

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura

Anexo IV Informe post sequía

Enero 2025



Confederación Hidrográfica del Segura, O.A.

Índice

	Pagina
1. Introducción	1
2. Localización.....	2
3. Duración.....	3
4. Intensidad	5
4.1 Antecedentes a la declaración de sequía	5
4.2 Evolución del índice de escasez	6
4.3 Valores durante la sequía de las variables representativas y desviaciones frente al valor medio.....	10
5. Impactos ambientales generados por la sequía prolongada	14
5.1 Repercusión en el cumplimiento de los caudales ecológicos	14
5.2 Evaluación deterioro temporal de masas de agua	14
6. Impactos socioeconómicos producidos por la escasez coyuntural.....	17
7. Descripción de las medidas adoptadas	20
8. Efectos observados en los acuíferos que han sido objeto de extracción de agua subterránea a través de los pozos de sequía.....	24
9. Grado de cumplimiento del Plan Especial de Sequía	29
10. Referencias.....	33

Control de versiones

Archivo	Anexo IV. Informe post sequia 2015-19.docx
----------------	--

Fecha	23/01/2025
--------------	------------

Índice de figuras

Figura 1.	Evolución del índice de sequía en la cabecera del Tajo.....	4
Figura 2.	Evolución mensual del Índice de escasez global, sistema trasvase y cuenca para el periodo octubre 2013 - septiembre 2019.....	9
Figura 3.	Evolución SPI 9 meses en UTS 2 de Cabecera para el periodo octubre 2013-septiembre 2019 (según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), los episodios de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo y alcance una intensidad de -1, o inferior)	10
Figura 4.	Análisis mensual precipitación media ponderada en la cuenca del Segura y desviación respecto a la serie histórica de precipitaciones 80/81 – 21/22 para el periodo octubre 2013-septiembre 2019.....	11
Figura 5.	Evolución mensual de la desviación de existencias y aportaciones en el subsistema trasvase respecto a la serie histórica 80/81 – 21/22 para el periodo octubre 2013-septiembre 2019.....	12
Figura 6.	Evolución de la desviación de existencias y aportaciones en el subsistema cuenca respecto a la serie histórica 80/81 – 21/22 para el periodo octubre 2013-septiembre 2019	13
Figura 7.	Acuíferos con pozos de sequía	25
Figura 8.	Evolución piezométrica en el sondeo 253420040 MASub 070.010 en el Acuífero Mingogil-Villarones.....	26
Figura 9.	Evolución piezométrica en los sondeos 273720417 y 273680061 en la MASub 070.036 Acuífero Vegas Media y Baja del Segura	26
Figura 10.	Evolución piezométrica en sondeo 253580002 (Gorgotón) y 253570002 (La Mulata) en el Acuífero Sinclinal de Calasparra. Las gráficas de la derecha muestran la evolución de niveles para los mismos sondeos en el periodo junio 2014 – junio 2022. Se aprecia la recuperación de niveles a partir de septiembre de 2019 (último periodo de extracción).....	27
Figura 11.	Evolución piezométrica en sondeos 253470020 y 253530016 situados en el sector occidental de la masa de agua El Molar	28

Índice de tablas

Tabla 1.	Valoración intensidad sequia mediante índice SPI según la OMM.....	5
Tabla 2.	Evolución mensual del índice de escasez global, subsistema trasvase y cuenca, así como del índice de sequía global de la cuenca y de la cabecera del Tajo	8
Tabla 3.	Leyenda de colores para la Tabla 2 “Evolución índice de escasez según PES-2007 y PES-2018	9
Tabla 4.	Leyenda de colores para la Tabla 2 “Evolución índice de sequía” según PES 2018.....	9
Tabla 5.	Variables representativas para el cálculo de sus respectivos índices	10
Tabla 6.	Número de masas estratégicas con incumplimiento de caudales estratégicos	14
Tabla 7.	Evolución anual del estado cuantitativo de las masas subterráneas respecto al PHDS 2015/21 según los informes de seguimiento del PHDS (2015/21)	15
Tabla 8.	Movilización recursos extraordinarios para paliar situación de sequía declarada ..	20
Tabla 9.	Medidas expuestas en el PES-2007.....	31

1. Introducción

El presente informe se elabora según lo previsto en el apartado 12 (Contenido de los informes post-sequía) del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Segura aprobado por la Orden TEC/1399/2018 (PES-2018) y hace referencia a la sequía acontecida entre mayo del 2015 y septiembre del 2019. Hay que señalar que, en el momento de declaración de la sequía extraordinaria, estaba vigente el “Plan Especial Ante Situaciones de Sequía” aprobado el día 21 de marzo de 2007 BOE 23/03/07 (PES-2007); en cambio, en el momento de finalización del periodo de sequía, ya estaba vigente el PES-2018. El informe se estructura, según el contenido que marca el citado apartado del PES-2018, en los siguientes epígrafes:

- Localización
- Duración
- Intensidad
- Impactos ambientales generados por la sequía prolongada
- Impactos socioeconómicos producidos por la escasez coyuntural
- Medidas adoptadas
- Grado de cumplimiento del Plan Especial de sequía

2. Localización

El Real Decreto 356/2015, que se dictó al amparo de lo dispuesto en el artículo 58 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y en el artículo 27 de la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional, declaró la situación de sequía extraordinaria en la totalidad del ámbito territorial terrestre de la Confederación Hidrográfica del Segura.

3. Duración

La escasez de recursos hídricos en 2014/2015 en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura condujo a la declaración de sequía aprobada por Real Decreto 356/2015, de 8 de mayo, en el marco de las medidas adoptadas por el Gobierno para paliar la situación de sequía, que se estaba sufriendo con especial intensidad en esta zona.

Este Real Decreto tenía una vigencia temporal hasta el 31 de diciembre de 2015, pero dado que la situación no había mejorado en esa fecha, la declaración de sequía fue prorrogada por la disposición adicional tercera del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, hasta el 30 de septiembre de 2016 (1ª prórroga hasta el 30/9/2016).

Con posterioridad se aprobó el Real Decreto 335/2016, de 23 de septiembre, por el que se prorroga la situación de sequía declarada para el ámbito territorial de la cuenca del Segura por el Real Decreto 356/2015 de 8 de mayo hasta el 30 de septiembre de 2017 (2ª prórroga hasta el 30/9/2017).

En septiembre de 2017 se aprobó el Real Decreto 851/2017, de 22 de septiembre, por el que se prorroga nuevamente la situación de sequía prolongada declarada para el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura por el Real Decreto 356/2015, de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos (3ª prórroga hasta el 30/9/2018).

Finalmente, en septiembre de 2018 se aprobó el Real Decreto 1210/2018, de 28 de septiembre, por el que se prorroga la situación de sequía declarada para el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura por el Real Decreto 356/2015 de 8 de mayo hasta el 30 de septiembre de 2019 (4ª y última prórroga, hasta el 30/10/2019). Por lo tanto, la situación declarada formalmente de sequía extraordinaria tuvo una duración total de 53 meses, de mayo de 2015 a septiembre de 2019, ambos inclusive.

Hay que señalar que esta duración se refiere al periodo en que se establecen medidas para paliar la escasez de recursos debida a un periodo de precipitaciones que, estando por debajo de la media histórica, no era caracterizable como sequía desde el punto de vista meteorológico, sino más bien como sequía hidrológica o escasez.

En efecto, según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Los episodios de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo y alcance una intensidad de -1,0 o inferior. El episodio finaliza cuando el SPI alcanza valores positivos.

En la demarcación del Segura se viene empleando el SPI para un periodo de 9 meses para caracterizar las situaciones de sequía prolongada desde la aprobación del PES-2018.

Si nos fijamos en la evolución del SPI9 para la cabecera del Segura, por ser esta la zona donde se generan los recursos propios de la cuenca, vemos que no bajó del citado umbral de -1 hasta octubre de 2017, y volvió a estar en valores positivos en junio de 2018, lo que determinaría que, en lo que respecta a los recursos propios de la cuenca, la sequía

meteorológica tuvo una duración de tan solo 9 meses. Puede verse la evolución de este índice en el periodo analizado y el año hidrológico inmediatamente anterior en la gráfica de la Figura 3 del siguiente apartado del presente informe.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el PES-2007 únicamente medía y gestionaba situaciones de escasez (o sequía hidrológica), y que en dicha escasez tiene un peso de aproximadamente la mitad el sistema trasvase Tajo-Segura, por lo que es necesario analizar también datos de la cabecera del Tajo, por ser la zona donde se generan los recursos que abastecen dicha infraestructura.

El Plan de Sequías de 2018 de la cuenca del río Tajo establece un indicador de sequía para la cabecera del tajo basado en las aportaciones trimestrales en los embalses de Entrepeñas y Buendía. El indicador en hm^3 se normaliza a un índice que adopta valores entre 0 y 1, siendo 0,3 el umbral que marca la existencia de sequía prolongada. Si analizamos la evolución de dicho índice en el periodo de mayo de 2015 a septiembre de 2019 presentada en la gráfica de la Figura 1, vemos dos etapas distintas en las que la situación podría considerarse como sequía prolongada: uno que va de julio de 2015 a febrero de 2016 (8 meses), y un segundo periodo, más largo, que transcurre entre diciembre de 2016 y marzo de 2018 (16 meses). Por tanto, podríamos hablar de un episodio de 24 meses de duración total en el marco de los 53 meses en que estuvo vigente la declaración de sequía prolongada.

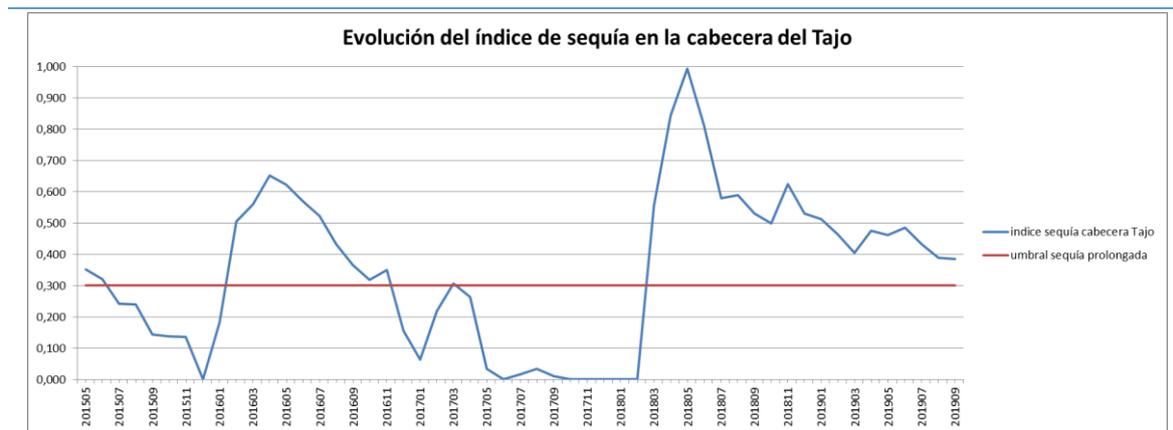


Figura 1. Evolución del índice de sequía en la cabecera del Tajo

Por lo tanto, podemos concluir que el episodio analizado en el presente informe puede caracterizarse como un periodo de escasez de recursos (sequía hidrológica) que se corresponde con uno o varios episodios de bajas precipitaciones (sequía meteorológica).

