3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

Los recursos superficiales transferidos al ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Segura, procedentes del ámbito de otras demarcaciones, tienen su origen en la cuenca alta del Tajo, mediante el trasvase Tajo-Segura y, en la cuenca del Guadalquivir, a través del trasvase Negratín-Almanzora. De ambos trasvases intercuencas es el del Tajo-Segura el más importante para el conjunto de la demarcación del Segura, ya que supone aproximadamente el 93% de los recursos totales transferidos que se reciben en año medio para riego. Por ello, el presente análisis se centra en el caso del Trasvase Tajo-Segura (TTS).

La Ley 21/1971, de 19 de junio, sobre el aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, aprobó la realización de las obras que se contemplaban en el Anteproyecto General de aprovechamiento conjunto de los recursos hidráulicos del Centro y Sudeste de España. En una primera fase, se autorizó el trasvase de caudales excedentes del río Tajo hasta un volumen máximo anual de 600 hm^3.

La Ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura, concede el derecho a la utilización de las obras del trasvase y postrasvase a los riegos y abastecimientos del Sureste, hasta los volúmenes determinados por la citada Ley. Estos volúmenes máximos tenían en destino (descontadas las pérdidas entre cabecera del Tajo y Segura), los siguientes valores:

- Abastecimientos del Sureste de trasvase: 110 hm^3/año
- Riegos del Sureste de trasvase: 400 hm^3/año

Tabla 20. Distribución volúmenes TTS Ley 52/1980 para riego (número actual de agrupaciones de regantes)

Provincia	ZONA	CCRR TTS	SUP. BRUTA (ha)	TTS (hm^3/año)
MURCIA	Vega alta y media del Segura	13	19.846	65
	Campo de Cartagena	1	33.079	122
	Lorca y valle del Guadalentín	5	35.115	65
	Regadíos de Mula y su comarca	4	3.912	8
	Subtotal MURCIA	**23**	**91.952**	**260**
ALICANTE	Riegos de Levante, margen izquierda y derecha, Vega baja del Segura y Saladares de Alicante	31	51.555	125
	Subtotal ALICANTE	**31**	**51.555**	**125**
ALMERÍA	Almería	7	7.264	15
	Subtotal ALMERÍA	**7**	**7.264**	**15**
TOTAL		**61**	**150.770**	**400**

En el año 2014 se aprobó el RD 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se establecieron diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura.

En el año 2015 las reglas de explotación del Trasvase Tajo-Segura quedaron establecidas por una norma con rango de ley a través de la disposición adicional quinta de la Ley 21/2015, de 20 de julio.

Así esta *Disposición adicional quinta* sobre *Reglas de explotación del Trasvase Tajo-Segura* se indica.

3	SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

1. En función de las existencias conjuntas en Entrepeñas y Buendía a comienzos de cada mes, se establecen los siguientes niveles mensuales con arreglo a los que se acordará la realización de los trasvases, con un máximo anual total de 650 hectómetros cúbicos en cada año hidrológico (600 para el Segura y 50 para el Guadiana):

Nivel 1. Se dará cuando las existencias conjuntas en Entrepeñas y Buendía sean iguales o mayores que 1.500 hectómetros cúbicos, o cuando las aportaciones conjuntas entrantes a estos embalses en los últimos doce meses sean iguales o mayores que 1.000 hectómetros cúbicos. En este caso el órgano competente autorizará un trasvase mensual de 68 hectómetros cúbicos, hasta el máximo anual antes referido.

Nivel 2. Se dará cuando las existencias conjuntas de Entrepeñas y Buendía sean inferiores a 1.500 hectómetros cúbicos, sin llegar a los volúmenes previstos en el Nivel 3, y las aportaciones conjuntas registradas en los últimos doce meses sean inferiores a 1.000 hectómetros cúbicos. En este caso el órgano competente autorizará un trasvase mensual de 38 hectómetros cúbicos, hasta el máximo anual antes referido.

Nivel 3. De situaciones hidrológicas excepcionales, se dará cuando las existencias conjuntas en Entrepeñas y Buendía no superen, a comienzos de cada mes, los valores que se determinen por el Plan hidrológico del Tajo vigente. El Gobierno, mediante el real decreto previsto posteriormente en este apartado, establecerá para el nivel 3 el trasvase máximo mensual que el órgano competente podrá autorizar discrecionalmente y de forma motivada, así como los valores mensuales antes referidos, definitorios del nivel 3, con el objetivo único que se indica posteriormente.

Nivel 4. Se dará esta situación cuando las existencias conjuntas en Entrepeñas y Buendía sean inferiores a 400 hectómetros cúbicos, en cuyo caso no cabe aprobar trasvase alguno.

Con el único objetivo de dotar de mayor estabilidad interanual a los suministros, minimizando la presentación de situaciones hidrológicas excepcionales a las que se refiere el nivel 3, sin modificar en ningún caso el máximo anual de agua trasvasable, a propuesta justificada del Ministerio competente en materia de aguas, y previo informe favorable de la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, podrán modificarse, mediante real decreto, tanto el volumen de existencias y el de aportaciones acumuladas contemplados en el nivel 1, como los volúmenes de trasvase mensual correspondientes a los niveles 1, 2, 3 y los volúmenes de existencias para cada mes correspondientes al nivel 3. Asimismo, en este real decreto se definirán los criterios de predicción de aportaciones para la aplicación de la regla en horizontes plurimensuales.

A efectos de favorecer el desarrollo de los municipios ribereños, se explotará el sistema de forma que el volumen de trasvase ya autorizado y pendiente de aplicación se mantenga preferentemente en los embalses de cabecera, antes que en otros almacenamientos en tránsito o destino, siempre que tal explotación sea compatible con una gestión racional e integrada del sistema conjunto.

Salvo en situaciones catastróficas o de extrema necesidad debidamente motivadas, que impidan el envío de agua, si no se hubieran trasvasado en el plazo autorizado los volúmenes aprobados previstos en los niveles 1 y 2, se podrán transferir en los tres meses si-

guientes al fin del periodo de autorización, salvo que se produzca un cambio de nivel.

Los recursos cuyo trasvase haya sido ya autorizado podrán ser utilizados por sus usuarios a lo largo del año hidrológico, hasta el final del mismo. En el caso de que al término del año hidrológico exista en la cuenca receptora algún volumen disponible de agua trasvasada, será objeto de una nueva distribución, considerándose como recurso aprovechable para los usos del trasvase a que correspondan en el año hidrológico siguiente.

Los volúmenes cuyo trasvase haya sido autorizado se distribuirán entre abastecimientos y regadíos, en la proporción de un 25 por ciento para abastecimiento y el 75 por ciento restante para regadío, hasta el máximo de sus dotaciones anuales, y asegurando siempre al menos 7,5 hectómetros cúbicos/mes para los abastecimientos urbanos."

