEL Y GUILLAMÓN ÁLVAREZ, JUAN (2005): "Trasvases y desalación. Tiza y pizarra", *Ingeniería y Territorio*, nº 72, pp. 26-37.

- ROLL, GULNARA; ALEXEEVA, NATALIA; ALADIN, NIKOLAY; PLOTNIKOV, IGOR; SOKOLOV, VADIM; SARSEMBEKOV, TULEGEN Y MICKLIN, PHILIP (2006): *Aral Sea. Experience and Lessons Learned Brief*, World Lakes Network, 14 pp.
- ROSELL, JORDI Y VILADOMIU, LOURDES (1998): "Gestión del agua y política agroambiental", pp. 279-343, en CRUCES DE ABIA, JOAQUÍN; HERNÁNDEZ, JOSÉ MANUEL; LÓPEZ SANZ, GREGORIO Y ROSELL, JORDI (coords.): *De la noria a la bomba: Conflictos sociales y ambientales en la cuenca alta del río Guadiana*, Bakeaz, Bilbao, 343 pp.
- SACHS, WOLFGANG (2003): *Environment and Human Rights*, Wuppertal paper, nº 137, noviembre, Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy, Wuppertal (Alemania), 42 pp.
- SÁENZ DE OIZA, JOSÉ (2006): "Los embalses y los traslados de población", ponencia presentada en *Congreso Homenaje al Douro/Duero y sus ríos: Memoria, Cultura y Porvenir*, celebrado en Zamora, 27-29 de abril de 2006, Universidad de Salamanca y Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA), 12 pp., [recurso electrónico consultado el 15/6/2010],
<http://www.unizar.es/fnca/duero/index2.php?idioma=es&pagina=025>.
- SÁENZ GARCÍA, CLEMENTE (1971): "Evocación del ingeniero de caminos Manuel Lorenzo Pardo, fundador del Centro de Estudios Hidrográficos", *Revista de Obras Públicas*, nº 3072, pp. 239-247.
- SAMUELSON, PAUL A. Y NORDHAUS, WILLIAM D. (1990): *Economía*, decimotercera edición, McGraw-Hill, Madrid, 1.193 pp.
- SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE (2004): "Aprendiendo de la experiencia económica: los trasvases en el sudoeste norteamericano", comunicación presentada en *IV Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua, Ciencia, Técnica y Ciudadanía, Claves Para Una Gestión Sostenible Del Agua*, Fundación Nueva Cultura del Agua, celebrado en Tortosa, 8-12 de diciembre de 2004, 10 pp., [recurso electrónico consultado el 20/2/2005],
http://grupo.us.es/ciberico/archivos_word/123b.doc.
- SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE (2008): "Política medioambiental y del agua", pp. 399-430, en GÁMIR, LUIS (dir.): *Política Económica de España*, octava edición, Alianza Editorial, Madrid, 495 pp.
- SAN MARTÍN GONZÁLEZ, ENRIQUE Y PÉREZ ZABALETA, AMELIA (2002a): "Una evaluación económica del trasvase del Ebro según la Directiva Marco de Agua", pp. 321-326, en DEL MORAL ITUARTE, LEANDRO (coord.): *III Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua, La Directiva Marco del agua: realidades y futuros, (Comunicaciones)*, Fundación Nueva Cultura del Agua, Universidad de Sevilla y Universidad Pablo de Olavide, celebrado en Sevilla, 13-17 de noviembre de 2002, 787 pp.

- SAN MARTIN GONZÁLEZ, ENRIQUE Y PÉREZ ZABALETA, AMELIA (2002b): "Regional compensations on Inter-basin Water Transfers: The Spanish Experience", pp. 145-161, en THATE, C.D., MATHUR, G.N. Y CHAWLA, A.S. (eds.): *Internacional Water Resources Association (IWRA) Regional Symposium, Water for Human Survival, Proceedings*, vol. 2, celebrado en Nueva Delhi, 27-30 de noviembre de 2002, Geographical Committee of the IWRA (India) y Central Board of Irrigation and Power, Nueva Delhi,
- SAN MARTÍN SALA, JOSÉ JAVIER (2005): "Los escritores del 98 en la configuración del pensamiento de Ortega", *Devenires, Revista de filosofía y filosofía de la cultura*, vol. VI, nº 12, pp. 113-133.
- SÁNCHEZ CANDELAS, RICARDO (1980): "El trasvase Tajo-Segura: Reflexiones para un análisis político", *Almud*, pp. 9-32.
- SÁNCHEZ CHOLIZ, JULIO Y GARCÍA CASTRILLO, PEDRO (1983): "Descomponibilidad de la economía en Aragón", *Cuadernos de Investigación*, nº 2, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Zaragoza, 34 pp.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, ELENA H. (2008): "Introducción a los acueductos romanos en Andalucía", *@rqueología y Territorio*, nº 5, pp. 127-139.
- SANDOVAL RODRÍGUEZ, JOSÉ MARÍA (1989): *El trasvase Tajo-Segura. Solución al desequilibrio hidrológico*, Ediciones Nuevos Enfoques, Madrid, 167 pp.
- SANJUAN DE LA FUENTE, ELÍAS (1995): "Determinación de las aguas excedentes. La reserva a favor de las cuencas cedentes", ponencia presentada en *Seminario de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo El desequilibrio hídrico en España*, celebrado en Santander, 1995, citado en FANLO (2008: 23).
- SANTOS, RAQUEL (2005): "Ciudades defensoras del agua", *Ambienta*, pp. 43-49.
- SCRATS – SINDICATO CENTRAL DE REGANTES DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA (2010): <http://www.scrats.com/>, [recurso electrónico consultado el 13/8/2010] <http://80.35.119.128/>.
- SECRETARY OF THE INTERIOR (1994): *The Impact of Federal Programs on Wetlands. A Report to Congress by the Secretary of the Interior*, vol II, Washington D.C., 43 pp.
- SEIASA DE LA MESETA SUR (2010): "Obras de modernización y consolidación de los regadíos de la C. R. Riegos de Levante Margen Izquierda (Segundo Levante 1-20)", [recurso electrónico consultado el 7/5/2010], <http://www.mapa.es/seiasa/mesetasur/pags/ficha.asp?cod=69>.
- SEOPAN - ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE ÁMBITO NACIONAL (1987): *Las infraestructuras hidráulicas en España. Propuestas de actuaciones a largo plazo*, SEOPAN, Madrid, citado en PÉREZ Y MEZO (1999: 635).

- SEPREM – SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PRESAS Y EMBALSES (2007): *Presas en el mundo*, [recurso electrónico consultado el 25/3/2007],
http://www.seprem.es/presas_mundo.php.
- SERRANO SANZ, JOSÉ MARÍA; BANDRÉS MOLINE, EDUARDO; GADEA RIVAS, MARIA DOLORES Y SANAU VILLAROYA, JAIME (1998): *Desigualdades Territoriales en la Economía Sumergida*, Confederación de Empresarios de Aragón e Instituto Aragonés de Fomento, 90 pp.
- SERRET Y MIRETE, RAMÓN MARÍA (1960): "Previsiones y realidades retrospectivas de desembalses con destino a riego y producción de energía eléctrica del hiperembalse de Entrepeñas y Buendía", *Revista de Obras Públicas*, nº 2948, pp. 875-881.
- SHI – STATE HYDROLOGICAL INSTITUTE – Y UNESCO (1999): "Information about world water resources", *World Water Resources and their use*, International Hydrological Programme (IHP) of UNESCO [Recurso electrónico consultado el 25/03/2007],
<http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov/>.
- SHIKLOMANOV, IGOR A. (1999): "Water transfer as one of the most important ways to eliminate water resources deficits and to solve water management problems", pp. 203-209, en UNESCO: *Interbasin water transfer. Proceedings of the International Workshop*, UNESCO, Paris, 25-27 April 1999, IHP-V, Technical Documents in Hydrology, nº 28, UNESCO, París, 229 pp.
- SMITH, ADAM (1776): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Vol. I, edición digital, c. 2010, Forgotten Books, Charleston (Carolina del Sur), edición original de J.M. Dent and Sons, Londres, 1910, 441 pp.
- SMITH, NORMAN A.F. (1970): *The heritage of spanish dams*, Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 137 pp.
- SNADDON, CATHERINE D. Y DAVIES, BRYAN R. (1997): *An Analysis of the Effects of Inter-Basin Water Transfers in Relation to the New Water Law. Final Report*, Freshwater Research Institute, University of Cape Town, Ciudad del Cabo, 50 pp.
- SNADDON, CATHERINE D.; DAVIES, BRYAN R. Y WISHART, M.J. (1999): *A Global Overview of Inter-Basin Water Transfer Schemes, with an Appraisal of their Ecological, Socio-Economic and Socio-Political Implications, and Recommendations for Their Management*, Water Research Commission Report nº TT120/00, Water Research Commission, Pretoria, 113 pp.
- SNOWY HYDRO (2006): *Snowy Mountains Scheme*, [recurso electrónico consultado el 13/5/2006],
<http://www.snowyhydro.com.au/levelTwo.asp?pageID=66&parentID=4>.
- SOLÍS SANTOS, CARLOS (1990): *Los caminos del agua*, Mondadori, Madrid, 220 pp.