4. Intensidad

4.1 Antecedentes a la declaración de sequía

El año hidrológico 2013/14 fue extremadamente seco y cálido desde el punto de vista meteorológico, con una precipitación en el conjunto del ámbito territorial de la Confederación de tan solo el 42% de su valor medio histórico, como consecuencia de una pluviometría acumulada de unos 153 mm, sobre un valor medio anual de 365 mm. Como ejemplo, en el mes de agosto de 2014 se obtuvo una precipitación de tan solo 1% respecto al promedio histórico de un mes de agosto.

La OMM indica que se puede valorar la intensidad de una sequía mediante el índice SPI, según la escala presentada en la Tabla 1 a continuación:

2,0 y más	extremadamente húmedo
1,5 a 1,99	muy húmedo
1,0 a 1,49	moderadamente húmedo
-0,99 a 0,99	normal o aproximadamente normal
-1,0 a -1,49	moderadamente seco
-1,5 a -1,99	severamente seco
-2 y menos	extremadamente seco

Tabla 1. Valoración intensidad sequia mediante índice SPI según la OMM

No obstante, como se ha indicado anteriormente y se representa en la gráfica de la Figura 3, si bien el SPI9 para la cabecera del Segura adoptó valores negativos en este año previo al episodio analizado, no llegó a superar el umbral de -1 establecido por la OMM.

Respecto a la aportación interanual, se puede destacar que a fecha 1 de marzo de 2014 era de 752,2 hm³ mientras que ese mismo día del año 2015 era de tan solo 381,0 hm³, lo que supone una merma muy acusada del 50%.

El valor del índice de escasez coyuntural del subsistema cuenca no entró en situación de prealerta durante el periodo previo a la declaración de sequía. Este hecho fue posiblemente debido a las elevadas existencias en la propia cuenca del Segura respecto a la serie histórica, que pudieron mitigar la escasez tanto de precipitación como de aportación durante el año hidrológico 2013/2014.

El sistema trasvase entró en situación de prealerta en julio de 2014 pasando en octubre a una situación de alerta, en el periodo previo a la declaración de sequía.

En cuanto al índice de sequía de la cabecera del Tajo, únicamente bajó del umbral de 0,3 en el mes de diciembre de 2013, recuperando valores por encima del umbral el mes siguiente.

El valor del índice de escasez coyuntural global descendió en un año desde el valor de 0,887 en marzo 2014 a 0,46, manteniendo una clara tendencia descendente y entrando en situación de prealerta en febrero de 2015, tres meses antes de la declaración de sequía por el RD 256/2015.

4.2 Evolución del índice de escasez

La evolución mensual del índice global indicado en la Tabla 2 durante el periodo de declaración de sequía, evidencia la situación de sequía hidrológica en la cuenca del Segura.

Se observa como el sistema cuenca entró en prealerta en julio de 2016 hasta mayo de 2017, con un mes, el de diciembre de 2016, en alerta. En junio de 2017 pasó a estar en alerta y en octubre de 2017 entró en emergencia. En mayo 2018 pasó a normalidad debido al incremento de aportaciones en la cabecera, aunque volvió a estar en prealerta en marzo de 2019.

El sistema trasvase entra en alerta en mayo de 2015 y pasa a emergencia en julio de 2015 hasta abril de 2018. Esto supone un periodo de casi tres años en situación de emergencia con un breve periodo de mayo 2016 a septiembre 2016 en alerta. Los valores de aportaciones acumuladas en la cabecera del Tajo y de las existencias en los embalses Entrepeñas y Buendía en este periodo muestran por lo general unos valores inferiores respecto a la media de la serie histórica (ver gráfica de la Figura 5) lo cual puede justificar los bajos valores del índice de escasez coyuntural del subsistema trasvase. En mayo 2018 pasa a alerta y un mes después a prealerta debido al incremento de aportaciones en la cabecera del Tajo y el incremento de volumen embalsado en la misma. Sin embargo, en julio de 2019 para a alerta y posteriormente a emergencia por la disminución de aportaciones en la cabecera del Tajo.

El sistema global se encontraba en mayo de 2015 en prealerta, hasta agosto de 2015 que pasó a estar en alerta. Se mantuvo en esta situación hasta enero de 2016 cuando pasó a encontrarse en situación de emergencia. La situación de sequía declarada se agravó aún más a principios de octubre de 2017 al encontrarse el volumen embalsado en la propia demarcación al 14 %, cuando la media de los últimos cinco años en esta misma fecha se situaba en el 46 %, y el volumen embalsado en Entrepeñas y Buendía se situaba por debajo de 368 hm³, entrando desde entonces hasta abril de 2018, en el Nivel 4, por lo que no hubo trasvase alguno para abastecimiento y regadío desde la Demarcación Hidrográfica del Tajo desde octubre 2017 a abril 2018. En marzo y abril de 2018 las precipitaciones registradas en la cabecera del Segura y Tajo permitieron que se incrementaran las aportaciones a los embalses, que se superara en abril de 2018 el Nivel 4 del trasvase Tajo-Segura y que los índices de sequía iniciaran una clara tendencia de recuperación. En mayo de 2018 se superó la situación de emergencia pasando a prealerta y manteniendo este estado hasta junio de 2019 en el que se pasó a una situación de alerta.

Respecto al índice de sequía prolongada de la cabecera del Tajo calculado de forma retroactiva para los meses anteriores a enero 2019, se observa que los periodos de sequía prolongada se corresponden con casi todos los meses en los que índice de escasez está en situación de alerta y emergencia. Para este subsistema se puede afirmar que el índice de sequía caracteriza de forma representativa la sequía meteorológica debido principalmente a la escasa capacidad de regulación aguas arriba de los embalses principales de la cabecera, por lo que las precipitaciones se pueden relacionar con las aportaciones a la misma.

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Anexo IV
Informe post sequía

En el caso del subsistema cuenca, tanto el índice de sequía global calculado de forma retroactiva como la evolución del índice SPI9 de la gráfica de la Figura 3, indican que no se sufrieron importantes periodos de sequía meteorológica en el subsistema cuenca, tal como se ha señalado anteriormente. El valor del SPI para la UTS 2 de Cabecera fue inferior a -1,5 en los meses de diciembre 2017 y enero 2018, coincidiendo con valores del índice de sequía de la cuenca inferiores a 0,3 y por tanto de sequía prolongada, según el PES-2018. Los valores del SPI 9 meses se han mostrado únicamente para la UTS 2 - Cabecera por ser ésta por ser esta la zona donde se generan los recursos propios de la cuenca.

Fecha	Índice escasez ⁽¹⁾			Índice Sequía Global Cuenca Segura ⁽²⁾	Índice sequía cabecera Tajo ⁽²⁾
	Subsistema Cuenca	Subsistema Trasvase	Sistema Global		
oct-13	0,992	0,526	0,804	0,661	0,484
nov-13	0,990	0,532	0,807	0,553	0,370
dic-13	0,948	0,521	0,773	0,474	0,226
ene-14	0,946	0,507	0,761	0,398	0,474
feb-14	0,932	0,527	0,770	0,314	0,599
mar-14	0,973	0,642	0,887	0,365	0,651
abr-14	0,900	0,619	0,826	0,377	0,681
may-14	0,836	0,567	0,747	0,311	0,466
jun-14	0,805	0,528	0,697	0,211	0,390
jul-14	0,782	0,464	0,639	0,222	0,401
ago-14	0,764	0,414	0,598	0,359	0,449
sep-14	0,739	0,368	0,556	0,350	0,452
oct-14	0,726	0,318	0,518	0,377	0,427
nov-14	0,717	0,324	0,517	0,278	0,466
dic-14	0,716	0,337	0,525	0,387	0,435
ene-15	0,711	0,314	0,508	0,353	0,415
feb-15	0,695	0,288	0,479	0,427	0,472
mar-15	0,682	0,274	0,460	0,488	0,471
abr-15	0,669	0,263	0,443	0,575	0,440
may-15 *	0,657	0,264	0,436	0,530	0,351
jun-15	0,635	0,230	0,395	0,511	0,320
jul-15	0,620	0,183	0,350	0,474	0,242
ago-15	0,586	0,136	0,292	0,548	0,241
sep-15	0,570	0,094	0,250	0,514	0,144
oct-15	0,560	0,065	0,222	0,609	0,138
nov-15	0,555	0,061	0,216	0,559	0,136
dic-15	0,548	0,048	0,202	0,547	0,000
ene-16	0,538	0,022	0,176	0,346	0,183
feb-16	0,534	0,032	0,181	0,397	0,505
mar-16	0,520	0,113	0,231	0,456	0,560
abr-16	0,505	0,179	0,269	0,442	0,652
may-16	0,504	0,254	0,322	0,441	0,622
jun-16	0,503	0,321	0,371	0,436	0,569
jul-16	0,473	0,297	0,344	0,326	0,522
ago-16	0,431	0,264	0,308	0,374	0,432
sep-16	0,392	0,220	0,265	0,340	0,365
oct-16	0,360	0,192	0,236	0,339	0,318

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Segura
Anexo IV
Informe post sequía

Fecha	Índice escasez ⁽¹⁾			Índice Sequía Global Cuenca Segura ⁽²⁾	Índice sequía cabecera Tajo ⁽²⁾
	Subsistema Cuenca	Subsistema Trasvase	Sistema Global		
nov-16	0,351	0,192	0,234	0,319	0,349
dic-16	0,347	0,180	0,224	0,355	0,156
ene-17	0,413	0,169	0,234	0,602	0,064
feb-17	0,426	0,155	0,227	0,627	0,219
mar-17	0,412	0,138	0,211	0,599	0,307
abr-17	0,416	0,115	0,196	0,659	0,263
may-17	0,371	0,046	0,133	0,653	0,034
jun-17	0,319	0,001	0,085	0,594	0,000
jul-17	0,278	0,000	0,067	0,622	0,016
ago-17	0,241	0,000	0,053	0,693	0,034
sep-17	0,210	0,000	0,041	0,684	0,011
oct-17	0,190	0,000	0,033	0,407	0,000
nov-17	0,180	0,000	0,027	0,278	0,000
dic-17	0,177	0,000	0,022	0,281	0,000
ene-18	0,162	0,000	0,016	0,000	0,000
feb-18	0,171	0,000	0,018	0,078	0,000
mar-18	0,181	0,000	0,014	0,313	0,556
abr-18	0,440	0,112	0,176	0,418	0,844
may-18	0,517	0,334	0,381	0,400	0,993
jun-18	0,526	0,366	0,414	0,380	0,813
jul-18	0,537	0,404	0,452	0,467	0,580
ago-18	0,525	0,393	0,433	0,550	0,589
sep-18	0,515	0,362	0,402	0,655	0,530
oct-18	0,514	0,344	0,387	0,754	0,499
nov-18	0,513	0,353	0,393	0,695	0,625
dic-18	0,534	0,398	0,444	0,795	0,531
ene-19	0,533	0,432	0,483	0,648	0,512
feb-19	0,536	0,447	0,491	0,587	0,464
mar-19	0,349	0,358	0,354	0,523	0,405
abr-19	0,373	0,345	0,359	0,478	0,476
may-19	0,333	0,340	0,336	0,659	0,461
jun-19	0,271	0,302	0,286	0,529	0,485
jul-19	0,242	0,225	0,234	0,491	0,433
ago-19	0,221	0,163	0,192	0,499	0,389
sep-19	0,360	0,137	0,249	0,411	0,385

⁽¹⁾ Para meses anteriores a enero 2019 el Índice de escasez ha sido calculado según metodología descrita en el "Plan Especial Ante Situaciones de Sequía" aprobado el día 21 de marzo de 2007, BOE 23/03/07. Para meses posteriores a enero 2019 el índice de escasez ha sido calculado según "Plan Especial de Sequía" aprobado el día 28/11/2018, BOE 26/12/18