En la figura siguiente, se resumen cada uno de los niveles establecidos en la Ley 21/2015, de 20 de julio, que regulan los volúmenes trasvasables desde el Tajo:

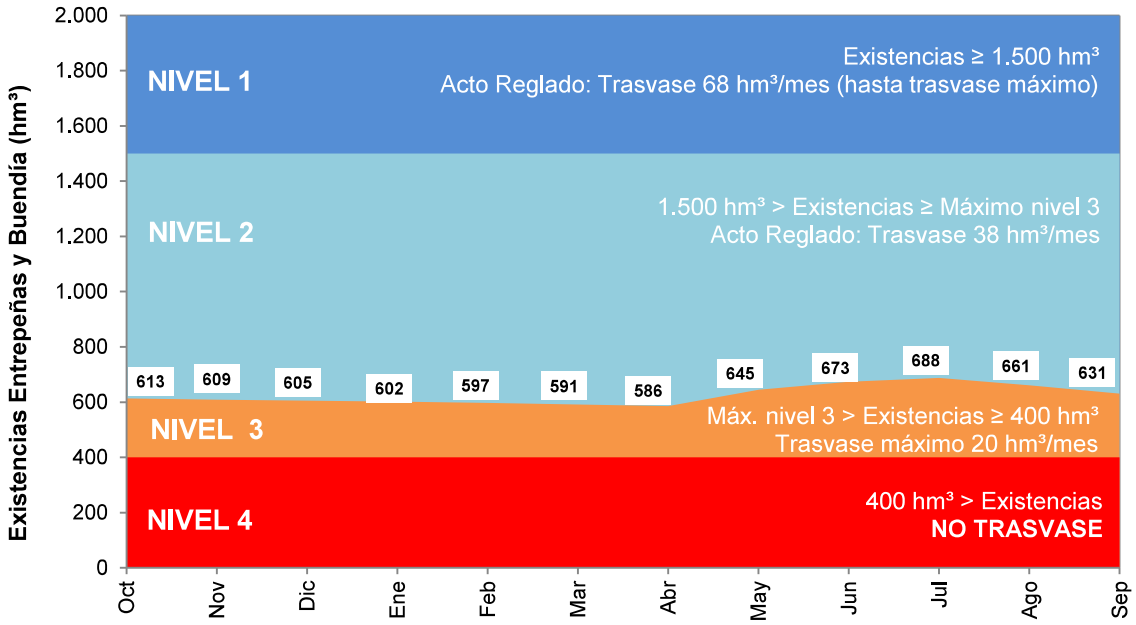


Figura 44. Regla de explotación Trasvase Tajo-Segura (Ley 21/2015, de 20 de julio)

Así mismo en la disposición final primera de la Ley 21/2015, se modifica la Ley 52/1980, de 16 de octubre, y se recoge la distribución de unas menores pérdidas, en caso de producirse:

"Disposición final primera. Modificación de la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura.

Se modifica el último párrafo de la disposición adicional primera de la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura que pasa a tener la siguiente redacción:

«Por el contrario, si se producen menores pérdidas, los recursos adicionales generados se

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

distribuirán en un setenta por ciento para regadío, en proporción a las referidas zonas regables, mientras que el treinta por ciento restante se asignará para abastecimientos de la provincia de Almería.»"

El sistema Trasvase Tajo-Segura está compuesto por dos grandes infraestructuras:

- El Trasvase Tajo-Segura, compuesto por canales, tuberías y elevaciones por las cuales se transportan los caudales desde la cuenca del Tajo (embalse de Bolarque) a la cuenca del Segura (embalse de Talave):

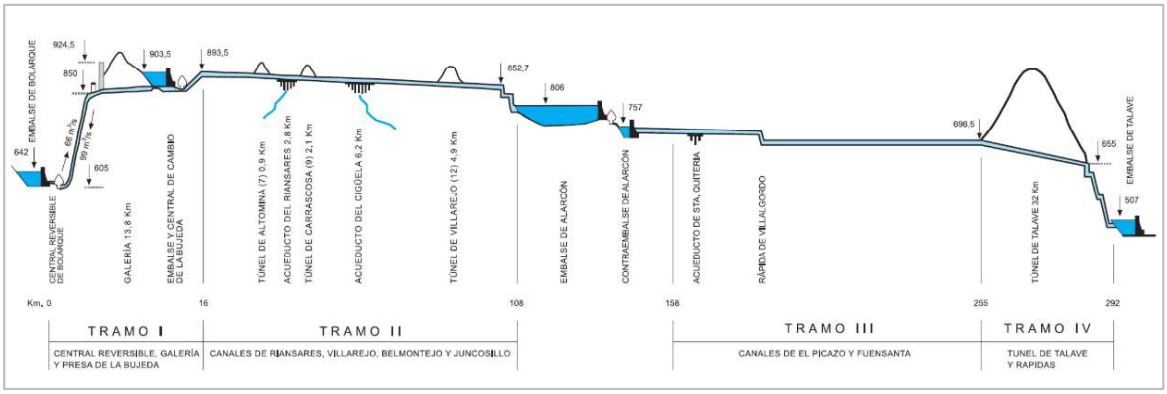


Figura 45. Perfil longitudinal del trazado del Acueducto Tajo-Segura

- El Postrasvase consistente en la infraestructura que permite derivar mayoritariamente desde el azud de Ojós los caudales trasvasados (canal de margen derecha y canal de la margen izquierda).

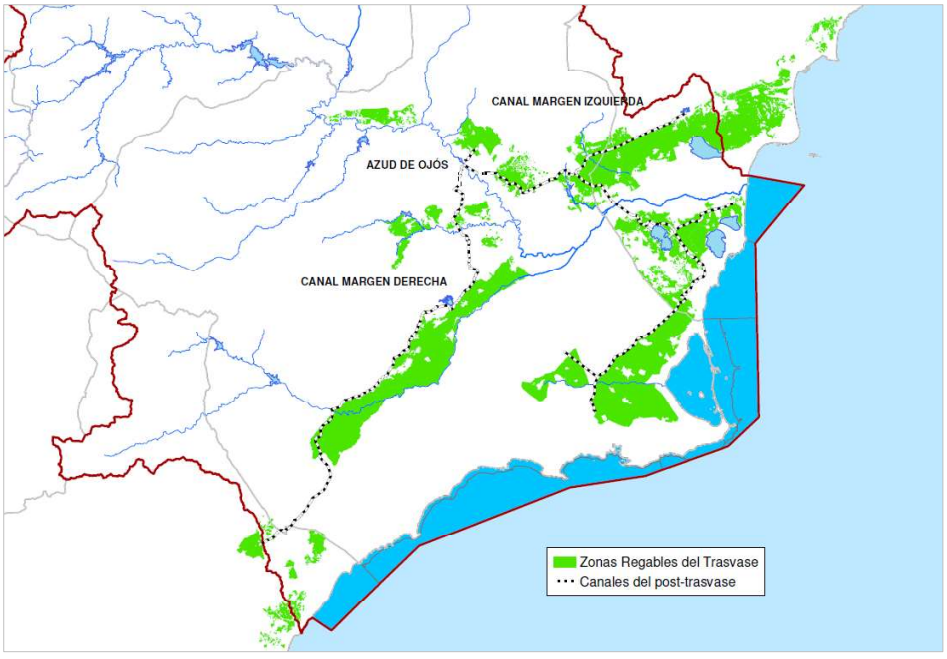


Figura 46. Esquema general en planta del postrasvase Tajo-Segura

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Tras 40 años de funcionamiento, es de destacar como desde la puesta en marcha del Trasvase Tajo-Segura y hasta el año hidrológico 2017/18, los volúmenes recibidos de la cuenca del Tajo no han alcanzado, con excepción de uno solo de ellos, los volúmenes máximos que se previeron en la Ley del Trasvase.

Así mediante el análisis del periodo 1980/81 a 2011/12 (años hidrológicos correspondientes a la serie corta utilizada para la determinación de los recursos naturales propios de la demarcación del Segura en la vigente planificación hidrológica) la aportación media anual trasvasada en destino para la cuenca del Segura ha sido evaluada en el PHDS 2015/21 en la cantidad de 305 hm^3/año, de los que 205 hm³/año lo son para regadío y 100 hm³/año para abastecimiento de poblaciones.