- STATE WATER RESOURCES CONTROL BOARD (1999): *A guide to water transfers*, Division of Water Rights, State Water Resources Control Board, California Environmental Protection Agency, Sacramento (California), 84 pp.
- STATISTICS CANADA (2008): "Human Activity and the Environment: Annual Statistics. 2007 and 2008", [recurso electrónico consultado el 10/7/2010], <http://www.statcan.gc.ca/pub/16-201-x/2007000/10542-eng.htm>.
- STORPER, MICHAEL Y WALKER, RICHARD A. (1984): *The Price of Water. Surplus and Subsidy in the California State Water Project*, Institute of Governmental Studies, University of California, Berkeley (California), 30 pp.
- SWANEY, JAMES A. (1988): "Trading Water: Market Extension, Social Improvement, or What?", *Journal of Economic Issues*, vol. 22, nº 1, pp. 33-47.
- TAMAMES, RAMÓN (1995): *Ecología y desarrollo sostenible. La polémica sobre los límites del crecimiento*, sexta edición revisada, Alianza Editorial, Paracuellos de Jarama (Madrid), 297 pp.
- THE RIGHT TO WATER (2009): *Latest News*, [recurso electrónico consultado el 20/08/2009], <http://www.righttowater.info/code/homepage.asp>.
- TOLMAZIN, DAVID (1987): "Recent changes in Soviet water management: turnabout of the Project of the Century", *GeoJournal*, vol. 15, nº 3, pp. 243-258.
- TRIBUNAL DE CUENTAS (1985): "Informe del Tribunal de Cuentas relativo a los resultados de la fiscalización de la Confederación Hidrográfica del Tajo, durante los ejercicios 1978, 1979, 1980 y 1981", *Boletín Oficial de las Cortes Generales*, nº E-107, 28 de marzo de 1985, pp. 1030-1040.
- TWINBAS (2005): *D1.2 Stakeholder report*, TWINBAS Project: Twinning European and third countries river basins for development of integrated water resources management methods, 19 pp.
- UNESA - ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA (2003): *La electricidad en España: 313 preguntas y respuestas*, UNESA, Madrid, 294 pp.
- UNESCAP - UNITED NATIONS ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC (2006): *State of the Environment in Asia and the Pacific 2005. Economic Growth and Sustainability*, Naciones Unidas, Bangkok, 332 pp.
- UNESCO - UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (1979a): *Map of the World distribution of arid regions*, UNESCO, Paris, consultado en Korzun, VALENTIN I. Y SOKOLOV, ALEKSEI A. (1978): "The impending water famine", *The UNESCO courier*, Paris, pp. 5-9.

- UNESCO - UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (1979b): *Map of the World distribution of arid regions*, MAB Technical Notes 7, UNESCO, Paris, 54 pp.
- UNIVERSIDAD DE TEXAS (2006): "Russia and the Former Soviet Republics Maps", *Perry-Castañeda Library Map Collection* [recurso electrónico consultado el 5/2/2006], <http://www.lib.utexas.edu/maps/>.
- USACE - UNITED STATES ARMY CORPS OF ENGINEERS (2005): *National Inventory of Dams, Water Control Infrastructure*, USACE, Alexandria (Virginia, EE.UU.), [recurso electrónico consultado el 06/02/2010], <http://geo.usace.army.mil/pgis/f?p=397:1:2028541523616714>.
- USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1999): *Soil moisture regimes map* (mapa), Washington D.C., [recurso electrónico consultado el 03/01/2011], <http://soils.usda.gov/use/worldsoils/mapindex/smr.html>.
- VANDERZEE, MICHAEL Y TURNER GRAEME (2002): "The Snowy flows again: intergovernmental co-operation on water reform", ponencia presentada en *4th Water Law and Policy Conference*, celebrado en Sydney, 24-25 de octubre de 2002, 24 pp., [recurso electrónico consultado el 30/11/2010], [http://www.land.vic.gov.au/CA256F310024B628/0/E25CC183873A736FCA25702F0028290F/\\$File/The+Snowy+Flows+Again.pdf](http://www.land.vic.gov.au/CA256F310024B628/0/E25CC183873A736FCA25702F0028290F/$File/The+Snowy+Flows+Again.pdf).
- VARGAS, ELISA (2001): *Water demand management in the Upper Guadiana Basin, Spain: Case Study* EMWIS - Euro-Mediterranean Information System on Know-How in the Water Sector, [recurso electrónico consultado el 28/10/2009], <http://www.emwis.org/topics/groundwater>.
- VASILIEV, OLEG F. Y VOROPAEV, GREGORY V. (1999): "Sibiral and other water transfer projects in the former USSR", pp. 95-100, en UNESCO: *Interbasin water transfer. Proceedings of the International Workshop*, UNESCO, Paris, 25-27 April 1999, IHP-V, Technical Documents in Hydrology, nº 28, UNESCO, París, 229 pp.
- VELASCO MURVIEDRO, CARLOS (1982): "El pensamiento agrario y la apuesta industrializadora en la España de los cuarenta", *Agricultura y Sociedad* nº 23, pp. 233-273.
- VELASCO MURVIEDRO, CARLOS (1984): "El "ingenierismo" como directriz de la política económica durante la autarquía (1936-1951)", *Información Comercial Española (ICE)*, nº 606, pp. 97-106.
- VICENS VIVES, JAIME (1972): *Historia social y económica de España y América*, vol. 5, Vicens Vives, Barcelona, 748 pp., citado en VILLANUEVA (1991: 122).
- VILLANUEVA LARRAYA, GREGORIA (1991): *La «política hidráulica» durante la Restauración (1874-1923)*, UNED, Madrid, 271 pp.

- VILLARROYA, FERMÍN Y MARTÍNEZ, PEDRO (2007): "Los problemas hidrológicos y ambientales de la cuenca alta del Guadiana (Lagunas de Ruidera y Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel)", *VII Semana de la Ciencia*, celebrada en Madrid, 5-18 de noviembre de 2007, 21 pp.
- VOROPAEV, GRIGORY V. (1979): "The Scientific Principles of Large-scale Aerial Redistribution of water resources in the USSR", pp. 91-102, en GOLUBEV, GENAGY N. Y BISWAS, ASIT K. (eds.): *Interregional water transfers: problems and prospects*, Water Development, Supply and Management, vol. 6, Pergamon Press, Oxford, 217 pp.
- WAHL, RICHARD W. (1989): *Markets for federal water: subsidies, property rights, and the Bureau of Reclamation*, Resources for the Future, Washington D.C., 312 pp.
- WALTER, THOMAS B. (2007): "World Climates & Vegetation", *Weather & Climate notes*, Departments of Geography & Computer Science, Hunter College of the City University of New York, [recurso electrónico consultado el 29/1/2007], <http://www.geography.hunter.cuny.edu/~tbw/wc.notes/15.climates.veg/climate/aral.sea.map.jpg>.
- WCD - WORLD COMMISSION ON DAMS (2000): *Dams and development: A new framework. The report of the World Commission on Dams*, Earthscan, Londres, 404 pp.
- WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987): *Our Common Future (the Brundtland report)*, Anexo al documento A/42/427 de la Asamblea General de Naciones Unidas, [recurso electrónico consultado el 16/08/2009], <http://worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>.
- WILSON, PAUL N. (2002): "Economic Science and the Central Arizona Project: Lessons learned", *Universities Council on Water Resources*, nº 123, June 2002, pp 30-37.
- WRIGHT, GEOFF (1999): "Interbasin water transfers: the Australian experience with the Snowy mountains Scheme", pp. 101-105, en UNESCO: *Interbasin water transfer. Proceedings of the International Workshop*, UNESCO, Paris, 25-27 April 1999, IHP-V, Technical Documents in Hydrology, nº 28, UNESCO, París, 229 pp.
- WWAP - WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (2003): *Water for people, water for life*, The United Nations World Water Development Report, UNESCO, Berghahn Books, Nueva York, 576 pp.
- WWAP - WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (2006): *Water: a shared responsibility*, The United Nations World Water Development Report 2, UNESCO, Berghahn Books, Nueva York, 584 pp.
- WWAP - WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (2009): *Water in a Changing World*, The United Nations World Water Development Report 3, UNESCO, Earthscan, Londres, 318 pp.

- WWF - WORLD WIDE FUND FOR NATURE (2009): *Liberando ríos. Propuestas de WWF para el desmantelamiento de presas en España*, WWF, Madrid, 48 pp.
- WWF/ADENA (2003): *El Traspase Tajo-Segura: Lecciones del pasado*, WWF/ADENA, Madrid, 24 pp.
- WWF/ADENA (2006): *Uso ilegal del agua en España: Causas, efectos y soluciones*, WWF/ADENA, Madrid, 21 pp.
- YOUNG, ROBERT A. Y MARTIN, WILLIAM E. (1967): "The Economics of Arizona's Water problem," *Arizona Review*, pp. 9-18.