⁽²⁾ El indicador de sequía de la DHS y cabecera del Tajo se ha calculado retroactivamente para los meses anteriores a enero 2019 con la metodología indicada en "Plan Especial de Sequía" aprobado el día 28/11/2018, BOE 26/12/18

*Mayo de 2015 (Declaración sequía por RD 356/2015)

Tabla 2. Evolución mensual del índice de escasez global, subsistema trasvase y cuenca, así como del índice de sequía global de la cuenca y de la cabecera del Tajo

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
 Anexo IV
 Informe post sequía

Leyenda de colores para la tabla "Evolución del índice de escasez"			
Estado	Valores según PES 2007	Valores según PES 2018	Color
Estado de Normalidad	0.500 <= Valor <= 1.000	0.500 <= Valor <= 1.000	
Estado de Prealerta	0.350 <= Valor < 0.500	0.300 <= Valor < 0.500	
Estado de Alerta	0.200 <= Valor < 0.350	0.150 <= Valor < 0.300	
Estado de Emergencia	0.000 <= Valor < 0.200	0.000 <= Valor < 0.150	

Tabla 3. Leyenda de colores para la Tabla 2 "Evolución índice de escasez según PES-2007 y PES-2018"

Leyenda de colores para la tabla "Evolución del índice de sequía"		
Estado	Valores según PES 2018	Color
Ausencia sequía prolongada	0.300 <= Valor <= 1.000	
Sequía prolongada	0.000 <= Valor < 0.300	

Tabla 4. Leyenda de colores para la Tabla 2 "Evolución índice de sequía" según PES 2018"

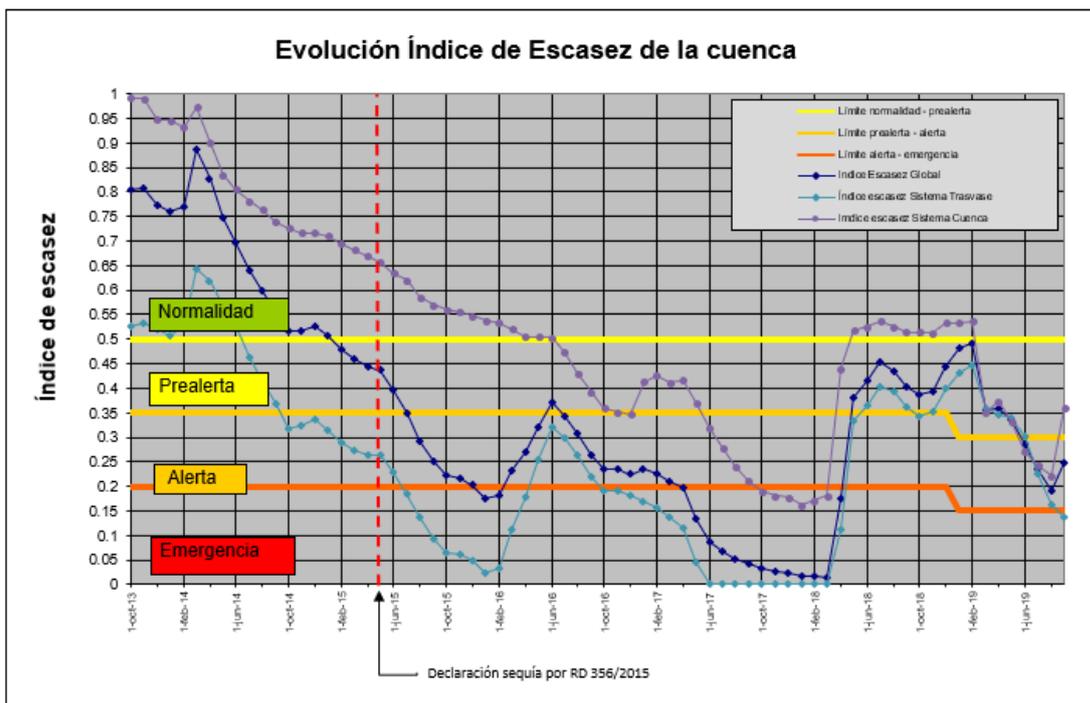


Figura 2. Evolución mensual del Índice de escasez global, sistema trasvase y cuenca para el periodo octubre 2013 - septiembre 2019

En la gráfica de la Figura 3 se observa claramente que, siguiendo los criterios de la OMM para caracterizar la **intensidad** de la sequía meteorológica en función de los valores del SPI, la mayor parte del episodio analizado puede caracterizarse como aproximadamente normal en términos de precipitaciones (valores del SPI entre -0,99 y 0,99), pero encontrándose el SPI9 de manera muy frecuente en valores negativos. También se identifica con claridad un breve lapso (de octubre de 2017 a marzo de 2018) en que se alcanzaron valores que permitirían

calificar el episodio como moderadamente seco (valores entre -1 y -1,5) o incluso de manera muy puntual (diciembre 2017-enero 2018) como severamente seco (valores inferiores a -1,5).

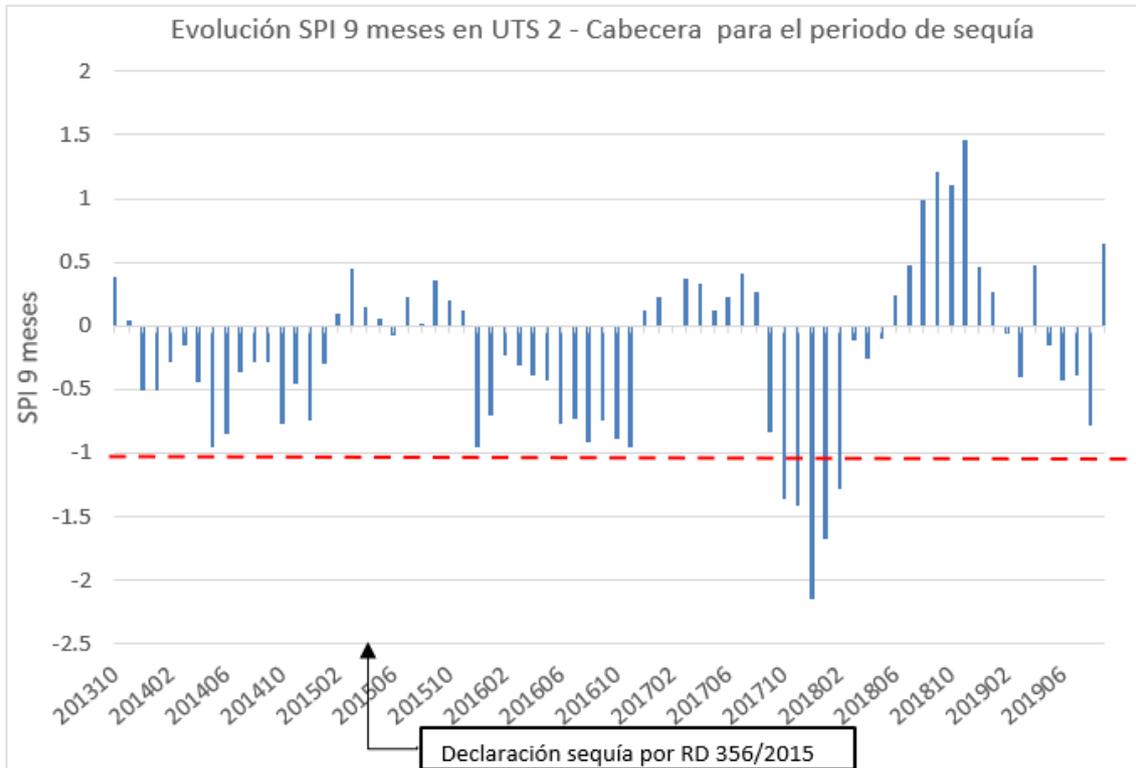


Figura 3. Evolución SPI 9 meses en UTS 2 de Cabecera para el periodo octubre 2013-septiembre 2019 (según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), los episodios de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo y alcance una intensidad de -1,0 o inferior)

4.3 Valores durante la sequía de las variables representativas y desviaciones frente al valor medio

Las variables representativas correspondientes a los índices analizados se exponen en la Tabla 5 a continuación:

Variable	Índice
Precipitación media ponderada en la cuenca	Sequía prolongada de la demarcación
Volumen aportación en cabecera del Tajo	Escasez coyuntural sistema trasvase
Volumen embalsado en Entrepeñas y Buendía	
Aportaciones en la cuenca	Escasez coyuntural sistema cuenca
Recursos embalsados en la cuenca	

Tabla 5. Variables representativas para el cálculo de sus respectivos índices

El análisis de la precipitación media ponderada respecto a la serie histórica 80/81 – 21/22 de la Figura 4, indica que casi todos los meses del periodo estudiado tuvieron una precipitación inferior a la serie histórica. Se tuvieron meses extremadamente secos como agosto de 2014

(previo a la declaración de sequía), diciembre de 2015, septiembre de 2017 o julio de 2018 con unas precipitaciones del 1%, 7%, 4% y 14% respectivamente respecto a la serie histórica. Por otro lado, existen de forma puntual algunos meses con picos de precipitación como es el caso de enero de 2017 donde se obtuvo una precipitación media de 173mm cuando lo normal para un mes de enero según la serie histórica son 37,5mm. Esta es una característica típica del clima mediterráneo, en el que las precipitaciones con frecuencia se presentan en forma de episodios de gran intensidad.

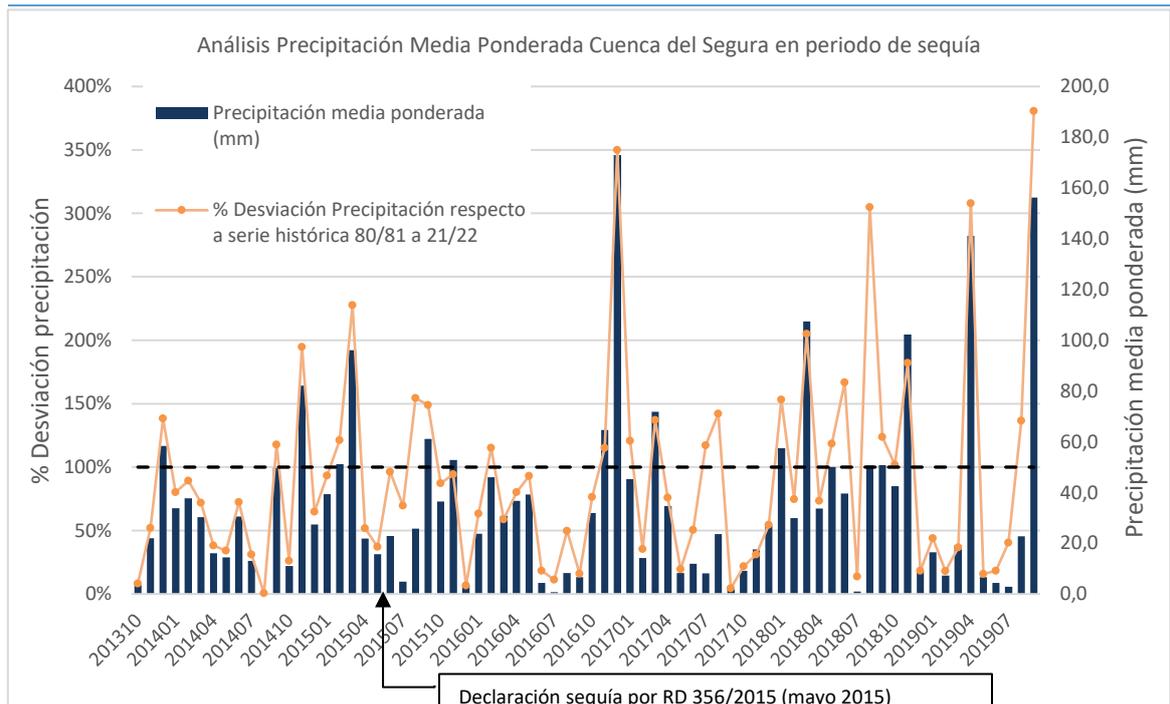


Figura 4. Análisis mensual precipitación media ponderada en la cuenca del Segura y desviación respecto a la serie histórica de precipitaciones 80/81 – 21/22 para el periodo octubre 2013-septiembre 2019

En la gráfica de la Figura 5 se muestra que tanto las aportaciones como los excedentes en la cabecera del Tajo son en general inferiores a los de la serie histórica 80/81 – 21/22 con valores de desviación inferiores al 100% durante el periodo de sequía analizado. Se aprecia que estas variables eran ya bajas antes de la declaración de sequía (mayo 2015) manteniendo la misma tendencia durante todo el periodo de sequía. A partir de abril 2018 se aprecia un pico en las aportaciones, momento en el que índice de escasez del subsistema trasvase pasó de emergencia a alerta.