	RECURSOS MEDIOS	RESCURSOS MÁXIMOS
Recursos trasvasados ATS uso agrario en destino	205	400 + 21
Recursos trasvasados ATS uso urbano en destino	100	110 + 9
TOTAL RECURSOS	**305**	**510 + 30**

Figura 47. Recursos trasvasados ATS

Esta evolución anual de los recursos trasvasados en destino se muestra en la siguiente figura, en la que se ha representado en traza discontinua los recursos medios del periodo 1980/81-2011/12 previstos en la vigente planificación hidrológica.

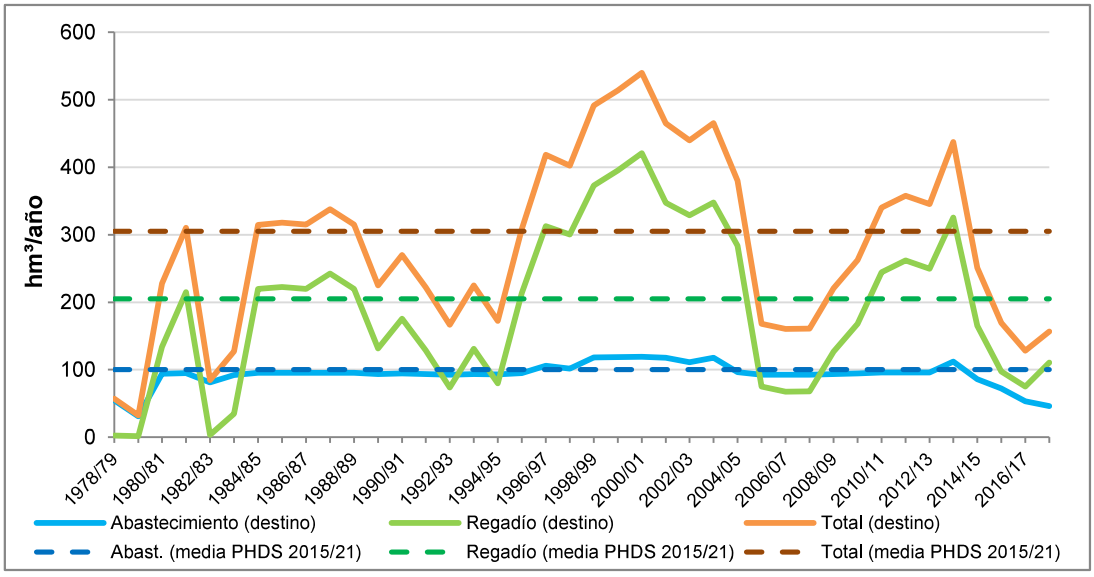


Figura 48. Recursos trasvasados en destino del Trasvase Tajo-Segura en la serie histórica

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Tal y como queda de manifiesto en la figura anterior, los volúmenes trasvasados en el cuatrienio 2014/15-2017/18 se sitúan claramente por debajo de la media y han llegado a alcanzar valores anuales inferiores a los mínimos que se dieron en las sequías de principios de los años 90 y mediados de la década de los 2000.

Este periodo coincide con el actual episodio de escasez coyuntural por sequía en el que se ha visto inmersa la Demarcación del Segura, como consecuencia entre otros del descenso en las aportaciones y en las existencias en los embalses de Entrepeñas y Buendía (cabecera del Tajo) que han llegado a situarse por debajo de los 400 hm³ entrando en el nivel 4 definido en las reglas de explotación del Trasvase Tajo-Segura. Por tal motivo se produjo una situación de no trasvase entre los meses de junio de 2017 y marzo de 2018.

En la tabla siguiente se muestran los volúmenes trasvasados en destino en el periodo analizado.

Tabla 21. Volúmenes trasvasados en el periodo de la reciente sequía

Año Hidrológico	Abastecimiento (hm³)	Regadío (hm³)	TOTAL (hm³)
2014/15	101	165	**266**
2015/16	71	93	**164**
2016/17	58	74	**132**
2017/18	34	109	**143**

Con base a las previsiones establecidas en los Planes Especiales de Sequía (PES) y a través de los reales decretos de Consejos de Ministros adoptados al amparo del artículo 58 del texto refundido de la Ley de Aguas, para hacer frente a situaciones excepcionales de sequía extraordinaria, se han movilizado a partir del año 2015 recursos extraordinarios para la atención de los déficits más urgentes. Parte de estos volúmenes han ido destinados a usos y demandas adscritos al trasvase Tajo-Segura, que incluyen el abastecimiento de una población de unos 2,5 millones de personas y el riego de unas 150.000 ha de cultivos de alto valor añadido y muy tecnificados.

La aplicación de estos recursos extraordinarios, tal y como se identifica en el informe de seguimiento del PHDS 2015/21 (año 2018), se ha realizado en su mayoría en el ámbito territorial del Sistema I Principal, en el que se ubica toda la superficie regable del trasvase y la mayor parte de la población abastecida con las aguas del trasvase.

Las principales magnitudes que definen cada uno de los sistemas y subsistemas en los que a los efectos de caracterización se divide la demarcación del Segura, se identifican en la tabla siguiente, resaltándose la fracción que supone la superficie regable asociada al trasvase Tajo-Segura:

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Tabla 22. Síntesis de los 4 sistemas de la DHS

Sistemas	UDAs	Sup. Bruta (ha)	Sup. Neta (ha)	Demanda (hm³/año)
Subsistema Vegas	9	57.460	35.369	252
Subsistema ZRTs	**18**	**150.770**	**94.694**	**617**
Subsistema fuera ZRTs y Vegas	19	145.513	76.508	430
SISTEMA I. Principal	**46**	**353.743**	**206.571**	**1.299**
SISTEMA II. Cabeceras	**4**	**8.961**	**3.097**	**17**
SISTEMA III. Ríos Margen Izquierda	**7**	**93.977**	**44.171**	**153**
SISTEMA IV. Ríos Margen Derecha	**7**	**33.637**	**15.199**	**77**
TOTAL	**64**	**490.318**	**269.038**	**1.546**

Del análisis de la información anterior se observa que el Sistema I. Principal en lo que refiere al regadío engloba a un total de 46 UDAs, de las 64 de la demarcación, con una superficie bruta asociada de 353.743 ha y una superficie neta de 206.571 ha, alcanzando una demanda bruta de 1.299 hm³/año, lo que supone el 84 % del total de las demandas agraria de la demarcación.

Este sistema se divide a su vez en tres subsistemas, el subsistema Vegas del Segura que cuenta con 9 UDAs (6 UDAs de tradicionales y 3 UDAs posteriores a 1933 y ampliaciones de 1953), el subsistemas de las Zonas Regables del Trasvase (ZRTs) con 18 UDAs y el subsistema de fuera de ZRTs y Vegas con 19 UDAs.

