

REVISIÓN DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

Demarcación Hidrográfica del Segura

ANEXO V

ESTIMACIÓN DE LA ESCASEZ ESTRUCTURAL

Noviembre de 2018



Confederación Hidrográfica del Segura, O.A.

Índice

Anexo V. Estimación de la escasez estructural

	Página
1	Introducción 2
2	Definición de la escasez estructural por sistemas de explotación. Situación recogida en el PHDS 15/21 2
3	Definición de la escasez estructural por sistemas de explotación. Situación sin bombeos de sequía 8
4	Análisis del sistema con la consideración de los bombeos de sequía previstos 11
5	Análisis del sistema con la consideración de los bombeos de sequía previstos y pleno uso de la capacidad de producción 16
6	Conclusiones 23

1 Introducción

El borrador de Instrucción técnica para elaboración de los planes especiales de sequía (PES) define el concepto de escasez estructural y coyuntural como:

“b) Escasez estructural: situación de escasez continuada que imposibilita el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico.

c) Escasez coyuntural: situación de escasez no continuada que, aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa.”

El presente documento intenta ser sólo una primera aproximación al concepto de escasez estructural y coyuntural en los sistemas de explotación de la demarcación del Segura y tan sólo se analizan las demandas agrarias.

2 Definición de la escasez estructural por sistemas de explotación. Situación recogida en el PHDS 15/21

En el PHDS 2015/21 se han establecido unas demandas agrarias de 1.546 hm³/año, para las cuales se ha calculado un déficit de infradotación de 192 hm³/año, ligado a la falta de garantía del TTS, y un bombeo no renovable de recursos subterráneos de 202 hm³/año, ambas cifras para el horizonte 2021.

Por la definición de la Instrucción del PES, la escasez estructural va ligada al incumplimiento de los criterios de garantía en las demandas reconocidas en el PHDS 2015/21. En el citado PHDS 2015/21, en su anexo V del anejo 6 se estimaron los recursos externos necesarios para que estas demandas cumplieran los criterios de garantía.

Este análisis se realizó considerando:

- Producción de recursos desalinizados del horizonte 2021 de 126 hm³/año para el regadío y 67 hm³/año para el abastecimiento.
- Bombeos de sequía para el regadío:
 - 15 hm³/año de capacidad máxima en el Sinclinal de Calasparra
 - 15 hm³/año en la Vega Media
 - 35 hm³/año en la Vega Baja

En total una capacidad de movilización de $65 \text{ hm}^3/\text{año}$ que se activan cuando la cuenca está en situación de emergencia y suponen $17 \text{ hm}^3/\text{año}$ de recursos medios interanuales movilizados.

Como resultado, los recursos adicionales necesarios para el cumplimiento de los criterios de garantía de estas demandas resultan ser:

- A. $60 \text{ hm}^3/\text{año}$ especulares con el TTS (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa), de forma que se garantizara un mínimo de $265 \text{ hm}^3/\text{año}$ de recursos trasvasados todos los años para el regadío, o
- B. $115 \text{ hm}^3/\text{año}$ de nuevos recursos externos constantes todos los años, aportados en el azud de Ojós.

En la alternativa A se representa una redotación del TTS (por ejemplo con un nuevo trasvase intercuenas), mientras que en la alternativa B se representa un nuevo trasvase o incremento de capacidad de desalinización y medidas de transporte del recurso hasta las redes de distribución actuales. En ambos casos, existiría un déficit residual de $31 \text{ hm}^3/\text{año}$ en la demarcación, además de una sobreexplotación de recursos subterráneos de $202 \text{ hm}^3/\text{año}$.

En la página siguiente se muestra el resumen por sistema de los resultados obtenidos.

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21, HORIZONTE 2021								
	Sup bruta UDA (ha)	Superficie Neta (ha)	Demanda (hm ³ /año)	Aplicación Río (hm ³ /año)	Aplicación TTS (hm ³ /año)	Aplicación Otros (hm ³ /año)	Aplicación Total (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	35.369	252	170	0	82	252	0	0
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	88.049	617	88	205	151	443	173	24
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	76.508	430	43	0	374	417	11	82
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	199.926	1.298	301	205	607	1.112	185	106
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	3.097	17	16	0	1	17	0	0
TOTAL SISTEMA III: RÍOS MI (7 UDAs)	93.977	44.171	153	3	0	150	153	0	96
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	33.637	15.199	77	43	0	27	70	7	0
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	62.467	247	62	0	179	240	7	97
TOTAL (64 UDAs)	490.318	262.393	1.546	362	205	785	1.353	192	202

DENOMINACIÓN	PHDS 15/21, CON BOMBEO SEQUÍA PHDS Y SIN ADICIONAL DESALADORAS	
	60 ESPECULARES	115 CONSTANTES
	DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL	DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	3,0	4
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	19,2	19
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	2,0	2
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	24,3	25
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	0,1	0
TOTAL SISTEMA III: RÍOS MI (7 UDAs)	0,9	1
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	5,3	5
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	6,3	6
TOTAL (64 UDAs)	31	31
SALIDAS A MAR EN SIMULACIÓN	56,0	98
MAX RECURSOS SUBT POZOS SEQUÍA. USO AGRARIO	65 hm³/año máximos (15 SC, 15 VM y 35 VB). Limitado a emergencia. Son 17 hm³/año medios interanuales	

Sistema principal

El sistema principal presenta un déficit de aplicación de 185 hm³/año y una sobreexplotación de 106 hm³/año.