ANEXO. FLUJOS MONETARIOS

Tabla A.01: Tasas de descuento utilizadas en el Análisis Coste Beneficio

Deuda Pública a Largo Plazo				Deuda Pública a Corto Plazo			
Año	Tipo de interés	Año	Tipo de interés	Año	Tipo de interés	Año	Tipo de interés
1946	3,53%	1979	7,94%	1946	2,75%	1979	4,50%
1947	4,00%	1980	12,72%	1947	3,00%	1980	8,54%
1948	4,00%	1981	12,58%	1948	4,00%	1981	12,25%
1949	4,00%	1982	15,22%	1949	4,00%	1982	15,62%
1950	4,00%	1983	15,94%	1950	3,00%	1983	15,46%
1951	3,84%	1984	13,83%	1951	3,00%	1984	14,41%
1952	4,00%	1985	13,00%	1952	3,00%	1985	11,45%
1953	4,00%	1986	10,83%	1953	3,00%	1986	10,17%
1954	4,00%	1987	12,17%	1954	3,00%	1987	10,01%
1955	4,00%	1988	11,05%	1955	3,00%	1988	10,80%
1956	4,00%	1989	12,09%	1956	3,00%	1989	13,69%
1957	4,00%	1990	13,02%	1957	3,00%	1990	14,24%
1958	4,00%	1991	11,79%	1958	3,00%	1991	12,48%
1959	4,00%	1992	11,15%	1959	3,00%	1992	12,50%
1960	4,00%	1993	10,69%	1960	3,00%	1993	10,57%
1961	4,50%	1994	10,06%	1961	3,00%	1994	8,11%
1962	4,00%	1995	11,45%	1962	3,00%	1995	9,87%
1963	4,50%	1996	8,87%	1963	3,00%	1996	7,24%
1964	4,25%	1997	6,51%	1964	2,02%	1997	5,00%
1965	4,50%	1998	4,93%	1965	3,00%	1998	3,79%
1966	4,50%	1999	4,75%	1966	3,00%	1999	3,00%
1967	4,50%	2000	5,56%	1967	3,00%	2000	4,62%
1968	4,62%	2001	5,12%	1968	3,00%	2001	3,90%
1969	4,50%	2002	4,98%	1969	1,70%	2002	3,36%
1970	4,60%	2003	4,11%	1970	3,00%	2003	2,19%
1971	4,62%	2004	4,02%	1971	3,00%	2004	2,13%
1972	5,00%	2005	3,42%	1972	3,00%	2005	2,19%
1973	4,50%	2006	3,78%	1973	3,00%	2006	3,25%
1974	4,53%	2007	4,24%	1974	4,50%	2007	4,09%
1975	4,50%	2008	4,46%	1975	4,50%	2008	3,74%
1976	4,50%	2009	3,98%	1976	4,50%	2009	1,24%
1977	5,50%	2010	4,35%	1977	4,50%	2010	2,04%
1978	6,82%			1978	4,50%		

Fuente: elaboración propia a partir de INE (1943-1987), Banco de España (1987 y 2010).

Tabla A.02: Valor actual neto por conceptos de ingresos y costes

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)			
	Acumulado 2010		Acumulado 2030	
	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Pretrasvase	143	76	143	76
Acueducto	1.339	1.004	1.831	1.495
Postrasvase	1.014	801	1.236	1.022
Inversión en infraestructuras	2.496	1.880	3.209	2.593
Costes fijos	418	357	617	555
Costes variables	1.243	1.042	2.425	2.224
Costes de explotación y mantenimiento	1.661	1.399	3.042	2.780
Coste total de las infraestructuras	4.158	3.280	6.251	5.373
Ingresos agrarios	16.976	14.546	33.035	30.606
Costes agrarios variables	12.052	10.251	22.089	20.287
Costes agrarios fijos	2.507	2.126	4.665	4.284
Resultado de explotación	2.417	2.170	6.281	6.034
Inversiones preparatorias	723	546	723	546
Resultado agrario bruto	1.694	1.623	5.559	5.488
Resultado abastecimiento bruto	1.040	855	1.209	1.024
Resultado Daimiel bruto	0	0	0	0
Resultado neto del trasvase (Valor Actual Neto - VAN)	-1.424	-801	517	1.139

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.03: Valor actual neto por usuarios

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)			
	Acumulado 2010		Acumulado 2030	
	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Resultado agrario bruto	1.694	1.623	5.559	5.488
Imputación cte. infraestructuras	2.489	1.963	3.946	3.392
Resultado agrario neto	-795	-340	1.612	2.096
Resultado abastecimiento bruto	1.040	855	1.209	1.024
Imputación cte. infraestructuras	1.592	1.255	2.245	1.930
Resultado abastecimiento neto	-552	-400	-1.037	-906
Resultado Daimiel bruto	0	0	0	0
Imputación cte. infraestructuras	78	61	59	51
Resultado neto de Daimiel	-78	-61	-59	-51
Resultado neto del trasvase (Valor Actual Neto - VAN)	-1.424	-801	517	1.139

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.04: Ratio beneficio coste (ratio B/C)

Conceptos de ingresos y gastos	Valor actual (millones de € constantes de 2010)			
	Acumulado 2010		Acumulado 2030	
	Tasa de descuento		Tasa de descuento	
	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo	Deuda pública a Largo Plazo	Deuda pública a Corto Plazo
Ingresos	18.016	15.402	34.244	31.630
Costes	16.221	13.776	29.796	27.351
Inversión	3.219	2.427	3.932	3.139
Ratio Beneficio/Coste	0,56	0,67	1,13	1,36

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
 Datos anuales

Millones de € corrientes																	
COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
100	TI	Costes	Inversiones	Inversiones. Total	0.002	0.014	0.082	0.304	0.594	0.742	0.638	0.424	0.224	0.098	0.021	0.004	0.001
110	I	Infraestructuras	Inversiones	Coste de infraestructuras del pretravase													
120	I	Costes	Inversiones	Coste de infraestructuras del ATS													
130	I	Costes	Inversiones	Coste de infraestructuras del posttravase													
121	I	Costes	Inversiones	Reposición instalaciones ATS													
131	I	Costes	Inversiones	Reposición instalaciones posttravase													
200	TC	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación. Total													
210	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación y mantenimiento del pretravase													
220	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos fijos de explotación y mantenimiento ATS+P													
230	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos variables de explotación y mantenimiento ATS+P													
211	C	Costes	Gastos de explotación	Descuento del canon de regulación de Entrepuertos-Buendia													
300	TI	Costes	Regadio	Obras y acciones para la puesta en riego													
301	I	Costes	Regadio	Obras a cargo del Ministerio de Obras Publicas													
302	J	Costes	Regadio	Obras a cargo del Ministerio de Agricultura													
400	TG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Total													
401	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Albaricoquero													
402	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Alcañada													
403	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Almerfo													
404	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Habas verdes													
405	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Lechuga													
406	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Limonero													
407	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Mandarino													
408	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Melocotonero													
409	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Melón													
410	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Naranja													
411	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Pimiento verde													
412	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Pimiento tomate													
413	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Uva de mesa													
414	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Coliflor													
415	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Algodón													
416	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Ciruelo													
417	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Patatas													
418	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Alfalfa													
419	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Cabaza													
420	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Manzana													
421	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Pimiento (pimentón)													