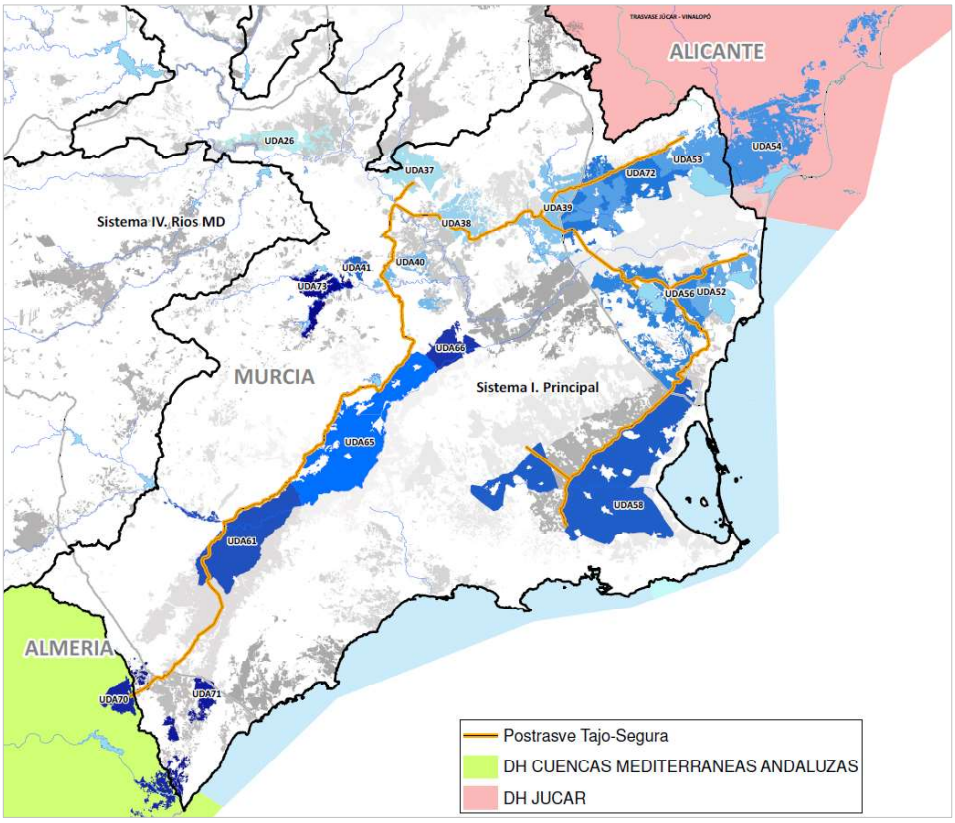


Figura 49. Subsistema Zonas Regables del Trasvase (18 UDAs)

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

En el presente tema importante el análisis realizado se centra en el subsistema de las Zonas Regables del Trasvase (ZRTs), donde se aplican los recursos trasvasados del Tajo. Tal y como se ha indicado anteriormente, este subsistema cuenta con un total de 18 UDAs que alcanzan una superficie bruta conjunta de 150.770 ha, y una demanda bruta asociada de 617 hm³/año. Esta demanda constituye algo menos de la mitad de todo el Sistema I Principal de la cuenca.

Si bien esta demanda de 617 hm³/año debería atenderse mayoritariamente con los 400 hm³/año correspondientes al trasvase Tajo-Segura y el resto con recursos de otra procedencia, el agua que realmente viene siendo de media aplicada en estas zonas se encuentra cuantificada en el PHDS 2015/21 en tan solo 435 hm³/año, ya que tal y como se ha indicado anteriormente, el trasvase medio para regadío recibido, con el régimen de caudales mínimos actualmente establecido en el río Tajo, ha sido de tan solo 205 hm³/año, frente al máximo de 400 hm³/año previsto.

Esto ha propiciado unas zonas regables en situación de infradotación y a unos regadíos que por ser desarrollados con la previsión de disponer de un volumen superior, incumplen los criterios de garantía previstos en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Los 230 hm³/año del resto de recursos (correspondientes a 88 hm³/año de aguas superficiales propias, 60 hm³/año de aguas subterráneas, 64 hm³/año de aguas depuradas reutilizadas, 12 hm³/año procedentes de desalinización y 8 hm³/año del trasvase Negratín-Almanzora para Almería) que son actualmente utilizados en estas zonas, permiten mantener una mínima sostenibilidad del subsistema a pesar de la falta de garantía de los recursos trasvasados del Tajo.

En el anejo de sistemas de explotación y balances del PHDS 2015/21 y mediante la utilización de modelos, se obtiene la respuesta de este sistema de explotación de la demarcación ante los distintos escenarios y/o alternativas. Los resultados obtenidos en las distintas simulaciones y horizontes se presentan en el citado anejo y muestran el incumplimiento de los criterios de garantía en las 18 UDAs de las zonas regables del trasvase (ZRTs).

En vista a estos resultados, en el mismo anejo 6 del PHDS 2015/21 en concreto en su anexo V (viabilidad de las asignaciones), se procedió a analizar la viabilidad de las distintas unidades de explotación para el horizonte 2021 con base al conjunto de recursos en ella utilizados y manteniendo el uso de recursos no renovables subterráneos para la atención de las demandas existentes. Esta viabilidad ha sido nuevamente revisada en el PES 2018.

Se ha comprobado que para que la demanda global del sistema principal no incumpla los criterios de garantía de la IPH, los recursos que, procedentes del trasvase Tajo-Segura deben aplicarse en destino en la cuenca del Segura, deberían superar todos y cada uno de los años los 380 hm³/año, con un mínimo anual individual de 100 hm³/año para abastecimiento y de 280 hm³/año para regadío.

En la tabla siguiente se muestra la distribución de cultivos considerada en el PHDS 2015/21 para las 94.694 ha netas de las zonas regables del trasvase, que incluyen 62.516

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

ha de leñosos, 29.846 ha de hortícolas y 2.332 ha de cultivos bajo plástico.

Tabla 23. Síntesis de principales magnitudes del regadío en el subsistema ZRTs (18 UDAs)

UDA	DENOMINACIÓN	PHDS 2015/21 (horizonte 2015)						
		Sup. Bruta (ha)	Sup. Neta (ha)	Demanda Bruta (hm³/año)	Agua Aplicada media (hm³/año)	Hortíco-las (ha)	Leñosos (ha)	Bajo Plástico (ha)
26	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT I Vega Alta-Media	3.041	2.764	16,4	9,8	83	2.681	0
37	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT II Vega Alta-Media	4.466	3.488	21,4	17,4	70	3.383	35
38	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT III Vega Alta-Media	3.558	2.419	14,3	9,3	48	2.371	0
39	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT IV Vega Alta-Media	6.589	5.248	32,2	20	210	5.038	0
40	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT V Vega Alta-Media	2.192	1.827	13,1	8,5	2	1.825	0
Vega Alta y Vega Media (5 UDAs)		**19.846**	**15.746**	**97**	**65**	**413**	**15.298**	**35**
58	Regadíos redotados en ZRT Campo Cartagena	33.079	19.259	131,8	79,3	11.170	6.355	1.733
Campo de Cartagena (1 UDA)		**33.079**	**19.259**	**132**	**79**	**11.170**	**6.355**	**1.733**
61	Regadíos redotados del TTS de Lorca	13.353	7.319	46,6	32,1	6.690	629	0
65	Regadíos redotados del TTS de Totana, Alhama y Librilla	18.492	10.382	68,7	54,1	4.153	6.229	0
66	Regadíos redotados del TTS de Sangonera la Seca	3.270	1.089	6,6	3,6	518	571	0
Lorca y valle del Guadalentín (3 UDAs)		**35.115**	**18.790**	**122**	**90**	**11.361**	**7.429**	**0**
73	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT de Mula y Pliego	3.059	1.998	10,5	8,1	150	1.848	0
41	Regadíos Redotados del TTS de Yéchar	853	763	4,3	2,4	107	656	0
Mula y comarca (2 UDAs)		**3.912**	**2.761**	**15**	**11**	**257**	**2.504**	**0**
Subtotal Murcia (11 UDAs)		**91.952**	**56.556**	**366**	**245**	**23.201**	**31.586**	**1.768**
52	Riegos de Levante, margen derecha	3.789	2.968	17,2	14,5	582	2.374	12
53	Riegos de Levante Margen Izquierda-Segura	12.028	9.500	59,5	43	1.150	8.303	48
54	Riegos de Levante Margen Izquierda-Vinalopó-L'Alacantí	14.836	4.498	45,7	33,8	1.238	3.077	182
56	Regadíos Redotados del TTS de la ZRT La Pedrera	12.217	9.750	57,9	50,1	546	9.009	195
72	Regadíos Redotados del TTS de la Vega Baja, margen izquierda	8.685	7.102	43,1	29,6	384	6.718	0
Subtotal Alicante (5 UDAs)		**51.555**	**33.818**	**223**	**171**	**3.900**	**29.481**	**437**
70	Regadíos redotados TTS Almería-Distrito Hidr. Medit. Andalucía	3.842	2.147	13,1	6,7	1.204	881	62
71	Regadíos redotados del TTS en Almería-Segura	3.421	2.173	14,1	13,2	1.543	565	65
Subtotal Almería (2 UDAs)		**7.263**	**4.320**	**27**	**20**	**2.747**	**1.446**	**127**
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)		**150.770**	**94.694**	**617**	**436**	**29.848**	**62.513**	**2.332**