Con respecto a la escasez y dado que los bombeos renovables se plantean su uso hasta 2027, cabe considerarlos como un recurso más y que mitigan la escasez.

Si entendemos la escasez estructural como la falta de los recursos necesarios para que se cumplan los criterios de garantía en las demandas de la demarcación, la escasez del sistema principal sería:

- A. 60 hm³/año especulares con el TTS (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa), de forma que se garantizara un mínimo de 265 hm³/año de recursos trasvasados todos los años para uso de regadío, o
- B. 115 hm³/año de nuevos recursos externos constantes todos los años, aportados en el azud de Ojós.

Al aplicar la alternativa A, existiría un déficit residual de 24,3 hm³/año, similar al caso de la alternativa B en la que sería de 25 hm³/año.

El reparto por subsistemas es:

- Subsistemas Vegas, no presenta escasez estructural.
- Subsistema TTS, presenta escasez estructural de 60 hm³/año especulares (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa) o 115 hm³/año constantes, aportados en el azud de Ojós, más una sobreexplotación de 24 hm³/año.
- Subsistema fuera de TTS, no presenta escasez estructural, pero presenta una sobreexplotación de 82 hm³/año.

Sistema cabecera

El sistema de cabecera presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación nula.

No presenta escasez estructural ni prácticamente déficit residual.

Sistema margen izquierda

El sistema de margen izquierda presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación de 96 hm³/año.

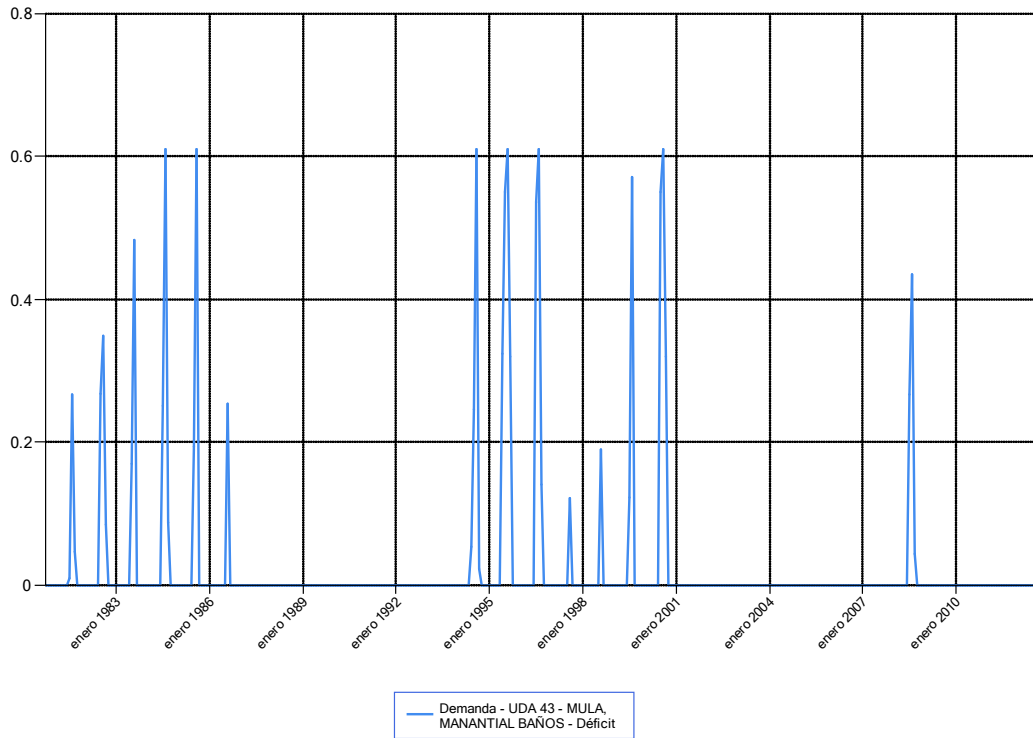
No presenta escasez estructural por recursos subterráneos, pero debido a la sobreexplotación de recursos en cuantía de 96 hm³/año.