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
 Anexo IV
 Informe post sequía

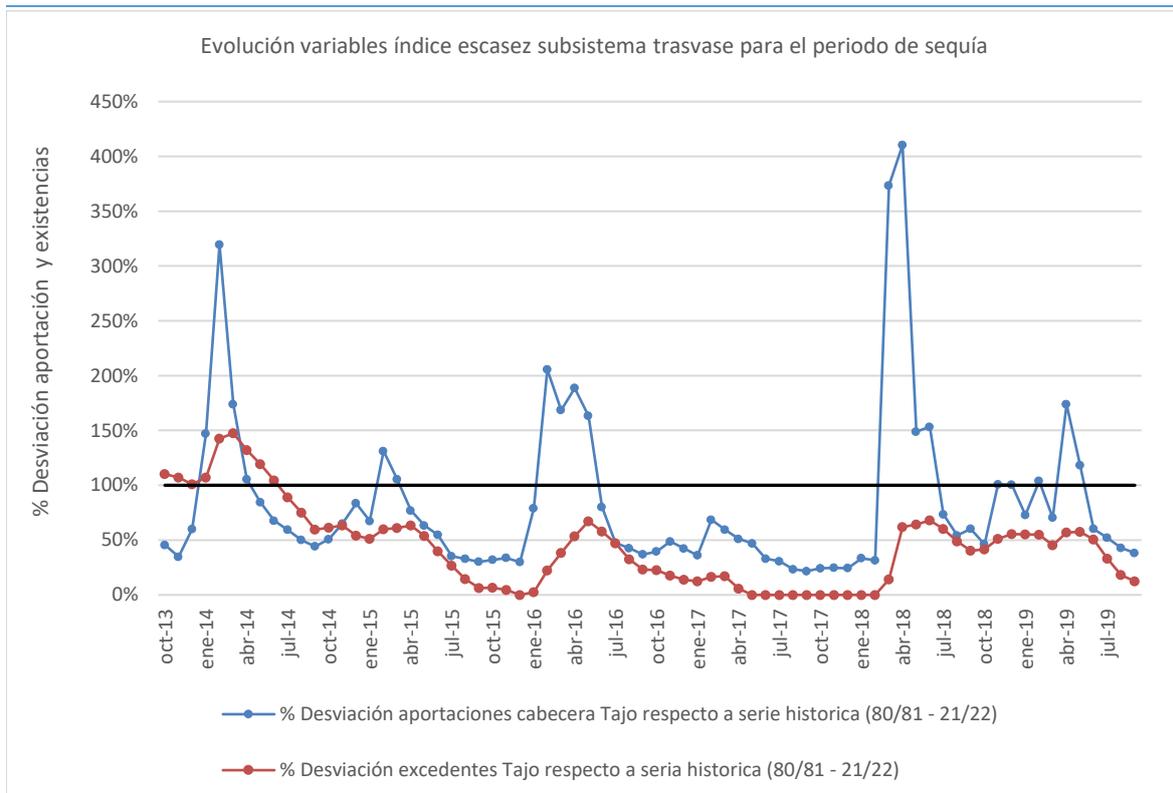


Figura 5. Evolución mensual de la desviación de existencias y aportaciones en el subsistema trasvase respecto a la serie histórica 80/81 – 21/22 para el periodo octubre 2013-septiembre 2019

La gráfica de la Figura 6 muestra que se partía de alto nivel de existencias en el subsistema cuenca superior a la media de la serie histórica observándose un continuo descenso de dicho valor durante el periodo de declaración sequía. La entrada de esta variable en valores inferiores a la media de la serie histórica coincide con el paso de valores del índice de escasez para el subsistema cuenca de una situación de normalidad a situaciones de prealerta, alerta y emergencia a partir de julio de 2016. Por otro lado, se observa que las aportaciones al subsistema cuenca han sufrido periodos cíclicos durante los años de la serie estudiada caracterizados por picos de aportaciones sucesivamente más bajos en la época invernal (con excepción del año hidrológico 2017/2018) y valores valles en la época estival.

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
 Anexo IV
 Informe post sequía

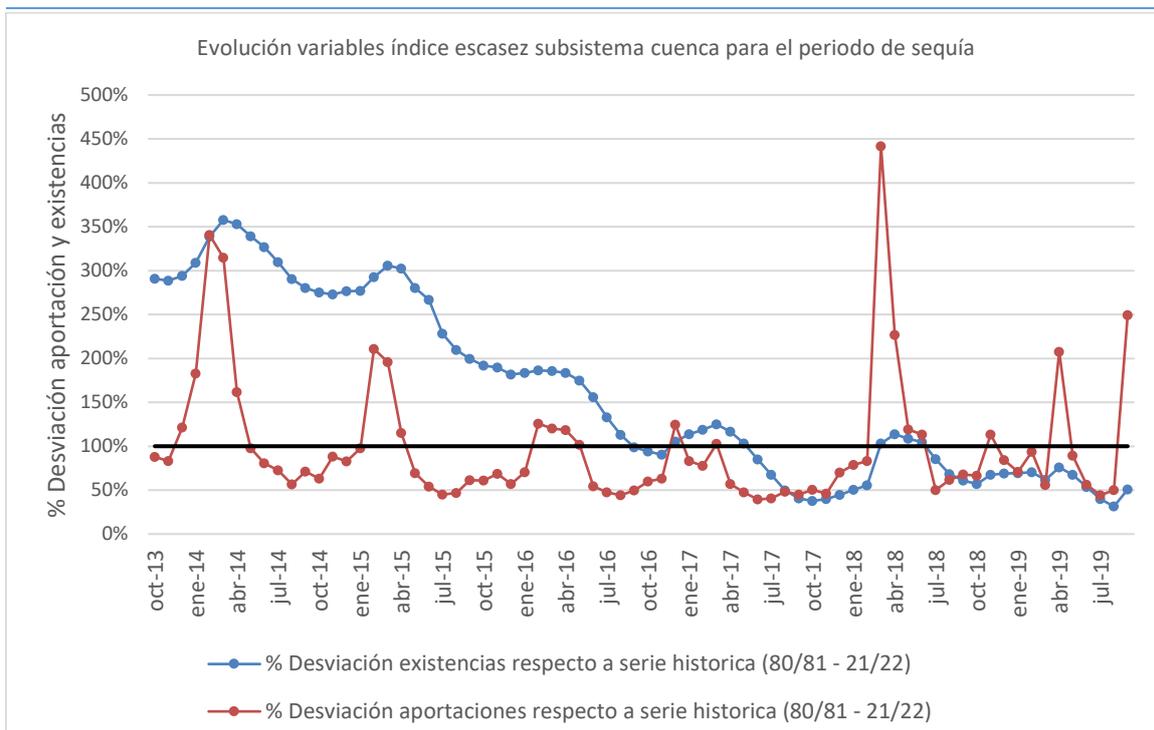


Figura 6. Evolución de la desviación de existencias y aportaciones en el subsistema cuenca respecto a la serie histórica 80/81 – 21/22 para el periodo octubre 2013-septiembre 2019

5. Impactos ambientales generados por la sequía prolongada

5.1 Repercusión en el cumplimiento de los caudales ecológicos

El PHDS 2015/21 fija un caudal ecológico en 75 masas de agua (79 tramos). De éstas, se disponen de estaciones de control para la comprobación del régimen de caudales ecológicos en 15 masas de agua (16 tramos). Los informes de seguimiento del PHDS 2015/21 para los diferentes años hidrológicos establecen los siguientes números de tramos con incumplimiento de caudales ecológicos:

Año hidrológico	Número de tramos con incumplimiento de caudales ecológicos ⁴
2014/15 ^{(1) (2)}	3 (3)
2015/16 ⁽¹⁾	6 (2)
2016/17	7 (2)
2017/18	10 (5)
2018/19 ⁽³⁾	6 (2)

(1) Situación de sequía a partir de mayo 2015.

(2) El PHDS 2009/15, vigente hasta el 18/01/2016, estableció 18 masas agua (21 tramos) para comprobación de caudales ecológicos. A partir del 20/01/2016 se establecieron 15 masas estratégicas (16 tramos)

(3) Situación de sequía en periodo 01/10/2018 a 30/09/2019

(4) Entre paréntesis se indica el número de masas estratégicas según el PHDS (2015/2021) con incumplimiento de caudal ecológico

Tabla 6. Número de masas estratégicas con incumplimiento de caudales estratégicos

5.2 Evaluación deterioro temporal de masas de agua

En el periodo de vigencia del PHDS 2015/21 se detectaron 6 masas de agua subterránea con deterioro temporal de su estado ambiental, las cuales sufrieron un empeoramiento de su estado respecto a lo previsto en el PHDS 2015/21. Estas masas de aguase indican en la Tabla 7 a continuación:

Código	Nombre	Estado Global								Causa empeoramiento
		PHDS 2015/21	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	
070.022	SINCLINAL DE CALASPARRA	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal Estado	Buen Estado	Buen Estado	Mal estado cuantitativo debido a bombeos en los pozos de sequía. Deterioro temporal (art. 4.6. DMA)
070.028	BAÑOS DE FORTUNA	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal estado cuantitativo por deterioro temporal por sequía prolongada en el sistema principal desde 2014 a 2016. Mal Estado global en el periodo 2018 a 2021 debido a mal estado químico de la masa de agua. El estado cuantitativo fue bueno durante el periodo 2018 - 2021.				

**Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del
Segura
Anexo IV
Informe post sequía**

Código	Nombre	Estado Global								Causa empeoramiento
		PHDS 2015/21	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	
070.032	CARAVACA	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal estado cuantitativo . Se mantiene el Deterioro temporal (art. 4.6. DMA) debido a que los caudales drenados por manantiales todavía no se han recuperado de la sequía prolongada en el sistema Margen Derecha. Descensos piezométricos en los puntos de control del acuífero Revolcadores-Serrata y Quípar
070.038	ALTO QUÍPAR	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Buen Estado	Buen Estado	Buen Estado	Buen Estado	Mal estado cuantitativo . Se mantuvo el Deterioro temporal (art. 4.6. DMA) en 2016 y 2017 debido a que los caudales drenados por manantiales todavía no se han recuperado de la sequía prolongada en el sistema Margen Derecha
070.043	VALDEINFIERNO	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Buen Estado	Buen Estado	Buen Estado	Buen Estado	Mal estado cuantitativo . Se mantuvo el Deterioro temporal (art. 4.6. DMA) en 2016 y 2017 debido a que los caudales drenados por manantiales todavía no se han recuperado de la sequía prolongada en el sistema Margen Derecha
070.044	VÉLEZ BLANCO-MARÍA	Buen Estado	Buen Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal Estado	Mal estado cuantitativo . En 2020 y 2021 se observa descensos piezométricos en el punto de control piezométrico del acuífero compartido Orce-Maimón. Se mantiene bajo los caudales drenados por manantiales a pesar de finalizar el Deterioro temporal (art. 4.6. DMA) ocasionado por la sequía prolongada en el sistema Margen Derecha (2014-2018)

Tabla 7. Evolución anual del estado cuantitativo de las masas subterráneas respecto al PHDS 2015/21 según los informes de seguimiento del PHDS (2015/21)

En todas las masas de agua subterránea de la Tabla 7, salvo en el Sinclinal de Calasparra, el empeoramiento del estado respecto al buen estado presentado en el PHDS 2015/21, se asoció con un deterioro temporal de acuerdo con el art 4.6 de la DMA por descensos en el caudal drenado por manantiales en el seguimiento de 2016. Sin embargo, este hecho no pudo ser confirmado en el Seguimiento de 2017 y 2018 por la falta de aforos a la salida de los manantiales que forman parte de la Red de manantiales y humedales de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHS. En el Seguimiento del año 2018, siguiendo el principio de cautela, se mantuvo tal deterioro temporal en algunas de estas masas de acuerdo con el art 4.6. de la DMA apoyado por la evidente sequía prolongada registrada (año hidrológico 14/15 para sistema margen derecha, y año hidrológico 12/13 al 15/16 para el sistema principal), así como por la inercia que muestran las masas de agua subterráneas tras eventos como éste.

Del análisis de la evolución hidrométrica de los manantiales, con los aforos de 2019 realizados por la Oficina de Planificación Hidrológica, se dedujo que el deterioro temporal observado en las masas de agua subterráneas 070.028 Baños de Fortuna, 070.038 Alto Quípar, 070.043 Valdeinfierno y 070.044 Vélez Blanco-María estaba provocado por la sequía y escasez de precipitaciones.

En el posterior análisis de la evolución hidrométrica de los manantiales para el año 2020 con respecto al promedio del AH 2015/2016, se observó un aumento de los caudales de descarga de los manantiales asociados a las MASub 070.032 Caravaca, 070.038 Alto Quípar y 070.043 Valdeinfierno que se recuperan tras la sequía que afectó al sistema Margen Derecha de la DHS en el año hidrológico 2017/2018.

El empeoramiento del estado cuantitativo de la masa de agua de 070.044 Vélez Blanco – María se consideró durante el periodo 2014-2019 como un deterioro temporal de acuerdo con el art 4.6. de la DMA, asociando los descensos de caudales drenados por manantiales a la situación de sequía prolongada en el Sistema Ríos Margen Derecha. Sin embargo, en el año 2020 y 2021, a pesar del fin de la sequía, se observa una tendencia descendente del nivel piezométrico en el acuífero compartido Orce-Maimón en las inmediaciones de la divisoria hidrogeológica con la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, que reflejó un balance hídrico negativo del acuífero que pudo estar asociado a extracciones en la parte compartida del Guadalquivir.

En el caso del Sinclinal de Calasparra, el deterioro temporal se debió a la puesta en marcha de la Batería Especial de Sequía (BES) desde el año 2016 a 2018 para minimizar los efectos socioeconómicos de la sequía. La explotación de los pozos de sequía supone una movilización de los volúmenes de reserva del acuífero que se traduce en un descenso piezométrico temporal durante su funcionamiento, recuperando los niveles una vez cesan los mismos debidos a las entradas que se producen desde el río Segura. En el año 2020 y 2021, continuó la recuperación del acuífero Sinclinal de Calasparra tras el mencionado periodo de deterioro temporal.

Otros impactos ambientales que considerar derivados de la situación de sequía son:

- Según un estudio de la Universidad de Murcia sobre los bosques de *Pinus halepensis*, en el trienio 2014-2016, 31.700 hectáreas y once millones de árboles se han visto seriamente afectados por la sequía.
- También se reporta la muerte de 250.000 ejemplares de Romero en el Parque Natural de Calblanque.

6. Impactos socioeconómicos producidos por la escasez coyuntural

Para la evaluación de los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural se sigue el esquema del Capítulo 11 de la memoria del Plan Especial de Sequías.

Descriptor	Análisis
Periodo temporal:	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: Mayo 2015 • Final: Septiembre 2019
Escala territorial:	La totalidad del ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura
Diagnóstico:	Ver evolución de los escenarios de sequía prolongada y escasez en la Tabla 2 del presente informe.
Identificación de sectores afectados y magnitud de impacto socioeconómico: <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimiento urbano • Agricultura • Industria • Energía • Turismo • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura <ul style="list-style-type: none"> ○ Según asociaciones de agricultores, la plantación de cultivos de temporada se ha reducido hasta en un 40% de media en la cuenca. Unido a esto, hay 44 millones de árboles (cítricos y frutales) en peligro porque no tienen garantizada toda el agua que necesitan. ○ Según PROEXPORT, hasta el 30% de la producción de la región de Murcia se ha deslocalizado para mantener la producción. La misma fuente afirma que algunas cooperativas de la zona del Campo de Cartagena no llegaron al 80% del rendimiento habitual. ○ Según la Unió de Llauradors las pérdidas directas en el sector agrícola se tasan valor de 40,3 millones € en la Vega baja, siendo el sector más afectado el de los cítricos con pérdidas de 18,5 millones. Otros cultivos afectados fueron el olivar (11,6 millones de €), producción de frutos secos (4,2 millones €) y las viñas (3,7 millones €). En los cereales se estimó una merma de la cosecha entre el 20% y 50% respecto a una campaña normal. ○ Según un estudio de la Universidad de Alicante, las 62 UDAs de la Demarcación del Segura sufrieron un descenso del valor de producción durante los años 2015, 2016 y 2017 de 222M€.

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Anexo IV
Informe post sequía

Descriptor	Análisis
<p>Magnitud del impacto hidrológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimiento urbano • Agricultura • Industria • Energía • Turismo • Otros 	<p>La gráfica inferior muestra la relación entre el consumo en los sistemas trasvase y cuenca respecto a la demanda bruta mensual tanto agraria como de abastecimiento durante el periodo de sequía. La demanda bruta corresponde a lo expuesto en el PHDS 2015/21 para la cuenca y de los valores mensuales de los consumos de referencia de las aguas trasvasadas según el RD 773/2014. Este gráfico indica que los consumos de ambos sistemas han sido claramente inferiores a los valores de referencia de asignación del Plan Hidrológico (<100%), habiendo periodos en los que el porcentaje de consumo del sistema trasvase alcanzó valores de cero coincidiendo alguno de estos meses con el estado de emergencia dado por el índice de escasez coyuntural del sistema trasvase.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Porcentaje consumo sistema trasvase y cuenca respecto a la demanda bruta mensual agraria y abastecimiento</p> <p>■ Sistema trasvase ■ Sistema cuenca</p> </div>
<p>Repercusión social:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repercusión en los medios • Otros 	<p>Los medios se hicieron eco de los problemas de abastecimiento de los regadíos, apertura/cierre de los pozos de sequía.</p> <p>Ejemplos de noticias de la repercusión de la sequía en los medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LA UNIÓN de Llauradors estima las pérdidas directas por la sequía en el sector agrícola valenciano en unos 165 millones de euros (elperiodic.com) • La sequía reduce en 30.000 hectáreas la zona de regadío de la cuenca del Segura La Verdad • La CHS inicia el proceso de información pública para la extracción de agua de pozos en el Campo de Cartagena (lainformacion.com) • Los pozos de sequía de Calasparra se ponen en marcha con sondeos de casi 31 hectómetros cúbicos La Verdad

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Anexo IV
Informe post sequía

Descriptor	Análisis
Actuaciones promovidas por el Organismo de cuenca para paliar los efectos: <ul style="list-style-type: none">• Reuniones de órganos colegiados• Propuesta de medidas extraordinarias• Otras	<ul style="list-style-type: none">• Declaración de sequía extraordinaria por RD 356/2015 y sus posteriores prórrogas vigentes hasta el 20 de septiembre de 2019.• Desde la declaración de sequía se adoptaron las medidas establecidas en el apartado 7 de este informe.
Impacto global del episodio:	El impacto global del episodio de sequía en la cuenca del Segura se puede estimar entre medio y severo basado en impactos sobre las zonas afectadas que se sitúan en torno a un 30% del beneficio económico obtenido en situaciones de normalidad, de acuerdo a los datos proporcionados por asociaciones de agricultores y PROEXPORT entre otros.

7. Descripción de las medidas adoptadas

Conforme al Real Decreto 365/2015 (prórroga RD 1210/2018) de declaración de sequía en la cuenca del Segura, el organismo de cuenca AUTORIZÓ la movilización de los siguientes recursos extraordinarios para paliar la situación de sequía declarada:

PROCEDENCIA: AÑO HIDROLÓGICO	AGUAS SUBTERRÁNEAS (m ³)	DESALACIÓN (m ³)	RECURSOS EXTR. PEDRERA (m ³)	PRESAS LAMINACIÓN (m ³)	TOTAL (m ³)
2014/2015	36.822.500	40.583.625	55.987.793	-	133.393.918
2015/2016	58.167.695	5.347.500		2.000.000	65.515.195
2016/2017	48.154.533	56.434.500		3.860.000	108.449.033
2017/2018	113.118.339	49.970.000		-	163.088.339
TOTAL	256.263.067	152.335.625	55.987.793	5.860.000	470.446.485

Tabla 8. Movilización recursos extraordinarios para paliar situación de sequía declarada

Estos volúmenes son los máximos autorizados y no implican que hayan sido efectivamente movilizados. A continuación, se detallan las medidas de movilización de recursos:

- Puesta en servicio y ejecución de sondeos para la aportación de recursos adicionales:

Se realizó un acondicionamiento de la batería de sondeos preexistente al inicio del episodio de sequía en el año 2015. Estas medidas estaban contempladas entre las actuaciones excepcionales acordadas por el Gobierno, en el Real Decreto aprobado el mes de mayo de 2015, para paliar los efectos de la grave situación de sequía existente en las cuencas del Segura y del Júcar.