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
100	TC	Costes	Inversiones	Inversiones. Total	0,260	0,601	0,117	0,136	0,325	0,110	0,067	43,237	16,244	14,947	7,779	11,801	13,186	31,165	21,736	
110	I	Infraestructuras	Infraestructuras	Coste de infraestructuras del prototrasvase																
120	I	Costes	Infraestructuras	Coste de infraestructuras de ATS	0,260	0,575	0,112	0,110	0,200	0,035	0,027	41,804	9,126	14,742	1,865	1,564	0,002	0,108	0,292	
130	I	Costes	Infraestructuras	Coste de infraestructuras del prototrasvase		0,025	0,005	0,026	0,205	0,074	0,040	1,434	7,118	0,204	5,914	10,236	13,184	31,059	21,444	
121	I	Costes	Infraestructuras	Reposición instalaciones ATS																
131	I	Costes	Infraestructuras	Reposición instalaciones post trasvase																
200	TC	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación. Total																
210	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación y mantenimiento del prototrasvase	0,860	1,619	0,822	0,860	1,619	0,822	0,357	7,250	3,587	3,587	3,587	3,587	3,587	3,587	3,587	7,378
220	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos fijos de explotación y mantenimiento ATS-P	0,281	0,522	0,281	0,281	0,522	0,281	0,037	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,497
230	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos variables de explotación y mantenimiento ATS-P	0,154	0,346	0,154	0,154	0,346	0,154	0,314	1,314	1,314	1,314	1,314	1,314	1,314	1,314	1,314	5,314
231	C	Costes	Gastos de explotación	Depreciación de las instalaciones de las Empresas Bandilla	-0,027	-0,068	-0,027	-0,027	-0,068	-0,027	-0,206	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227
300	TG	Ingresos	Regadío	Obras y acciones para la puesta en regadío	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447	7,447
301	I	Costes	Regadío	Obras a cargo del Ministerio de Obras Públicas	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860
302	I	Costes	Regadío	Otras a cargo del Ministerio de Agricultura	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860
400	TG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Total	5,985	18,295	5,985	5,985	18,295	5,985	18,295	45,882	31,265	45,882	31,265	45,882	31,265	45,882	31,265	60,138
401	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Albarcoque	0,229	0,586	0,229	0,229	0,586	0,229	0,586	1,221	1,388	0,952	1,388	0,768	1,388	0,952	1,388	1,874
402	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Alcañal	0,062	0,289	0,062	0,062	0,289	0,062	0,289	1,323	1,223	0,849	1,223	0,849	1,223	0,849	1,223	1,068
403	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Alhendó	0,088	0,272	0,088	0,088	0,272	0,088	0,272	0,558	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454	0,359
404	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Híabos verdes	0,049	0,130	0,049	0,049	0,130	0,049	0,130	0,413	0,315	0,315	0,315	0,315	0,315	0,315	0,315	2,610
405	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Luchuga	0,209	0,602	0,209	0,209	0,602	0,209	0,602	2,100	1,888	1,888	1,888	1,888	1,888	1,888	1,888	1,125
406	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Maiz	0,112	0,325	0,112	0,112	0,325	0,112	0,325	1,597	1,499	1,499	1,499	1,499	1,499	1,499	1,499	0,840
407	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Manteño	0,132	0,335	0,132	0,132	0,335	0,132	0,335	1,697	1,597	1,597	1,597	1,597	1,597	1,597	1,597	0,912
408	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Melocotono	0,432	1,224	0,432	0,432	1,224	0,432	1,224	2,577	3,202	1,546	3,202	2,577	1,546	3,202	2,577	3,776
409	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Naranja	0,431	1,471	0,431	0,431	1,471	0,431	1,471	3,520	4,029	2,142	4,029	2,142	4,029	2,142	4,029	5,604
410	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Níjaro	0,271	0,820	0,271	0,271	0,820	0,271	0,820	3,073	2,919	2,258	3,073	2,919	2,258	3,073	2,919	3,403
411	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento verde	0,537	2,271	0,537	0,537	2,271	0,537	2,271	7,677	7,695	5,568	7,695	5,568	7,695	5,568	7,695	12,239
412	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Tomate	0,436	1,218	0,436	0,436	1,218	0,436	1,218	4,005	3,891	1,869	4,005	3,891	1,869	4,005	3,891	4,437
413	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Uva de mesa	0,233	0,755	0,233	0,233	0,755	0,233	0,755	2,165	2,206	1,067	2,206	1,067	2,206	1,067	2,206	2,534
414	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Cofillor	0,154	0,518	0,154	0,154	0,518	0,154	0,518	1,777	1,754	1,754	1,754	1,754	1,754	1,754	1,754	2,753
415	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Cusano	0,005	0,016	0,005	0,005	0,016	0,005	0,016	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,092
416	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Cusano	0,005	0,016	0,005	0,005	0,016	0,005	0,016	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,092
417	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Híabos	1,191	3,073	1,191	1,191	3,073	1,191	3,073	8,440	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,050
418	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Híabos	1,191	3,073	1,191	1,191	3,073	1,191	3,073	8,440	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,050
419	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Cabida	0,041	0,109	0,041	0,041	0,109	0,041	0,109	0,311	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	0,133
420	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Manzana	0,042	0,168	0,042	0,042	0,168	0,042	0,168	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,377
421	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento (pimiento)	0,252	0,682	0,252	0,252	0,682	0,252	0,682	2,022	1,131	1,131	1,131	1,131	1,131	1,131	1,131	0,744

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

Millones de € corrientes																	
COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
100	TC	Infraestructuras	Inversiones	Inversiones. Total	56,434	8,248	4,913	15,203	0,987	2,048	0,547	1,248	1,766	1,734	0,369	3,086	7,904
101	I	Costes	Inversiones	Costes de infraestructuras del trasvase	51,630	0,823	0,277	0,104	0,044	2,048	0,035	0,046	0,046	0,186	0,489		0,425
102	I	Costes	Inversiones	Costes de infraestructuras de ATS	4,804	7,426	4,637	15,098	0,943		0,512	1,202	1,580	1,245	3,086		7,479
103	I	Costes	Inversiones	Costes de infraestructuras de post-trasvase													
104	I	Costes	Inversiones	Costes de infraestructuras de ATS													
105	I	Costes	Inversiones	Reposición instalaciones ATS													
106	I	Costes	Inversiones	Reposición instalaciones post-trasvase													
200	TC	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación. Total	12,980	16,896	17,621	17,652	22,003	19,688	26,841	16,599	15,682	17,293	15,102	30,436	35,078
210	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación y mantenimiento del trasvase	0,536	0,584	0,621	0,661	0,706	0,757	0,812	0,853	0,895	0,927	0,973	1,006	1,026
220	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos fijos de explotación y mantenimiento ATS-P	1,991	2,997	3,084	3,084	5,189	5,189	5,189	5,189	5,189	5,189	5,189	5,551	7,706
230	C	Costes	Gastos de explotación	Gastos variables de explotación y mantenimiento ATS-P	10,811	13,682	14,310	14,405	16,514	14,116	21,408	10,880	9,902	11,614	8,883	22,416	27,613
211	C	Costes	Gastos de explotación	Descuento del canon de explotación de Entrepuertos-Buendía	-0,358	-0,367	-0,395	-0,469	-0,406	-0,374	-0,567	-0,323	-0,303	-0,437	-0,306	-0,691	-0,762
300	TI	Costes	Regadio	Obras y acciones para la puesta en riego													
301	I	Costes	Regadio	Obras a cargo del Ministerio de Obras Públicas													
302	I	Costes	Regadio	Obras a cargo del Ministerio de Agricultura													
400	TG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Total	147,684	135,446	139,057	142,902	143,784	133,948	224,185	73,375	57,216	126,606	66,007	314,075	419,562
401	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Albaricquero	2,996	3,449	4,130	2,439	1,789	1,953	2,856	1,132	0,658	1,475	1,025	3,911	5,919
402	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Alcabala	3,433	2,558	4,294	5,640	5,510	2,544	4,895	1,538	1,543	2,282	1,097	3,822	4,850
403	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Almendo	1,556	2,301	1,938	1,855	1,376	0,829	1,709	0,576	0,827	1,222	0,519	4,080	3,777
404	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Habas verdes	0,603	0,634	0,630	0,615	0,542	0,394	0,816	0,274	0,201	0,328	0,154	0,691	0,838
405	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Lechuga	4,421	5,065	6,006	8,110	8,855	7,947	12,099	3,985	3,329	5,329	3,528	23,332	25,037
406	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Limonero	55,550	20,920	12,420	14,285	18,288	15,622	32,803	11,109	6,214	24,446	13,519	67,496	57,842
407	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Mandarino	1,071	1,029	0,546	0,290	0,290	0,343	1,940	0,884	0,906	1,944	1,722	11,139	13,269
408	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Melocotonero	6,087	6,813	5,677	5,837	4,970	7,013	12,325	3,505	4,019	8,062	6,030	23,126	35,862
409	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Melón	8,206	12,234	13,162	13,162	12,402	10,481	20,679	7,692	4,966	6,636	4,508	19,530	33,746
410	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Naranjo	9,095	7,564	7,005	7,318	6,663	5,682	11,631	3,694	2,786	7,146	4,596	28,484	28,484
411	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Pimiento verde	24,735	41,397	53,265	51,306	57,561	59,707	88,574	27,451	21,146	46,198	18,653	86,492	137,658
412	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Tomate	7,521	7,789	8,947	9,359	8,797	9,669	13,488	4,222	4,274	6,654	3,021	15,024	28,274
413	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Uva de mesa	4,385	6,249	4,537	6,208	7,738	6,108	9,289	3,548	2,943	6,907	4,340	14,916	30,365
414	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Coliflor						0,060	0,207	0,083	0,125	0,227	0,169	0,934	
415	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Ajacón	4,963	6,466	8,213	8,175	8,879	5,235	10,266	3,542	3,124	4,566	10,728	7,586	
416	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Chitalo	0,095	0,171	0,143	0,184	0,160	0,158	0,243	0,057	0,041	0,083	0,040	0,130	
417	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Patatas	0,359	0,633	0,483	0,365	0,253	0,203	0,383	0,074	0,078	0,203	0,090		
418	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Alifia	8,569	7,544	4,879	2,468									
419	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Cebada	0,343	0,307	0,196	0,101									
420	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Manzano	1,821	0,785	0,459	0,255									
421	IG	Ingresos	Regadio	Valor de la producción. Pimiento (dimenten)	1,874	1,538	1,328	0,771									

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
Datos anuales (continuación)

Millones de € corrientes		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
COD	Concepto	363,011	153,989				36,335	214,486	40,413		
100 TI	Inversiones. Total										
110 I	Costes Infraestructuras										
120 I	Costes Infraestructuras del ATS										
130 I	Costes Infraestructuras										
140 I	Costes Infraestructuras										
150 I	Costes Infraestructuras										
200 TC	Gastos de explotación. Total										
210 C	Costes Infraestructuras										
220 C	Costes Infraestructuras										
230 C	Costes Infraestructuras										
240 C	Costes Infraestructuras										
300 TI	Regadío										
301 I	Costes Regadío										
302 I	Costes Regadío										
400 TG	Ingresos. Total										
401 IG	Ingresos Regadío										
402 IG	Ingresos Regadío										
403 IG	Ingresos Regadío										
404 IG	Ingresos Regadío										
405 IG	Ingresos Regadío										
406 IG	Ingresos Regadío										
407 IG	Ingresos Regadío										
408 IG	Ingresos Regadío										
409 IG	Ingresos Regadío										
410 IG	Ingresos Regadío										
411 IG	Ingresos Regadío										
412 IG	Ingresos Regadío										
413 IG	Ingresos Regadío										
414 IG	Ingresos Regadío										
415 IG	Ingresos Regadío										
416 IG	Ingresos Regadío										
417 IG	Ingresos Regadío										
418 IG	Ingresos Regadío										
419 IG	Ingresos Regadío										
420 IG	Ingresos Regadío										
421 IG	Ingresos Regadío										