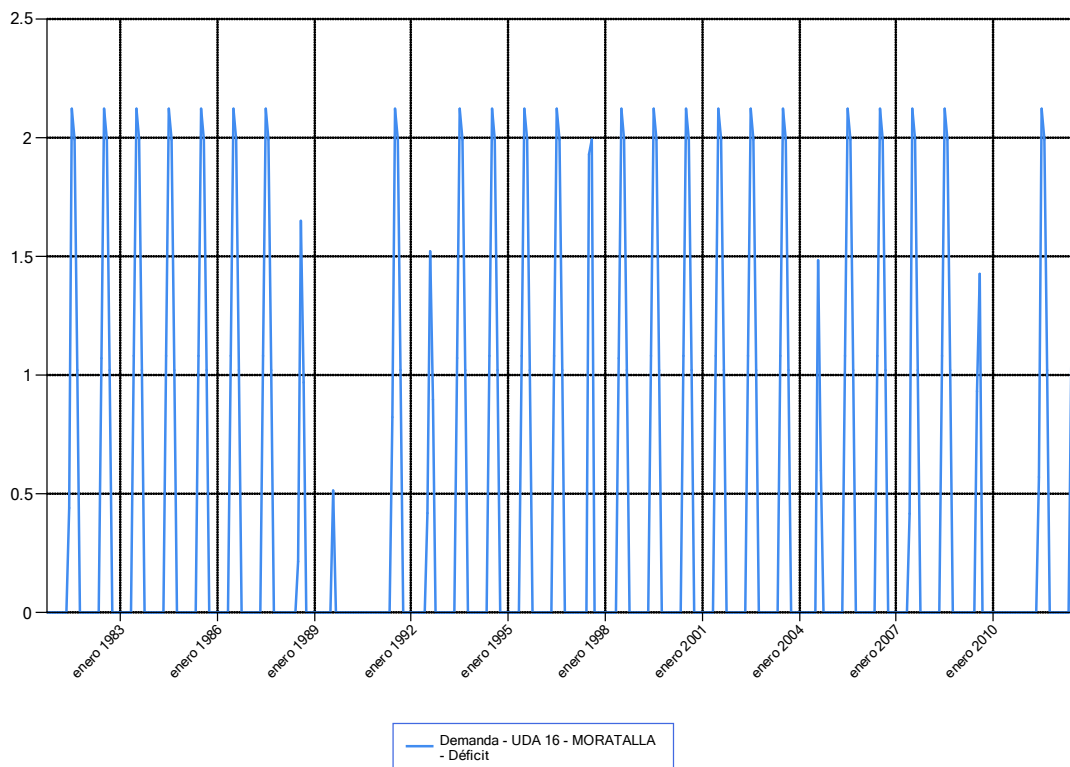
Sistema margen derecha

El sistema de margen derecha presenta un déficit de aplicación de 7 hm³/año y una sobreexplotación nula.

El déficit de aplicación de las UDAs de la margen derecha se debe fundamentalmente a la imposición de caudales ambientales en los ríos de la MD y situaciones de escasez en los ríos de la MD asociado a periodos de sequía. Es por tanto, una situación de escasez coyuntural centrada en periodos de sequía.

Los recursos necesarios para que las UDAs cumplan los criterios de garantía son del mismo orden de magnitud que el déficit, 7 hm³/año.





Síntesis de escasez estructural

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21 Horizonte 2021					ESCASEZ ESTRUCTURAL (hm³/año)
	Sup bruta UDA (ha)	Superficie Neta (ha)	Demanda (hm³/año)	DFAD (hm³/año)	BNORE (hm³/año)	
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	35.369	252	0	0	0
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	88.049	617	173	24	60 especulares/ 115 constantes
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	76.508	430	11	82	0
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	199.926	1.298	185	106	60 especulares/ 115 constantes
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	3.097	17	0	0	0
TOTAL SISTEMA III: RIOS MI (7 UDAs)	93.977	44.171	153	0	96	0
TOTAL SISTEMA IV: RIOS MD (7 UDAs)	33.637	15.199	77	7	0	0
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	62.467	247	7	97	0
TOTAL (64 UDAs)	490.318	262.393	1.546	192	202	60 especulares /115 constantes

3 Definición de la escasez estructural por sistemas de explotación. Situación sin bombeos de sequía

En el análisis descrito en el apartado anterior, desarrollado en el PHDS 2015/21, en el que se estimaron los recursos externos necesarios para que las demandas cumplieran los criterios de garantía, se consideraron los siguientes bombeos de sequía para el regadío:

- 15 hm³/año de capacidad máxima en el Sinclinal de Calasparra
- 15 hm³/año en la Vega Media
- 35 hm³/año en la Vega Baja

Conforme a lo expuesto en la Instrucción técnica de los PES, las medidas a contemplar en los PES (como es el caso de los bombeos de sequía) deben servir para reducir la escasez coyuntural, por lo que en teoría no se deberían considerar en la estimación de la escasez estructural.

Por ello, se ha realizado una reevaluación de la escasez estructural, entendida como la falta de recursos para cumplir los criterios de garantía sin pozos de sequía.

Este análisis se ha realizado considerando la producción de recursos desalinizados del horizonte 2021 del PHDS 2015/21 de 126 hm³/año para el regadío y 67 hm³/año para el abastecimiento.

Los resultados de las simulaciones realizadas muestran que los recursos externos necesarios para que las demandas cumplieran los criterios de garantía son:

- A. 75 hm³/año especulares con el TTS (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa), de forma que se garantizara un mínimo de 280 hm³/año de recursos trasvasados todos los años para uso de regadío, o
- B. 160 hm³/año de nuevos recursos externos constantes todos los años, aportados en el azud de Ojós.

En la alternativa A se representa una redotación del TTS (por ejemplo con un nuevo trasvase intercuenca), mientras que en la alternativa B se representa un nuevo trasvase o incremento de capacidad de desalinización y medidas de transporte del recurso hasta las redes de distribución actuales.