- o En febrero de 2018 el Ministerio autorizó una nueva asignación de recursos con la puesta en marcha y explotación de las Baterías Estratégicas de Sondeos de El Molar, Hellín, Sinclinal de Calasparra, Vega Media y Vega Baja, con un presupuesto estimado de 10 millones de euros.
- o Vega Media: Puesta en explotación, durante 2015 de los sondeos del acuífero Vega Media del Segura al amparo de lo dispuesto en la Declaración de Impacto Ambiental de 10/10/2011 (BOE del 25/10/2011). Entre agosto de 2017 y noviembre de 2018 se vertieron 16,3 hm³ al río Segura y otros 4,8 hm³ a la red de acequias de la Junta de Hacendados de Murcia. Con fecha 1/7/2019 se procedió a la reapertura de 25 pozos de la BES al volver a entrar el índice de escasez de la cuenca en situación de ALERTA
- o Vega Baja: entre junio y noviembre de 2018 se vertieron en el Río Segura un total de 3 hm³. Con fecha 1/7/2019 se procedió a la reapertura de 11 pozos de la BES al volver a entrar el índice de escasez de la cuenca en situación de ALERTA.
- o Sinclinal de Calasparra: Tras dos periodos de explotación exentos de evaluación ambiental y que finalizaron en agosto de 2016, se desarrolló el trámite de

evaluación ambiental para un nuevo periodo de explotación, conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental vigente, publicándose en el BOE la Declaración de Impacto Ambiental el día 23/6/2017. El volumen máximo a extraer previsto en dicha Declaración de Impacto Ambiental era de 31,9 hectómetros cúbicos anuales de los cuales una parte se destinó a la zona del Trasmuro, otra para el regadío tradicional y otra al caudal ambiental del río. El tercer ciclo de extracciones dio comienzo en julio de 2017, extendiéndose hasta diciembre de 2017. El cuarto periodo de extracciones abarcó desde el 4 de abril hasta el 21 de diciembre de 2018. El último periodo de extracciones tuvo lugar únicamente durante los meses de agosto y septiembre de 2019, debido a la finalización, el 30 de septiembre de 2019, de la vigencia de la declaración de sequía en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

- Vega Alta: En diciembre 2017 terminó el primer periodo de extracciones realizado por el Taibilla, que aprovechó 4,25 hectómetros cúbicos para el caudal del río Segura y 3,6 hm³ a la MCT. En febrero de 2018 se aprobó el segundo periodo de extracciones, hasta septiembre de 2018, con un volumen máximo de 4,25 hm³. La explotación cesó en septiembre 2018.
- La Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) autorizó a la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) la puesta en marcha de tres nuevos pozos de sequía ubicados en Alguazas que aportarían 4,25 hectómetros cúbicos de agua adicionales destinados al abastecimiento (22/7/2017).
- Sondeos de la CHS en Albacete (Mingojil-Villarones): La dirección técnica de la CHS operó en este conjunto de sondeos, que cuenta con declaración de impacto ambiental y que se destinó a atender las demandas de la población. El volumen vertido al río Mundo entre septiembre de 2017 y septiembre de 2018 (13 meses) fue de 9,45 hm³, estando sin explotación desde entonces.
- Explotación de los sondeos de la CHS en el acuífero de El Molar: La explotación de este conjunto de sondeos fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de junio de 2016, por el que se declaraban excluidas del trámite de evaluación ambiental las obras de explotación integral de la batería de pozos y el suministro en las tomas, situadas en el acuífero El Molar como consecuencia de la prolongación de la situación de sequía declarada en el ámbito territorial de la CHS (publicado en el BOE del 4/08/2016). Se estableció una extracción máxima de 15 hm³ en el conjunto de sondeos que se realizó durante en el año hidrológico 2016/2017 y se destinó a atender demandas de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Posteriormente no se autorizaron volúmenes más volúmenes de extracción para este acuífero.
- Utilización de volúmenes laminados en episodios de lluvia en los embalses de defensa contra avenidas. Desde el comienzo de la situación de sequía declarada se tramitaron 18 procedimientos de autorización extraordinaria para uso de recursos procedentes de infraestructuras de laminación, con los resultados que se pueden observar en la Tabla 8.
- Uso de recursos de desalinización de agua de mar no asignados o que no se prevea su utilización inmediata. Desde el comienzo de la situación de sequía declarada (Real Decreto 356/2015) y hasta septiembre de 2019, se tramitaron más de 450 expedientes de autorización provisional para uso de recursos desalados para paliar los efectos de la sequía, consiguiendo movilizar los recursos indicados en la Tabla 8.

- Utilización de infraestructuras del Estado que posibilitan la distribución de los recursos. Los recursos procedentes de la desalinización del agua de mar que se incorporaron al sistema con carácter extraordinario se distribuyeron tanto en infraestructuras de nueva ejecución como preexistentes pertenecientes a la Administración General del Estado, tales como los canales y embalses de regulación del postravase. Esta actuación incluye la ejecución de diversas obras, entre ellas:
 - o Noviembre 2015: Declaración de emergencia de las obras del último tramo de la tubería de agua desalinizada desde Águilas hasta el Valle del Guadalentín. Esta declaración, se realiza al amparo del Real Decreto de Sequía 356/2015, de 8 de mayo, y las obras han sido finalizadas en el mes de marzo de 2016.
 - o Septiembre 2016: Declaración de emergencia de las obras de la conducción de agua desalada de la red de distribución de la planta desalinizadora de Valdelentisco al embalse de Algeciras, en los términos municipales de Alhama de Murcia y Librilla (Región de Murcia).
- Acuerdo para establecer ayudas al precio de agua desalada que beneficien a la cuenca del Segura, como un recurso complementario para ayudar a mitigar la falta temporal de agua que se puede derivar desde los embalses de la cabecera del Tajo, según la Orden AAA/2965/2015, de 26 de noviembre
- Cesión del agua excedente de la desaladora de la MCT de San Pedro del Pinatar a los regantes del Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo Segura (Scrats), en el marco del Real Decreto de sequía en el ámbito de la cuenca del Segura. (Marzo 2017, durante dos meses)
- La Dirección General del Agua autorizó operaciones de cesión de derechos entre usuarios de las cuencas del Segura y el Tajo. (26/9/2017).

MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA DEMANDA

- La Junta de Gobierno de la CHS acordó en su reunión del 25/10/2017 (publicado en BOE de 6/11/2017) medidas de restricción de volúmenes disponibles de un 48'9% de los derechos para los aprovechamientos "no tradicionales" y de un 39'9% para los tradicionales aplicando la 4ª fase de restricciones que equivalía a una reducción global del consumo del 43,2% de los aprovechamientos del subsistema cuenca. Estas restricciones se prorrogaron el 15/12/2017 hasta abril de 2018.
- La Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) ordenó el 30/11/2017 a los ayuntamientos de más de 20.000 habitantes que activaran los planes de emergencia y ahorrar hasta un 15% de agua a corto plazo en los usos domésticos, comerciales e industriales.
- Durante el mes de abril de 2018, y a la vista de la mejora en las aportaciones acumuladas en los embalses de cabecera, se aprobó el desembalse de un riego de socorro extraordinario para auxiliar a los regantes de la cuenca y evitar daños al arbolado. Se mantuvieron las restricciones, pero se relajaron los porcentajes hasta un 30% de los sistemas no tradicionales y un 25% de los tradicionales pasando entonces a la 3ª fase de aplicación de restricciones para alcanzar una reducción global del consumo aproximada del 27%.
- En su reunión del 30/10/2018, la Junta de Gobierno propuso relajar aún más las restricciones, aplicándose una reducción del 15% de los derechos concesionales a los aprovechamientos "no tradicionales" y un 10% a los tradicionales lo que supuso bajar a la 2ª fase de restricciones previstas, que equivalía a una reducción global del consumo del 12% de los aprovechamientos del subsistema cuenca.

- En su reunión del 3 de mayo de 2019, la Junta de Gobierno de la CHS aprobó el incremento de las medidas de ahorro para el consumo de recursos en agricultura dentro de la 2ª fase de restricciones, que supuso una disminución del 24% para los aprovechamientos “no tradicionales” y del 15% en los derechos para los aprovechamientos “tradicionales” tratando de mantener la reducción global del consumo aproximada del 18%.

OTRAS MEDIDAS

- Obras de emergencia para la ejecución de los trabajos de control de los aprovechamientos e información hidrológica. En febrero de 2016, el Consejo de Ministros autorizó las obras de emergencia para la ejecución de los trabajos de control de los aprovechamientos e información hidrológica de la situación de sequía declarada en la demarcación hidrográfica del Segura, por importe de 405.000 euros.

8. Efectos observados en los acuíferos que han sido objeto de extracción de agua subterránea a través de los pozos de sequía

Las extracciones de los pozos de sequía estuvieron amparadas por el Decreto de Sequía, lo dispuesto en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura (2015-2021), las correspondientes declaraciones favorables de impacto ambiental y por el Plan Especial ante situaciones de alerta y eventual sequía (PES, 2007). En la Figura 7 se representa la situación de los acuíferos con pozos de sequía.

Las extracciones realizadas en los acuíferos y enumeradas en el apartado 7 (Descripción de las medidas adoptadas) del presente informe, fueron moderadas y estuvieron controladas para no ocasionar daños ambientales.

La Batería Estratégica de Sondeos (BES) está integrada por los pozos de sequía de la CHS en los acuíferos Alcadozo, Mingogil-Villarones, Ascoy-Sopalmo, y Vegas Media y Baja del Segura. Por otro lado, la batería de sondeos del Sinclinal de Calasparra la componen 19 pozos de sequía pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Segura, ejecutados en la década de los 90 y ubicados en el acuífero Sinclinal de Calasparra, en la Región de Murcia. La explotación de los sondeos del Sinclinal de Calasparra se encontraba amparada por la Resolución de 8 de junio de 2017, “de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Explotación temporal de los pozos de sequía de la Confederación Hidrográfica del Segura en el acuífero Sinclinal de Calasparra (Murcia)”. En concreto, contempla la puesta en explotación de 9 de los sondeos durante un periodo total de cuatro años (2017-2020) aunque previamente, en el año 2016, se realizaron dos periodos de explotación exentos de evaluación ambiental.

Además, se estudia la afectación de niveles piezométricos en El Molar, ya que tal como se ha indicado en el apartado 7 del presente informe, se realizó la extracción de 15 hm³ durante el año hidrológico 2016/2017.

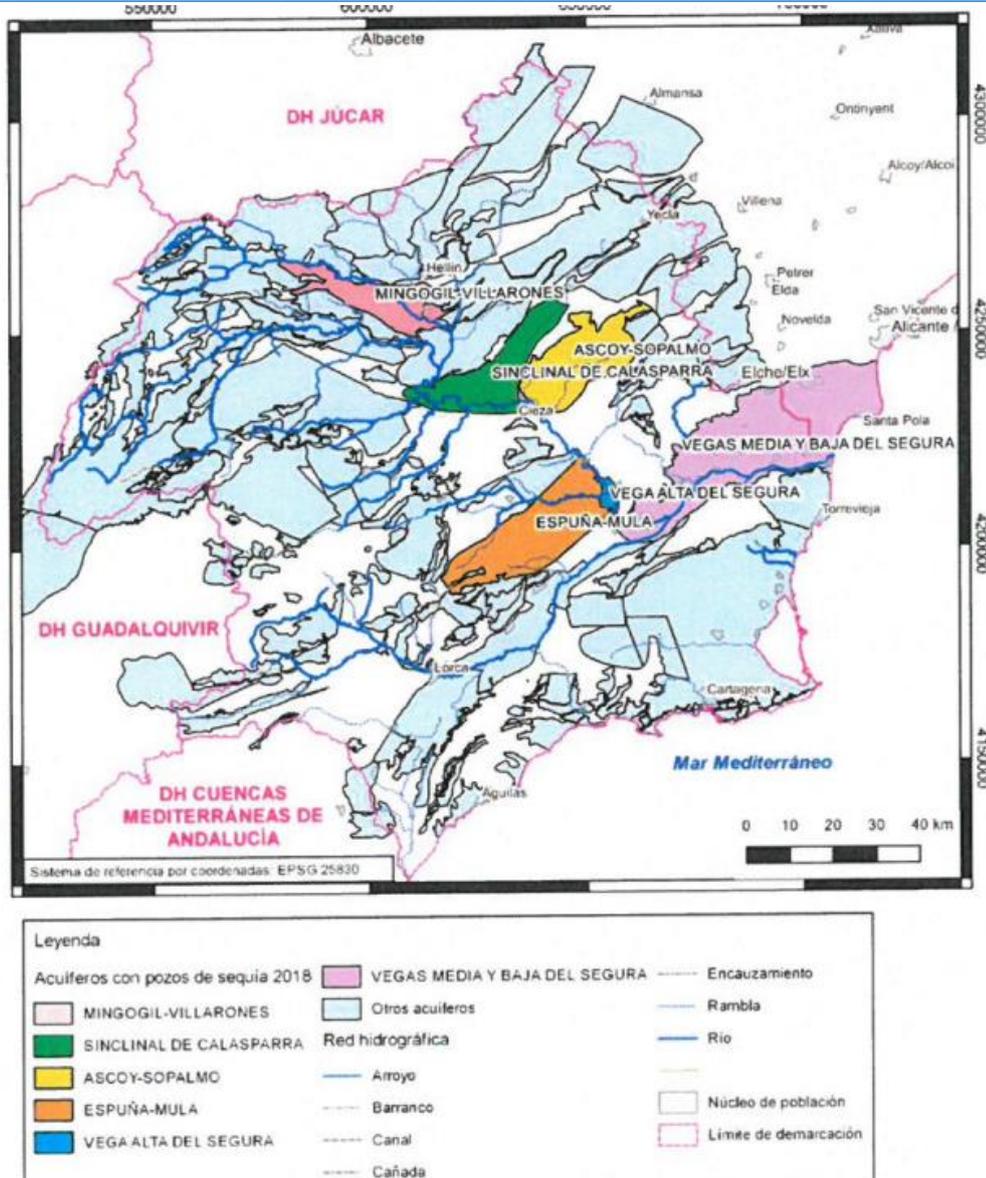


Figura 7. Acuíferos con pozos de sequía

En el caso del acuífero Mingogil-Villarones los descensos causados por las extracciones de sequía en el periodo 2017-2018 mostrados en la Figura 8 son poco importantes en relación con el periodo de sequía anterior del periodo 2005 – 2009.

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Anexo IV
Informe post sequía

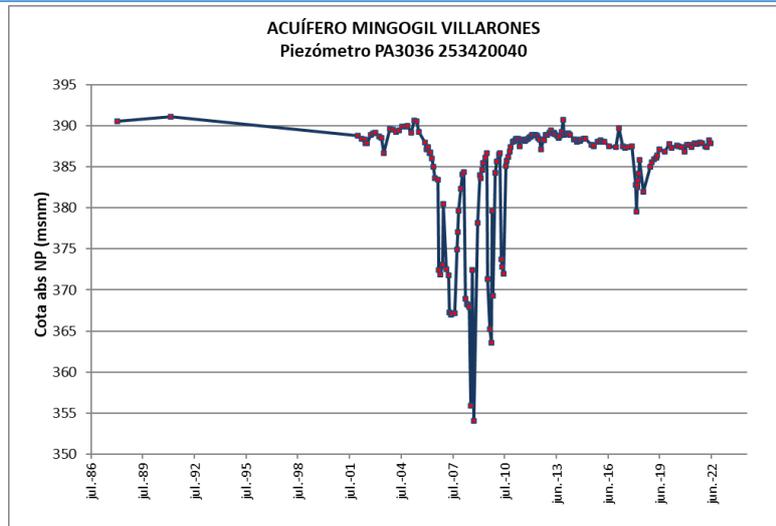


Figura 8. Evolución piezométrica en el sondeo 253420040 MASub 070.010 en el Acuífero Mingogil-Villarones

En el caso del acuífero Vegas Media y Baja del Segura, la evolución piezométrica presentada en las gráficas de la Figura 9 indica que los descensos han sido moderados durante los periodos de bombeo realizados entre 2015 y 2018.

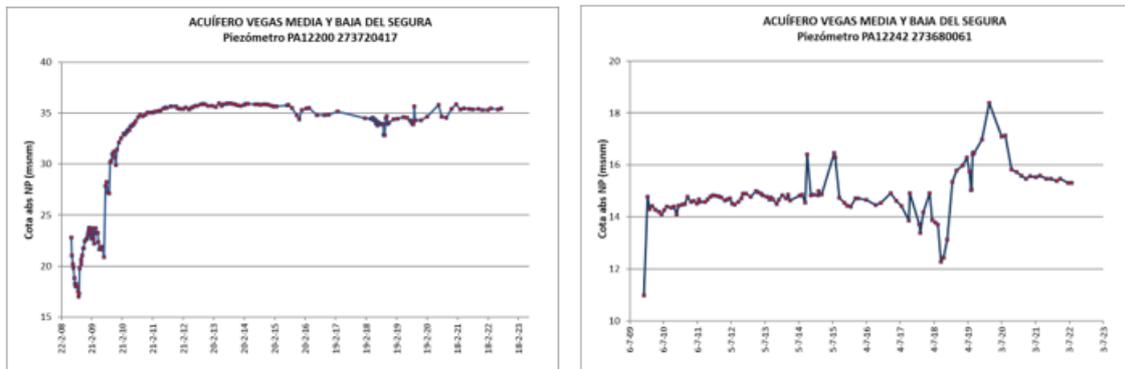


Figura 9. Evolución piezométrica en los sondeos 273720417 y 273680061 en la MASub 070.036 Acuífero Vegas Media y Baja del Segura

El deterioro temporal y mal estado global de la masa de agua subterránea Sinclinal de Calasparra expuesto en la Tabla 7 del apartado 5, se debió a la puesta en marcha de la mencionada Batería Especial de Sequía (BES) desde el año 2016 a 2018, lo que produjo un descenso en el nivel piezométrico de dicha agua subterránea a partir de 2016 tal como se muestra en la gráfica de la Figura 10.

En el año 2019, se elaboró el informe final de seguimiento y vigilancia ambiental del acuífero Sinclinal de Calasparra para el control de la explotación de la Batería Estratégica de Sondeos para la sequía en el año 2019. En este informe se plasmó, entre otros, el control de la piezometría en los sondeos en explotación y sondeos de referencia de la red de control de la CHS. El resultado de este control indicó lo siguiente:

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Segura
Anexo IV
Informe post sequía

- El nivel estático en los pozos en explotación osciló entre 1 y 5 metros y el porcentaje medio de recuperación de los niveles estáticos se encontraba en torno al 100%.
- Los datos del nivel de recuperación de los niveles estáticos en los sondeos de referencia de la red oficial de CHS, mostraron un porcentaje de recuperación próximo al 100%.
- El seguimiento del nivel piezométrico del manantial El Gorgotón y las inspecciones visuales del mismo indicaron que el estado del manantial era favorable y surgente.

Finalmente, en los años 2020 y 2021, y de acuerdo con los informes de seguimiento del PHDS (2015/21), continuó la recuperación del acuífero Sinclinal de Calasparra alcanzando el buen estado en los años 2020 y 2021 tras el periodo de deterioro temporal de los años 2016-2019 mencionado anteriormente. La gráfica de la Figura 10 muestra la recuperación del nivel piezométrico a partir de 2019, continuando esta recuperación durante el año 2020 y 2021.

En el registro de la serie larga de evolución de la cota piezométrica mostrada en la Figura 10 se observa que las extracciones realizadas en el periodo 2016 – 2019 tuvieron un menor impacto en el acuífero en comparación al periodo 2005 – 2009.

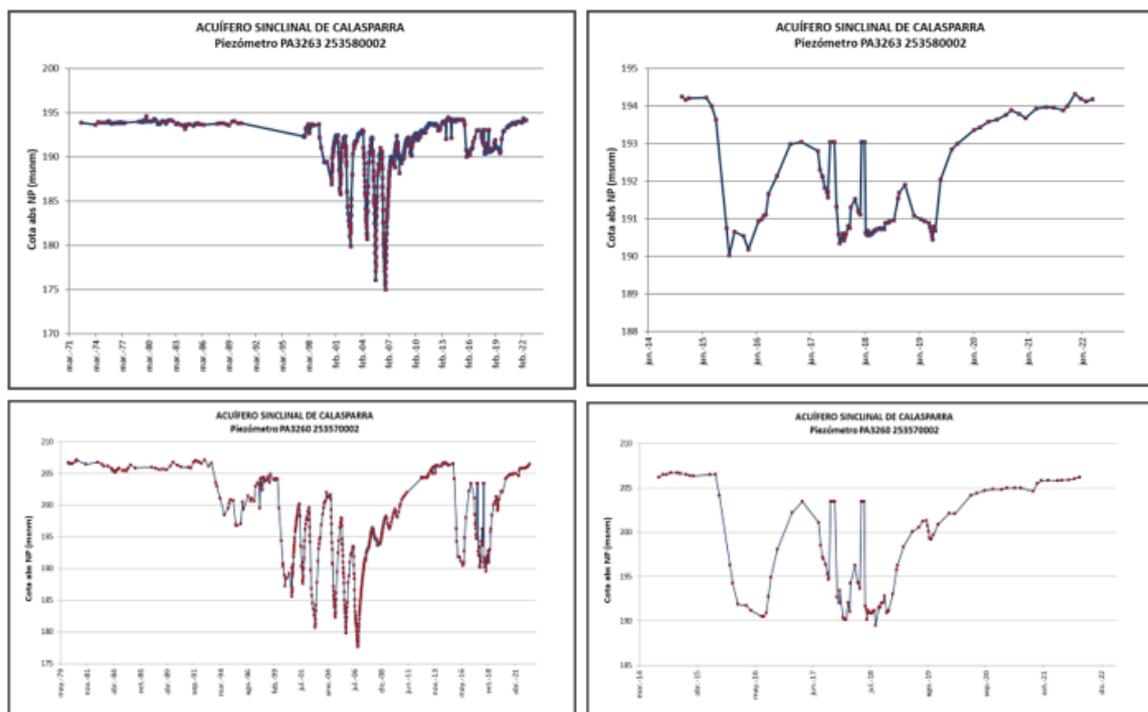


Figura 10. Evolución piezométrica en sondeo 253580002 (Gorgotón) y 253570002 (La Mulata) en el Acuífero Sinclinal de Calasparra. Las gráficas de la derecha muestran la evolución de niveles para los mismos sondeos en el periodo junio 2014 – junio 2022. Se aprecia la recuperación de niveles a partir de septiembre de 2019 (último periodo de extracción)

Respecto a las extracciones realizadas en la masa de agua El Molar, la evolución piezométrica del sondeo PA3224 localizado 2,6 km aguas debajo de la presa de Camarillas en la margen del río Segura, muestra en la gráfica de la Figura 11 que la sequía y los bombeos en el acuífero causaron un periodo descendente de la cota piezométrica entre 2016 y 2018, periodo en el que se realizó la extracción de 15 hm³. Desde 2018 hasta la actualidad, la cota de agua volvió a recuperarse con una tendencia ascendente del nivel piezométrico.