Con motivo de los trabajos de seguimiento del PHDS 2015/21, se realiza anualmente una evaluación del riego de estas zonas a través de los mapas de cultivos, que son generados a partir del proceso digital de imágenes de satélite y su integración con datos espaciales y cartográficos. Los resultados se obtienen mediante la utilización de imágenes de alta resolución suministradas por el satélite Landsat 8, información que se complementa con ortofotografía aérea suministrada por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Los resultados obtenidos a partir del año 2015 indican variaciones en la distribución de cultivos respecto a lo que había sido caracterizado en el PHDS 2015/21. Esta diferencia se centra principalmente en la disminución que en las zonas del trasvase, están sufriendo

especialmente los cultivos leñosos, que contabilizaron en el año 2015 unas 15.000 ha menos que lo identificado en el PHDS 2015/21. Este descenso pone de manifiesto la adaptación en la distribución de cultivos en estas zonas a la elevada variabilidad de los recursos trasvasados y la falta de garantía del recurso del trasvase.

Esta variabilidad de los recursos trasvasados ha sido caracterizada económicamente en los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación. Para ello se ha estimado el descenso del valor de producción y margen neto que supone la consideración del agua aplicada media (trasvase medio de 205 hm³/año) frente a la plena satisfacción de las demandas (trasvase máximo de 400 hm³/año).

Las magnitudes analizadas para el subsistema de las ZRTs se han centrado en las 16 UDAs de dentro de la demarcación, al no haberse considerado ni la UDA 54 de Alicante-Júcar, ni la UDA 70 de Almería-Cuencas Mediterráneas Andaluzas

La caracterización económica realizada sobre la base de una aplicación media de recursos (consideración del trasvase medio para regadío de 205 hm³/año) en las 16 UDAs del subsistema de las ZRTs, da un valor de producción de 863 M€$_{2016}$/año, con unos rendimientos de 11.376 €$_{2016}$/ha/año. El margen neto alcanzaría en estas condiciones un valor conjunto de 401 M€$_{2016}$/año, con unos rendimientos de 5.284 €$_{2016}$/ha/año y 1,01 €$_{2016}$/m³/año.

La diferencia entre la consideración de estos recursos aplicados medios con la plena satisfacción de las demandas (400 hm³/año) supone una diferencia a la baja de 131 M€/año del valor de producción y de 41 M€/año en el margen neto y 4.000 empleos menos.

Garantía en los escenarios de cambio climático

Uno de los aspectos importantes a considerar de cara al siguiente ciclo de planificación, es cuáles serán los impactos del cambio climático y como se van a adaptar los cultivos, las superficies de aplicación y las dotaciones a las nuevas condiciones climáticas. El incremento de volúmenes procedentes de la desalinización de agua de mar y la gestión integrada de los recursos puede tener un papel fundamental para mejorar la garantía de los regadíos que utilizan agua del trasvase Tajo-Segura frente a la incertidumbre del cambio climático.

No obstante los resultados de las simulaciones realizadas muestran que no resulta suficiente la capacidad actual de desalinización y que resultarían necesarias otras actuaciones para asegurar la garantía de estos regadíos aun con las medidas consideradas en el PES para la movilización de recursos extraordinarios en periodos de sequía.

Mantener las rentas, desacoplando el crecimiento económico del uso de los recursos

La importancia económica del complejo agroalimentario en la Demarcación Hidrográfica del Segura hace necesario considerar a medio plazo la influencia del crecimiento económico de estas regiones en el uso del agua considerando los efectos positivos y negativos sobre otras actividades económicas.

3	SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL TEMA IMPORTANTE

La falta de garantía de los recursos trasvasados del TTS, con un trasvase medio para regadío de 205 hm^3/año frente al máximo de 400 hm^3/año, supone que el agua aplicada media recogida en el PHDS 2015/21 para el regadío de estas zonas sea de 435 hm^3/año (correspondiendo 205 hm^3/año a los recursos trasvasados medios desde el Tajo y 230 hm^3/año al resto de recursos), frente a una demanda de 617 hm^3/año, con la consideración del trasvase máximo de 400 hm^3/año.

Esta falta de garantía implica que no se puedan poner en regadío, en un año medio, la superficie regada contemplada en el PHDS 2015/21 en las 16 UDAs del subsistema de ZRTs, sino una superficie menor.

Asimismo, la falta de garantía lleva asociado los siguientes impactos:

- Importantes afecciones económicas al regadío y al empleo dependiente del mismo.
- Viabilidad de los cultivos leñosos (aproximadamente el 50% de la superficie regada con recursos del TTS) y ajuste a la superficie regada real.
- Aumento de las extracciones de recursos subterráneos en la demarcación en épocas de escasos aportes desde la cabecera del Tajo, de forma que el agua subterránea viene a suplir en cierta medida y parcialmente, a los recursos no trasvasados.
- Incumplimiento de los criterios de garantía de la IPH.

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORAS DEL TEMA IMPORTANTE

La superficie bruta de regadío asociada a las 18 UDAs de las ZRTs alcanza las 150.770 ha y las 94.694 ha netas de acuerdo con la caracterización contenida en el PHDS 2015/21. La demanda bruta asociada a estas zonas regables, 18 UDAs, alcanza los 617 hm^3/año, pero tal y como se establece en el PHDS 2015/21 el agua aplicada media no supera los 435 hm^3/año, de los que 205 hm^3/año corresponden a los recursos trasvasados medios desde el Tajo y 230 hm^3/año al resto de recursos.

El regadío en la demarcación del Segura con aguas trasvasadas es altamente productivo y está muy tecnificado. Con una aplicación media de recursos, en el PHDS 2015/21 se ha evaluado en 863 M€/año el valor de producción agraria y en 401 M€/año de margen neto, con unos rendimientos de 5.284 €/ha/año y 1,01 €/m^3/año. También se realiza una estimación de los empleos equivalentes en las zonas regables del trasvase, en función de su superficie, lo que genera más de 40.000 empleos.

Autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Comunidades Autónomas

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA 0. PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL

La Alternativa 0 o tendencial consiste en la aplicación de las medidas vigentes (medidas finalizadas o en ejecución), sin contemplar la implantación de medidas adicionales ni la revisión de las existentes.