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

Millones de € corrientes		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto							
100	TI	Costes	Inversiones. Total	Inversiones. Total							
110	I	Costes	Infraestructuras	Coste de infraestructuras del pretrasvase							
120	I	Costes	Infraestructuras	Coste de infraestructuras del ATS							
130	I	Costes	Infraestructuras	Coste de infraestructuras del posttrasvase							
140	I	Costes	Infraestructuras	Reposición instalaciones ATS							
150	I	Costes	Infraestructuras	Reposición instalaciones posttrasvase							
200	TC	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación. Total							
210	C	Costes	Infraestructuras	Gastos de explotación							
220	C	Costes	Infraestructuras	Gastos fijos de explotación y mantenimiento AT S+P							
230	C	Costes	Infraestructuras	Gastos variables de explotación y mantenimiento AT S+P							
240	C	Costes	Infraestructuras	Descuento del canon de regulación de Entrepeñas-Buendía							
300	TI	Costes	Regadío	Obras y acciones para la puesta en riego							
301	I	Costes	Regadío	Obras a cargo del Ministerio de Obras Públicas							
302	I	Costes	Regadío	Obras a cargo del Ministerio de Agricultura							
400	TG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Total							
401	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Albaricoquero							
402	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Alcachofa							
403	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Almondro							
404	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Habas verdes							
405	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Lechuga							
406	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Limonero							
407	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Mandarino							
408	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Melocotonero							
409	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Naranja							
410	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento verde							
411	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Tomate							
412	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Uva de mesa							
413	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Coliflor							
414	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Algodón							
415	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Ciruelo							
416	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Palta							
417	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Alfalfa							
418	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Cebada							
419	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Maizano							
420	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento							
421	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento (pimiento)							

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

		Millones de € corrientes															
COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
500	TC	Regadio	Costes variables	Costes variables. Total													
501	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Albarcoquero													
502	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Alcachola													
503	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Almondo													
504	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Habas verdes													
505	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Lechuga													
506	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Limonero													
507	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Mandarino													
508	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Melocotonero													
509	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Melón													
510	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Naranja													
511	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Pimiento verde													
512	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Tomate													
513	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Uva de mesa													
514	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Coliflor													
515	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Algodón													
516	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Ciruelo													
517	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Patatas													
518	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Alfalfa													
519	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Cebada													
520	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Manzano													
521	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Pimiento (pimentón)													
522	C	Regadio	Costes variables	Costes variables. Dto. coste del agua													
600	TC	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Total													
601	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Albarcoquero													
602	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Alcachola													
603	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Almondo													
604	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Habas verdes													
605	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Lechuga													
606	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Limonero													
607	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Mandarino													
608	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Melocotonero													
609	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Melón													
610	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Naranja													
611	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Pimiento verde													
612	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Tomate													
613	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Uva de mesa													
614	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Coliflor													
615	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Algodón													
616	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Ciruelo													
617	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Patatas													
618	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Alfalfa													
619	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Cebada													
620	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Manzano													
621	C	Regadio	Costes fijos	Costes fijos. Pimiento (pimentón)													
700	TG	Ingresos	Abastecimiento urba.	Valor del agua. Total													
701	G	Ingresos	Abastecimiento urba.	Valor del agua. Total													
800	TA	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Total													
801	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Riego con aguas trasvasadas													
802	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Abast. con aguas trasvasadas													
803	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Tablas de Daimiel													
804	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Abastecimiento Guadiana													
805	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Compensación Los Llanos													
900	TA	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Total													
901	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Riego con aguas trasvasadas													
902	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Abast. con aguas trasvasadas													
903	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Tablas de Daimiel													
904	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Abastecimiento Guadiana													
905	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Compensación Los Llanos													

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
500	TC	Costes	Regadio	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	3,776	13,009	41,991	38,619	22,549	57,995		
501	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Total	Costes variables: Albarcoquero	0,226	0,698	2,215	1,867	1,069	2,219		
502	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,416	1,475	5,323	5,043	3,227	7,454		
503	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,174	0,522	1,836	1,747	1,069	2,219		
504	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,174	0,522	1,836	1,747	1,069	2,219		
505	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,216	0,732	2,571	2,410	1,547	3,633		
506	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,538	1,873	6,729	6,412	4,160	9,811		
507	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,031	0,090	0,274	0,217	0,115	0,217		
508	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,184	0,536	1,811	1,622	0,988	2,185		
509	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,284	0,837	3,197	2,902	1,799	4,060		
510	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,149	0,459	1,607	1,467	0,936	2,113		
511	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,149	0,459	1,607	1,467	0,936	2,113		
512	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,580	1,876	6,527	6,150	3,958	8,723		
513	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,545	1,764	5,915	5,276	3,213	7,129		
514	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,028	0,105	0,405	0,408	0,278	0,684		
515	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,021	0,070	0,242	0,223	0,140	0,319		
516	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,166	0,489	1,480	1,182	0,658	1,238		
517	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,103	0,311	0,988	0,782	0,397	0,860		
518	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,083	0,237	0,763	0,628	0,377	0,807		
519	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,063	0,197	0,626	0,519	0,267	0,560		
520	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,028	0,082	0,246	0,194	0,102	0,191		
521	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,028	0,082	0,246	0,194	0,102	0,191		
522	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	-0,514	-1,330	-7,582	-6,913	-5,571	-7,022		
523	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	-1,122	-3,312	-10,156	-9,289	-5,429	-11,762		
524	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,081	0,223	0,638	0,541	0,292	0,582		
525	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,027	0,088	0,296	0,284	0,185	0,428		
526	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,027	0,088	0,296	0,284	0,185	0,428		
527	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,069	0,205	0,655	0,549	0,292	0,621		
528	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,069	0,205	0,655	0,549	0,292	0,621		
529	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,069	0,205	0,655	0,549	0,292	0,621		
530	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,069	0,205	0,655	0,549	0,292	0,621		
531	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,173	0,543	1,765	1,706	1,051	2,397		
532	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,173	0,543	1,765	1,706	1,051	2,397		
533	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,013	0,034	0,091	0,072	0,036	0,084		
534	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,013	0,034	0,091	0,072	0,036	0,084		
535	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,085	0,154	0,451	0,393	0,219	0,451		
536	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,031	0,089	0,270	0,244	0,141	0,302		
537	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,053	0,156	0,478	0,438	0,256	0,566		
538	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,152	0,423	1,393	1,297	0,782	1,653		
539	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,181	0,535	1,857	1,745	1,045	2,302		
540	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,084	0,189	0,583	0,537	0,316	0,689		
541	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,044	0,148	0,506	0,510	0,325	0,761		
542	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,014	0,041	0,126	0,115	0,067	0,144		
543	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,027	0,071	0,197	0,160	0,082	0,156		
544	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,005	0,014	0,038	0,031	0,015	0,028		
545	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,005	0,014	0,038	0,031	0,015	0,028		
546	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,005	0,014	0,038	0,031	0,015	0,028		
547	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,005	0,014	0,038	0,031	0,015	0,028		
548	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,032	0,085	0,242	0,189	0,094	0,170		
549	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,032	0,085	0,242	0,189	0,094	0,170		
550	C	Costes	Regadio	Costes variables	Costes variables: Alcañora	Costes variables: Alcañora	0,117	0,312	0,851	0,682	0,343	0,621		
700	TC	Ingresos	Abastecimiento urban Valor del agua	Abastecimiento urban Valor del agua	Abastecimiento urban Valor del agua	Abastecimiento urban Valor del agua	45,1	98,7	277,6	280,1	187,7	246,8		
800	TA	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	27,9	72,3	194,0	147,8	70,8	133,7		
801	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	15,2	26,3	83,6	132,3	116,8	110,8		
802	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen								
803	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen								
804	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen								
805	A	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen	Trasvase en origen								
900	TA	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	35,3	79,6	225,3	223,8	159,5	210,2		2,3
901	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	21,4	55,3	148,4	118,1	60,2	113,6		
902	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	14,0	24,2	76,9	105,7	99,3	94,2		
903	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino								
904	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino								
905	A	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino	Trasvase en destino								