En ambos casos se mantiene un déficit residual en la demarcación muy similar, de 28 hm³/año en la alternativa A y de 29 hm³/año en la alternativa B, además de una sobreexplotación de recursos subterráneos de 202 hm³/año.

En la tabla siguiente se muestra el resumen por sistema de los resultados obtenidos.

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21, HORIZONTE 2021				ESCASEZ ESTRUCTURAL, SIN BOMBEO SEQUÍA Y SIN DESALADORAS	
	Sup bruta UDA (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	75	160
					ESPECULARES	CONSTANTES
					DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL	DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	252	0	0	3,0	4
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	617	173	24	15,3	16
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	430	11	82	1,9	2
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	1.298	185	106	20,2	22
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	17	0	0	0,1	0
TOTAL SISTEMA III: RIOS MI (7 UDAs)	93.977	153	0	96	0,9	1
TOTAL SISTEMA IV: RIOS MD (7 UDAs)	33.637	77	7	0	6,8	7
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	247	7	97	7,8	8
TOTAL (64 UDAs)	490.318	1.546	192	202	28	29

Sistema principal

El sistema principal presenta un déficit de aplicación de 185 hm³/año y una sobreexplotación de 106 hm³/año.

Con respecto a la escasez y dado que se plantea el uso de los bombeos renovables hasta 2027, cabe considerarlos como un recurso más, que mitiga la escasez.

Si entendemos la escasez estructural como la falta de los recursos necesarios para que se cumplan los criterios de garantía en las demandas de la demarcación, la escasez estructural del sistema principal sería:

- A. 75 hm³/año especulares con el TTS (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa), de forma que se garantizara un mínimo de 280 hm³/año de recursos trasvasados todos los años para el regadío, o
- B. 160 hm³/año de nuevos recursos externos constantes todos los años, aportados en el azud de Ojós.

Al aplicar la alternativa A, existiría un déficit residual de 20 hm³/año, en el caso de la alternativa B sería de 22 hm³/año.

El reparto por subsistemas es:

- Subsistemas Vegas, no presenta escasez estructural.

- Subsistema TTS, presenta escasez estructural de 75 hm³/año especulares (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa) o 160 hm³/año constantes, aportados en el azud de Ojós, más una sobreexplotación de 24 hm³/año.
- Subsistema fuera de TTS, no presenta escasez estructural, pero presenta una sobreexplotación de 82 hm³/año.

Sistema cabecera

El sistema de cabecera presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación nula.

No presenta escasez estructural.

Sistema margen izquierda

El sistema de margen izquierda presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación de 96 hm³/año.

No presenta escasez estructural por recursos superficiales, pero debido a la sobreexplotación de recursos en cuantía de 96 hm³/año.

Sistema margen derecha

El sistema de margen derecha presenta un déficit de aplicación de 7 hm³/año y una sobreexplotación nula.

El déficit de aplicación de las UDAs de la margen derecha se debe fundamentalmente a la imposición de caudales ambientales en los ríos de la MD y situaciones de escasez en los ríos de la MD derivadas de situaciones de sequía, por lo que se trata de una escasez coyuntural y no estructural.

No presenta escasez estructural.

Síntesis de escasez estructural

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21 Horizonte 2021					ESCASEZ ESTRUCTURAL (hm ³ /año)
	Sup bruta UDA (ha)	Superficie Neta (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	35.369	252	0	0	0
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	88.049	617	173	24	75 especulares/ 160 constantes
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	76.508	430	11	82	0
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	199.926	1.298	185	106	75 especulares/ 160 constantes
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	3.097	17	0	0	0
TOTAL SISTEMA III: RÍOS MI (7 UDAs)	93.977	44.171	153	0	96	0
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	33.637	15.199	77	7	0	0
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	62.467	247	7	97	0
TOTAL (64 UDAs)	490.318	262.393	1.546	192	202	75 especulares /160 constantes

4 Análisis del sistema con la consideración de los bombeos de sequía previstos

En el PHDS 2015/21, se consideraron los siguientes bombeos de sequía para el regadío:

- 15 hm³/año de capacidad máxima en el Sinclinal de Calasparra
- 15 hm³/año en la Vega Media
- 35 hm³/año en la Vega Baja

En total una capacidad de movilización de 65 hm³/año que se activan cuando la cuenca está en situación de emergencia y suponen 17 hm³/año de recursos medios interanuales movilizados.

Para la revisión del PES se consideran los siguientes bombeos de sequía como medidas coyunturales:

Masa de agua subterránea	Acuífero	Uso	Destinatario	Bombeo (hm3/año)	Restitución (hm3/año)	Uso (hm3/año)	Estado de la tramitación ambiental	DIA en vigor
Alcadozo	Alcadozo	Abastecimiento	MCT	4,04		4,04	Aceptado	Resolución de 15 de diciembre de 2011 (BOE de 29 de diciembre de 2011)
Pliegues Jurásicos del Mundo	Mingogil-Villarones	Abastecimiento	MCT	11,25		11,25	Aceptado	Resolución de 15 de diciembre de 2011 (BOE de 29 de diciembre de 2011)
El Molar	El Molar	Abastecimiento	MCT	15,00		15,00	Aceptado	Resolución de 18 de julio de 2016 (BOE de 4 de agosto de 2016) Excluido de EAE
Sinclinal de Calasparra	Sinclinal de Calasparra	Abastecimiento/ Regadío (*)	SCRATS	31,90	6,06	25,84	Aceptado	Resolución de 8 de junio de 2017 (BOE de 23 de junio de 2017)
Sinclinal de Calasparra	Sinclinal de Calasparra	Regadío	CR Calasparra-Cieza	3,00	0,56	2,44	Aceptado	Resolución de 4 de octubre de 2017 (BOE de 20 de octubre de 2017)
Sinclinal de Calasparra	Sinclinal de Calasparra	Regadío	JC Usuarios Norte de la Vega	9,90	1,90	8,00	Aceptado	Resolución de 5 de octubre de 2017 (BOE de 20 de octubre de 2017)
Sinclinal de Calasparra	Sinclinal de Calasparra	Regadío	CR Cañada del Judío	1,00		1,00	Aceptado	Resolución de 5 de octubre de 2017 (BOE de 20 de octubre de 2017)
Vega Alta	Vega Alta	Abastecimiento	MCT	4,50	0,68	3,82	Aceptado	Resolución de 8 de junio de 2017 (BOE de 23 de junio de 2017)
Vegas Media y Baja del Segura	Zona Vega Media	Regadío	Regadío	32,00		32,00	Aceptado	Resolución de 31 de agosto de 2015 (BOE de 11 de septiembre de 2015) y Resolución de 10 de octubre de 2011 (BOE de 25 de octubre de 2011).
Vegas Media y Baja del Segura	Zona Vega Baja	Regadío	Regadío	16,00		16,00	Aceptado	Resolución de 31 de agosto de 2015 (BOE de 11 de septiembre de 2015) y Resolución de 27 de noviembre de 2014 (BOE de 10 de diciembre de 2014)
Campo de Cartagena	Plioceno y Cuaternario	Regadío	CR Campo de Cartagena	11,00		11,00	Aceptada y pendiente de publicación	
Total uso regadío				104,80	8,52	96,28		
Total uso urbano				34,79	0,68	34,11		
TOTAL				139,59	9,20	130,39		

(*) Pozos de sequía con posible destino regadío o abastecimiento según la DIA en vigor. Dado que actualmente se han usado sólo para regadío, se computan como pozos con destino al regadío.

Tabla auxiliar 2. Previsión de uso anual máximo de los pozos de sequía con DIA aprobada

Es preciso aclarar que sólo se considerarán como pozos de sequía en el presente documento, aquellos bombeos preexistentes con Declaración de Impacto Ambiental aprobada (o con exención de Evaluación de Impacto Ambiental) antes de la aprobación de la presente revisión del P.E.S. No se contemplan nuevos pozos de sequía sin Declaración de Impacto Ambiental aprobada previamente.

En total se considera una movilización de recursos en época de sequía para regadío de hasta 96 hm³/año en época de emergencia. De forma preliminar, se han considerado como periodos de emergencia los definidos como tal por el indicador actual del PES.

Los resultados de las simulaciones realizadas, con esta nueva cuantía de movilización de recursos subterráneos, muestran que los recursos externos necesarios para que las demandas cumplan los criterios de garantía son:

- A. 50 hm³/año especulares con el TTS (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa), de forma que se garantizara un mínimo de 255 hm³/año de recursos trasvasados todos los años para uso de regadío, o
- B. 95 hm³/año de nuevos recursos externos constantes todos los años, aportados en el azud de Ojós.

En la alternativa A se representa una redotación del TTS (por ejemplo con un nuevo trasvase intercuenca), mientras que en la alternativa B se representa un nuevo trasvase o incremento de capacidad de desalinización y medidas de transporte del recurso hasta las redes de distribución actuales.

En ambos casos se mantiene un déficit residual de 29 hm³/año en la demarcación, además de una sobreexplotación de recursos subterráneos de 202 hm³/año.

De los bombeos de sequía, con capacidad máxima de 96 hm³/año para regadío, se obtienen cerca de 28 hm³/año medios interanuales.

En la tabla siguiente se muestra el resumen por sistema de los resultados obtenidos.

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21, HORIZONTE 2021				ESCASEZ ESTRUCTURAL, CON BOMBEO SEQUÍA Y SIN DESALADORAS	
	Sup bruta UDA (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	50 ESPECULARES	95 CONSTANTES
					DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL	DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	252	0	0	3,0	4
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	617	173	24	15,8	16
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	430	11	82	1,8	2
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	1.298	185	106	20,7	22
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	17	0	0	0,1	0
TOTAL SISTEMA III: RIOS MI (7 UDAs)	93.977	153	0	96	0,9	1

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21, HORIZONTE 2021				ESCASEZ ESTRUCTURAL, CON BOMBEO SEQUÍA Y SIN DESALADORAS	
	Sup bruta UDA (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	50 ESPECULARES	95 CONSTANTES
					DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL	DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	33.637	77	7	0	6,8	7
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	247	7	97	7,8	8
TOTAL (64 UDAs)	490.318	1.546	192	202	29	29

Sistema principal

El sistema principal presenta un déficit de aplicación de 185 hm³/año y una sobreexplotación de 106 hm³/año.