Los aportes del ATS dependen de la aplicación de la normativa vigente reguladora específica del ATS en la cabecera del Tajo y en la alternativa 0 no se aumenta la garantía del ATS. Se mantiene el déficit existente por la falta de garantía del ATS. Los recursos de agua desalinizada utilizados en estas zonas se limitan exclusivamente a los previstos en el PHDS 2015/21 procedentes de la IDAM de Torrevieja y se encuentran adscritos las ZRT del Campo de Cartagena y La Pedrera.

La evolución de los recursos trasvasados en destino es decreciente, como muestra el hecho de que la media en destino va disminuyendo a medida que se amplía la serie de análisis. Así el PHDS 2015/21 estableció una media de 205 hm³/año para regadío, con base a un análisis de los volúmenes recibidos en el periodo 1980/81-2011/12. La incorporación a esa serie de los últimos cinco años hace que la media del periodo 1980/81-2017/18 se reduzca a sólo 200 hm³/año (5 hm³/año menos).

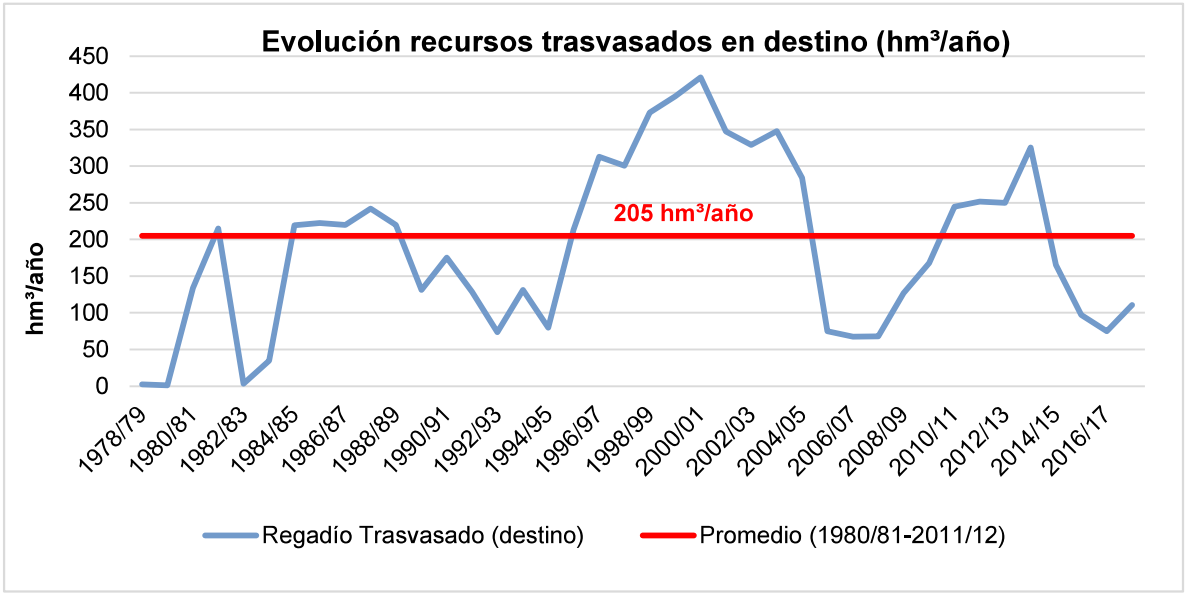


Figura 50. Volúmenes trasvasados en destino para regadío (estimados PHDS 2015/21)

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Tabla 24. Volúmenes trasvasados en destino para regadío (estimados PHDS 2015/21)

	TTS en destino para regadío estimados por el PHDS 2015/21
promedio (1980/81-2005/06)	217
promedio (1980/81-2011/12)	205
promedio (1980/81-2017/18)	200

El estudio de los escenarios de emisiones de Cambio Climático desarrollados por el CEDEX, indica que el efecto del cambio climático en el horizonte 2039, en el escenario RCP8.5, en la cuenca del Tajo, supondrá una disminución del 10% de los recursos, superior al 7% contemplado en la IPH. Estos valores de reducción para la demarcación hidrográfica del Tajo resultan superiores a la media española.

Adicionalmente y de producirse un incremento con respecto a la situación actual, sin modificar las reglas de explotación, de los caudales que resulte necesario desembalsar para la atención de las demandas propias y el mantenimiento de los caudales ecológicos en la demarcación del Tajo, el efecto será una disminución de los recursos susceptibles de ser transferidos a las zonas regables del trasvase ubicadas en las demarcaciones del Segura, Júcar y en las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

Así, teóricamente, por cada 1 m³/s de desembalse adicional que haya que realizarse para la atención de un nuevo régimen de caudales ecológicos mínimos en los tramos de río Tajo ubicados entre Aranjuez y Entrepeñas-Buendía, se causará una merma de hasta 31,5 hm³/año en origen en la disponibilidad de volúmenes susceptibles de ser trasvasados. Ello en cómputo medio anual.

Menores recursos en la cabecera del Tajo harán que se amplíen los periodos en los que no sea posible el trasvase de recursos y que estos sean inferiores a la media registrada en el periodo 1980/81-2011/12 que como se ha indicado en el PHDS 15/21 se cuantificaron en 305 hm³/año en destino de los que 100 hm³/año son para abastecimiento y 205 hm³/año para regadío.

El subsistema de las Zonas Regables del Trasvase (ZRTs), donde se aplican los recursos trasvasados del Tajo, cuenta con un total de 18 UDAs que alcanzan una superficie bruta conjunta de 150.770 ha, con una demanda bruta asociada de 617 hm³/año.

Esta demanda presenta una asignación de recursos máxima en el PHDS 2015/21 que se compone principalmente de los 400 hm³/año correspondientes al trasvase Tajo-Segura y el resto de otros recursos.

No obstante el agua aplicada en año medio es menor ya que tal y como se ha indicado anteriormente, el trasvase medio para regadío de acuerdo con la cuantificación contenida en el PHDS 2015/21 ha sido de 205 hm³/año. Además 230 hm³/año del resto de recursos (correspondientes a 88 hm³/año superficiales, 60 hm³/año subterráneas, 64 hm³/año reutilizadas, 12 hm³/año desalinizadas y 8 hm³/año del trasvase Negratín-Almanzora) permiten mantener parcialmente la sostenibilidad del subsistema a pesar de la falta de garantía de

los recursos trasvasados.

En esta alternativa no se cumplen los criterios de garantía de las UDAs del trasvase Tajo-Segura, definidos en la IPH de (50, 75, 100%) en (1, 2, 10 años). Los niveles de garantía de las demandas del TTS en el horizonte 2015 del PHDS se encuentran lejos del objetivo de la planificación.