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Traspase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
					329,718	400,499	388,811	416,755	365,094	510,514	433,497	203,853	181,581	111,304	174,051	251,711	250,633
500	TC	Costes	Costes variables	Costes variables: Total	6,417	7,789	7,571	8,095	7,123	38,904	8,391	4,092	3,658	2,833	3,465	4,041	250,633
501	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Albaricoquero	26,683	30,561	28,624	28,092	25,320	34,505	29,050	10,466	13,955	8,973	9,456	10,116	12,821
502	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Alcañal	15,680	3,208	3,666	19,961	17,650	24,862	20,867	10,262	9,205	3,688	3,288	3,456	12,821
503	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Almendra	28,381	3,205	3,666	37,681	32,496	48,182	43,059	21,771	20,142	12,634	9,380	6,768	6,548
504	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Haba, verdes	49,453	6,428	6,335	59,575	48,437	65,463	50,879	25,456	22,092	14,088	21,180	27,236	28,009
505	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Limonero	30,929	38,197	36,979	45,721	41,659	11,683	54,684	27,639	34,35	3,688	21,048	29,873	39,817
506	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Mandarino	22,228	31,371	31,745	34,665	31,088	44,263	38,297	18,048	17,363	11,072	15,543	25,279	36,327
507	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Melón	55,299	60,829	59,869	61,845	60,990	43,766	38,742	13,256	18,644	1,609	17,477	24,905	34,221
508	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Naranja	26,029	30,330	28,719	23,853	29,377	48,331	37,276	12,550	10,969	5,927	8,258	14,573	25,559
509	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Tomate	58,630	3,277	3,268	62,744	75,737	109,396	96,142	46,584	44,961	23,672	42,837	60,788	62,720
510	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Uva de mesa	1,339	2,119	2,348	2,940	2,893	4,341	4,071	2,86	2,141	1,366	2,040	2,897	3,059
511	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Algodón	2,758	6,792	6,509	7,982	7,589	17,444	1,251	0,396	0,162	0,231	0,386	0,469	0,469
512	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Cebada	1,251	1,376	1,213	1,132	0,869	0,379	0,602	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162
513	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Pimiento (pimentón)	29,977	28,635	28,370	29,722	27,569	34,364	30,111	22,602	21,765	18,381	19,705	23,287	33,059
514	C	Costes	Costes variables	Costes variables: Pimiento (pimentón)	67,379	79,686	79,499	81,916	72,692	109,702	99,279	41,420	37,030	22,746	30,912	50,191	91,952
515	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Total	1,777	2,254	2,336	2,317	2,094	2,699	4,356	1,689	1,039	0,639	0,867	1,300	3,456
516	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Albaricoquero	3,482	5,204	5,657	6,043	5,995	5,277	6,586	2,661	2,503	1,657	2,069	3,389	3,912
517	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Alcañal	4,537	7,746	6,494	5,949	5,689	7,354	6,192	3,029	2,697	1,657	2,232	3,063	3,763
518	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Almendra	0,584	1,207	1,285	1,486	1,688	1,936	1,737	0,053	0,087	0,059	0,076	0,046	1,184
519	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Haba, verdes	14,560	16,800	15,681	16,647	14,222	19,579	15,721	7,818	6,992	4,609	5,503	8,068	9,275
520	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Limonero	5,338	6,506	6,510	7,446	2,937	9,592	4,359	1,335	1,822	4,908	5,953	2,968	2,278
521	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Mandarino	5,443	6,559	6,544	7,482	2,938	9,585	4,359	1,335	1,822	4,908	5,953	2,968	2,278
522	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Melocotón	6,774	8,336	8,252	7,485	2,638	3,164	4,386	1,304	1,904	3,762	4,405	7,651	9,669
523	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Naranja	6,774	8,336	8,252	7,485	2,638	3,164	4,386	1,304	1,904	3,762	4,405	7,651	9,669
524	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Melón	8,008	9,568	9,484	8,496	8,049	15,163	11,386	5,002	5,474	3,770	4,070	7,958	10,636
525	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Pimiento verde	8,443	10,912	11,988	5,076	14,024	5,662	4,865	2,167	1,814	1,114	1,514	2,466	2,548
526	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Tomate	0,469	0,912	1,018	12,717	11,866	17,931	15,388	8,075	7,979	4,656	6,327	10,265	10,636
527	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Cebada	3,274	3,336	2,757	2,335	1,823	0,731	1,694	0,273	0,334	0,205	0,279	0,469	0,469
528	C	Costes	Costes tipos	Costes tipos: Pimiento	0,200	0,220	0,191	0,186	0,142	0,161	0,097	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
529	TC	Ingresos	Abastecimiento	Abastecimiento: Valor del agua	537,6	558,4	617,2	633,1	512,7	663,6	518,4	415,6	284,9	228,3	197,6	323,0	288,6
530	G	Ingresos	Abastecimiento	Abastecimiento: Valor del agua	382,3	365,7	416,2	436,9	328,5	409,3	313,4	257,7	134,0	73,3	93,2	160,8	193,6
531	A	Aplicación	Traspase en origen	Traspase en origen: Total	147,8	164,0	177,5	168,5	156,5	192,4	155,3	152,5	154,4	136,4	92,9	116,0	116,0
532	A	Aplicación	Traspase en origen	Traspase en origen: Regios con aguas trasvasadas	7,5	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
533	A	Aplicación	Traspase en origen	Traspase en origen: Abastecimiento Glandina	432,0	517,2	499,3	521,1	439,0	581,7	469,9	297,9	266,0	207,1	179,9	205,3	264,4
534	A	Aplicación	Traspase en destino	Traspase en destino: Total	30,9	35,2	32,8	33,9	29,2	38,9	30,1	14,7	13,0	67,9	83,4	143,3	143,3
535	A	Aplicación	Traspase en destino	Traspase en destino: Regios con aguas trasvasadas	122,6	150,4	159,8	147,0	129,1	173,1	122,4	130,6	139,0	122,7	83,6	104,4	104,4
536	A	Aplicación	Traspase en destino	Traspase en destino: Abastecimiento Glandina	7,5	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
537	A	Aplicación	Traspase en destino	Traspase en destino: Compensación Los Llanos	7,5	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.

Datos anuales (continuación)

Millones de € corrientes		Concepto											
COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
500	TC	Regadio	Costes variables	530.735	551.009	572.053	593.897	616.571	640.106	664.535	689.891	716.210	743.527
501	C	Regadio	Costes variables. Total	10.796	11.198	11.616	12.048	12.497	12.963	13.446	13.946	14.466	15.005
502	C	Regadio	Costes variables. Albaricoquero	41.066	42.596	44.183	45.828	47.536	49.306	51.143	53.048	55.024	57.074
503	C	Regadio	Costes variables. Alcañoha	27.159	28.171	29.220	30.309	31.438	32.609	33.823	35.083	36.390	37.746
504	C	Regadio	Costes variables. Almendra	1.197	1.241	1.288	1.336	1.385	1.437	1.490	1.546	1.604	1.663
505	C	Regadio	Costes variables. Habas verdes	59.443	61.657	63.954	66.337	68.808	71.371	74.030	76.787	79.648	82.615
506	C	Regadio	Costes variables. Lechuga	65.198	67.827	70.146	72.759	75.470	78.281	81.197	84.222	87.359	90.613
507	C	Regadio	Costes variables. Limonero	16.039	16.636	17.259	17.899	18.566	19.257	19.975	20.719	21.491	22.291
508	C	Regadio	Costes variables. Melocotonero	76.855	79.718	82.688	85.768	88.963	92.277	95.714	99.280	102.978	106.814
509	C	Regadio	Costes variables. Melón	51.243	53.152	55.132	57.185	59.316	61.525	63.817	66.194	68.660	71.218
510	C	Regadio	Costes variables. Naranja	54.137	56.154	58.246	60.416	62.666	65.001	67.422	69.934	72.539	75.241
511	C	Regadio	Costes variables. Pimiento verde	25.560	26.533	27.521	28.546	29.610	30.713	31.857	33.043	34.274	35.551
512	C	Regadio	Costes variables. Pimiento rojo	32.460	33.669	34.924	36.225	37.574	38.974	40.426	41.931	43.493	45.114
513	C	Regadio	Costes variables. Tomate	132.693	137.636	142.763	148.081	153.597	159.319	165.254	171.410	177.795	184.418
514	C	Regadio	Costes variables. Uva de mesa	6.320	6.555	6.799	7.053	7.315	7.588	7.871	8.164	8.468	8.783
515	C	Regadio	Costes variables. Coliflor										
516	C	Regadio	Costes variables. Ajo										
517	C	Regadio	Costes variables. Cnido										
518	C	Regadio	Costes variables. Patatas										
519	C	Regadio	Costes variables. Caballa										
520	C	Regadio	Costes variables. Manzano										
521	C	Regadio	Costes variables. Pimiento										
522	C	Regadio	Costes variables. Pimiento										
600	TC	Regadio	Costes fijos	-69.452	-71.535	-73.681	-75.892	-78.169	-80.514	-82.929	-85.417	-87.979	-90.619
601	C	Regadio	Costes fijos. Total	110.413	115.026	119.832	124.839	130.055	135.488	141.149	147.046	153.190	159.690
602	C	Regadio	Costes fijos. Albaricoquero	3.098	3.228	3.363	3.503	3.650	3.802	3.961	4.126	4.299	4.478
603	C	Regadio	Costes fijos. Alcañoha	7.462	7.774	8.099	8.437	8.790	9.157	9.540	9.938	10.353	10.786
604	C	Regadio	Costes fijos. Almendra	8.042	8.378	8.728	9.093	9.473	9.868	10.281	10.710	11.158	11.624
605	C	Regadio	Costes fijos. Habas verdes	0.093	0.097	0.101	0.106	0.110	0.115	0.119	0.124	0.130	0.135
606	C	Regadio	Costes fijos. Lechuga	2.527	2.633	2.743	2.857	2.976	3.101	3.230	3.365	3.506	3.652
607	C	Regadio	Costes fijos. Limonero	19.656	20.478	21.333	22.225	23.163	24.120	25.128	26.178	27.272	28.411
608	C	Regadio	Costes fijos. Mandarino	4.836	5.038	5.248	5.467	5.696	5.934	6.182	6.440	6.709	6.989
609	C	Regadio	Costes fijos. Melón	12.045	12.548	13.073	13.619	14.188	14.781	15.398	16.042	16.712	17.410
610	C	Regadio	Costes fijos. Melocotonero	3.591	3.742	3.898	4.061	4.230	4.407	4.591	4.783	4.983	5.191
611	C	Regadio	Costes fijos. Naranja	16.322	17.004	17.714	18.454	19.225	20.028	20.865	21.737	22.645	23.591
612	C	Regadio	Costes fijos. Pimiento verde	3.736	3.892	4.054	4.224	4.400	4.584	4.776	4.975	5.183	5.400
613	C	Regadio	Costes fijos. Tomate	5.408	5.634	5.869	6.115	6.370	6.636	6.914	7.202	7.503	7.817
614	C	Regadio	Costes fijos. Uva de mesa	22.600	23.544	24.528	25.553	26.620	27.732	28.891	30.098	31.356	32.666
615	C	Regadio	Costes fijos. Coliflor	0.996	1.038	1.081	1.126	1.173	1.222	1.273	1.327	1.382	1.440
616	C	Regadio	Costes fijos. Patatas										
617	C	Regadio	Costes fijos. Caballa										
618	C	Regadio	Costes fijos. Manzano										
619	C	Regadio	Costes fijos. Pimiento										
620	C	Regadio	Costes fijos. Pimiento										
621	C	Regadio	Costes fijos. Pimiento										
700	TG	Ingresos	Abastecimiento urb. Valor del agua										
701	G	Ingresos	Abastecimiento urban. Valor del agua. Total										
800	TA	Agua	Trasvase en origen	490.8	501.8	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9
801	A	Agua	Trasvase en origen. Regios con aguas trasvasadas	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3
802	A	Agua	Trasvase en origen. Abast. con aguas trasvasadas	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0	140.0
803	A	Agua	Trasvase en origen. Tablas de Dálmil										
804	A	Agua	Trasvase en origen. Abastecimiento Guadiana										
805	A	Agua	Trasvase en origen. Compensación Los Llanos	11.0	22.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1
900	TA	Agua	Trasvase en destino	442.4	452.3	462.2	462.2	462.2	462.2	462.2	462.2	462.2	462.2
901	A	Agua	Trasvase en destino. Regios con aguas trasvasadas	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
902	A	Agua	Trasvase en destino. Abast. con aguas trasvasadas	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0	126.0
903	A	Agua	Trasvase en destino. Tablas de Dálmil										
904	A	Agua	Trasvase en destino. Abastecimiento Guadiana										
905	A	Agua	Trasvase en destino. Compensación Los Llanos	9.9	19.9	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.05: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Traspase Tajo-Segura.
 Datos anuales (continuación)

COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
					771,882	801,312	831,859	863,565	896,474	930,630	966,082	1,002,878	1,041,069	1,080,708
500	TC	Costes	Costes variables	Costes variables. Total	15,564	16,144	16,745	17,369	18,016	18,687	19,383	20,105	20,854	21,631
501	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Albarcoquero	59,200	61,405	63,693	66,065	68,526	71,079	73,727	76,473	79,322	82,277
502	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Alcachola	39,152	40,610	42,123	43,692	45,320	47,008	48,759	50,576	52,460	54,414
503	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Alimento	1,725	1,789	1,856	1,925	1,997	2,071	2,149	2,229	2,312	2,398
504	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Habas verdes	86,692	88,884	92,195	95,630	99,192	102,887	106,720	110,695	114,819	119,098
505	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Lechuga	93,989	97,490	101,122	104,889	108,796	112,841	117,052	121,413	125,935	130,627
506	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Limonero	23,122	23,983	24,876	25,803	26,764	27,761	28,795	29,868	30,981	32,135
507	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Mandarino	110,793	114,920	119,201	123,641	128,247	133,025	137,980	143,120	148,451	153,981
508	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Melón	73,871	76,623	79,477	82,438	85,509	88,694	91,998	95,425	98,980	102,667
509	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Naranja	76,044	80,951	83,966	87,094	90,339	93,704	97,195	100,815	104,571	108,466
510	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Pimiento verde	36,875	38,249	39,674	41,152	42,685	44,275	45,924	47,635	49,409	51,250
511	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Pimiento verde	46,794	48,537	50,345	52,221	54,166	56,184	58,277	60,448	62,700	65,035
512	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Tomate	191,288	198,414	205,685	213,471	221,423	229,672	238,227	247,102	256,306	265,884
513	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Uva de mesa	9,110	9,450	9,802	10,167	10,546	10,939	11,346	11,769	12,207	12,662
514	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Coliflor										
515	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Algodón										
516	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Ciruelo										
517	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Cítricos										
518	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Palta										
519	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Patatas										
520	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Pimientos										
521	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Cabada										
522	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Manzana										
523	C	Costes	Costes variables	Costes variables. Pimiento (pimentón)										
550	C	Costes	Costes variables	Costes variables del regadío. Dto. coste del agua	-93,337	-96,137	-99,022	-101,992	-105,052	-108,204	-111,450	-114,793	-118,237	-121,784
600	TC	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Total	166,258	173,204	180,440	187,979	195,833	204,015	212,538	221,418	230,669	240,306
601	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Albarcoquero	4,685	4,860	5,063	5,275	5,495	5,725	5,964	6,213	6,473	6,743
602	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Alcachola	11,237	11,706	12,195	12,705	13,235	13,788	14,364	14,965	15,590	16,241
603	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Alimento	12,109	12,615	13,142	13,691	14,263	14,869	15,480	16,107	16,750	17,403
604	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Habas verdes	0,141	0,153	0,166	0,179	0,192	0,206	0,220	0,235	0,250	0,265
605	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Lechuga	3,805	3,964	4,130	4,302	4,482	4,669	4,864	5,067	5,279	5,500
606	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Limonero	29,598	30,835	32,123	33,465	34,863	36,320	37,837	39,418	41,065	42,781
607	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Mandarino	7,281	7,585	7,902	8,233	8,576	8,935	9,308	9,697	10,102	10,524
608	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Melón	18,137	18,895	19,685	20,507	21,364	22,256	23,186	24,155	25,164	26,215
609	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Naranja	5,408	5,634	5,869	6,114	6,370	6,636	6,913	7,202	7,503	7,817
610	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Pimiento verde	24,577	25,604	26,673	27,788	28,949	30,158	31,418	32,731	34,098	35,523
611	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Pimiento verde	5,625	5,860	6,105	6,360	6,626	6,903	7,191	7,492	7,805	8,131
612	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Tomate	8,143	8,484	8,838	9,207	9,592	9,993	10,410	10,845	11,298	11,770
613	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Uva de mesa	34,030	35,452	36,933	38,477	40,084	41,759	43,503	45,321	47,215	49,187
614	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Coliflor	1,500	1,563	1,628	1,696	1,767	1,840	1,917	1,997	2,081	2,168
615	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Algodón										
616	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Ciruelo										
617	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Cítricos										
618	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Patatas										
619	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Pimientos										
620	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Cabada										
621	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Manzana										
622	C	Costes	Costes fijos	Costes fijos. Pimiento (pimentón)										
700	TG	Ingresos	Abastecimiento urba	Valor del agua. Total	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9
701	G	Ingresos	Abastecimiento urban	Valor del agua. Total	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9	512,9
800	TA	Agua	Traspase en origen	Traspase en origen. Total	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3
801	A	Agua	Traspase en origen	Riegos con aguas trasvasadas	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0
802	A	Agua	Traspase en origen	Abast. con aguas trasvasadas	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0
803	A	Agua	Traspase en origen	Tablas de Dálmel										
804	A	Agua	Traspase en origen	Abastecimiento Guadiana										
805	A	Agua	Traspase en origen	Compensación Los Llanos										
900	TA	Agua	Traspase en destino	Traspase en destino. Total	462,2	462,2	462,2	462,2	462,2	462,2	462,2	462,2	462,2	462,2
901	A	Agua	Traspase en destino	Riegos con aguas trasvasadas	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
902	A	Agua	Traspase en destino	Abast. con aguas trasvasadas	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0
903	A	Agua	Traspase en destino	Tablas de Dálmel										
904	A	Agua	Traspase en destino	Abastecimiento Guadiana										
905	A	Agua	Traspase en destino	Compensación Los Llanos										

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.06: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura.