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Segura
Anexo IV
Informe post sequía

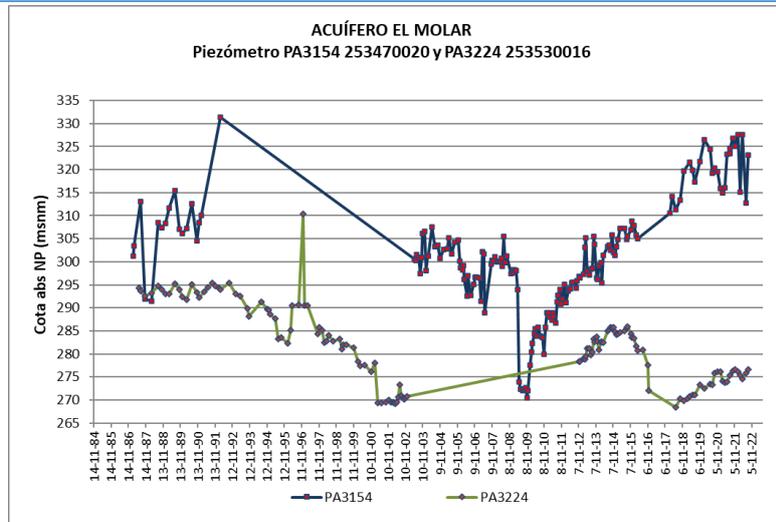


Figura 11. Evolución piezométrica en sondeos 253470020 y 253530016 situados en el sector occidental de la masa de agua El Molar

9. Grado de cumplimiento del Plan Especial de Sequía

Como se ha señalado en la introducción del presente informe, en el momento de declaración de la sequía extraordinaria, estaba vigente el “Plan Especial Ante Situaciones de Sequía” aprobado el día 21 de marzo de 2007 BOE 23/03/07 (PES-2007); en cambio, en el momento de finalización del periodo de sequía, ya estaba vigente el PES-2018.

Por lo tanto, el presente apartado analizará fundamentalmente el cumplimiento de las medidas previstas en el PES-2007, ya que estuvo vigente durante la mayor parte del episodio analizado, y que dicho episodio, como se ha descrito ya, tuvo un carácter de sequía hidrológica más que de sequía meteorológica.

Las previsiones del PES-2007 respecto a la gestión de las sequías vienen contenidas en sus capítulos 7 y 8, aclarando que las prácticas de gestión de sequías (o escenarios de escasez) se plantean desde una gradación de la severidad de los escenarios posibles, en paralelo con la intensidad de las afecciones. En los aspectos operativos se orientan a la búsqueda del cumplimiento de los objetivos de gestión planteados para cada situación y la minimización de los efectos y daños sociales, ambientales y económicos correspondientes.

En el ámbito del PES-2007, se distinguen tres tipos de medidas:

- Estratélicas: destinadas a movilizar la posible inercia de los hábitos de consumo y empezar a analizar las posibilidades existentes para incrementar las disponibilidades, reducir las demandas y mejorar la eficiencia en el uso del agua.
- Tácticas: destinadas ya a conseguir en plazo no muy extenso, un aumento cuantificado de los recursos disponibles y una disminución de las demandas a servir por los sistemas afectados. Dentro de ellas distinguimos diferentes tipos, en función de su carácter y de la fase de la gestión de la sequía en la que se aplican. Así, tenemos medidas de previsión, operativas (y de emergencia), de organización y gestión, de seguimiento, o de recuperación.

Las medidas de emergencia son un tipo de medida operativa destinadas a movilizar todos los recursos disponibles para paliar los efectos de la situación de escasez que ya puede calificarse de severa.

Estas medidas se resumen en la tabla 9 a continuación:

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del
Segura
Anexo IV
Informe post sequía

MEDIDAS	FASE DE APLICACIÓN
A. DE PREVISION	
<p><i>A.1. De previsión de presentación de la sequía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Definición de indicadores de presentación . Definición de umbrales y fases de sequía . Seguimiento de indicadores de presentación 	<p>En la aprobación del PES</p> <p>En la aprobación del PES</p> <p>En fase de normalidad y de sequía</p>
<p><i>A.2. De establecimiento de reservas estratégicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Establecimiento de reservas estratégicas en acuíferos . Idem en recursos no convencionales 	<p>En la aprobación del PES</p> <p>En la aprobación del PES</p>
MEDIDAS	FASE DE APLICACIÓN
B. OPERATIVAS	
<p><i>B.1. Relativas a la atenuación de la demanda</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Atenuación voluntaria mediante campañas de información y sensibilización social . Orientación de la campaña de riegos . Revisión de los programas de desembalses para uso hidroeléctrico . Atenuación forzada mediante restricción o prohibición de usos y destinos (riego jardines, piscinas, baldeo calles, cultivos de alta dotación, etc.) . Penalización de consumos excesivos . Modificación temporal de tarifas 	<p>En normalidad y sequía</p> <p>En prealerta y alerta</p> <p>En prealerta y alerta</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En alerta y emergencia</p>
<p><i>B.2. Relativas a la disponibilidad de agua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Pruebas de funcionamiento de infraestructuras de movilización de reservas estratégicas . Movilización de reservas estratégicas superficiales, subterráneas y no convencionales . Activación de interconexiones de sistemas 	<p>En prealerta</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En alerta y emergencia</p>
<p><i>B.3. Relativas a gestión combinada de disponibilidad y necesidad de agua y de protección ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Determinación de prioridades de uso en situaciones de sequía . Restricciones de suministro en usos y destinos no prioritarios, manteniendo dotaciones mínimas para la salud y la vida de la población y volúmenes mínimos para atender cultivos leñosos y sociales . Activación del Centro de Intercambio de derechos para asegurar el abastecimiento urbano, evitar el deterioro irreversible de las masas de agua y atender cultivos leñosos y sociales. . Restricciones en los requerimientos hídricos mínimos ambientales, fijados en el PHC, cuando sean imprescindibles para asegurar el abastecimiento urbano y cultivos leñosos y sociales, siempre que la restricción no suponga afectación a ecosistemas, hábitats y especies consideradas muy vulnerables frente a situaciones de sequía . Evitar el aprovechamiento directo del agua de humedales vulnerables en situaciones de sequía . Evitar el aprovechamiento de volúmenes mínimos en embalses eutrofizados o en riesgo. . Intensificación del control de vertidos del funcionamiento de depuradoras de aguas residuales, de las prácticas agrícolas y de la calidad de las aguas. . Activación de planes de emergencia de abastecimiento 	<p>En aprobación PHC y PES</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>Idem</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En normalidad y sequía</p> <p>Idem</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En prealerta y alerta</p>

Proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del
Segura
Anexo IV
Informe post sequía

MEDIDAS	FASE DE APLICACIÓN
C. ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN DEL PES	
C.1. Relativas a la organización del PES <ul style="list-style-type: none"> . Establecimiento de la organización y de los responsables y los medios para la aplicación y para el seguimiento del PES . Nombramiento de responsables, asignación de medidas y puesta en marcha de la organización . Elaboración de reglamento y protocolos de funcionamiento de la organización . Preparación y aprobación de decretos y resoluciones administrativas . Recomendaciones a tener en cuenta en el PHC y otros programas sectoriales relacionados 	En aprobación del PES Tras aprobación del PES Idem En alerta y emergencia Postsequía
C.2. Relativas a la coordinación y participación <ul style="list-style-type: none"> . Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al programa . Elaboración de directrices para los planes de emergencia de abastecimiento urbano . Establecimiento de canales de participación ciudadana para información y colaboración en la eficacia de las medidas del PES 	En normalidad y sequía En la aprobación del PES Tras aprobación PES
D.-DE SEGUIMIENTO DEL PES	
<ul style="list-style-type: none"> . Establecimiento de indicadores de ejecución, de efectos y de consecución de objetivos del PES . Seguimiento de indicadores . Control del cumplimiento de las medidas del PES . Informe postsequía . Activación de la actualización o revisión del PES . Aportación de experiencias y datos de las sequías para resolver las carencias de información y conocimiento 	En aprobación PES En sequía y postsequía Idem Postsequía Idem Idem
E. DE RECUPERACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> . Levantamiento, en su caso, de restricciones ambientales . Levantamiento de restricciones de suministro . Desmovilización de reservas estratégicas . Levantamiento de restricciones de usos . Aportación de caudales y volúmenes necesarios para la recuperación de ecosistemas, hábitats y especies y otras medidas correctoras 	Postsequía Idem Idem Idem Idem

Tabla 9. Medidas expuestas en el PES-2007

En general, el grado de cumplimiento del PES-2007 ha sido alto, aunque por fortuna algunas medidas no han llegado a ser necesarias, como la aplicación de restricciones a los sistemas de abastecimiento. Las medidas adoptadas pueden consultar en el apartado 7 del presente informe.

En cuanto a los indicadores, en el proceso de elaboración del PES-2018 se tuvieron en cuenta las lecciones aprendidas en la gestión del episodio de sequía que analiza el presente informe, así como las directrices consensuadas por el ministerio. Esto motivó que el PES-2018 incluyera nuevos tipos de indicadores para identificar la sequía meteorológica y predecir los momentos en los que podría darse un deterioro temporal del estado de las masas de agua y una relajación en el régimen de caudales ambientales.

En cuanto a los indicadores de escasez, aunque fueron adecuados para identificar aquellas situaciones en que era necesario aplicar medidas, en los últimos tiempos se ha demostrado la necesidad de modificar el indicador de escasez del subsistema trasvase para que refleje de una manera más fiel la capacidad de atender las demandas en una situación en la que el acueducto Tajo-Segura cada vez aporta menos recursos y estos han de verse compensados mediante la asignación de recursos procedentes de la desalación de agua de mar, lección esta que será tomada en cuenta en la revisión del PES-2018, actualmente en curso. No obstante, en el episodio aquí analizado, se considera que los índices de escasez funcionaron de manera adecuada y permitieron caracterizar la situación existente en cada momento, y por tanto tomar las medidas adecuadas.

Finalmente, respecto a la movilización de reservas estratégicas de agua subterránea, se considera que la experiencia fue positiva, puesto que contribuyeron a paliar los impactos económicos y ambientales de la sequía y en la fase de seguimiento y recuperación se ha comprobado que la dinámica natural del sistema permite una recuperación completa de los niveles piezométricos en el periodo entre dos episodios de sequía.

10. Referencias

- “Plan Especial Ante Situaciones de Sequía” aprobado el día 21 de marzo de 2007, BOE 23/03/07 aprobado por la Orden MAM/698/2007.
- “Revisión del Plan Especial de Sequía” aprobado el día 28/11/2108, BOE 26/12/18 aprobado por ORDEN TEC/1399/2018
- “Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura (revisión del segundo ciclo: 2015-2021)” aprobado por Real Decreto 1/2016.
- Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura.
- Real Decreto 356/2015 de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos.
- Real Decreto 335/2016, de 23 de septiembre, por el que se prorroga la situación de sequía declarada para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar por el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo, y para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura por el Real Decreto 356/2015, de 8 de mayo.
- Real Decreto 851/2017, de 22 de septiembre, por el que se prorroga la situación de sequía prolongada declarada para el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura por el Real Decreto 356/2015, de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos.
- Real Decreto 1210/2018, de 28 de septiembre, por el que se prorroga la situación de sequía declarada para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura por el Real Decreto 356/2015, de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos.
- Informes de seguimiento del Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura (2015/21) años 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.
- Informes mensuales de sequía (CHS, mayo 2015 a octubre 2019)
- Índice normalizado de precipitación. Guía del usuario (OMM, 2012)
- Informe final de seguimiento y vigilancia ambiental de la explotación temporal de los pozos de sequía de la CHS en el acuífero Sinclinal de Calasparra (CHS, enero 2020).
- Repercusiones económicas de la sequía 2015-2018 en el regadío de la Demarcación Hidrográfica del Segura (Universidad de Alicante, septiembre 2018).
- Resolución de 8 de junio de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Explotación temporal de los pozos de sequía de la Confederación Hidrográfica del Segura en el acuífero sinclinal de Calasparra (Murcia) (BOE, 23 de junio de 2017)
- Resolución de 18 de julio de 2016, de la Dirección General del Agua, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de junio de 2016, por el que se declaran excluidas del trámite de evaluación ambiental las obras de explotación integral de la batería de pozos y el suministro en las tomas, situadas en el acuífero El Molar, en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, como consecuencia de la prolongación de la situación de sequía declarada en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura (BOE, 4 de agosto de 2016).