Con respecto a la escasez y dado que se plantea el uso de los bombeos renovables hasta 2027, cabe considerarlos como un recurso más, que mitiga la escasez.

Si entendemos la escasez estructural como la falta de los recursos necesarios para que se cumplan los criterios de garantía en las demandas de la demarcación, la escasez estructural del sistema principal sería:

- A. 50 hm³/año especulares con el TTS (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa), de forma que se garantizara un mínimo de 255 hm³/año de recursos trasvasados todos los años, o
- B. 95 hm³/año de nuevos recursos externos constantes todos los años, aportados en el azud de Ojós.

Al aplicar la alternativa A, existiría un déficit residual de 21 hm³/año, en el caso de la alternativa B sería de 22 hm³/año.

El reparto por subsistemas es:

- Subsistemas Vegas, no presenta escasez estructural.
- Subsistema TTS, presenta escasez de 50 hm³/año especulares (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa) o 95 hm³/año constantes aportados en el azud de Ojós, más una sobreexplotación de 24 hm³/año.
- Subsistema fuera de TTS, no presenta escasez estructural, pero presenta una sobreexplotación de 82 hm³/año.

Sistema cabecera

El sistema de cabecera presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación nula.

No presenta escasez estructural.

Sistema margen izquierda

El sistema de margen izquierda presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación de 96 hm³/año.

No presenta escasez estructural por recursos superficiales, pero debido a la sobreexplotación de recursos en cuantía de 96 hm³/año.

Sistema margen derecha

El sistema de margen derecha presenta un déficit de aplicación de 7 hm³/año y una sobreexplotación nula.

El déficit de aplicación de las UDAs de la margen derecha se debe fundamentalmente a la imposición de caudales ambientales en los ríos de la MD y situaciones de escasez en los ríos de la MD asociado a periodos de sequía. Es por tanto, una situación de escasez coyuntural centrada en periodos de sequía y no cabe estimar escasez estructural en el sistema de la margen derecha.

Síntesis de escasez estructural

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21 Horizonte 2021					ESCASEZ ESTRUCTURAL (hm ³ /año)
	Sup bruta UDA (ha)	Superficie Neta (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	35.369	252	0	0	0
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	88.049	617	173	24	50 especulares/ 95 constantes
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	76.508	430	11	82	0
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	199.926	1.298	185	106	50 especulares/ 95 constantes
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	3.097	17	0	0	0
TOTAL SISTEMA III: RÍOS MI (7 UDAs)	93.977	44.171	153	0	96	0
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	33.637	15.199	77	7	0	0
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	62.467	247	7	97	0
TOTAL (64 UDAs)	490.318	262.393	1.546	192	202	50 especulares /95 constantes

5 Análisis del sistema con la consideración de los bombeos de sequía previstos y pleno uso de la capacidad de producción

Repitiendo el ejercicio con la misma capacidad de bombeos de sequía que la adoptada en el apartado anterior, se ha analizado el impacto que tendría la movilización de la plena capacidad de producción de desalinización en periodos secos.

La capacidad considerada es la plena capacidad de desalinización contemplada en el PHDS 2015/21 para el horizonte 2021 (160 hm³/año de regadío y 179 hm³/año de abastecimiento, en total 339 hm³/año), menos la ampliación de Valdelentisco de 7 hm³/año, contemplada en el PHDS 2015/21, pero que aún no está operativa.

En total se considera un pleno aprovechamiento de la capacidad de desalación de 332 hm³/año, frente a los 158 hm³/año del PHDS 2015/21 producidos en el horizonte 2015 (96 hm³/año de regadío y 62 hm³/año de uso urbano), es decir, 174 hm³/año más.

Para el horizonte 2021, el PHDS 2015/21 contempla una producción de 193 hm³/año (126 hm³/año para regadío y 67 hm³/año para abastecimiento).

Desalinizadoras	PHDS 2015/21 Horizonte 2015				PHDS 2015/21 Horizonte 2021				
	Producción		Capacidad		Producción		Capacidad		
	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	
Alicante I		-58 urbana municipios MCT industrial no conectada -2 golf		45		* 63 urbana municipios MCT * 2 industrial no conectada * 2 golf		45	
Alicante II									
San Pedro del Pinatar I				48					48
San Pedro del Pinatar II									
Valdelentisco	27			37	13		37		20
Águilas ACUAMED	34			48	12		48		12
Desaladora de Escombreras (CARM)	7			7	14		7		14
Torre Vieja	5			40	40		11		40
El Mojón	2			2			2		2
CR Virgen de los Milagros	10			10			10		10
CR Marina de Cope	2		5		2		5		
CR Águilas	2		4		2		4		
Desaladora de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (CR Pulpi)	7		7		7		7		
TOTALES	96	62	160	172	126	67	160	179	
	158 hm³		332 hm³		193 hm³		339 hm³		

Tabla 1. Capacidad de producción de las plantas desalinizadoras de la demarcación y asignación de recursos desalinizados contemplado en el vigente Plan Hidrológico.

Desalinizadoras	Propuesta PES 2015/21 Horizonte 2015					
	Producción/Asignación		Medida movilización en sequía adicional al asignado		Unidades de demanda que pueden recibir recursos	
	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío	Urbano, industrial y de servicios
Alicante I		-28,1 urbana municipios MCT		-Hasta 16,9 urbana municipios MCT		UDU 5 y UDU 4
Alicante II						
San Pedro del Pinatar I		-30 urbana municipios MCT -2 industrial no conectada		-16 urbana municipios MCT	No contemplamos que desde la IDAM se pueda dar agua al regadío	UDU 3, 4, 7. UDI 7
San Pedro del Pinatar II						
Valdelentisco	27	-2 golf	10	-11 urbana municipios MCT (Lorca y Águilas)	En PHDS en UDA 57, 64 y 67, ampliable a 61 y 65	UDU 7, UDU 6 y UDG 5
Águilas ACUAMED	34		26		En PHDS UDA 63, 68 y 69, ampliable a 61 y 64	Entenemos que la MCT ha optado por el suministro desde Valdelentisco a la ETAP de Lorca
Desaladora de Escombreras (CARM)	7		14	-14 regadío y si fuese necesario en municipios MCT	En PHDS UDA 58, ampliable a UDA 57 y 75	Si fuese necesario, UDU 3
Torrevieja	5		75	-Si fuese necesario hasta 40 en municipios MCT	En PHDS en UDA 56 y 39, ampliable a UDAs 58 y 75	Si fuese necesario, UDU 3, UDU 4 Y UDU 7
El Mojón	2				UDA 75	
CR Virgen de los Milagros	10				UDA 67	
CR Marina de Cope	2		3		UDA 68	
CR Águilas	2		2		UDA 68	
Desaladora de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (CR Pulpí)	7				UDA 69	
TOTALES	96	62	130	44 hm³ y si fuese necesario 54 hm³ adicionales en municipios MCT (en detrimento regadío)		
	158 hm³		174 hm³			
	332 hm³/año					

Tabla 2. Capacidad de producción de recursos adicionales que pueden ser movilizados en periodos de sequía. Análisis por IDAM

Desalinizadoras		PHDS 2015/21 Horizonte 2015	PHDS 2015/21 Horizonte 2021	Propuesta PES 2015/21 Horizonte 2015	
		Capacidad Máxima	Capacidad Máxima	Producción/Asignación en sequía (incluyendo adicional)	
		Regadío, Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío, Urbano, industrial y de servicios (hm ³)	Regadío (hm ³)	Urbano, industrial y de servicios (hm ³)
ACUAMED	Valdelentisco *	50	57	37	13
	Águilas ACUAMED	60	60	60	
	Torrevieja**	80	80	80	
	Desalinización Cuencas Mediterráneas Andaluzas (CR Pulpí)	7	7	7	
	Subtotal ACUAMED	197	197	184	13
MCT	Alicante I	45	45		45
	Alicante II				
	San Pedro del Pinatar I	48	48		48
	San Pedro del Pinatar II				
	Subtotal MCT	93	93	0	93
CARM	Desaladora de Escombreras (CARM)	21	21	21	0
PRIVADAS	CR Campo Cartagena (El Mojón)	2	2	2	
	CR Virgen de los Milagros	10	10	10	
	CR Marina de Cope	5	5	5	
	CR Águilas	4	4	4	
	Subtotal PRIVADAS	21	21	21	0
TOTALES		332	339	226	106
		332 hm³	339 hm³	332 hm³	

Tabla 3. Producción máxima en escenarios de alerta y emergencia por cada IDAM, agrupados por organismos gestores de las mismas

Los resultados de las simulaciones realizadas muestran que no son necesarios recursos externos necesarios para que las demandas cumplan los criterios de garantía, aunque se mantiene un déficit residual de 28 hm³/año en la demarcación y una sobreexplotación de los acuíferos de 202 hm³/año.

Con la capacidad de desalinización propuesta se alcanzan los criterios de garantía en todas las UDA salvo las tres de la Margen Derecha, que no cumplen en ninguna simulación (UDA 16, 29 y 43).

De los bombeos de sequía, con capacidad máxima de 96 hm³/año para regadío, se obtienen cerca de 28 hm³/año medios interanuales.

De la capacidad de desalinización considerada se producen de forma efectiva en valores medios interanuales:

- 67 hm³/año para uso urbano, industrial y de servicios, recogidos en el PHDS 2015/21 para el horizonte 2021.
- 219 hm³/año para uso agrario, valor superior en 93 hm³ a los 126 hm³ recogidos en el PHDS 2015/21 para el horizonte 2021.

En total se producen 286 hm³/año medios interanuales, pero agotando en periodos secos la capacidad de desalinización del horizonte 2015 de 332 hm³/año y sin llegar a agotar la capacidad de desalinización de 2021 (339 hm³/año).

En la tabla siguiente se muestra el resumen por sistema de los resultados obtenidos.

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21, HORIZONTE 2021				PES, CON BOMBEO SEQUÍA Y CON PLENA MOVILIZACIÓN DESALADORAS
	Sup bruta UDA (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	SIN RECURSOS EXTERNOS DÉFICIT APLICACIÓN RESIDUAL
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	252	0	0	3,8
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	617	173	24	14,7
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	430	11	82	2,0
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	1.298	185	106	20,5
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	17	0	0	0,1
TOTAL SISTEMA III: RÍOS MI (7 UDAs)	93.977	153	0	96	0,9
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	33.637	77	7	0	6,4
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	247	7	97	7,4
TOTAL (64 UDAs)	490.318	1.546	192	202	28

Sistema principal

El sistema principal presenta un déficit de aplicación de 185 hm³/año y una sobreexplotación de 106 hm³/año.

Con respecto a la escasez y dado que se plantea el uso de los bombeos renovables hasta 2027, cabe considerarlos como un recurso más, que mitiga la escasez.

Si entendemos la escasez estructural como la falta de los recursos necesarios para que se cumplan los criterios de garantía en las demandas de la demarcación, la escasez del sistema principal sería nula con la movilización de la capacidad de desalinización, aunque se mantiene un déficit residual de 21 hm³/año en el sistema y una sobreexplotación de los acuíferos de 106 hm³/año.

Sistema cabecera

El sistema de cabecera presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación nula.

No presenta escasez estructural.

Sistema margen izquierda

El sistema de margen izquierda presenta un déficit de aplicación nulo y una sobreexplotación de 96 hm³/año.

No presenta escasez estructural por recursos superficiales, pero debido a la sobreexplotación de recursos en cuantía de 96 hm³/año.

Sistema margen derecha

El sistema de margen derecha presenta un déficit de aplicación de 7 hm³/año y una sobreexplotación nula.

El déficit de aplicación de las UDAs de la margen derecha se debe fundamentalmente a la imposición de caudales ambientales en los ríos de la MD y situaciones de escasez en los ríos de la MD asociado a periodos de sequía. Es por tanto, una situación de escasez coyuntural centrada en periodos de sequía y no cabe considerar que el sistema tenga escasez estructural.

Síntesis de escasez estructural

DENOMINACIÓN	DATOS PHDS 2015/21 Horizonte 2021					ESCASEZ ESTRUCTURAL (hm ³ /año)
	Sup bruta UDA (ha)	Superficie Neta (ha)	Demanda (hm ³ /año)	DFAD (hm ³ /año)	BNORE (hm ³ /año)	
TOTAL Subsistema VEGAS (9 UDAs)	57.460	35.369	252	0	0	0
TOTAL Subsistema ZRT (18 UDAs)	150.770	88.049	617	173	24	0
TOTAL Subsistema fuera ZRTs (19 UDAs)	145.513	76.508	430	11	82	0
TOTAL SISTEMA I: PRINCIPAL (46 UDAs)	353.743	199.926	1.298	185	106	0
TOTAL SISTEMA II: CABECERA (4 UDAs)	8.961	3.097	17	0	0	0
TOTAL SISTEMA III: RÍOS MI (7 UDAs)	93.977	44.171	153	0	96	0
TOTAL SISTEMA IV: RÍOS MD (7 UDAs)	33.637	15.199	77	7	0	0
Subtotal Sistemas II-IV (18 UDAs)	136.575	62.467	247	7	97	0
TOTAL (64 UDAs)	490.318	262.393	1.546	192	202	0

6 Conclusiones

En la tabla siguiente se ha sintetizado el ejercicio realizado.

En primer lugar es destacable el problema que tiene la aplicación de la definición de “*escasez estructural*” a la cuenca del Segura. De acuerdo con la IPH debería ser la “*situación de escasez continuada que imposibilita el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico*”.

Asumiendo que los recursos no renovables subterráneos se aplicarán hasta 2027 como máximo, **desde el punto de vista del grado de cumplimiento de criterios de garantía y lo recogido en el PHDS 2015/21 podría estimarse la escasez estructural en 75 hm³/año especulares** (mayor cuando sea más bajo el TTS y viceversa) **o 160 hm³/año constantes** aportados en el azud de Ojós, **para el sistema principal, centrado en el subsistema ZRT.**

En la primera alternativa se representa una redotación del TTS (por ejemplo con un nuevo trasvase intercuenas), mientras que en la segunda se representa un nuevo trasvase o incremento de capacidad de desalinización y medidas de transporte del recurso hasta las redes de distribución actuales. En ambos casos, **existiría un déficit residual de 31 hm³/año en la demarcación, además de una sobreexplotación de recursos subterráneos de 202 hm³/año.**

En el caso de la primera alternativa, para que la demanda global del sistema principal cumpliera estrictamente los criterios de garantía de la IPH, los recursos que, procedentes del trasvase Tajo-Segura, se aplican en destino en la cuenca del Segura no podrían ser en ningún año inferiores a 380 hm³/año, con un mínimo anual individual de 100 hm³/año para abastecimiento y de 280 hm³/año para regadío.

Esta cantidad mínima a garantizar supera ya de por sí en 75 hm³/año al volumen identificado en el Plan Hidrológico como el correspondiente a la media de lo recibido en la serie 1980/81-2011/12, que ha sido de 305 hm³/año trasvasados en destino (205 hm³/año para regadío y 100 hm³/año para abastecimiento).