Valor Actual 2010

Millones de € constantes de 2010 valorados según las distintas tasas de descuento			Valores actuales hasta 2010 (Millones de € constantes de 2010)		Valores actuales hasta 2030 (Millones de € constantes de 2010)	
COD	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	Tipo de interés de la deuda pública a LP	Tipo de interés de la deuda pública a CP
100	TI	Costes	Inversiones	Inversiones. Total	2.496,465	1.880,171
110	I	Costes	Infraestructuras	Coste de infraestructuras del trasvase	142,824	75,991
120	I	Costes	Inversiones	Coste de infraestructuras del ATS	1.339,299	1.003,666
130	I	Costes	Inversiones	Coste de infraestructuras del posttrasvase	1.014,342	800,514
121	I	Costes	Infraestructuras	Reposición instalaciones ATS	0,000	0,000
131	I	Costes	Inversiones	Reposición instalaciones posttrasvase	221,237	221,237
200	TC	Costes	Gastos de explotación	Gastos de explotación. Total	1.661,464	1.399,459
210	C	Costes	Infraestructuras	Gastos de explotación y mantenimiento del trasvase	75,631	63,060
220	C	Costes	Infraestructuras	Gastos de explotación y mantenimiento ATS+P	418,313	357,074
230	C	Costes	Infraestructuras	Gastos variables de explotación y mantenimiento ATS+P	1.211,260	1.016,395
211	C	Costes	Infraestructuras	Descuento del canon de regulación de Entrepeñas-Buendía	-43,740	-37,069
300	TI	Costes	Regadío	Obras y acciones para la puesta en riego	722,541	546,379
301	I	Costes	Regadío	Obras a cargo del Ministerio de Obras Públicas	348,041	263,186
302	I	Costes	Regadío	Obras a cargo del Ministerio de Agricultura	374,499	283,193
400	TG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Total	16.975,782	14.546,282
401	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Albaricoquero	317,961	272,898
402	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Alcachofa	331,830	279,056
403	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Almondro	175,608	149,233
404	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Habas verdes	49,286	40,624
405	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Lechuga	1.092,132	953,061
406	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Limonero	2.378,240	2.000,509
407	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Mandarino	564,283	504,222
408	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Melocotono	2.189,172	1.974,113
409	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Melón	1.351,011	1.154,478
410	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Naranja	1.248,662	1.086,199
411	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento verde	4.083,700	3.428,395
412	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Tomate	1.094,735	934,187
413	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Uva de mesa	1.023,072	894,634
414	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Coflor	76,493	69,372
415	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Algodón	427,064	348,839
416	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Ciruelo	8,774	7,170
417	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Patatas	35,752	28,902
418	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Alfalfa	392,846	312,645
419	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Cebada	15,203	12,104
420	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Manzano	33,810	27,011
421	IG	Ingresos	Regadío	Valor de la producción. Pimiento (pimiento)	86,148	68,631
					3.209,122	2.592,828
					142,824	75,991
					1.339,299	1.003,666
					1.014,342	800,514
					491,420	491,420
					221,237	221,237
					3.041,731	2.779,726
					93,129	80,558
					616,544	555,304
					2.402,441	2.207,576
					-70,383	-63,713
					722,541	546,379
					348,041	263,186
					374,499	283,193
					33.035,094	30.605,594
					681,593	636,530
					426,304	373,529
					252,923	226,548
					54,535	45,874
					2.295,585	2.156,514
					4.020,805	3.643,074
					1.739,497	1.679,437
					8.637,616	8.422,558
					2.403,235	2.206,702
					2.446,795	2.284,331
					4.603,192	3.947,887
					1.741,084	1.580,536
					2.494,069	2.365,631
					238,264	231,142
					427,064	348,839
					8,774	7,170
					35,752	28,902
					392,846	312,645
					15,203	12,104
					33,810	27,011
					86,148	68,631

Fuente: elaboración propia.

Tabla A.6: Flujos monetarios del Análisis Coste Beneficio del Trasvase Tajo-Segura. Valor Actual 2010 (continuación)

COD	Millones de € constantes de 2010 valorados según las distintas bases de descuento			Valores actuales hasta 2010 (Millones de € constantes de 2010)			Valores actuales hasta 2030 (Millones de € constantes de 2010)		
	Tipo de serie	Categoría 1	Categoría 2	Concepto	de interés de la deuda pública a LP	de interés de la deuda pública a CP	de interés de la deuda pública a LP	de interés de la deuda pública a CP	de interés de la deuda pública a CP
500	TC	Costes	Regadío	Costes variables. Total	12.050,226	10.250,646	22.088,650	20.287,071	
501	C	Costes	Regadío	Costes variables. Albarcoquero	310,593	260,313	513,083	462,802	
502	C	Costes	Regadío	Costes variables. Alcañal	1,204,681	1,009,653	1,974,894	1,779,866	
503	C	Costes	Regadío	Costes variables. Almorad	580,038	493,846	1,089,418	1,003,227	
504	C	Costes	Regadío	Costes variables. Habas verdes	167,927	137,417	300,373	159,862	
505	C	Costes	Regadío	Costes variables. Lechuga	1,011,563	869,084	2,126,446	1,963,968	
506	C	Costes	Regadío	Costes variables. Limonero	1,914,041	1,612,594	3,136,867	2,835,420	
507	C	Costes	Regadío	Costes variables. Mandarino	145,479	129,948	306,282	283,767	
508	C	Costes	Regadío	Costes variables. Melocotonero	935,368	820,341	2,376,822	2,261,795	
509	C	Costes	Regadío	Costes variables. Melón	951,291	814,179	1,912,376	1,775,264	
510	C	Costes	Regadío	Costes variables. Naranja	735,006	639,780	1,750,390	1,655,155	
511	C	Costes	Regadío	Costes variables. Pimiento verde	2,044,597	1,698,571	4,524,357	4,278,331	
512	C	Costes	Regadío	Costes variables. Tomate	1,106,089	926,192	2,174,897	2,178,001	
513	C	Costes	Regadío	Costes variables. Uva de mesa	2,013,523	1,740,658	4,502,244	4,229,379	
514	C	Costes	Regadío	Costes variables. Coflor	48,180	43,677	166,710	162,208	
515	C	Costes	Regadío	Costes variables. Algodón	108,335	89,044	208,335	198,044	
516	C	Costes	Regadío	Costes variables. Ciruelo	39,800	32,468	83,800	79,468	
517	C	Costes	Regadío	Costes variables. Palta	105,764	85,526	205,764	195,526	
518	C	Costes	Regadío	Costes variables. Alfalfa	41,939	33,395	91,939	83,395	
519	C	Costes	Regadío	Costes variables. Cebada	4,738	3,774	9,738	9,374	
520	C	Costes	Regadío	Costes variables. Manzana	33,015	26,328	69,015	63,328	
521	C	Costes	Regadío	Costes variables. Pimiento (pimiento)	11,708	9,325	23,708	21,325	
550	C	Costes	Regadío	Costes variables del regadío. Dto. coste del agua	-1,461,448	-1,225,467	-2,681,815	-2,445,834	
600	TC	Costes	Regadío	Costes fijos. Total	2,506,998	2,126,019	4,665,212	4,284,233	
601	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Albarcoquero	87,542	73,368	148,104	133,931	
602	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Alcañal	116,396	99,878	262,260	245,742	
603	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Almorad	173,086	147,215	350,280	304,409	
604	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Habas verdes	8,916	7,349	17,742	16,176	
605	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Lechuga	34,765	30,170	84,158	79,563	
606	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Limonero	530,296	447,964	1,183,183	1,100,825	
607	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Mandarino	44,074	39,306	103,593	93,825	
608	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Melocotonero	162,475	141,441	397,919	376,864	
609	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Melón	70,184	59,871	140,385	130,072	
610	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Naranja	214,666	187,029	533,702	506,066	
611	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Pimiento verde	343,032	283,972	727,006	686,994	
612	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Tomate	219,646	182,709	402,355	375,356	
613	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Uva de mesa	279,226	243,924	623,150	588,678	
614	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Coflor	6,253	5,443	12,696	11,886	
615	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Algodón	124,235	102,027	226,262	210,027	
616	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Ciruelo	18,074	14,715	32,789	30,468	
617	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Palta	14,647	11,865	31,512	29,468	
618	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Alfalfa	1,822	1,451	3,273	3,027	
619	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Cebada	3,934	3,132	7,066	6,564	
620	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Manzana	11,107	8,843	20,950	19,327	
621	C	Costes	Regadío	Costes fijos. Pimiento (pimiento)	40,624	32,346	82,970	76,692	
700	TG	Ingresos	Abastecimiento urbano	Valor del agua. Total	1,040,041	855,293	1,208,788	1,024,040	
701	G	Ingresos	Abastecimiento urbano	Valor del agua. Total	1,040,041	855,293	1,208,788	1,024,040	
800	TA	Agua	Trasvase en origen	Trasvase en origen. Total	11,151,3	11,151,3	21,375,7	21,375,7	
801	A	Agua	Trasvase en origen	Riegos con aguas trasvasadas	6,568,2	6,568,2	13,254,9	13,254,9	
802	A	Agua	Trasvase en origen	Abast. con aguas trasvasadas	4,148,8	4,148,8	6,948,8	6,948,8	
803	A	Agua	Trasvase en origen	Tablas de Diamel	258,1	258,1	414,0	414,0	
804	A	Agua	Trasvase en origen	Abastecimiento Guadiana	0,0	0,0	0,0	0,0	
805	A	Agua	Trasvase en origen	Compensación Los Llanos	156,2	156,2	285,0	285,0	
900	TA	Agua	Trasvase en destino	Trasvase en destino. Total	9,490,8	9,490,8	18,705,7	18,705,7	
901	A	Agua	Trasvase en destino	Riegos con aguas trasvasadas	5,524,2	5,524,2	11,524,2	11,524,2	
902	A	Agua	Trasvase en destino	Abast. con aguas trasvasadas	3,633,2	3,633,2	6,153,2	6,153,2	
903	A	Agua	Trasvase en destino	Tablas de Diamel	177,3	177,3	317,3	317,3	
904	A	Agua	Trasvase en destino	Abastecimiento Guadiana	0,0	0,0	0,0	0,0	
905	A	Agua	Trasvase en destino	Compensación Los Llanos	156,2	156,2	285,0	285,0	

Fuente: elaboración propia.