Tabla 25. Síntesis Alternativa 0

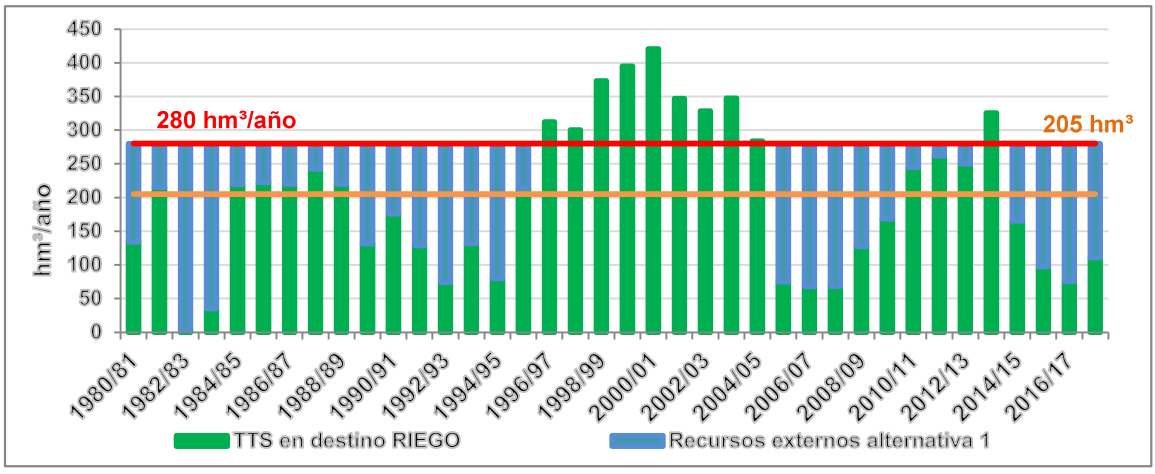
Síntesis Alternativa 0
- Demanda: 617 hm³/año
- Aplicación de 205 hm³/año TTS + 230 hm³/año resto de otros recursos (12 de desalinización), hasta totalizar 435 hm³/año.
- Existe déficit por infradotación de cultivos y se incumplen los criterios de garantía de la IPH (50, 75, 100%) en (1, 2, 10 años)

ALTERNATIVA 1. SOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027

En esta Alternativa 1 se establecen las medidas necesarias para que las demandas que no cumplen los criterios de garantía de la IPH de (50, 75, 100%) en (1, 2, 10 años), en las zonas regables receptoras del TTS, puedan alcanzarlos, pero sin que se consigan recursos suficientes para la atención de las demandas.

En el PES 2018 (anexo 5 y apartado 5.2.1. de su memoria), se estima que para que la demanda global del sistema principal no incumpliese los criterios de garantía de la IPH manteniendo la sobreexplotación actual de aguas subterráneas, los recursos que, procedentes del trasvase Tajo-Segura, habría necesariamente que aplicar en destino en la cuenca del Segura deberían superar todos los años los 380 hm³/año, con un mínimo anual individual de 280 hm³/año para regadío y de 100 hm³/año para abastecimiento.

En la figura siguiente se muestra la simulación de nuevos recursos externos, año a año, considerados como necesarios:



3	SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Figura 51. Simulación de recursos externos

Para garantizar un volumen anual para regadío de 280 hm³, los recursos adicionales a los recibidos del TTS pueden proceder de:

- Plena movilización de la capacidad de desalinización actual (horizonte 2021): 339 hm³/año. De esta capacidad de desalinización, y tal y como se expone en el tema importante nº 13, 179 hm³/año están reservados para abastecimiento y 160 hm³/año para el regadío, de los cuales ya se encuentran asignados 126 hm³/año en el PHDS 2015/21 para el horizonte 2021, con lo que la plena movilización de la capacidad de desalinización actual tan sólo supone un incremento de 34 hm³/año frente a lo ya considerado en el plan del II ciclo.
- Nuevas aportaciones. Los resultados de las simulaciones realizadas muestran que no resulta suficiente la capacidad de actual de desalinización y que resultaría necesaria la incorporación de nuevos recursos para que las demandas de las zonas regables del trasvase cumplan los criterios de garantía, aun con las medidas consideradas en el PES para la movilización de recursos extraordinarios en periodos de sequía y escasez coyuntural.

Nótese que la plena movilización de la capacidad de desalinización actual para resolver los problemas de garantía de las demandas del ATS implica que estos recursos adicionales desalinizados no contemplados en el PHDS 2015/21 no se emplearían en la resolución de problemas ambientales de sobreexplotación de acuíferos, tratados en el tema importante nº 1.

El subsistema ZRT consta de 18 UDAs con una demanda bruta asociada de 617 hm³/año. Para conseguir revertir la situación de incumplimiento de los criterios de garantía, el volumen medio de recursos aplicados no debería ser inferior en ningún caso a 280 hm³ del TTS o de recursos adicionales + 230 hm³ de recursos propios, para un total de 510 hm³/año + movilización de recursos en situaciones de sequía (MRESE).

Síntesis Alternativa 1

- Demanda de 617 hm³/año

- Aplicación de 280 hm³/año entre TTS y recursos adicionales + 230 hm³/año resto de recursos, hasta totalizar 510 hm³/año + la movilización de recursos extraordinarios en escasez coyuntural.

- Existe déficit por infradotación de cultivos pero se cumplen los criterios garantía de la IPH (50, 75, 100%) en (1, 2, 10 años)

Es necesario destacar como con la aplicación de los recursos adicionales, para cumplir los criterios de garantía, no se asegura el equilibrio entre recursos y demandas, ya que se mantiene un déficit residual, por lo que resultaría necesario en función de la procedencia concreta del recurso realizar un análisis detallado de los balances resultantes con estas

aportaciones.

Por lo tanto, en esta alternativa 1, es necesaria la consideración de nuevas actuaciones, como la plena operatividad de la capacidad de desalinización instalada en la demarcación y las condiciones necesarias para su aplicación.

Las medidas a contemplar en el Plan del tercer ciclo para la implementación de esta alternativa 1 debieran ser:

- La plena movilización de la capacidad de desalinización actual a 2027: 339 hm³/año, que supone para el regadío contar con 34 hm³/año adicionales a los contemplados en el PHDS 2015/21 para el horizonte actual.
- La implementación de medidas de ejecución de nuevas infraestructuras que permitan este pleno aprovechamiento de la capacidad de desalinización instalada.
- La revisión de las asignaciones y reservas de las IDAMs conforme a lo anterior.

A efectos comparativos con la alternativa anterior, es necesario tener en cuenta el impacto económico negativo en términos de valor de producción y margen neto que supone para el regadío del TTS.

Dado que en el caso de plena satisfacción de demanda los valores unitarios en el TTS son de un valor de producción de 1,78 €/m³ y de un margen neto de 0,79 €/m³, el mantenimiento de un déficit residual de 15 hm³/año medio interanual supondría un descenso de 27 M€/año de valor de producción y de 12 M€/año de margen neto.

No obstante, es necesario destacar que este impacto es positivo frente a la alternativa 0 (situación actual, ya que permite acercar los valores de producción a los obtenidos con la plena satisfacción de la demandas.

Tabla 26. Estimación valor de producción y margen neto

Situación de aplicación recursos en TTS	Valor de Producción (M€/año)	Margen Neto (M€/año)
Plena satisfacción demanda 617 hm³/año	994	442
Aplicación 75 hm³ externos 510 hm³/año + MRESE (Alternativa 1)	967	430
Aplicación media PHDS 2015/21 435 hm³/año (Alternativa 0)	863	401

ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 contempla alcanzar la plena satisfacción de las demandas de los regadíos del TTS de 617 hm³/año, aplicando medidas adicionales, y cumpliendo por lo tanto los criterios de garantía de la IPH.

Para cumplir las demandas de las ZRTs se aplican de media 230 hm³/año de recursos propios más los recursos medios trasvasados en destino para el regadío que son de 205

3	SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

hm³/año (frente a un volumen máximo trasvasable en destino de 400 hm³/año), por lo tanto el volumen necesario para alcanzar la plena satisfacción de las demandas en las ZRTs sería en año medio de 182 hm³/año. Esta situación supone una aplicación de recursos adicionales a los contemplados en el PHDS 15/21 de 182 hm³/año, variables año a año, de forma que los años de menor trasvase desde el Tajo se movilizaran más recursos y los años de mayor trasvase se movilizaran menos recursos.

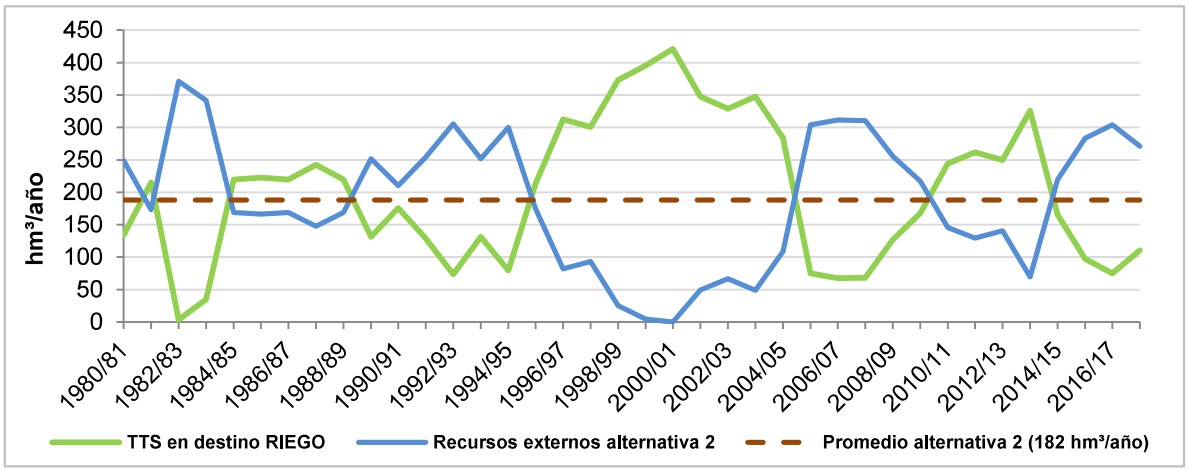


Figura 52. Movilización de recursos externos

Estos recursos adicionales a los del TTS podrían proceder de las siguientes actuaciones:

- Plena movilización de la capacidad de desalinización actual y la ampliable hasta el límite que permite la obra civil existente: 402 hm^3/año. De esta capacidad de desalinización y tal y como se expone en el tema importante nº 13, 153 hm³/año están reservados para abastecimiento y del resto 249 hm³/año se reservarían al regadío, con lo que la plena movilización de la capacidad de desalinización actual y ampliable (manteniendo la obra civil existente) supone un incremento de 126 hm³/año frente a lo ya considerado en el plan del II ciclo.
- Nuevas aportaciones externas, ya que los recursos adicionales procedentes de desalinización no serían suficientes.

Tabla 27. Síntesis Alternativa 2

Síntesis Alternativa 2

- Demanda de 617 hm³/año

- Aplicación de 400 hm³/año entre TTS y recursos externos + 217 hm³/año resto de recursos, hasta 617 hm³/año

- No existe déficit por infradotación de cultivos y cumple los criterios garantía de la IPH (50, 75, 100%) en (1, 2, 10 años)

3 SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Nótese que la plena movilización de la capacidad de desalinización actual para resolver la garantía de las demandas del ATS implica que estos recursos adicionales desalinizados no contemplados en el PHDS 2015/21 no se emplearían en la resolución de problemas ambientales de sobreexplotación de acuíferos, tratados en el tema importante nº 1.

A efectos de estimación de costes de la alternativa, se consideran los costes asociados a un incremento de la capacidad de desalinización. Estos costes fueron estimados en los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación considerando unos costes unitarios de 0,47 €/m³ de coste de inversión anual y de 0,53 €/m³ de coste de operación y mantenimiento, 1 €/m³ en total.

Por último es necesario tener en cuenta el impacto económico positivo en términos de valor de producción y margen neto que supone para el regadío del TTS la plena satisfacción de la demanda, ya que se alcanzaría un valor de producción de casi 1.000 M€/año. Esto supondría una mejora del valor de producción de 131 M€/año y del margen neto de 42 M€/año, respecto a la alternativa 0.

Tabla 28. Estimación valor de producción y margen neto

Situación de aplicación recursos en TTS	Valor de producción (M€/año)	Margen Neto (M€/año)
Plena satisfacción demanda 182 hm³ externos 617 hm³/año (Alternativa 2)	994	442
Aplicación media PHDS 2015/21 435 hm³/año (Alternativa 0)	863	401
Diferencia	**131**	**42**

SECTORES Y ACTIVIDADES AFECTADAS POR LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS

El regadío dependiente del trasvase Tajo-Segura, caracterizado en apartados anteriores.

DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

El subsistema de las Zonas Regables del Trasvase (ZRT), donde se aplican los recursos trasvasados del Tajo, cuenta con un total de 18 UDAs que alcanzan una superficie bruta conjunta de 150.770 ha, una superficie neta de 95.000 ha, de las que se riegan habitualmente 80.000 ha, y una demanda bruta asociada de 617 hm³/año.

Esta demanda presenta una asignación de recursos en el PHDS 2015/21 que se compone principalmente de los 400 hm³/año correspondientes al trasvase Tajo-Segura y el resto a otros recursos propios hasta los 617 hm³/año. No obstante, el agua aplicada media estimada en el PHDS 2015/21 (horizonte 2015) se ha cuantificado en 435 hm³/año, compuesto por las aguas trasvasadas desde el Tajo, cuyo trasvase medio para regadío estimado en el PHDS 2015/21 ha sido de 205 hm³/año (frente al máximo de 400 hm³/año), y

3	SOSTENIBILIDAD DE LOS REGADÍOS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

además de 230 hm³/año del resto de recursos propios (correspondientes a 88 hm³/año superficiales, 60 hm³/año subterráneas, 64 hm³/año reutilización y 12 hm³/año desalinización, y 8 hm³/año del trasvase Negratín-Almanzora) que permiten mantener mínimamente la sostenibilidad del subsistema a pesar de la falta de garantía de los recursos trasvasados.

Adicionalmente, es importante destacar la movilización de recursos extraordinarios en sequía extraordinaria (situación de alerta de escasez y sequía prolongada, o situación de emergencia de escasez).

El objeto principal es establecer las medidas necesarias para que las demandas que actualmente incumplan los criterios de garantía de la IPH de (50, 75, 100%) en (1, 2, 10 años), en las zonas regables receptoras del TTS, los cumplan. En el PHDS 2015/21 se ha estimado que para que se cumpliesen al menos los criterios de garantía los recursos que, procedentes del trasvase Tajo-Segura, se aplican en destino en la cuenca del Segura deberían superar todos los años los 380 hm³/año, con un mínimo anual individual de 280 hm³/año para regadío y de 100 hm³/año para abastecimiento.

Esta cifra, también ha sido analizada dentro de los trabajos de actualización de los planes especiales de sequía (PES 2018), y requerirá de un futuro estudio y actualización de cara al tercer ciclo de planificación, estableciendo el volumen necesario para cada uno de los horizontes y las posibles medidas necesarias que permitan su viabilidad.

Por tanto, se ha estimado en el análisis de alternativas la necesidad de considerar nuevas actuaciones en el tercer ciclo de planificación, como la plena operatividad de la capacidad de desalinización instalada en la demarcación y las condiciones necesarias para su aplicación.

Adicionalmente pueden evaluarse alternativas para reordenar el sector y optimizar los recursos hídricos por el sector agrario, mediante un planteamiento estructural a desarrollar por las autoridades competentes.

TEMAS RELACIONADOS:	**FECHA PRIMERA EDICIÓN:**
Temas 1, 2, 6 y 8	**FECHA ACTUALIZACIÓN:**
	FECHA ÚLTIMA REVISIÓN: