

ANEXO 3

**DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES EPISODIOS DE
SEQUÍA HISTÓRICA**

Índice

	Página
1 Fichas de caracterización de las sequías históricas	1
1.1 Periodo 1983-1986	1
1.2 Periodo 1988-1990	4
1.3 Periodo 1994-1995	10
1.4 Periodo 1998-2000	16
1.5 Periodo 2001-2002	19
1.6 Periodo 2004-2008	22
1.7 Periodo 2011-2012	27
1.8 Periodo 2016-2018	31
1.9 Periodo 2021-2023	39
2 Descripción de sequías históricas (PES 2007 – Información revisada)	44
2.1 La sequía de 1983-85 en la Margen Derecha	44
2.2 La sequía de 1988-90	45
2.2.1 La sequía en el País Vasco	47
2.3 La sequía de 1995	48
2.4 La sequía de 1998-00	50
2.5 La sequía de 2001-02	50
2.6 La sequía de 2004-08	51
3 Catálogo de infraestructuras desarrolladas con ocasión de las sequías históricas	55
4 Las sequías históricas y los abastecimientos a los grandes sistemas urbanos	57

Índice de Tablas

Tabla 1. Ficha caracterización de la sequía 1983-86	3
Tabla 2. Ficha caracterización de la sequía 1988-90	9
Tabla 3. Ficha caracterización de la sequía 1995.	15
Tabla 4. Ficha caracterización de la sequía 1998-00	18
Tabla 5. Ficha caracterización de la sequía 2001-02	21
Tabla 6. Ficha caracterización de la sequía 2004-08	26

Tabla 7. Ficha caracterización de la sequía 2011-12.....	30
Tabla 8. Ficha caracterización de la sequía 2016-18.....	38
Tabla 9. Ficha caracterización de la sequía 2021-22 (pendiente de evaluación completa una vez concluido el episodio de sequía).	43
Tabla 10. Relación de proyectos y obras de emergencias en la CHE debido a las sequías	56
Tabla 11. Relación de pozos y sondeos realizados en la CHE debido a las sequías y situación actual de los mismos	61

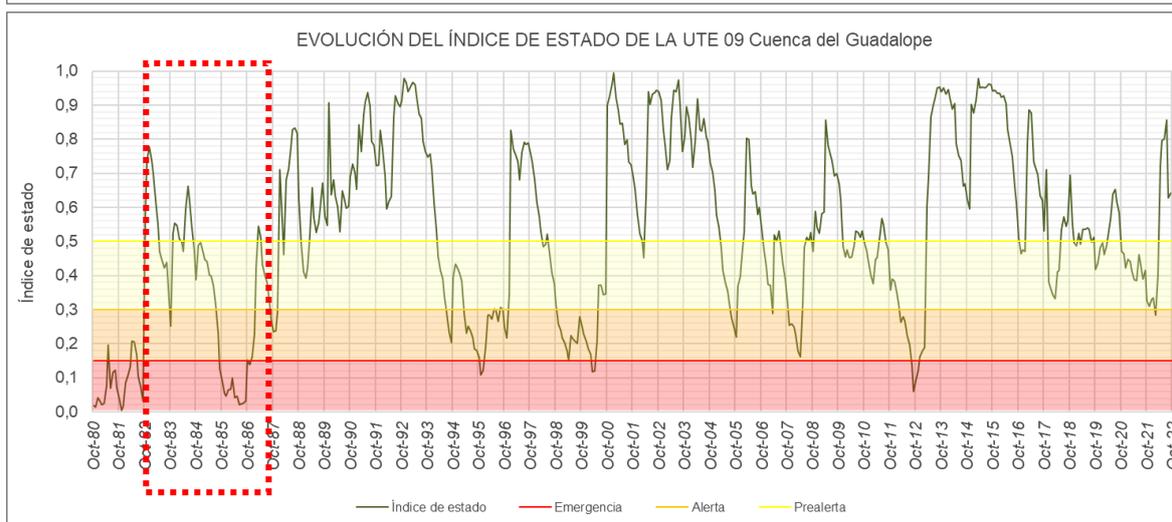
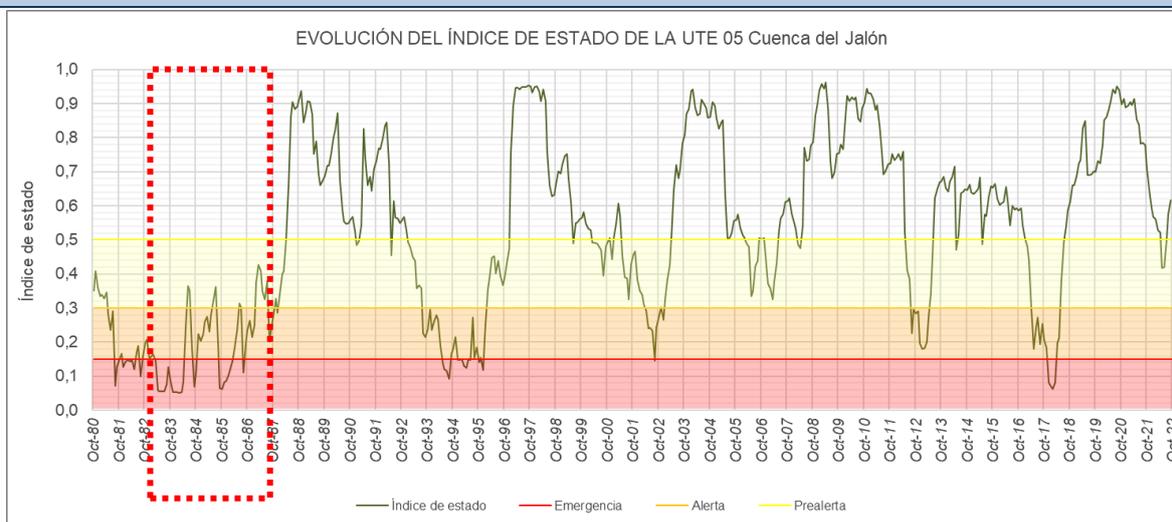
1 Fichas de caracterización de las sequías históricas

1.1 Periodo 1983-1986

Sequía	Localización	
1983-86	Margen derecha desde el Jalón al Guadalope. UTE05 Cuenca del Jalón; UTE09 Cuenca del Guadalope (comienzos de los 80)	

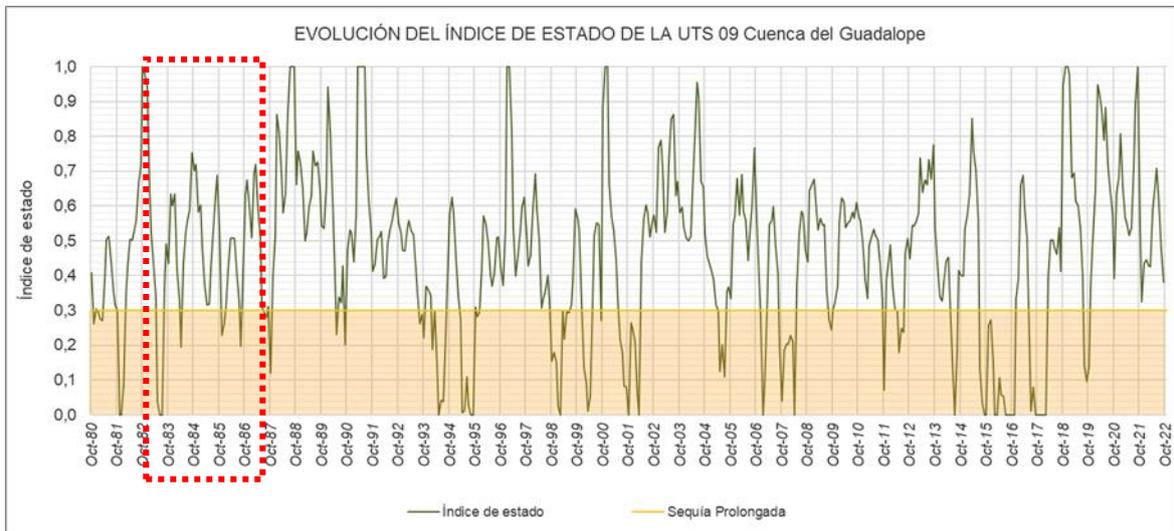
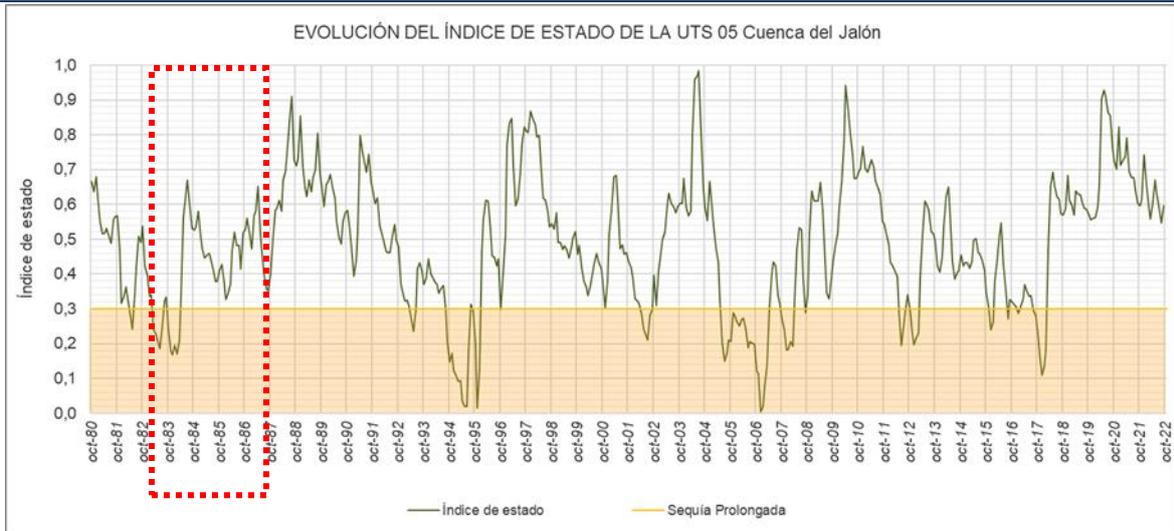
Intensidad

Evolución del Índice de Escasez



Intensidad

Evolución del Índice de **Sequía prolongada**



Descripción de impactos

Impacto sobre los **Usos del agua**

- Restricciones de riego y problemas para repartir agua entre las Comunidades de Regantes que dependen del río Jalón y embalse de La Tranquera (UTE 05).
- Problemas de abastecimiento de Calatayud.
- En el sistema del Guadalupe (UTE 09) resultaron incompatibles el regadío y la refrigeración de la central Térmica de Andorra de ENDESA.
- Núcleos pequeños de Teruel con problemas de abastecimiento.

Impacto **Ambiental**

- No hay constancia.

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
Jalón: Mejor distribución y ahorro de agua para regadío. Reparto de caudal fluyente del río Jalón y desembalses de la Tranquera (caudal de 8 m ³ /s hasta 14 m ³ /s).	Inmediato	1983 y años posteriores	Comunidades de regantes, CHE, Junta de Explotación y Comisión de Desembalse		Reducción demanda de agua y gestionar las reservas de embalse
Jalón: Control de Guardería fluvial mediante el recorrido diario por acequias e instalación de escalas.	Inmediato	Años posteriores 1983	CHE. Guardería fluvial		Control del suministro de agua
Jalón: Ayuda mediante elevaciones desde el canal Imperial de Aragón a la zona próxima al Jalón.	Inmediato	Años posteriores 1983	CHE		Suministro de agua
Jalón: Fijación para el abastecimiento de Calatayud de un volumen mínimo de 4 hm ³ tomado directamente del embalse de la Tranquera (cerrándose para otros usos).	Inmediato	Años posteriores 1983	CHE		Garantizar abastecimiento. Gestionar reservas en embalse
Guadalope: Prorrateo entre todos los usuarios del agua embalsada.	Inmediato	Primeros años de los 80	CHE, Junta de Explotación y Comisión de Desembalse. Sindicato Central del Guadalope		Reducción demanda de agua
Guadalope: Cesión de aguas de regadío para la refrigeración de la central Térmica de Andorra de ENDESA previa indemnización (571 l/s caudal refrigeración, 3082 ha retiradas).	Inmediato	Primeros años de los 80	ENDESA. Sindicato Central del Guadalope		Optimización de usos de agua
Obras de emergencia de mejora del abastecimiento de acuerdo al Plan Especial de Emergencia por sequía de 7 de julio de 1983 en la provincia de Teruel.	Inmediato	1984-85	CHE		Garantizar abastecimiento

Tabla 1. Ficha caracterización de la sequía 1983-86

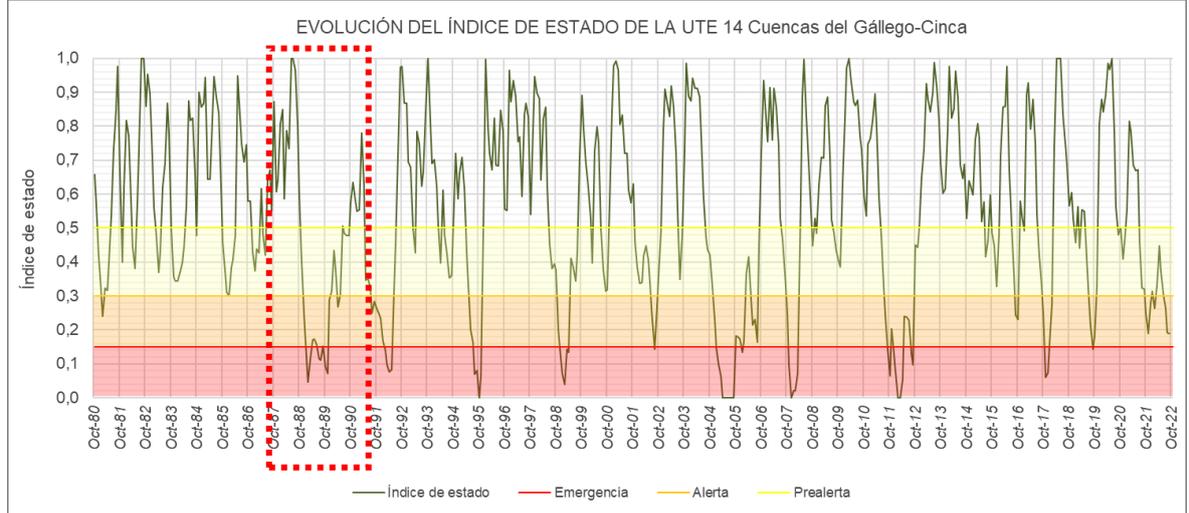
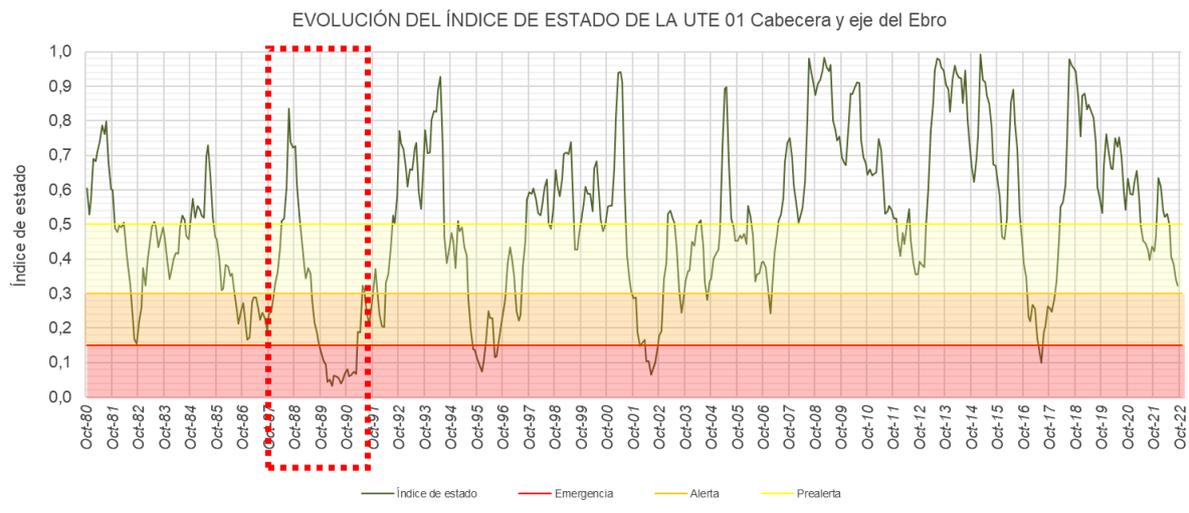
1.2 Periodo 1988-1990

Sequía	Localización
1988-90	Cabecera y margen izquierda. UTE01 Cabecera y eje del Ebro; UTE 14 Cuencas del Gállego Cinca; UTE15 Cuencas del Aragón y Arba; UTE17 Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares.

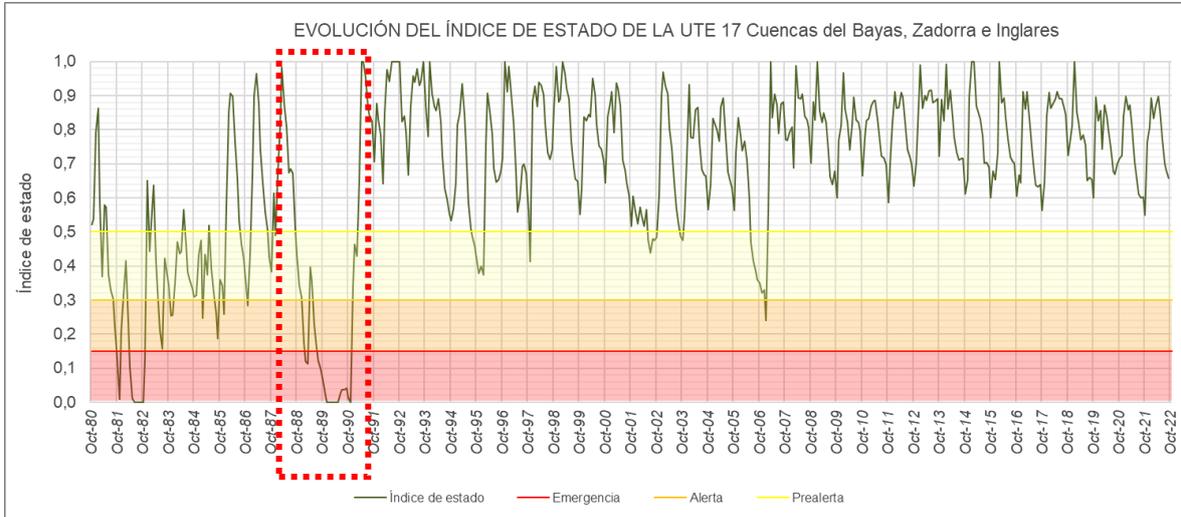
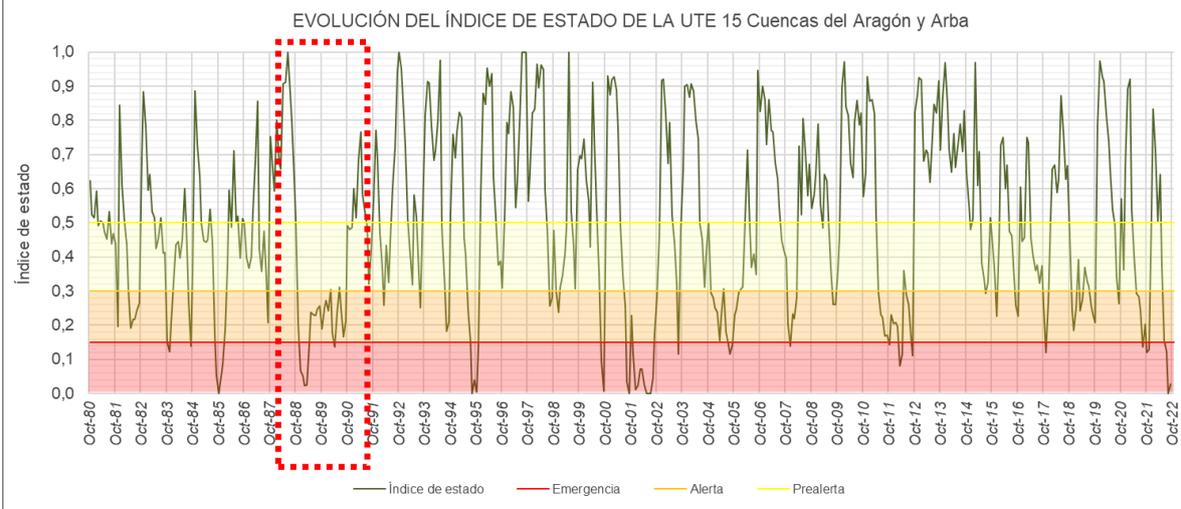


Intensidad

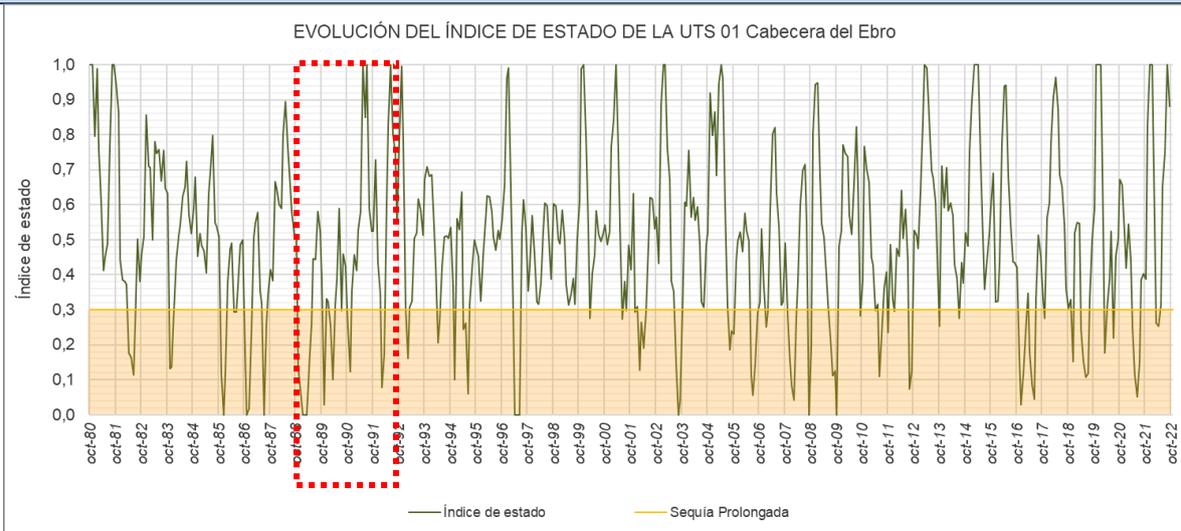
Evolución del Índice de Escasez



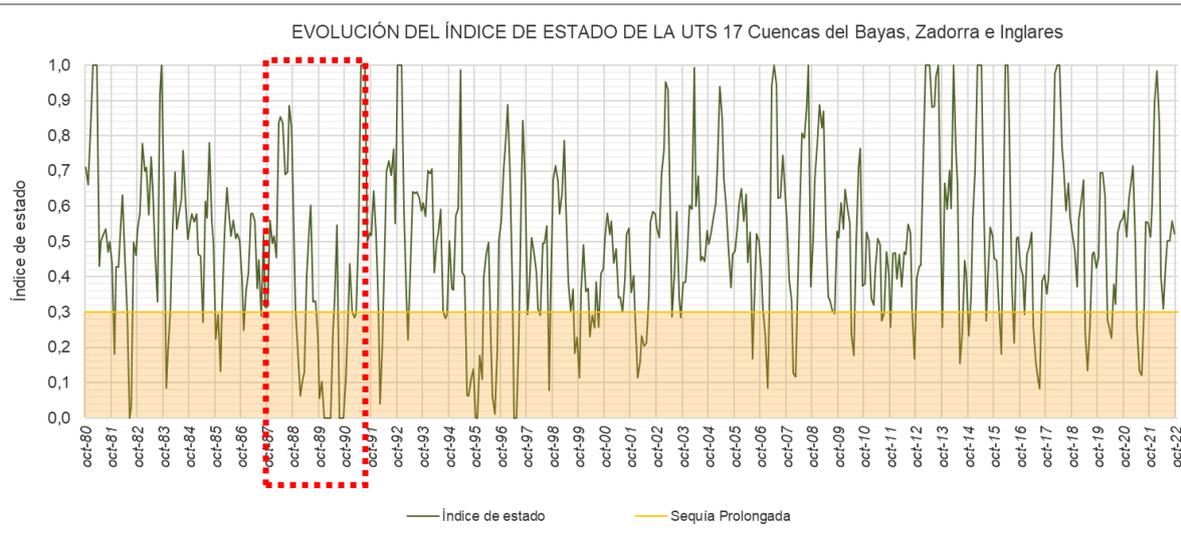
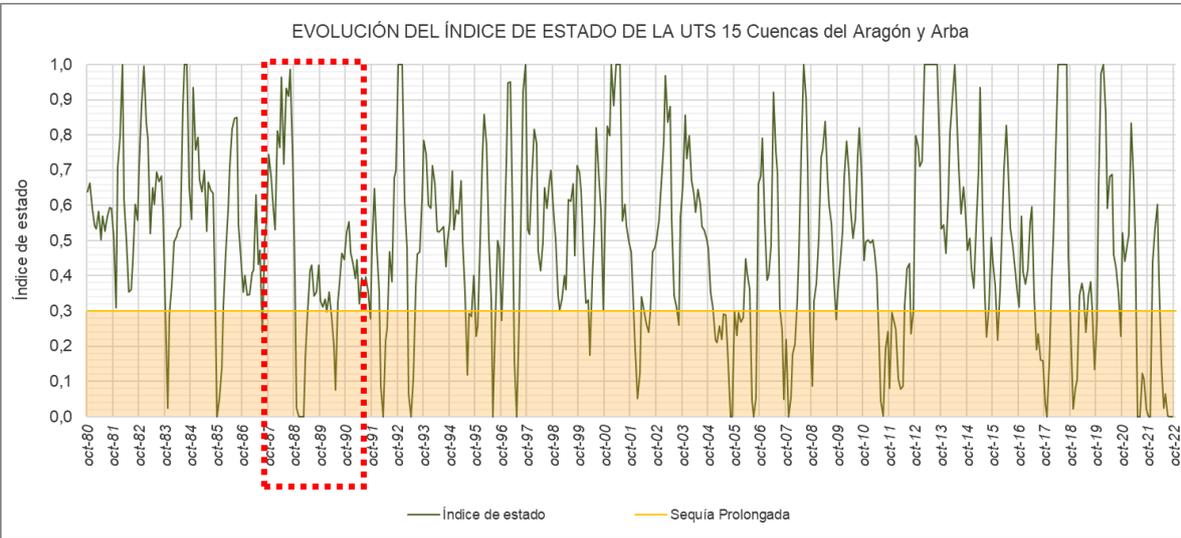
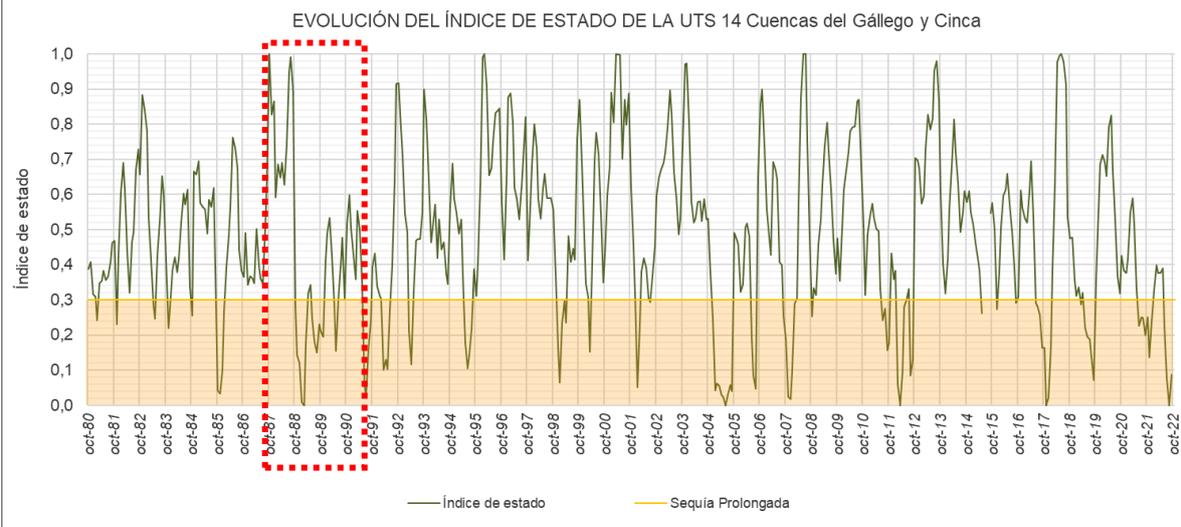
Intensidad



Evolución del Índice de Sequía prolongada



Intensidad



Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua

- UTE15 Aragón: Restricciones de riego en Bardenas en la campaña de 1989 con limitaciones de superficie y tipo de cultivo.
- UTE 14 Gállego-Cinca: Prorrates en Riegos del Alto Aragón (Gállego y Cinca) y limitaciones en el regadío de parte del bajo Cinca, limitaciones en el suministro del Bajo Gallego y en la turbina- ción en El Grado, Lanuza y Búbal. A principios de febrero 1989 comenzaron a limitarse las turbi- naciones en El Grado (5 m³/s) y Búbal (2,5 m³/s), hasta que finalmente quedaron prácticamente agotadas las reservas dejando fuera de servicio el aprovechamiento hidroeléctrico del embalse de El Grado.
- UTE 01 Cabecera y eje del Ebro: En el eje del Ebro se produjeron restricciones de suministro. Las Comunidades Generales de los tres canales (Lodosa, Tauste e Imperial) pactaron unos má- ximos caudales a derivar. De los 22 m³/s reservados para el Canal de Lodosa o 18 m³/s de capa- cidad real del Canal, sólo se derivaron 14,5 m³/s. En Tauste de los 8 m³/s habitualmente capta- dos, se redujo a 5,5 m³/s, y en el Imperial de Aragón, de los 30 m³/s a que tenían derecho los usuarios (incluido el abastecimiento de Zaragoza) se derivaron 22,5 m³/s.
- Riesgo de garantía de abastecimiento urbano en las cuencas del norte del Ebro, cortes de sumi- nistro de agua en Vitoria y el Gran Bilbao (octubre y noviembre de 89, enero, mayo, junio y julio de 90).
-

Impacto Ambiental

- Aportaciones mínimas históricas en 1989.
- Bajos caudales del Gállego. El caudal máximo desembalsado en Ardisa al río Gállego fue de 13 m³/s.
- Embalses de Lanuza y Búbal (junio 1989) casi agotamiento de las reservas por mantener en el río los caudales necesarios para el riego.
- En el embalse de Yesa se recortó la salida al río Aragón de 8 a 6 m³/s desde febrero hasta prime- ros de julio, Los desembalses del Ebro en los meses de julio y agosto se redujeron a una media de 34 y 25 m³/s (habitualmente 40 y 35 m³/s).
- Reducción de las servidumbres aguas abajo de los embalses del Zadorra a un caudal de 300 l/s.

Descripción de las medidas adoptadas

Medida	Plazo puesta en práctica	Duración	Entidades responsables	Coste es- timado	Efecto
UTE 15 Aragón:					
a) se aplicaron limitaciones a la su- perficie total y tipo de cultivo.		1989	Comunidade usuarios		Reducción demanda
UTE 14 Gállego-Cinca					
a) Limitar suministro al Bajo Gá- llego a partir del mes de marzo.	Inmediato	Marzo 1989	CHE		Reducción demanda
b) Limitar las turbinaciones de EN- HER en El Grado y de EIASA en Búbal. En agosto aún se limitó más la turbina- ción en El Grado.	Inmediato	Febrero- Agosto 1989	CHE		Reducción demanda
c) Suministrar agua a parte de las acequias de regadío del Bajo	Inmediato		CHE.		Suministro alternativo

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
Cinca, margen derecha, desde las acequias del sistema de Riegos del Alto Aragón.					
d) Control del agua, intensificar la guardería en la campaña de riegos. Se prohibió la circulación continua del agua en los arrozales y el riego de rastros.	Inmediato		CHE		Reducción demanda
e) Desde agosto limitación del uso para riego a un 80% del habitual.	Inmediato	Agosto 1989	CHE		Reducción demanda
UTE 01. Cabecera y eje del Ebro:					
a) Se limitaron regadíos y tipos de cultivos por otros de menor consumo de agua y se llevó un mayor control del agua por parte de los regantes.	Inmediato	1989-90	Comunidades de usuarios		Reducción demanda de agua.
b) Se retrasó a julio la apertura del embalse del Ebro. Derivar menos caudal a los canales de Lodosa, Tauste e Imperial. Se dosifican los desembalses (Sobrón, Alloz y Yesa).	Inmediato	1989-90	Las Comunidades Generales de los tres canales		Regulación, seguimiento de las reservas en embalses
c) Control de las captaciones indebidas por Guardería fluvial	Inmediato	1989-90	CHE. Guardería fluvial		Control demanda
d) Módulos limitadores de caudal en las tomas del río Ebro desde el embalse el Ebro hasta la Toma del Canal Imperial.	Inmediato	1989-90	CHE		Control demanda
e). Autorización reducción caudal servidumbre Urrúnaga y Ullíbarri.	Inmediato	1989	CHE		Gestión de reservas
Garantizar el abastecimiento 50 hm ³ en el embalse del Ebro para el abastecimiento de Zaragoza.					
UTE 17. Bayas, Zadorra e Inglares:					
a) Abastecimiento alternativo Bayas/Zadorra: captación, bombeo y conducción.	Previa ejecución	1988/90	CABB, AMVISA, y CHE		Abastecimiento
b) Obras de emergencia y autorizaciones provisionales de la Confederación para captaciones de aguas superficiales o subterráneas para consumo.	Previa ejecución	1990 - Permanente	Gobierno y CHE (junto con Diputación Foral de Álava y CABB y AMVISA)		Suministro alternativo
Otras:					
Garantizar el abastecimiento reservando 8 hm ³ en el embalse de					

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
González Lacasa para el abastecimiento de Logroño, en 3 hm ³ en el de Vadiello para el de Huesca					

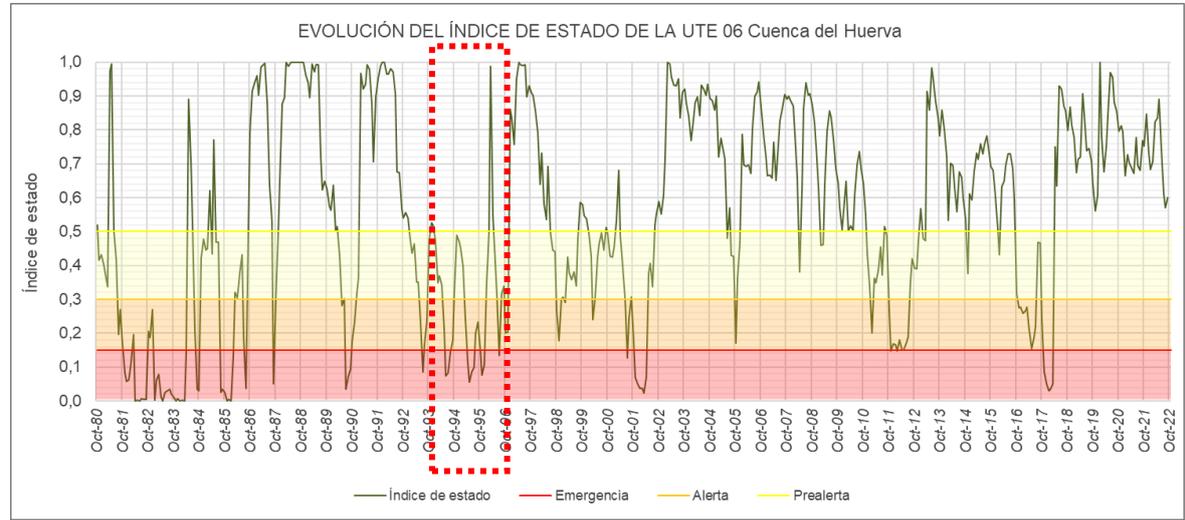
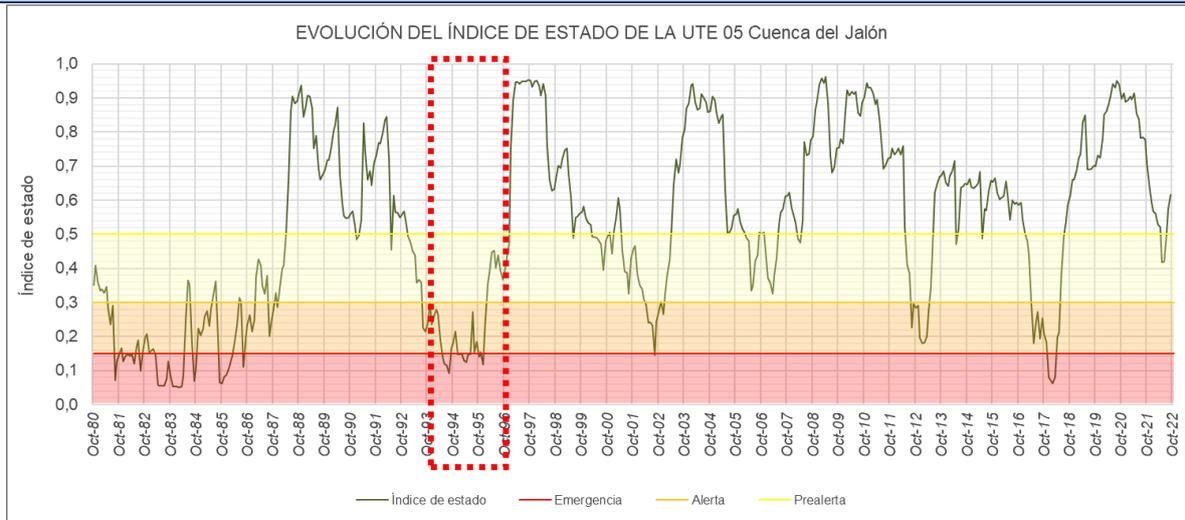
Tabla 2. Ficha caracterización de la sequía 1988-90.

1.3 Periodo 1994-1995

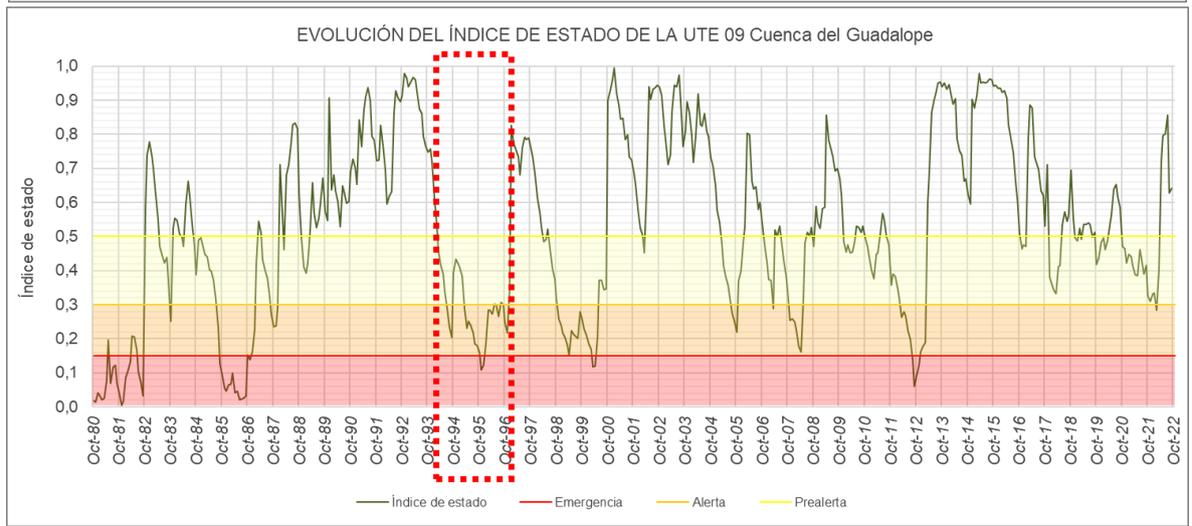
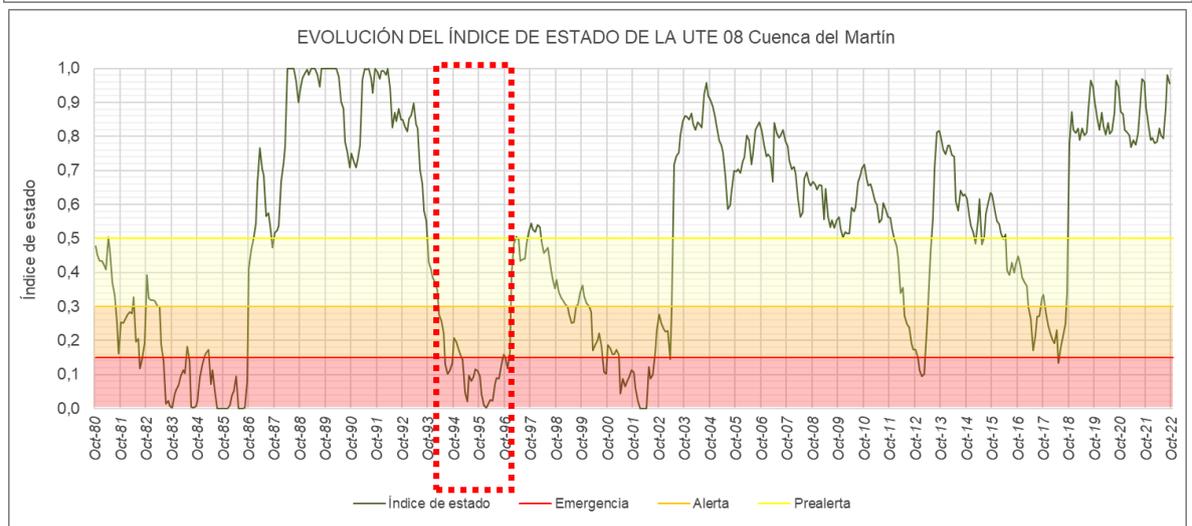
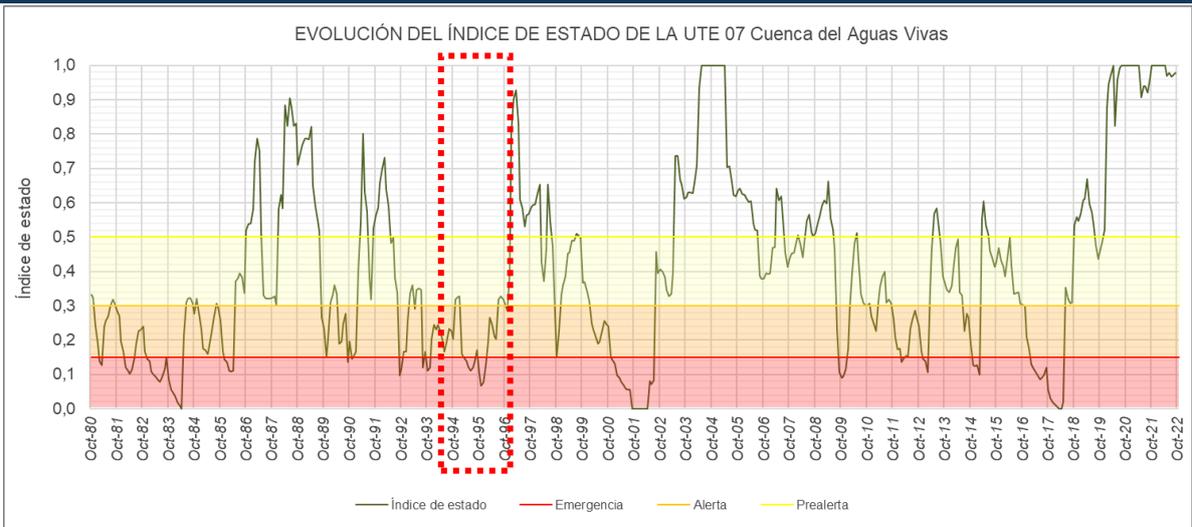
Sequía	Localización	
1995	Margen derecha desde el Jalón. UTE05 Cuenca del Jalón; UTE06 Cuenca del Huerva, UTE07 Cuenca del Aguas Vivas; UTE08 Cuenca del Martín; UTE09 Cuenca del Guadaloque; UTE10 Cuenca del Matarraña.	

Intensidad

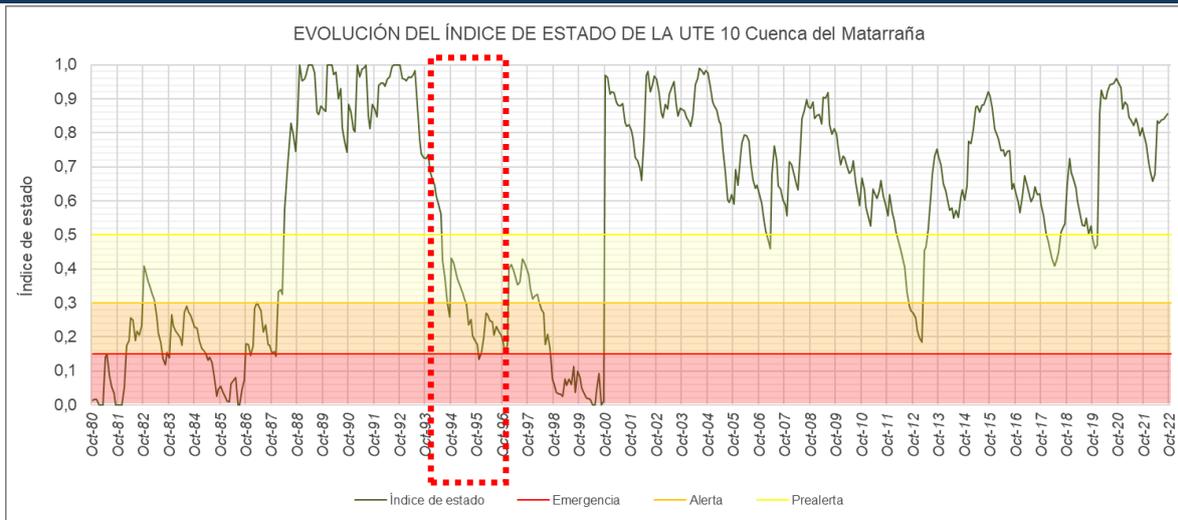
Evolución del Índice de Escasez



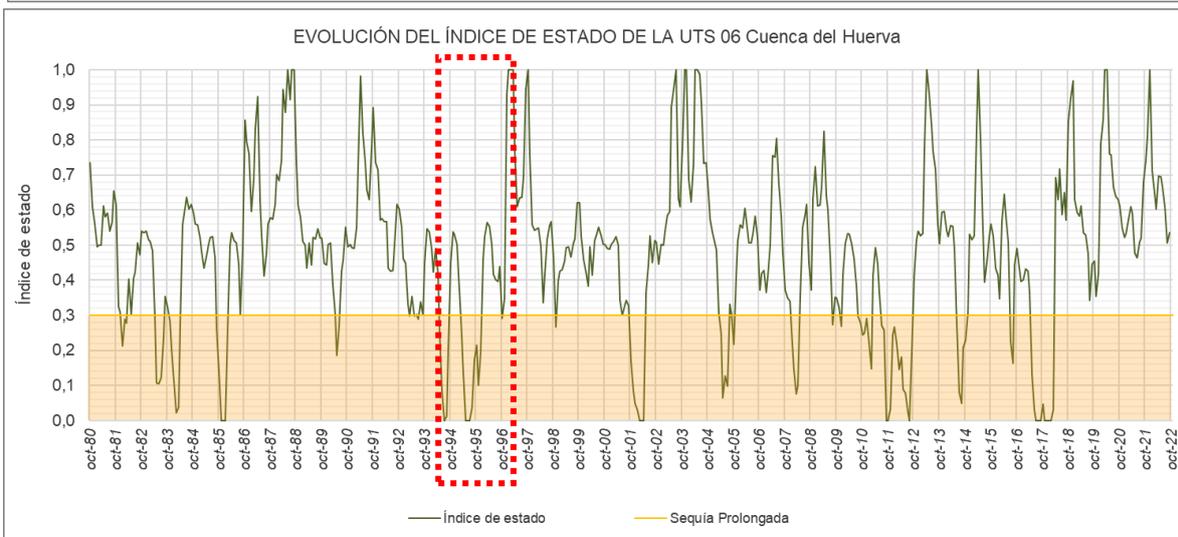
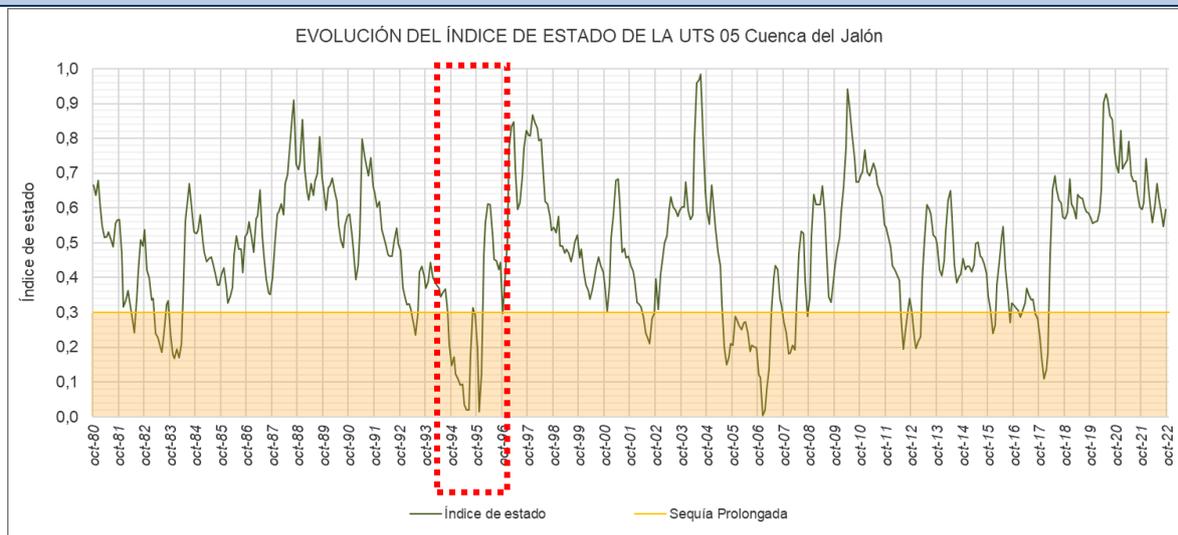
Intensidad



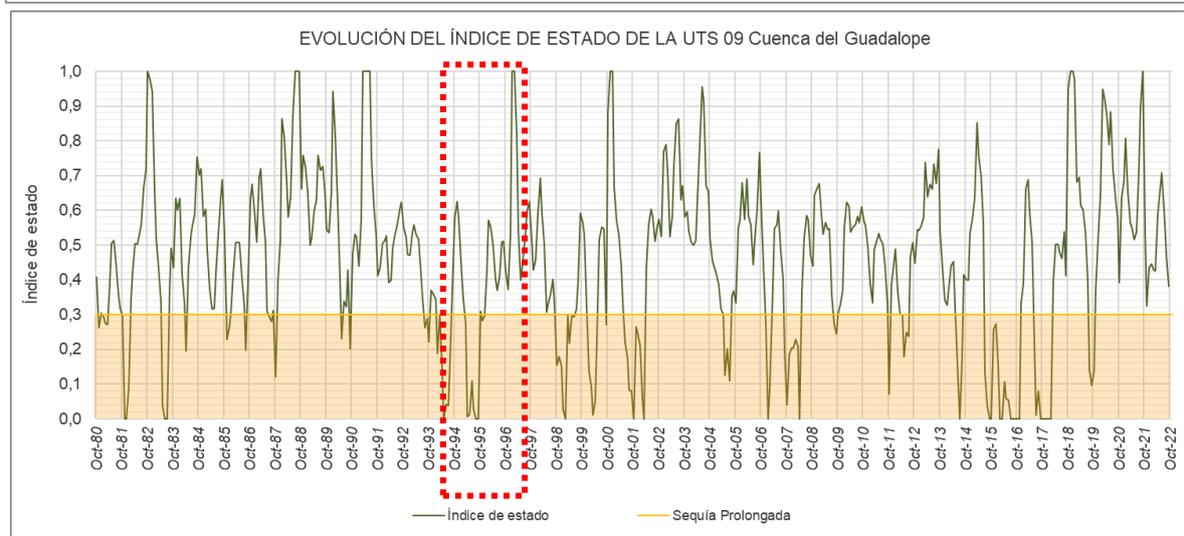
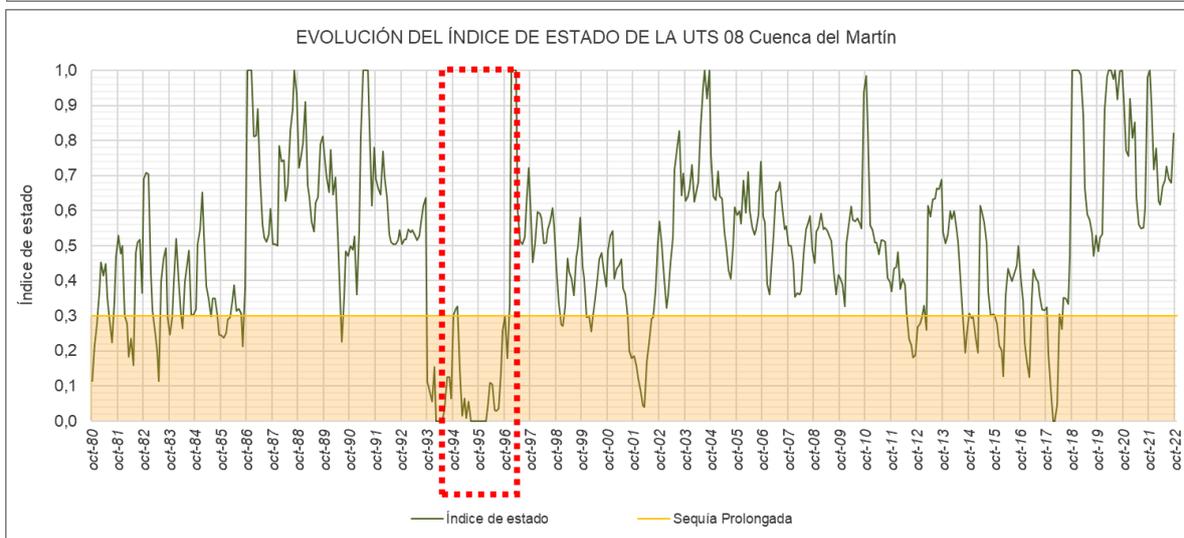
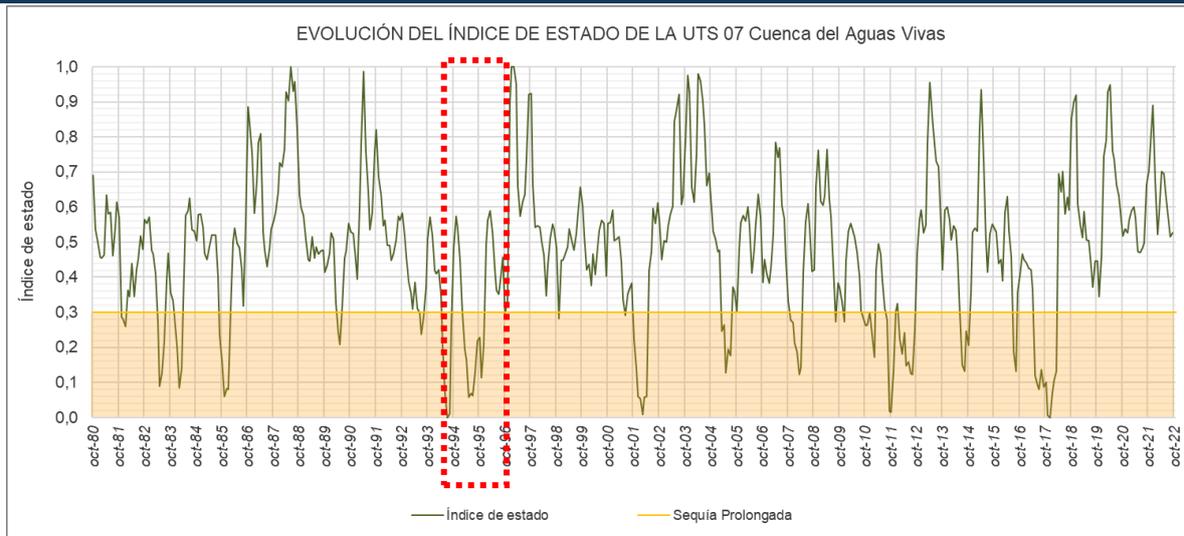
Intensidad



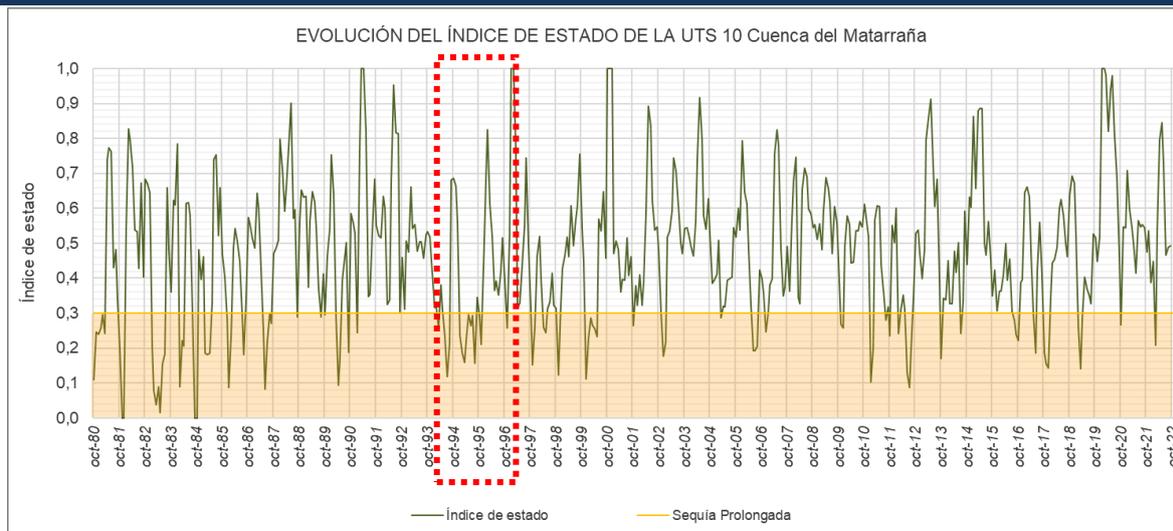
Evolución del Índice de Sequía prolongada



Intensidad



Intensidad



Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua

- Retirada de tierras en regadío de hasta el 50% en la margen derecha desde el Jalón.
- Restricciones de riego generalizadas.

Impacto Ambiental

- No hay constancia

Descripción de las medidas adoptadas

Medida	Plazo puesta en práctica	Duración	Entidades responsables	Coste estimado	Efecto
UTE 05Cuenca del Jalón:					
a) Mejor aprovechamiento de las aguas: reparto de caudales y riego alternativo de zona alta y zona baja. Intensa intervención de guardería fluvial.	Inmediato	1995	CHE		Control de caudales, mantener riego
b) Ordenación hídrica con riegos de emergencia (junio, julio y agosto), turnos.	Cada 10 días	1995	CHE		Salvar cultivos
c) Se cierra La Tranquera al riego, 19 agosto 1995.	Inmediato	1995			Mantener reservas
d) Instalaciones de control de aforo en la cabecera de las acequias aguas abajo de La Tranquera.		1995			Control caudales
e) Obra de impulsión para bombear caudales desde el río Jalón al embalse de La Tranquera. (Obra de emergencia).	Obra de emergencia	1996			Suministro alternativo
f) Obra de emergencia: Construcción de pozos en Isuela/ Ribota/ Jiloca.	Obra de emergencia	1995	CHE		Suministro alternativo

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
g) Se construyen en dos pozos surgentes en Cervera de la Cañada (212 m; bombea 22 l/s y 283 m y caudal 40 l/s).	Obra de emergencia	1996	CHE		Suministro alternativo
h) Obras de emergencia zona limítrofe de la UTE04: Equipamiento y construcción de pozos en el Queiles/Huecha	1995		CHE		Suministro alternativo
UTE 08: Cuenca del Martín:					
a) Prohibición de regar por escasas reservas existentes en los embalses de Cueva Foradada y Escuriza destinadas a abastecimiento urbano en el bajo Martín.	1 mes	Julio 1995	CHE		Asegurar abastecimiento
b) Obra de emergencia: Pozo de 165 m en Lécera (Cuenca Baja del Martín) para abastecimiento y en Ariño 2 pozos: 142 m con 400 l/s y 150 m con 220 l/s.	Obra de emergencia	1996	CHE		Suministro alternativo
UTE 09: Cuenca del Guadaloque:					
a) Recrecimiento del embalse de Gallipué (Obra de Emergencia)	Obra de emergencia		CHE y Parque de Maquinaria	34.939.608 €	Incremento de regulación
b) Mejorar los abastecimientos de varios núcleos (Cincorres, Forcall, Villafranca del Cid). Pozos para abastecimiento: Forcall (356m, 8 l/m insuficiente), Cincorres (850m), Fortanete con una captación	Obra de emergencia				Suministro alternativo
c) Se construyó un pozo experimental en Mas de Mata bombea 150 l/s (356 m)	Obra de emergencia	Permanente	CHE		Suministro alternativo
UTE 10: Cuenca del Matarraña:					
a) Ordenación hídrica en la cuenca (obra de emergencia)	Obra de emergencia	1995-97	CHE		Mejora gestión aprovechamientos
b) Elevación de caudales al embalse de Pena (Obra de Emergencia)	Obra de emergencia		CHE		No llegó a funcionar
c) Mejora abastecimientos Nonaspe y Fabara (Obra de Emergencia)	Obra de emergencia	1995	CHE		Mejora de abastecimiento

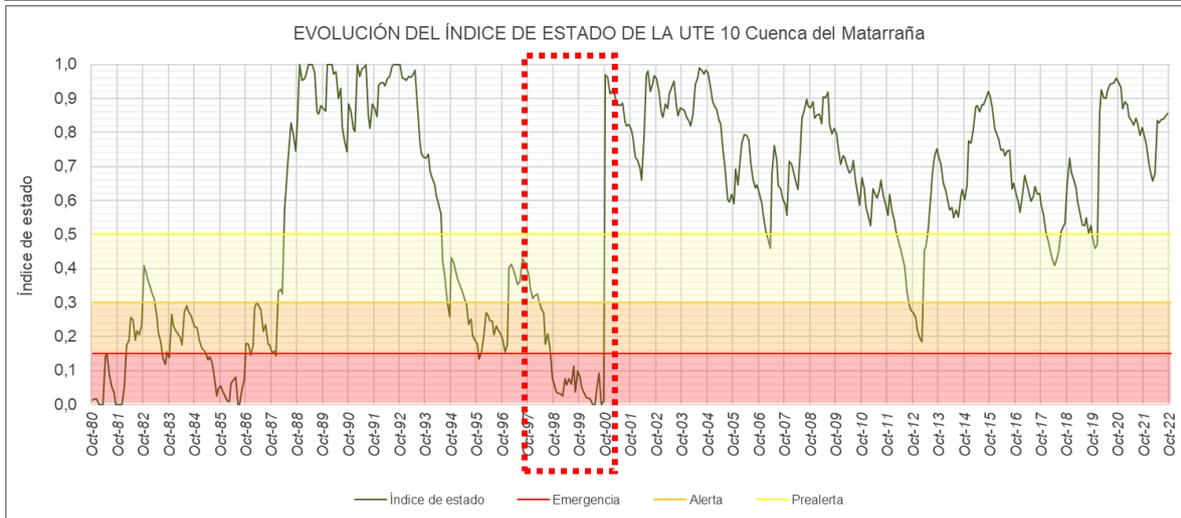
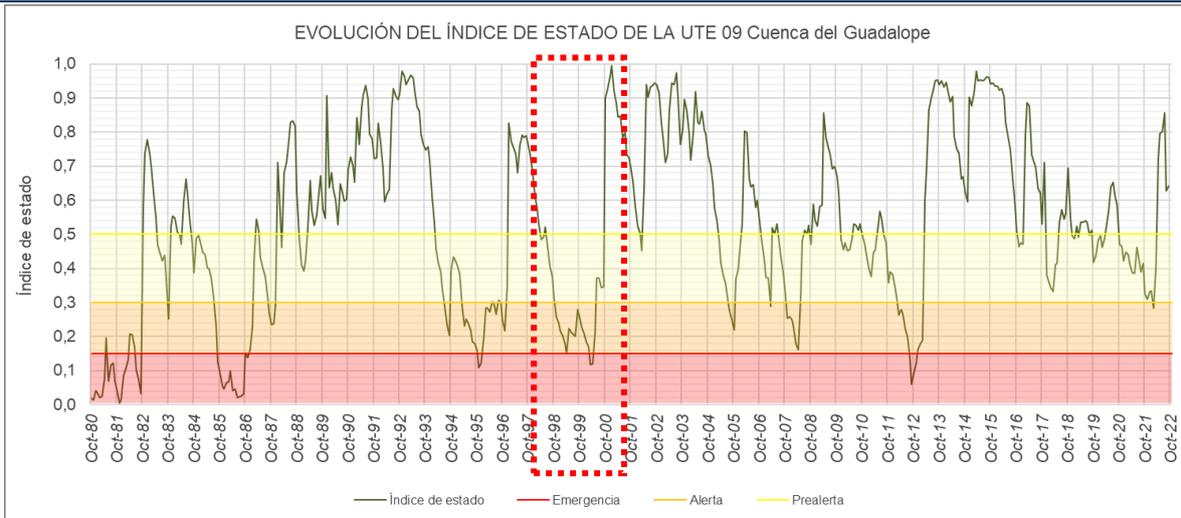
Tabla 3. Ficha caracterización de la sequía 1995.

1.4 Periodo 1998-2000

Sequía	Localización	
<p>1998-00</p>	<p>Margen derecha. UTE09 Cuenca del Guadalope; UTE10 Cuenca del Matarraña.</p>	

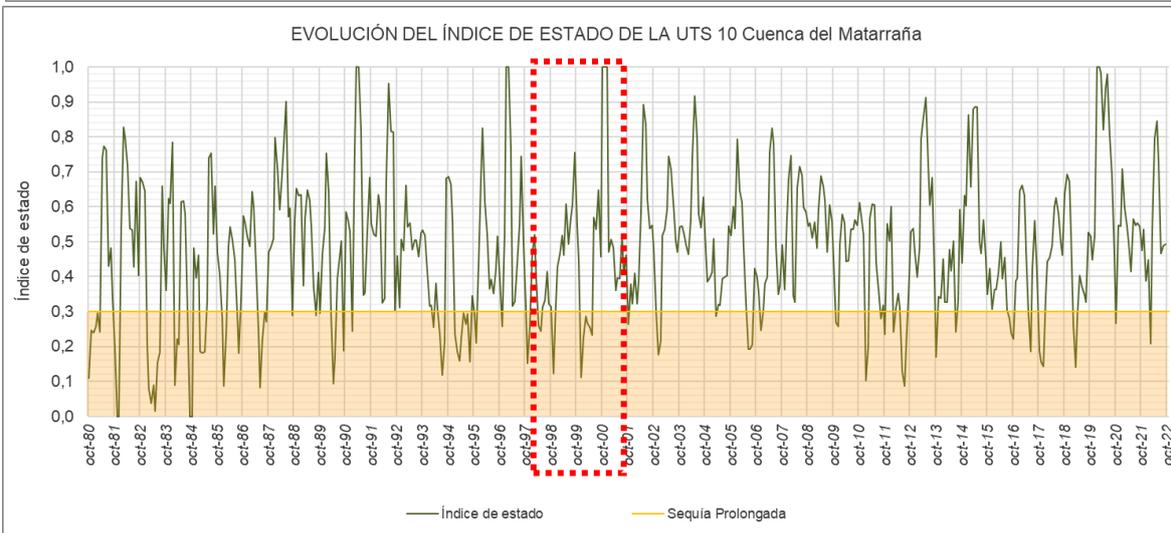
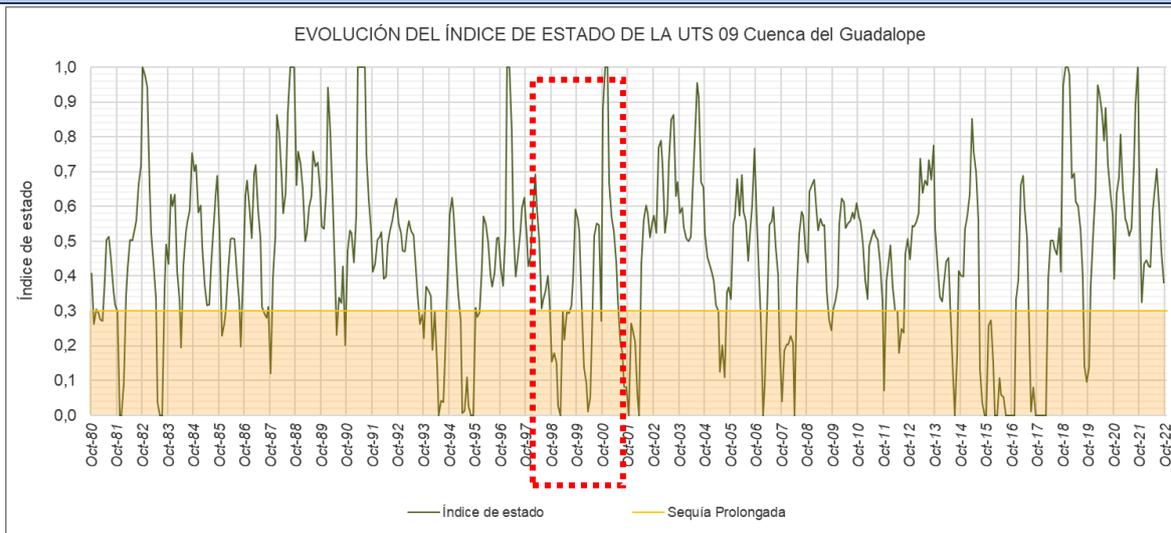
Intensidad

Evolución del Índice de Escasez:



Intensidad

Evolución del Índice de Sequía prolongada:



Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua:

- En el sistema del Guadalope (UTE 09) resultaron incompatibles el regadío y la refrigeración de la central Térmica de Andorra de ENDESA. Reducción de demandas de riego en un 40% sobre las habituales y retirada de tierras de cultivo.
- En el Matarraña (UTE10) el uso del agua tuvo que limitarse a riego frutales y abastecimiento de la población.

Impacto Ambiental:

- No hay constancia

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
UTE 09: Cuenca del Guadalopec:					
Cesión de agua del regadío para la refrigeración de la central térmica de Andorra mediante la retirada de tierras de cultivo (420 ha anuales) con compensación de ENDESA y ayudas de la PAC (44000 pts/ha)	Inmediato	1999-00	ENDESA y el Sindicato Central del Guadalopec	ENDESA pago 30000 pts/Ha año 1999 y 60000 pts/Ha año 2000	Cesión de agua, refrigeración de la Central Térmica de Andorra
Cuenca del Matarraña:					
a) Bombeo desde el propio río Matarraña en Beceite al embalse de Pena.	Obra de emergencia		CHE		No llegó a funcionar
b) Captación de aguas subterráneas (dos sondeos investigación hidrogeológica).	Obra de emergencia	1999-00	CHE		
c) Impulsión desde el embalse de Ribarroja (obra de emergencia) para el abastecimiento de Fabara y Nonaspe.	Obra de emergencia	1998-00	CHE		

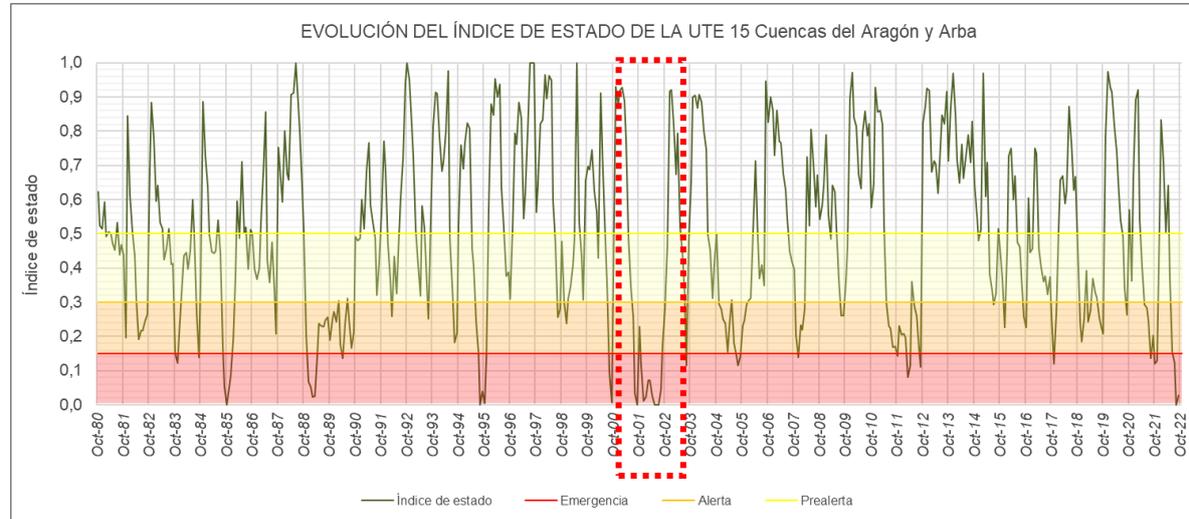
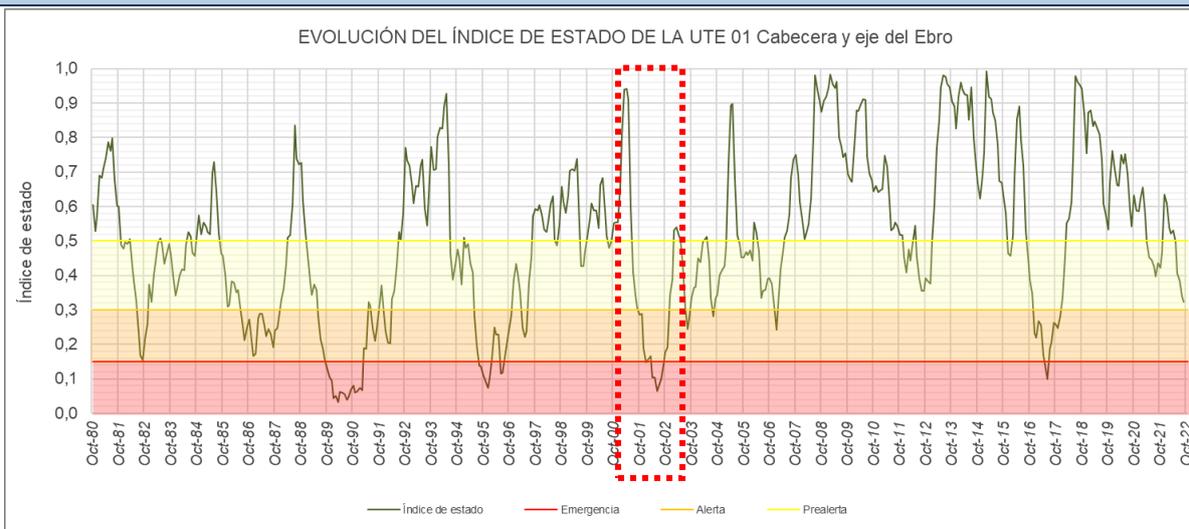
Tabla 4. Ficha caracterización de la sequía 1998-00.

1.5 Periodo 2001-2002

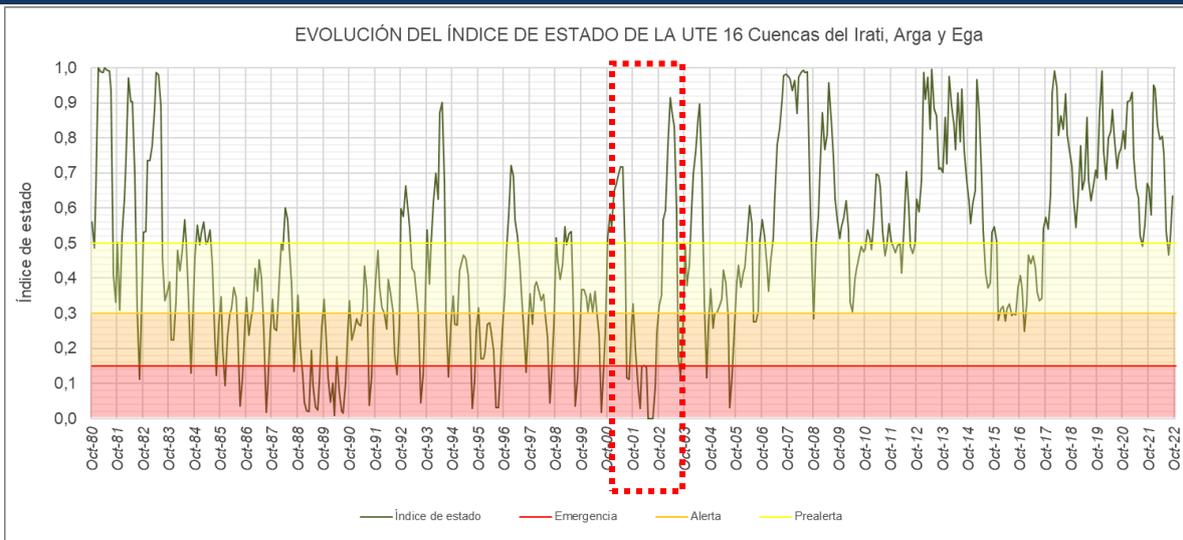
Sequía	Localización	
2001-02	Cabecera y margen izquierda del Ebro. UTE01 Cabecera y eje del Ebro; UTE15 Cuencas del Aragón y Arba; UTE16 Cuencas del Irati, Arga y Ega.	

Intensidad

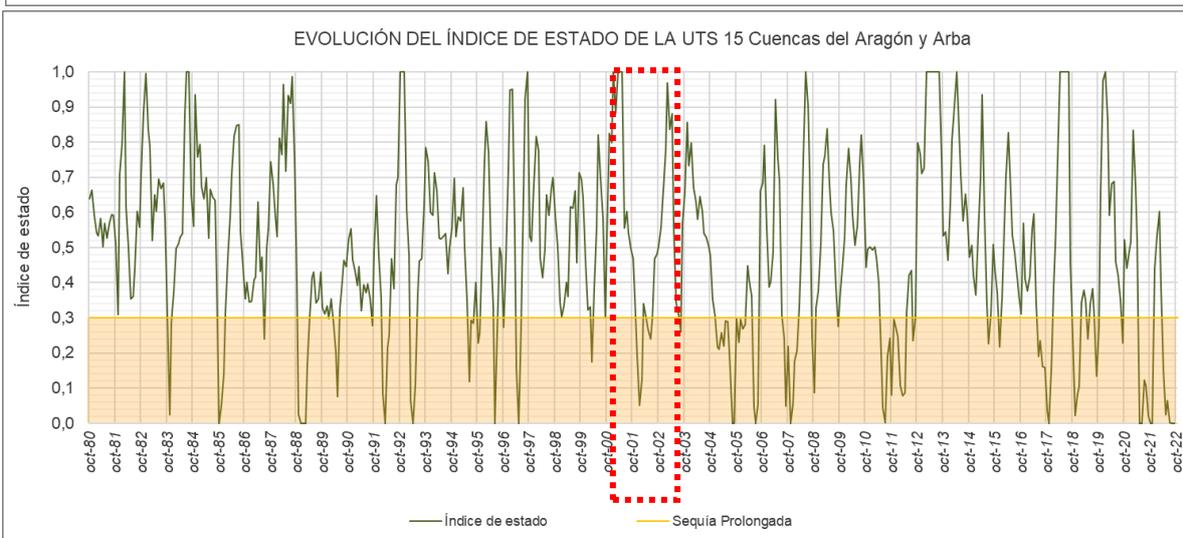
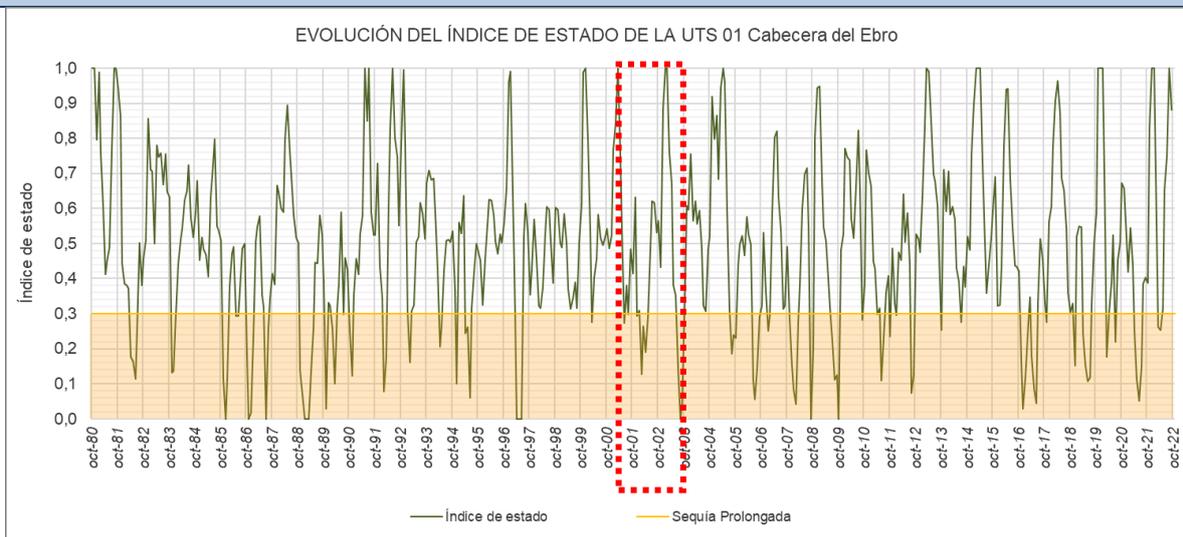
Evolución del Índice de Escasez:



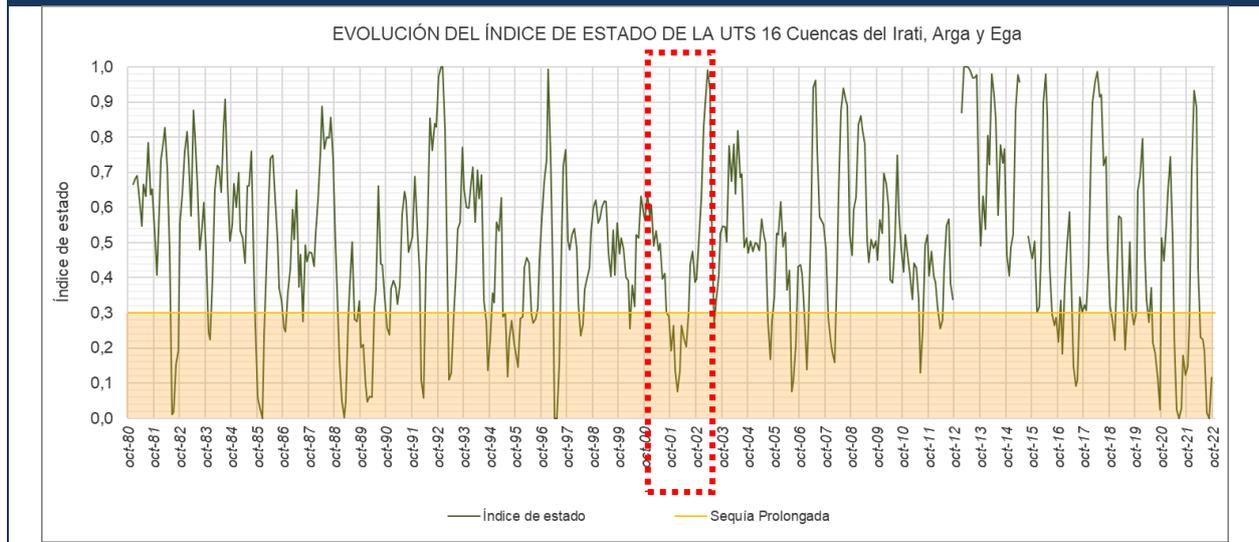
Intensidad



Evolución del Índice de Sequía prolongada:



Intensidad



Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua:

- UTE: 15 Aragón. Restricciones en el sistema de riegos de Bardenas.
- UTE 16: Restricciones de agua en la Mancomunidad de Mairaga (Tafalla).

Impacto Ambiental:

- El Ebro registró caudales muy bajos en verano y por resolución del Presidente de la CHE, de 31 de julio de 2002, se fija el caudal del río Ebro en un mínimo de 15 m³/s a su paso por Zaragoza para garantizar los abastecimientos de agua a poblaciones.

Descripción de las medidas adoptadas

Medida	Plazo puesta en práctica	Duración	Entidades responsables	Coste estimado	Efecto
Información de la situación de volumen del embalse.	Semanalmente	2001-02	CHE. Junta de Explotación nº 15		Gestionar reservas de embalse
Restricciones riegos de Bardenas, reparto de agua en margen izquierda	Inmediato	2001-2002			Riego
Se fija el caudal del Ebro a 15 m ³ /s (con problemas de abastecimiento en Gallur).	Inmediato	Julio 2002	CHE		Abastecimientos de agua a poblaciones
La Mancomunidad de Mairaga (Tafalla) establece restricciones para piscinas, suministro a industrias de fuera de la mancomunidad, huertas y fincas de recreo. Recibió agua mediante cisternas de las Mancomunidades de Pamplona y Montejurra.	Inmediato	2001-02	Mancomunidad de Mairaga		Garantiza suministro. Abastecimiento

Tabla 5. Ficha caracterización de la sequía 2001-02.

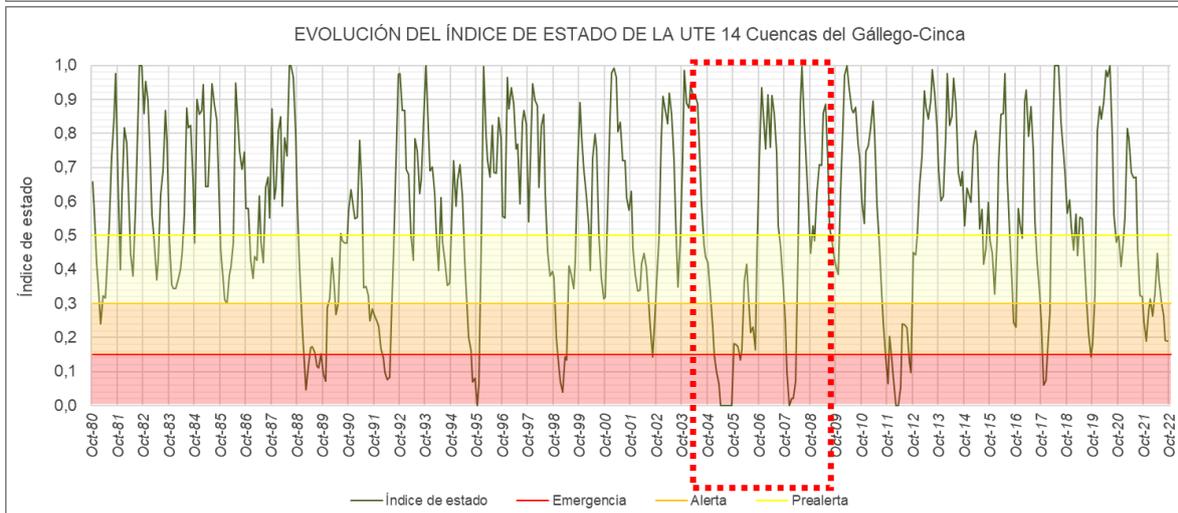
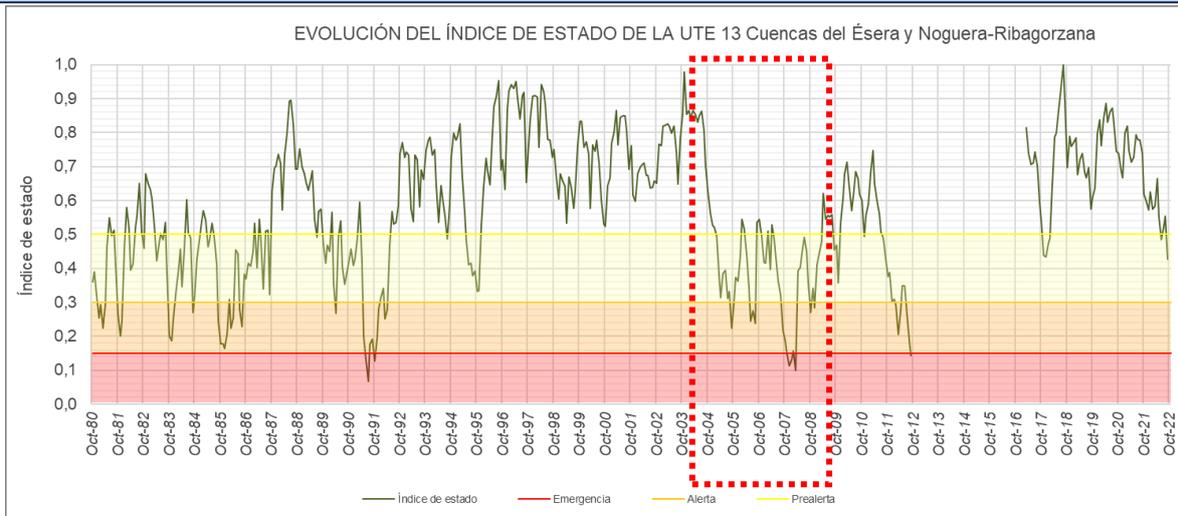
1.6 Periodo 2004-2008

Sequía	Localización
2004-08	Margen izquierda y derecha del Ebro y Pirineos. UTE13 Cuencas del Ésera y Noguera-Ribagorzana; UTE14 Cuencas del Gállego Cinca; UTE15 Cuencas del Aragón y Arba.

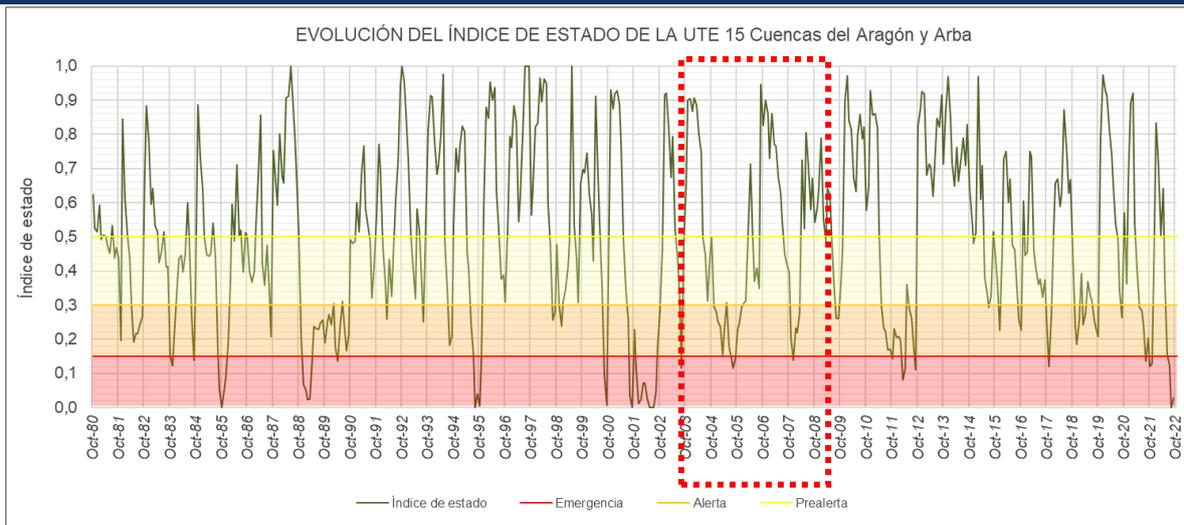


Intensidad

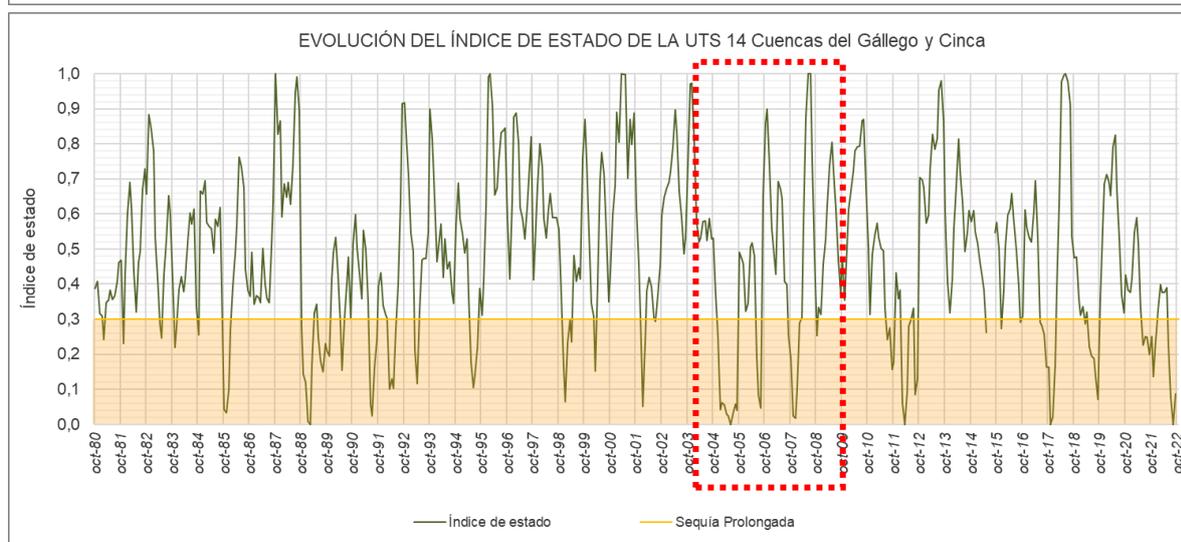
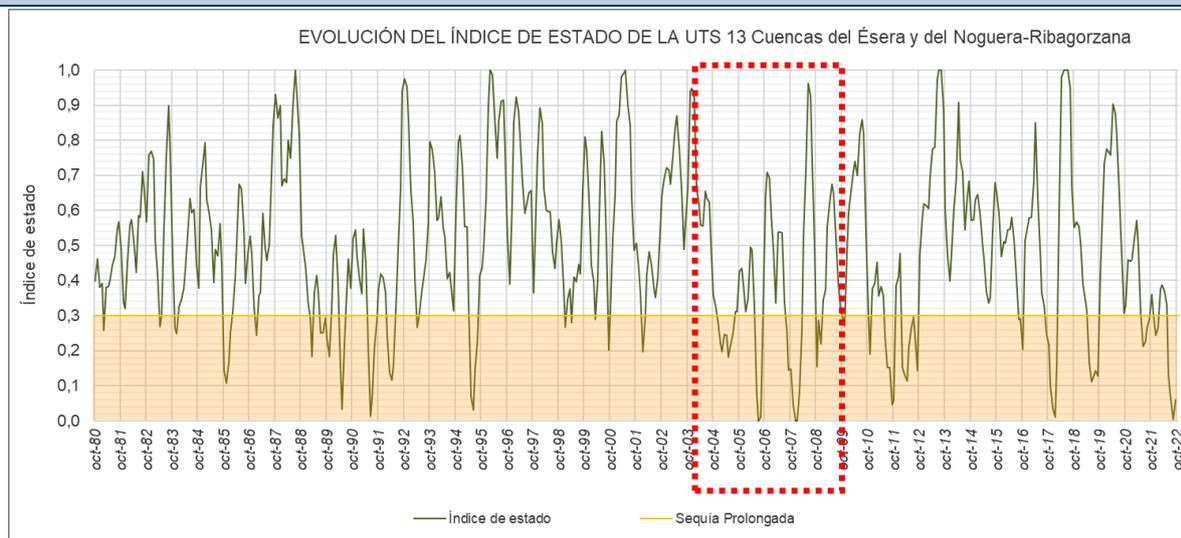
Evolución del Índice de Escasez:



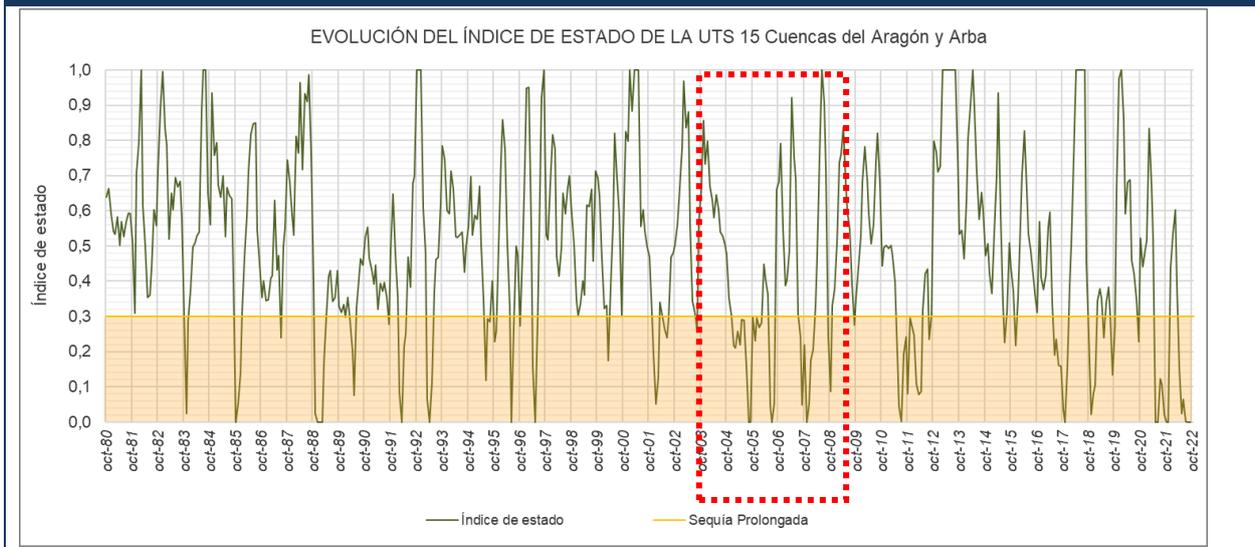
Intensidad



Evolución del Índice de Sequía prolongada:



Intensidad



Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua:

- Retirada de tierras y cambios de cultivo. La retirada de tierras aumentó en un 10% y la superficie de maíz y la de arroz disminuyeron en un 30% y un 20% respectivamente.
- La producción hidroeléctrica en la cuenca del Ebro experimentó una pérdida estimada del 40% con respecto al año hidrológico anterior y un 49% sobre la producción del año de aportaciones medias.

Impacto Ambiental:

- En septiembre de 2005, de las 101 estaciones, 64 de ellas tenían el caudal circulante inferior al caudal medioambiental fijado como mínimo en el Plan Hidrológico de Cuenca. De estas 64 estaciones el 60% están ubicadas en ríos que no tienen regulación aguas arriba y cuyo régimen es similar al natural.
- El caudal de servidumbre del Aragón aguas abajo de Yesa se redujo desde 8 a 5 m³/s, y los otros 3 m³/s fueron aportados por el embalse de Itoiz en verano cuyo desembalse contribuyó para el reforzamiento de los caudales medioambientales tanto del río Aragón como del eje del Ebro.
- Vertidos puntuales que bajan la calidad del agua; pesticidas de origen agrícola.
- La disminución de caudales y la pérdida de calidad han tenido efectos negativos sobre la flora riparia y sobre la fauna (mortalidad de peces: Jalón, Ebro, Segre, Elorz...)

Descripción de las medidas adoptadas

Medida	Plazo puesta en práctica	Duración	Entidades responsables	Coste estimado	Efecto
Abastecimiento alternativo a Huesca (obra de emergencia de conexión al canal del Cinca, embalse de Vadiello y Montearagón).	Semanas	Permanente	Interinstitucional del Ministerio de Medioambiente, Diputación General de Aragón y		Garantizar suministro

Descripción de las medidas adoptadas					
Medida	Plazo puesta en práctica	Duración	Entidades responsables	Coste estimado	Efecto
			Ayuntamiento de Huesca		
Abastecimientos alternativos a núcleos de los Pirineos en las comarcas de Pallars Jussá, La Segarra y otras poblaciones dispersas por los Pirineos de Lleida.	Varios	Hasta agosto de 2005			Garantizar suministro
Sondeos de reconocimiento en todo el ámbito de la cuenca del Ebro. Se construyen piezómetros (La Bureba).	Semanas	2005	CHE		Observación niveles y altura agua
Construcción y estudios de pozos en la Comarca de la Hoya de Huesca y en el entorno de Morella.	Semanas	2005	CHE		Estudio de nivel y abastecimiento
Retrobombeos en el Canal de Aragón y Cataluña con recursos del Noguera-Ribagorzana y Cataluña en su zona alta, que en condiciones normales solo puede regarse desde el Ésera.	Inmediato	2005	CHE		Evitar las la perdida de plantaciones en el Canal de Aragón
Reparación del Canal de Lodosa.	Inmediato	Permanente	CHE	165.000 euros	Riego
Adecuación del canal de alimentación del embalse de González Lacasa.	Inmediato	Permanente		0,5 millones €	Abastecimiento
Prorratesos en los repartos de caudales en el ámbito de las juntas de explotación.	Inmediato	2005	CHE		Satisfacer demandas
Retirada de tierras y cambio de las alternativas de cultivos. La retirada de tierras aumentó en un 10% y la superficie de maíz y la de arroz disminuyeron en un 30% y un 20% respectivamente	Inmediato	2005			Reducción demanda de agua
Fijación de reservas de agua en embalses en el ámbito de la comisión de desembalse.	Inmediato	2005	CHE		Gestión de reservas
Desembalse de Itoiz para el reforzamiento de los caudales medioambientales del río Aragón y eje del Ebro así como para la satisfacción de las demandas del Bardenas y los regadíos tradicionales del Aragón Bajo.	Inmediato	2005	CHE		Abastecimiento y riego
Asignación de recursos del Noguera Ribagorzana para atenuar la	Inmediato	1995	CHE		Satisfacer demandas

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
sequía en el Canal de Aragón y Cataluña.					
Aprobación por la Junta de Gobierno (18 de julio) del Protocolo I, de actuación y aprobación del Protocolo de sequía.	Temporal	2005	CHE		Mejora diagnóstico y gestión
Presentación a la Junta de Gobierno (26 de enero) de un Protocolo II de actuación.	Temporal	2006	CHE		Mejora diagnóstico y gestión
Control exhaustivo de aforos y tomas especialmente en el río Jalón y en los canales y acequias de margen izquierda del Ebro.	Inmediato	2005	CHE		Control reservas
Se extrema el control de vertidos.	Inmediato	2005	CHE		Calidad aguas

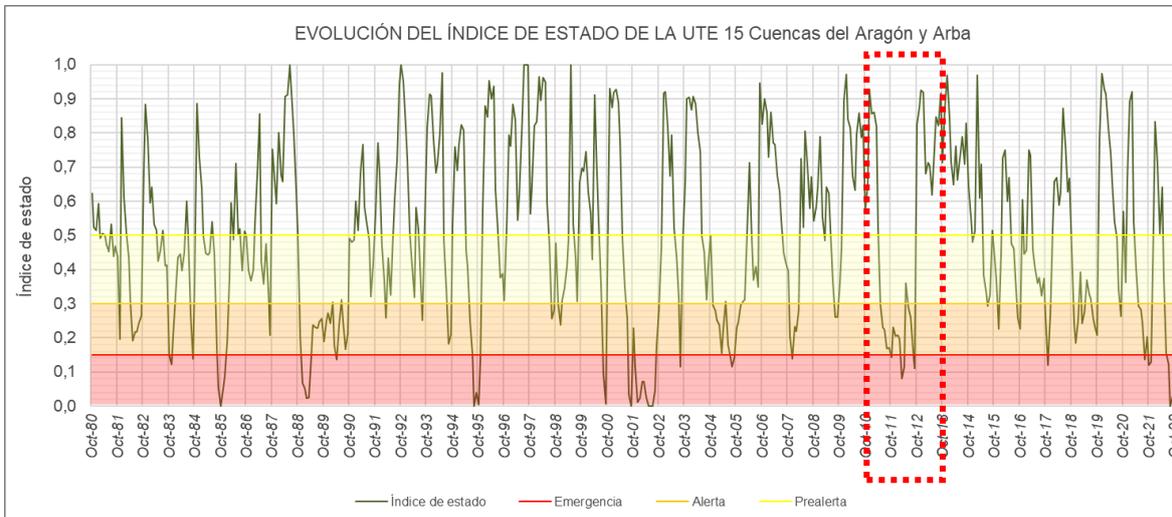
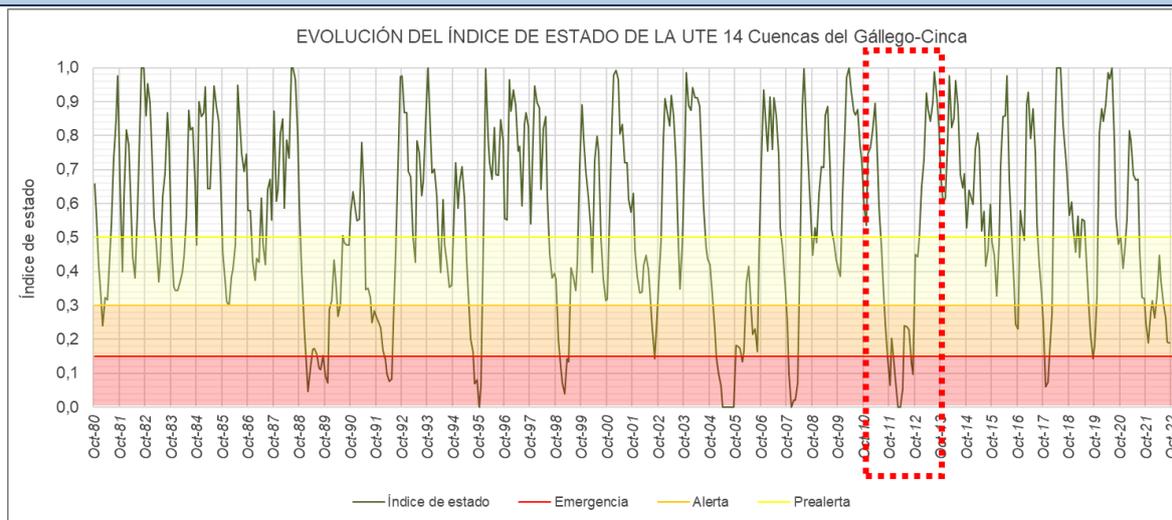
Tabla 6. Ficha caracterización de la sequía 2004-08.

1.7 Periodo 2011-2012

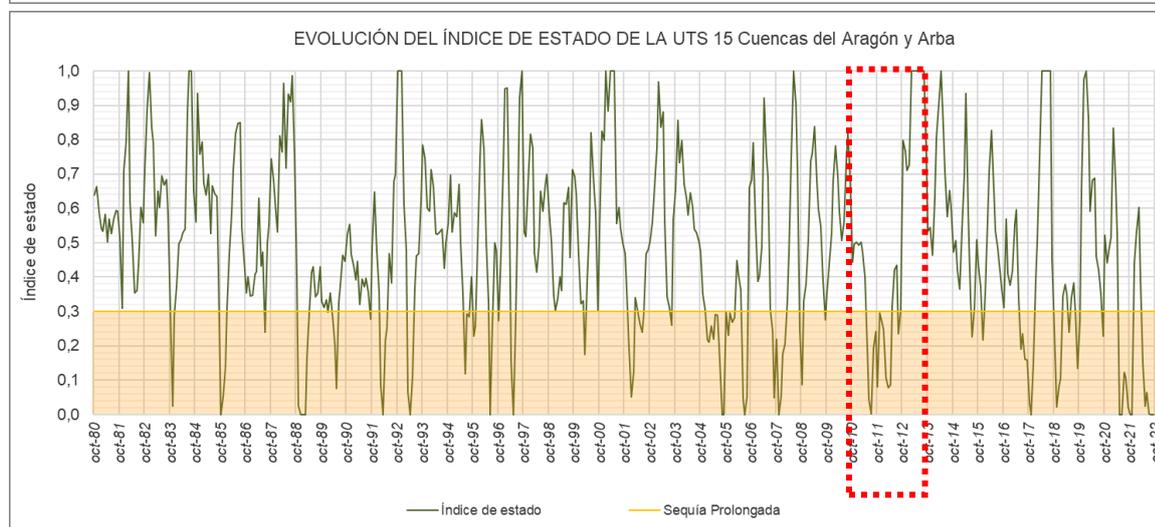
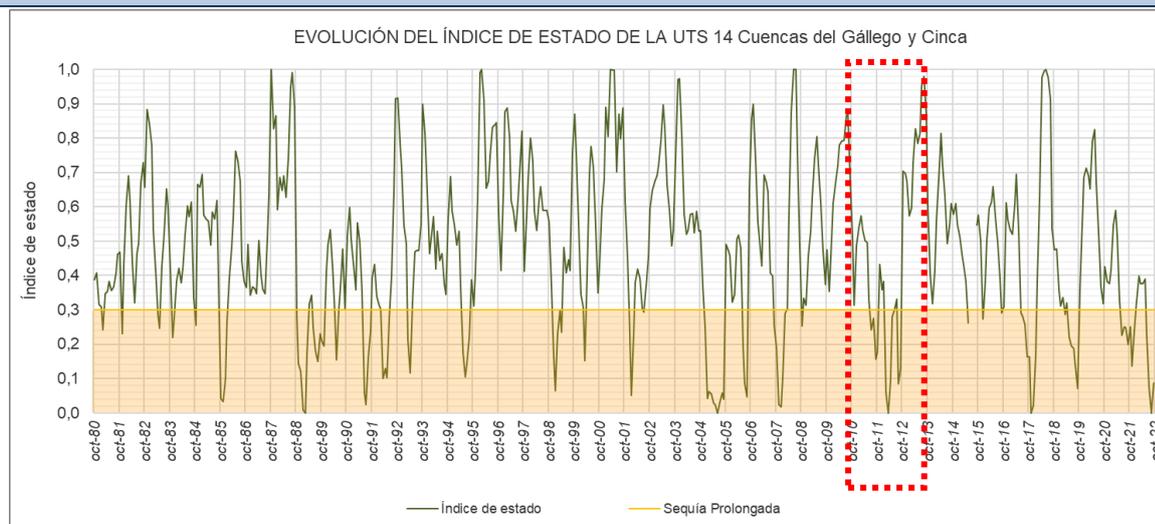
Sequía	Localización	
2011-12	Margen izquierda pirenaica. UTE14 - Cuencas del Gállego y Cinca; UTE15 - Cuencas del Aragón y Arba (otras UTE también sufrieron algún tipo de problema)	

Intensidad

Evolución del Índice de Escasez:



Intensidad

Evolución del Índice de **Sequía Prolongada**:

Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua:

- UTE 15. Aragón: El suministro a los riegos del Canal de Bardenas fue del 84% de lo suministrado medio en el periodo 2007-2016, representando un 67% de la demanda.
- UTE 14. Gállego-Cinca. El suministro a los Riegos del Alto Aragón fue un 87% de lo suministrado medio en el periodo 2007-2016, representando un 61% de la demanda. Problemas para el desarrollo de usos lúdicos (rafting Gállego, navegación Lanuza) (agosto 2011).
- UTE 16. Irati-Arga y Ega. La Mancomunidad de Mairaga tuvo que aplicar restricciones a partir de febrero de 2012, prohibiendo los usos no domésticos del agua: riego de jardines y calles, fuentes públicas, piscinas, usos deportivos, lavado de coches. Se compra agua de la Mancomunidad de Pamplona (cisternas).
- UTE 05. Jalón- Jiloca: En Ólvega (Soria), en agosto de 2012, también se prohíbe regar jardines y huertos, y llenado de piscinas.
- UTE 01. Cabecera y eje del Ebro. A petición del Ayuntamiento de Santander, con motivo de la sequía, se inicia el nuevo bitrasvase Ebro-Besaya el 28 de septiembre de 2011.
- Abastecimiento con cisternas a pequeños núcleos.

Descripción de impactos

- La producción hidroeléctrica en el sector Ebro-Pirineos es del 80% en 2011 sobre la media 2003-2015 y del 75% en 2015.
- UTE 11. Bajo Ebro: A finales del año hidrológico 2011-12 las captaciones ubicadas en el embalse de Mequinenza quedan al descubierto.

Impacto Ambiental:

- 2011-12 fue el año hidrológico con menor aportación en desembocadura de toda la serie histórica: 3.905 hm³.
- El río Huerva quedó seco entre Mezalocha y Muel.
- La laguna de Bayas se seca (verano 2011).

Descripción de las medidas adoptadas

<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
Bombeo contracorriente para el Canal de Aragón con aguas del Noguera Ribagorzana.	Inmediato	Desde agosto de 2011. Campaña de riego	CHE-Canal de Aragón y Cataluña		Reducción de déficit zona alta del Canal
Abastecimiento con cisternas a pequeños núcleos.	Inmediato	Variable	Diputaciones provinciales		Garantiza suministro
Reducción de las sueltas del sistema Mequinenza-Ribarroja-Flix para los canales del Delta.	Inmediato	Noviembre 2011 (132 m ³ /s)-diciembre 2011 (138 m ³ /s)-enero 2012 primera semana (132 m ³ /s)	CHE-Usuarios Acuerdo Comisión de desembalse 27/oct/2011.		Mantener reservas Mequinenza
Riego de emergencia en Riegos de Alto Aragón y Bardenas para los cultivos de invierno.	Inmediato	Enero 2012	CHE-Usuarios		Salvar cultivos de invierno
Reducción de caudales Cinca y Gállego (Gállego 3,5 m ³ /s de Ardisa y 2 m ³ /s de Sotenera); (Cinca lo mínimo para que las turbinas de Grado II funcionen).	Inmediato		CHE-Usuarios Acuerdo Comisión de desembalse 27/oct/2011		Mantener reservas embalsadas
Reducción del caudal mínimo en Zaragoza (25 – 30 m ³ /s).		Primera quincena de agosto	CHE-Usuarios Comisión de desembalse 4/ago/2011		Gestionar reservas en embalse del Ebro
Cambio de cultivos.			Usuarios		Reducción demanda de agua

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
Establecimiento de restricciones en Mancomunidad de Mairaga.	Inmediato	Desde febrero de 2012	Mancomunidad de Mairaga		Reducción demanda de agua
Toma flotante en el Canal de Navarra para la Mancomunidad de Mairaga.	1 mes		Gobierno de Navarra		Suministro alternativo
Toma definitiva en el Canal de Navarra para la Mancomunidad de Mairaga.	1 año (2013)	Permanente	Gobierno de Navarra		Suministro alternativo
Suelta desde Las Torcas y Mezalocha para dotar de más caudales al Huerva. Las Torcas pasa de 90 L/s a 200 L/s y la salida de Mezalocha a 50 L/s.	Inmediato	Duración de la sequía	CHE- Usuarios Junta de explotación 27/marzo/2012		Caudales mínimos en el Huerva
Establecimiento de restricciones ayuntamiento de Ólvega.	Inmediato	Desde agosto hasta mejora situación	Ayuntamiento de Ólvega		Reducción demanda de agua

Tabla 7. Ficha caracterización de la sequía 2011-12

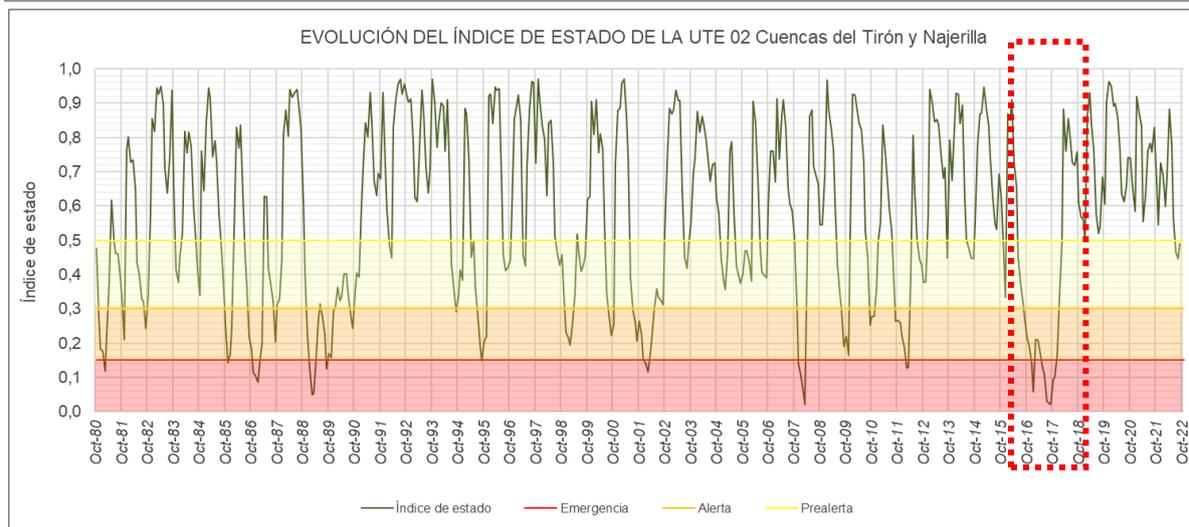
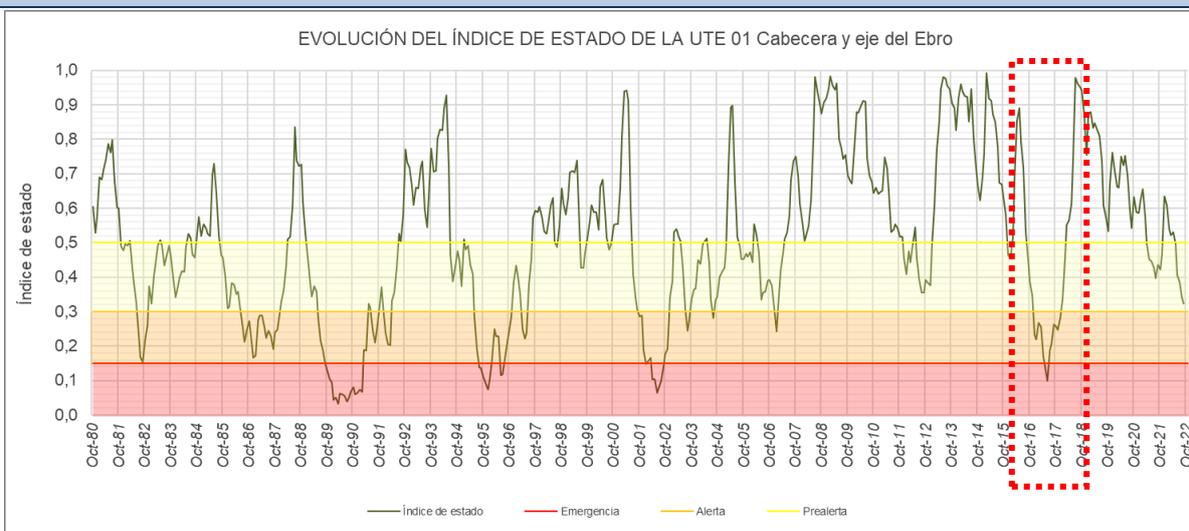
1.8 Periodo 2016-2018

Sequía	Localización
2016-18	Cabecera y la margen derecha del Ebro hasta el río Martín. UTE01 Cabecera y eje del Ebro; UTE02 Cuencas del Tirón y Najerilla; UTE03 Cuenca del Iregua; UTE04; Cuencas afluentes del Ebro desde el Leza hasta el Huecha; UTE05 Cuenca del Jalón; UTE06 Cuenca del Huerva; UTE07 Cuenca del Aguas Vivas; UTE08 Cuenca del Martín

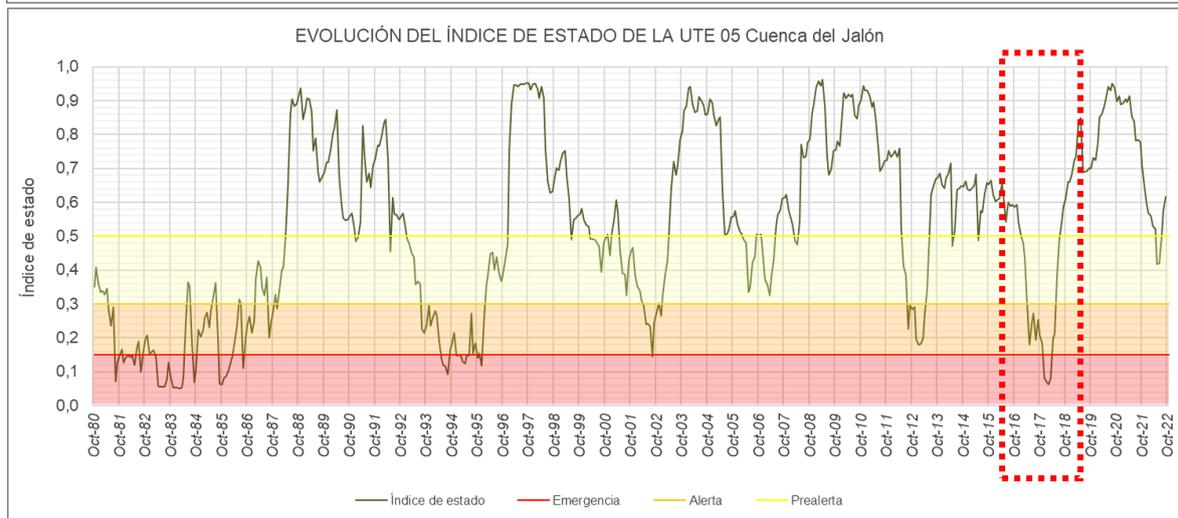
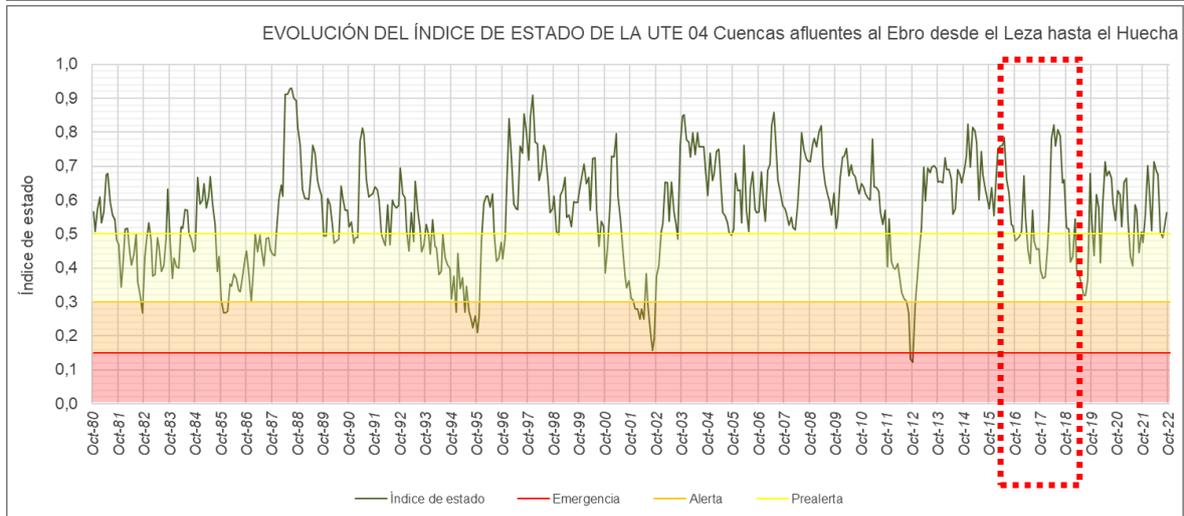
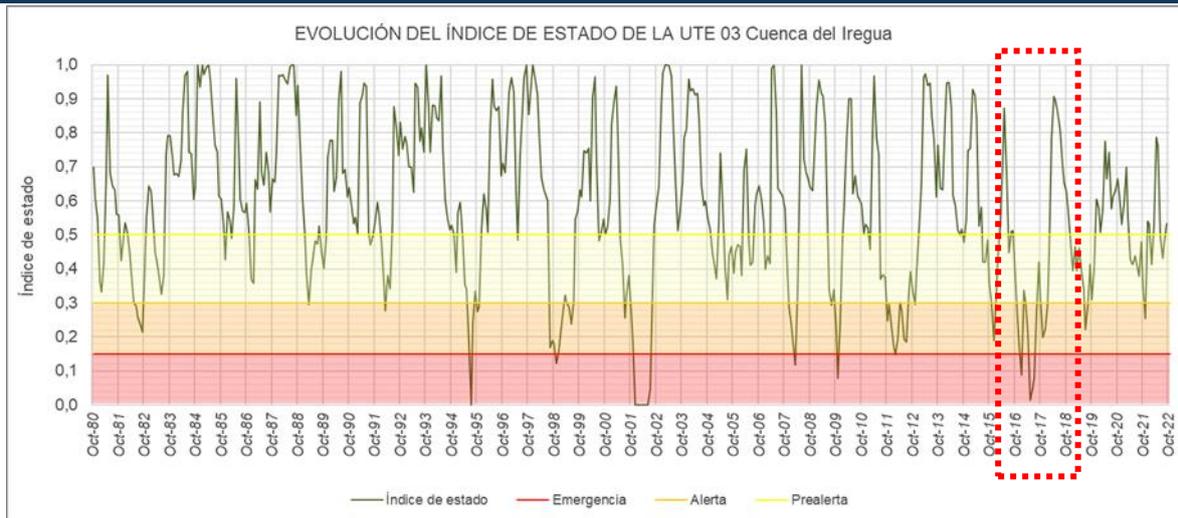


Intensidad

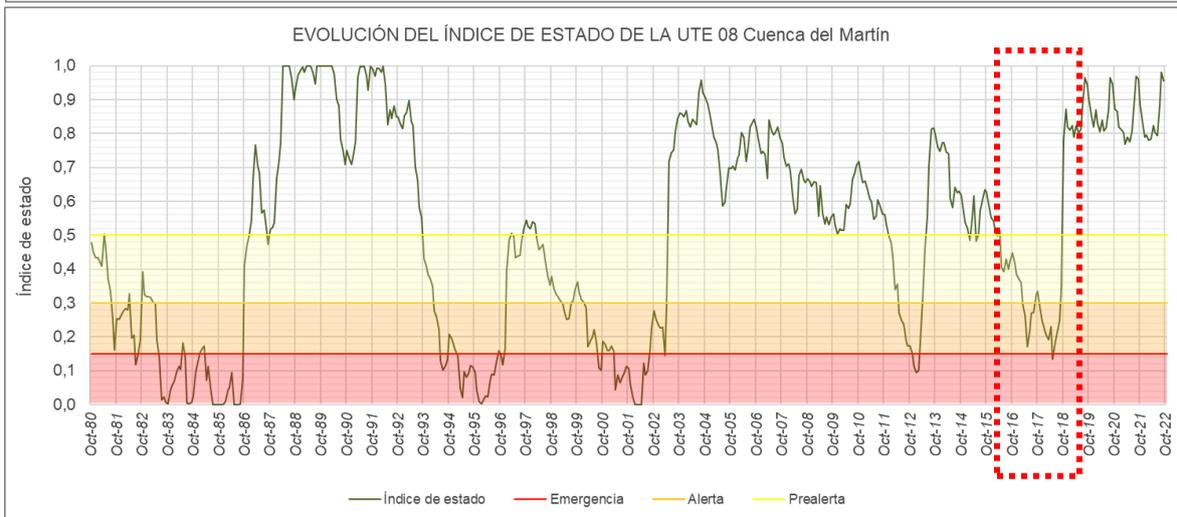
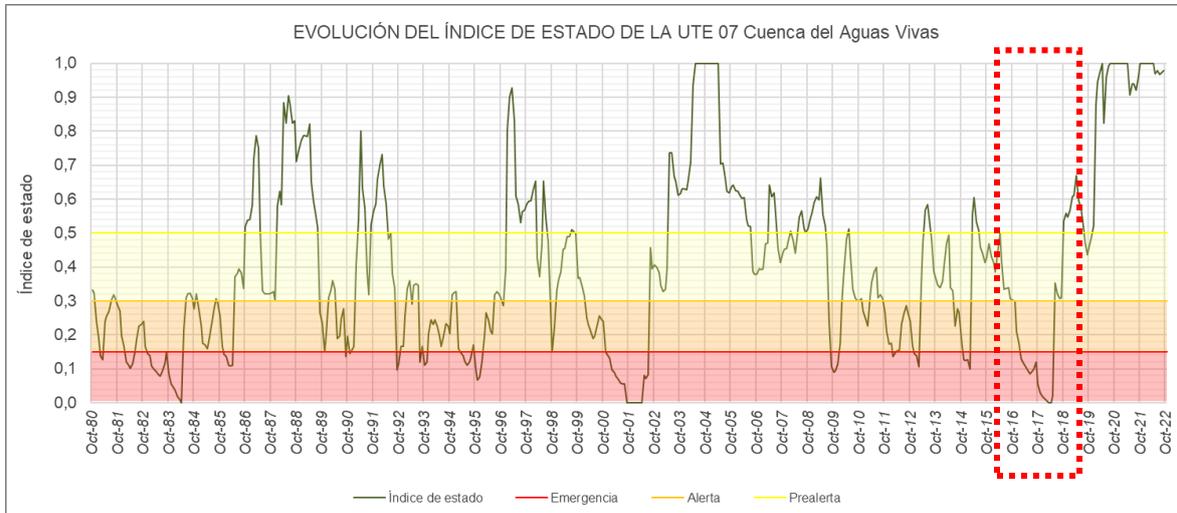
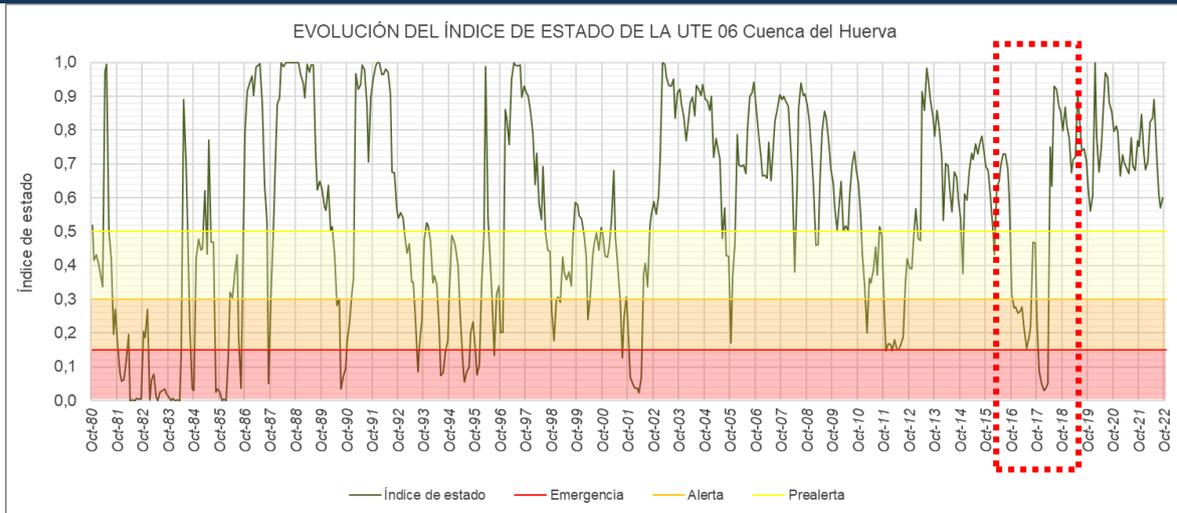
Evolución del Índice de Escasez:



Intensidad

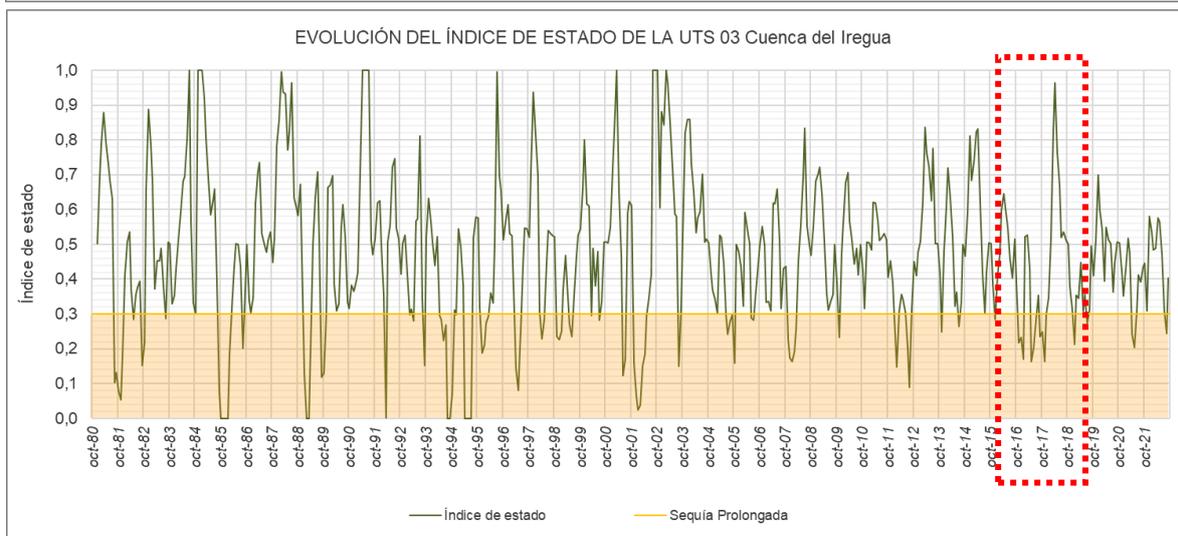
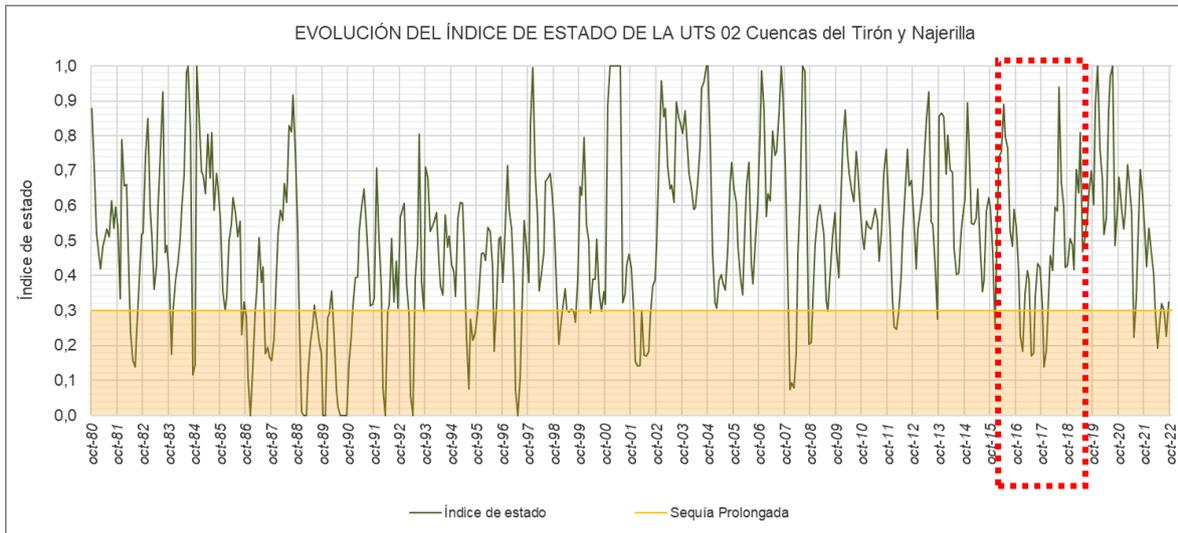
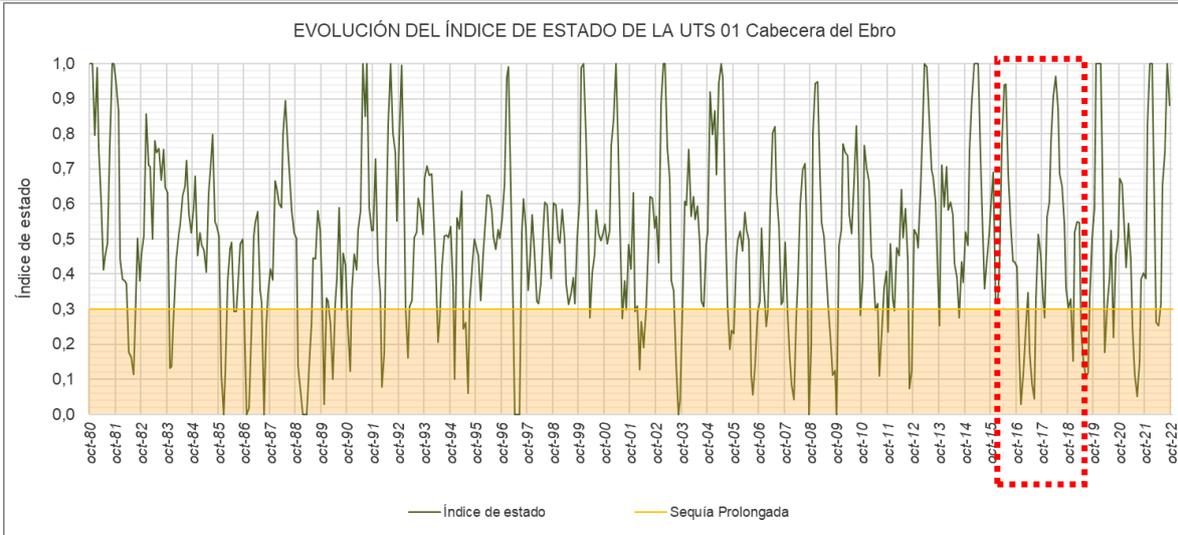


Intensidad

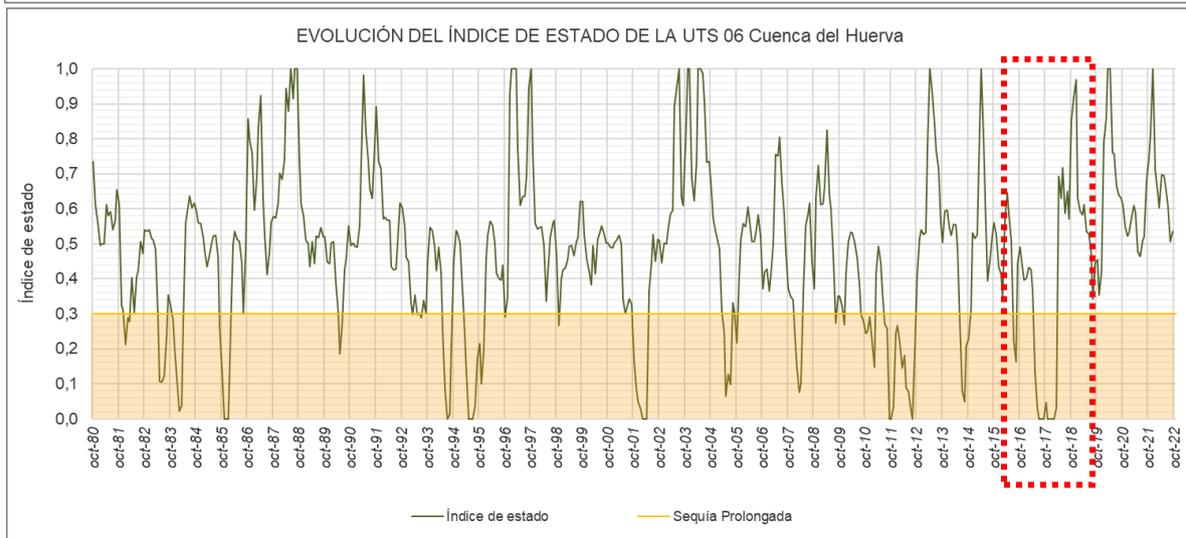
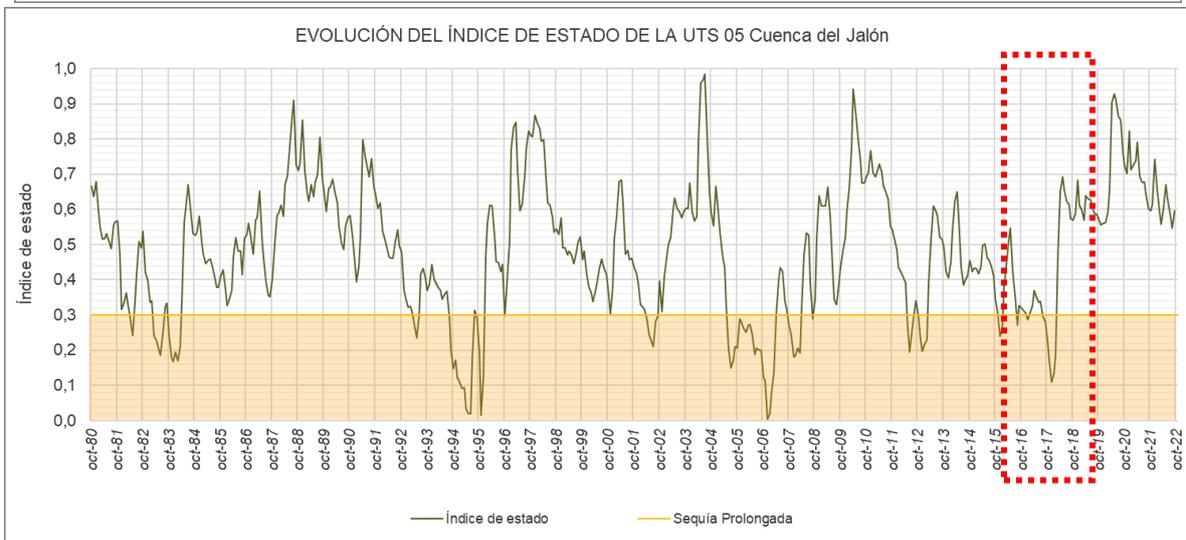
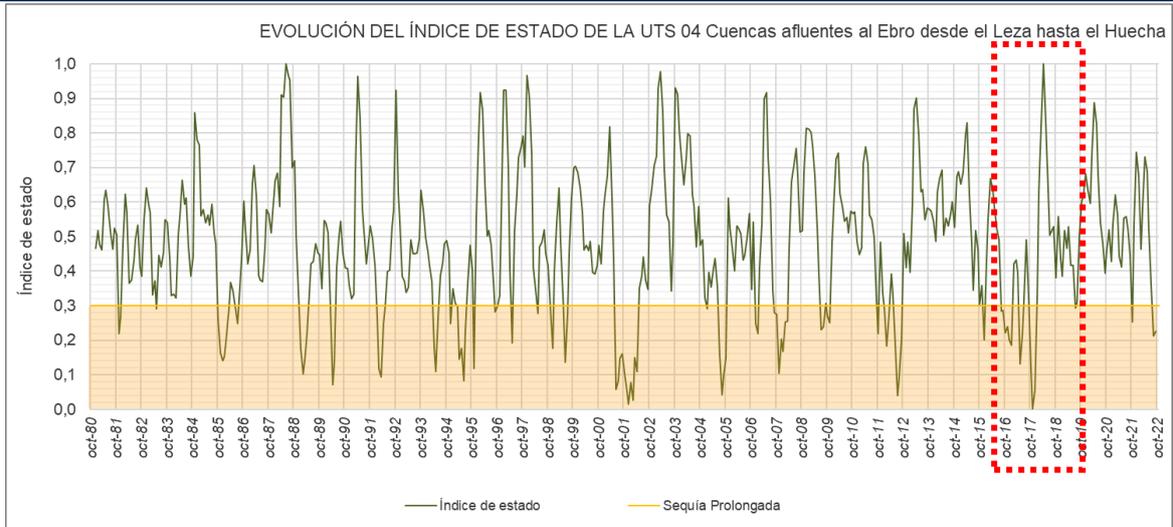


Intensidad

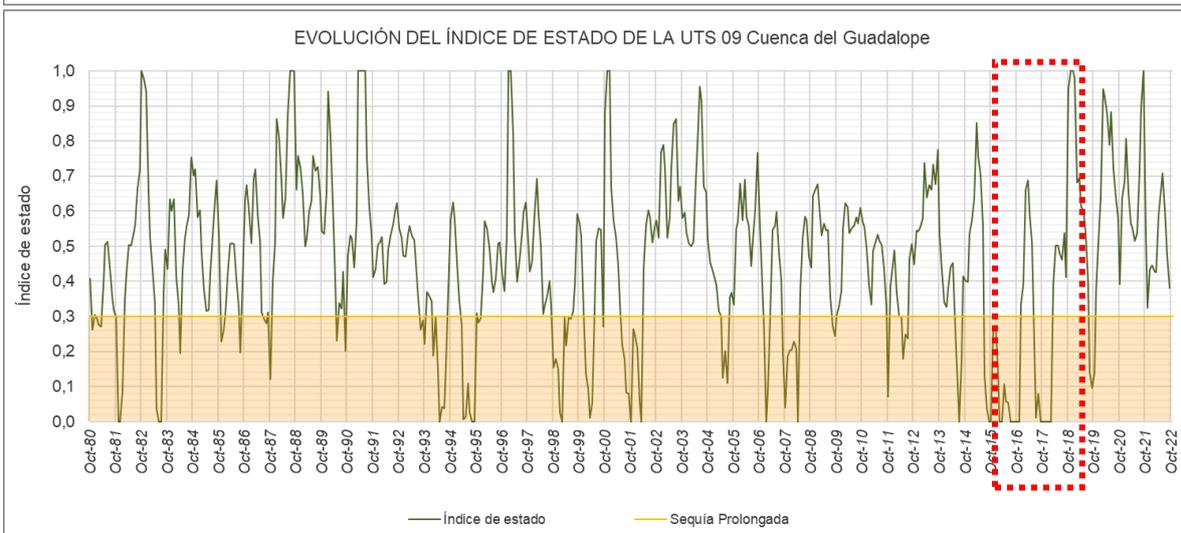
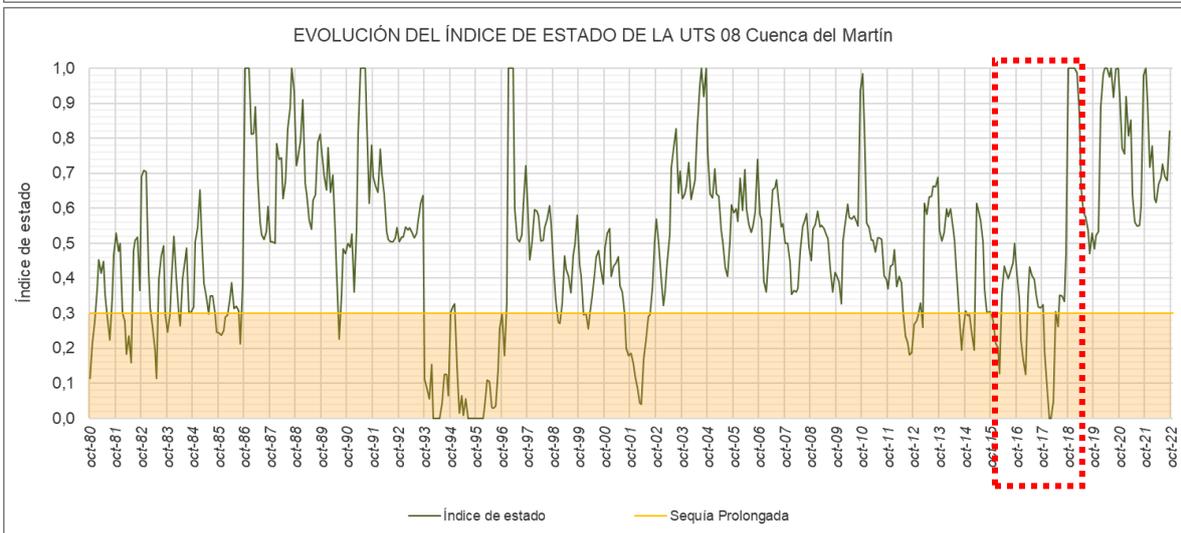
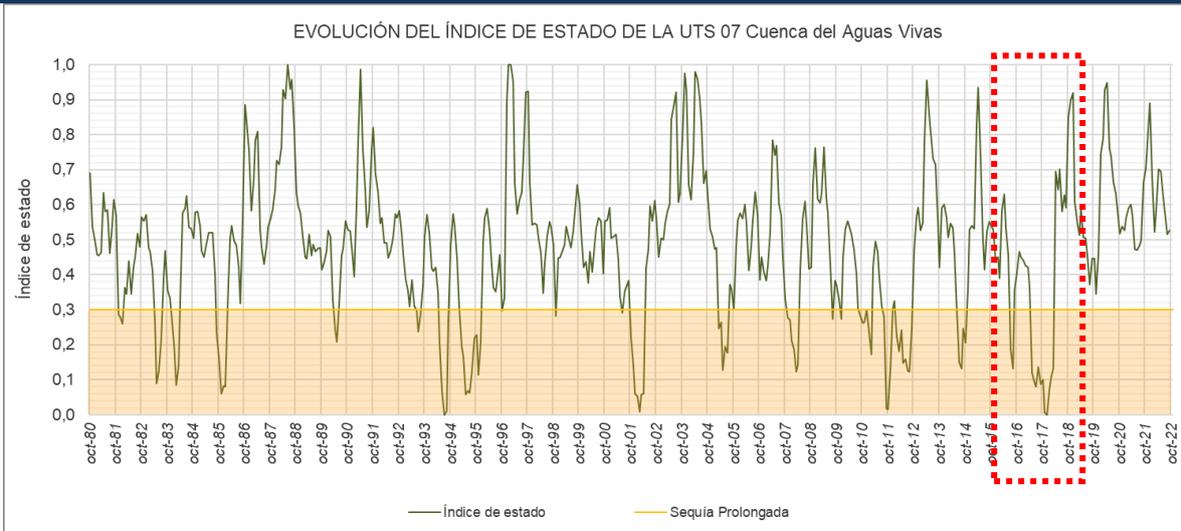
Evolución del Índice de Sequía prolongada:



Intensidad



Intensidad



Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua:

- Problemas en la atención al nuevo bitrasvase Ebro-Besaya, originados por las bajas reservas del embalse del Ebro (mayo- septiembre).

Intensidad

- El Ayuntamiento de Calatayud aplica restricciones en usos urbanos (aunque el abastecimiento estaba garantizado desde La Tranquera) y la Mancomunidad de Mairaga toma de emergencia del Canal de Navarra por las escasas reservas del embalse de Mairaga. Problemas en núcleos riojanos como Santo Domingo de la Calzada y Arnedo Cortes de agua en Cretas (río Algás). Problemas en numerosos núcleos menores, principalmente de la margen derecha
- Restricciones significativas en el riego, especialmente en la UTE 02 Najerilla y Tirón.
- Los sistemas de riego afectados consiguen terminar la campaña de 2017 pero cerrando los riegos antes de lo habitual a primeros de septiembre y con dificultades para algunos cultivos, limitación de segundas cosechas, mermas de producción, etc.
- En la UTE02 los desembalses del embalse de Mansilla para los riegos del Najerilla (16.272 hectáreas) se restringieron al 65 % de lo habitual, en la UTE 05, en el Jalón (19.474 ha), las dotaciones fueron reducidas al 70% de lo habitual, y en el eje del Ebro (70.000 ha) también vio reducidas sus dotaciones al 75% de lo habitual.
- Descenso de producción hidroeléctrica
- Se puede considerar que el episodio finaliza en marzo de 2018

Impacto Ambiental:

- Aportaciones por debajo de las medias (más acusado al oeste), presentándose dificultad para el cumplimiento del caudal ecológico en algunos puntos (a partir de junio).
- Las reservas en algunos embalses son tan escasas (Las Torcas en el río Huerva, Moneva en el Aguas Vivas) que hacen peligrar la fauna piscícola que albergan (a partir del mes de mayo).
- La Laguna de Gallocanta se seca y disminuyen el número de grullas

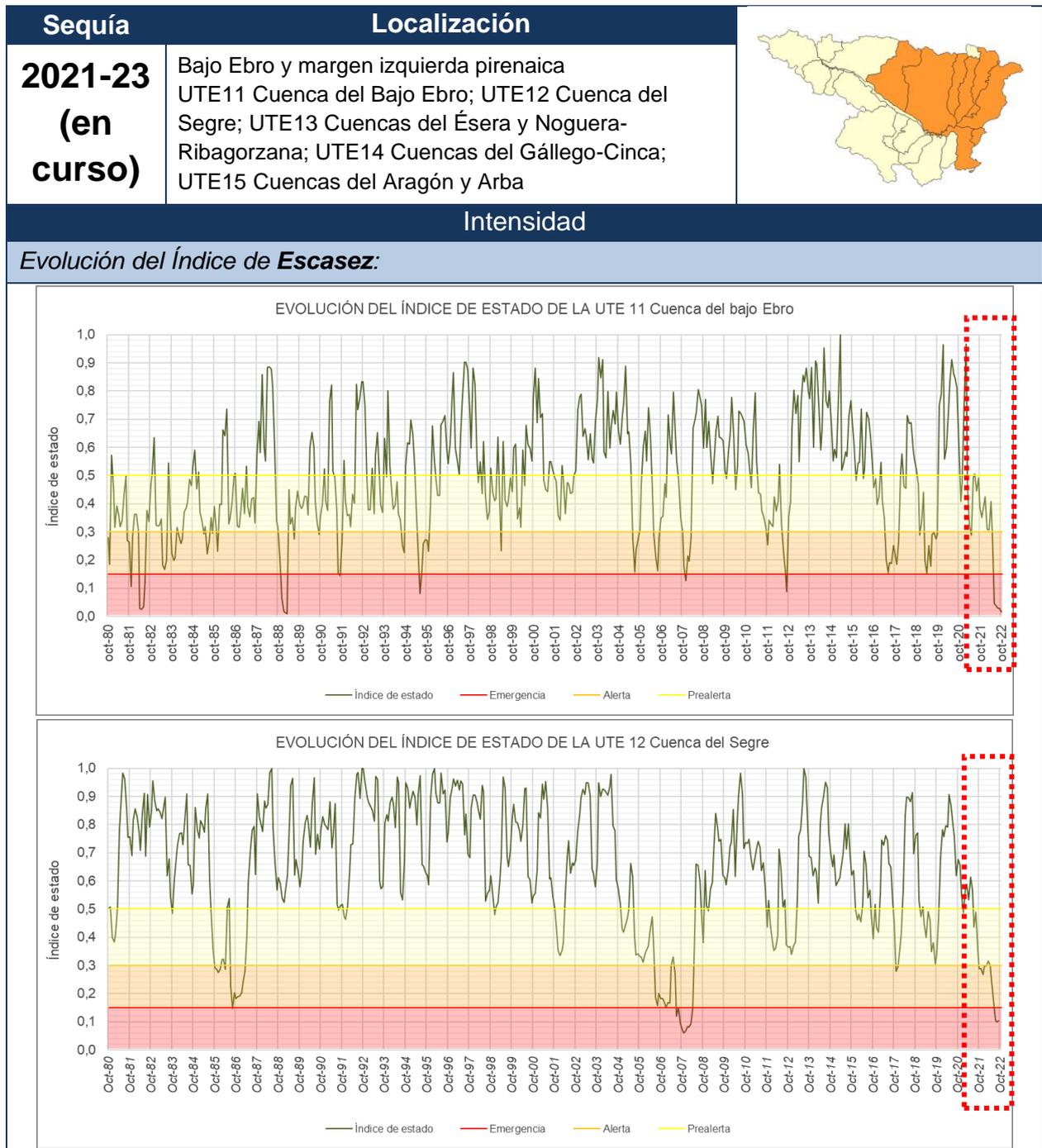
Descripción de las medidas adoptadas

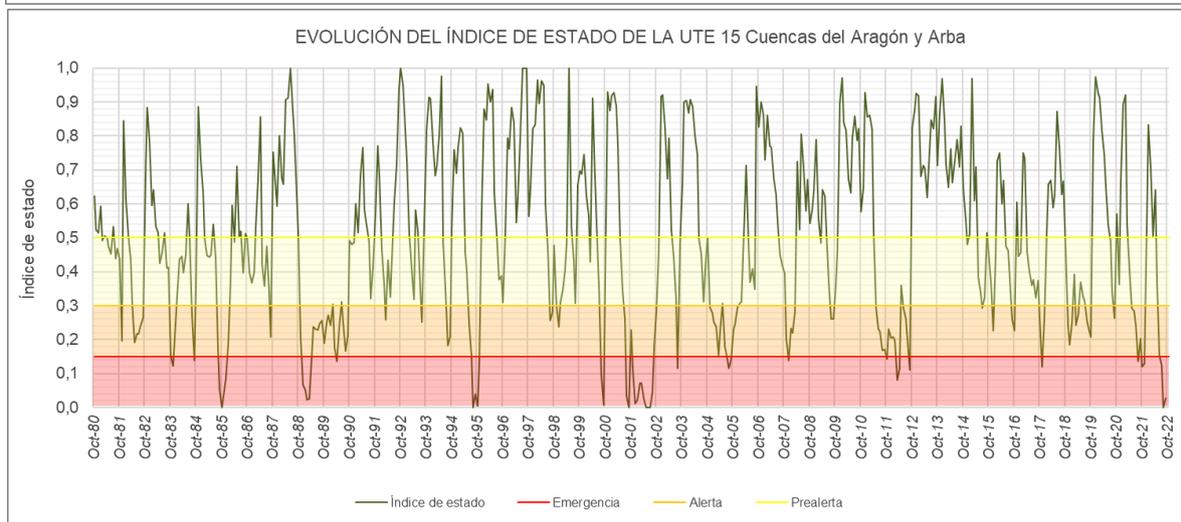
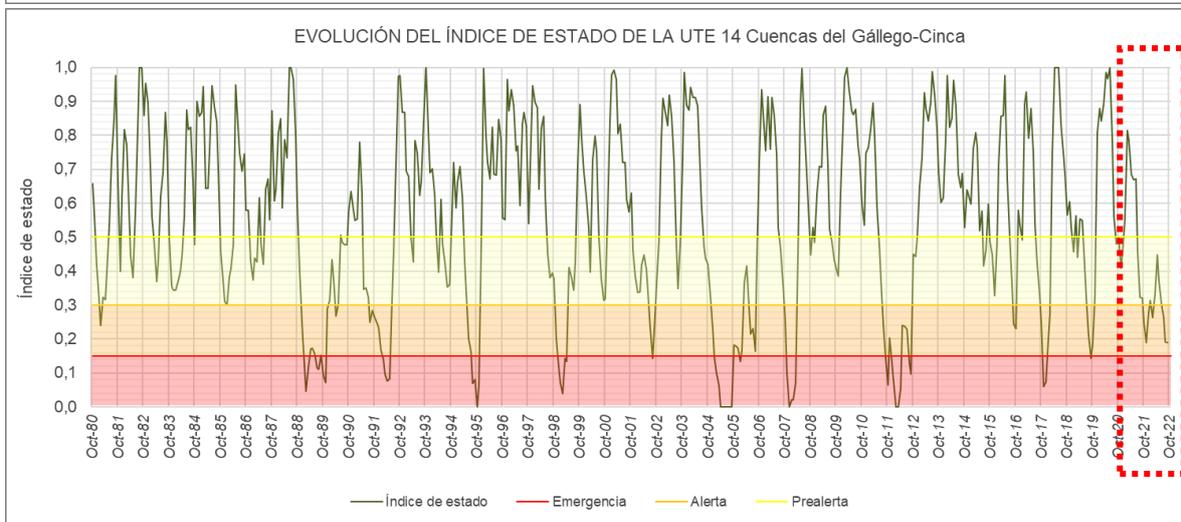
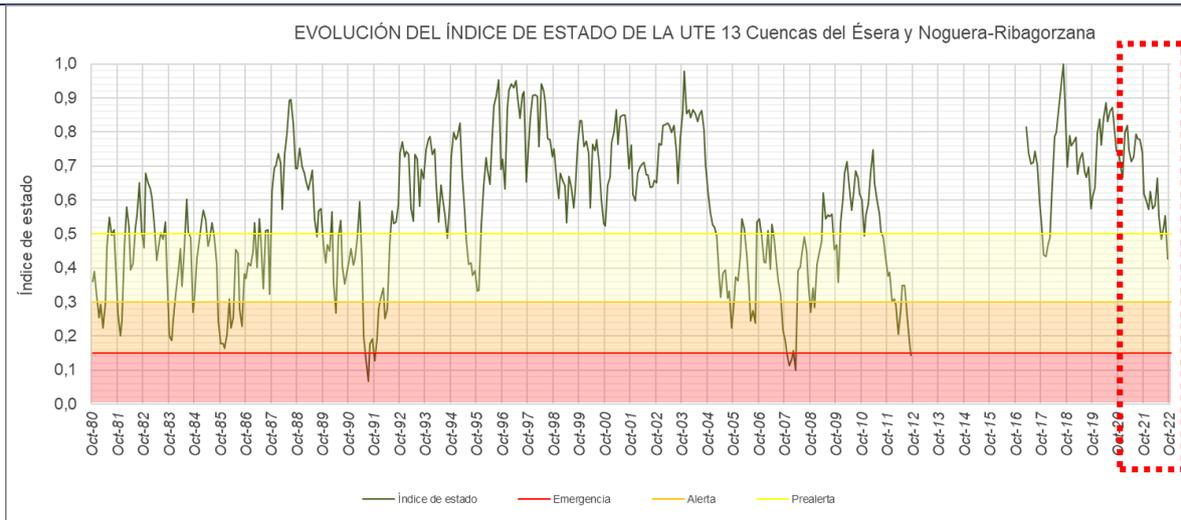
Medida	Plazo puesta en práctica	Duración	Entidades responsables	Coste estimado	Efecto
Establecimiento de restricciones en los desembalses para riego y reducción de dotaciones en colaboración con las comunidades de usuarios.		mayo 2017 - septiembre 2017	CHE-Usuarios Acuerdo Comisión de desembalse		Reducción demanda de agua
Reparto específico de agua entre las comunidades de usuarios de los canales del Najerilla.		Agosto 2017- septiembre 2017	CHE-Usuarios Acuerdo Comisión de desembalse (08/2017)		Reducción de déficit
Aporte de caudales del embalse de La Loteta al Canal Imperial, para apoyar al eje del Ebro.		mayo 2017 – septiembre 2017	CHE- Usuarios Acuerdo Comisión de desembalse Junta de explotación 1		Garantizar suministro
Apoyo adicional al eje del Ebro mediante aporte de caudales desde los embalses de		junio 2017 – septiembre 2017	CHE- Usuarios		Garantizar suministro

Descripción de las medidas adoptadas					
<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
Alloz e Itoiz (15 y 40 hm ³ aproximadamente).			Acuerdo Comisión de desembalse		
Suelta extraordinaria desde el embalse de Lechago al Jiloca (08/2017)		Agosto 2017	CHE-Usuarios Acuerdo Comisión de desembalse (08/2017)		Garantizar suministro
El Ayuntamiento de Calatayud corta el riego de zonas verdes y jardines, reduce los baldeos y cierra fuentes.		Noviembre-2017 – Marzo – 2018	Ayuntamiento de Calatayud		Reducción de la demanda de agua
Bombeos y cortes nocturnos (breves) en Santo Domingo de la Calzada		Noviembre 2017-Diciembre 2017	Ayuntamiento de Santo Domingo de la Calzada		Reducción de la demanda de agua - Garantizar suministro
La Mancomunidad de Mairaga toma agua por procedimiento de emergencia del Canal de Navarra		Noviembre 2017 – Marzo 2018	Mancomunidad de Mairaga, CANASA, Gobierno de Navarra, CHE		Garantizar suministro
Reunión CHE-sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes		11 de diciembre de 2017	CHE		Evaluar la situación – Elaborar planes de emergencia

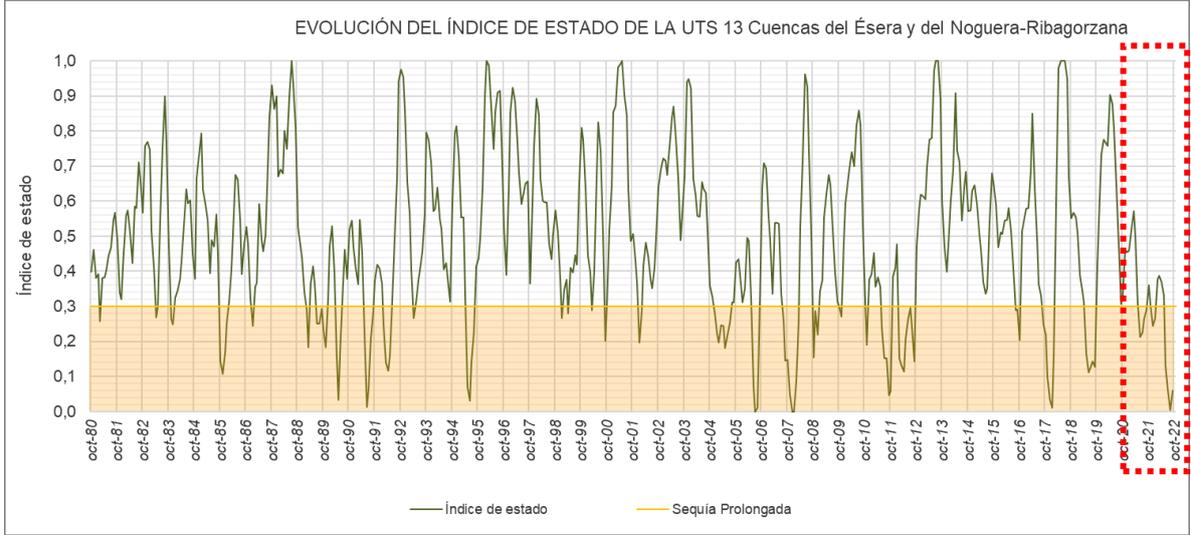
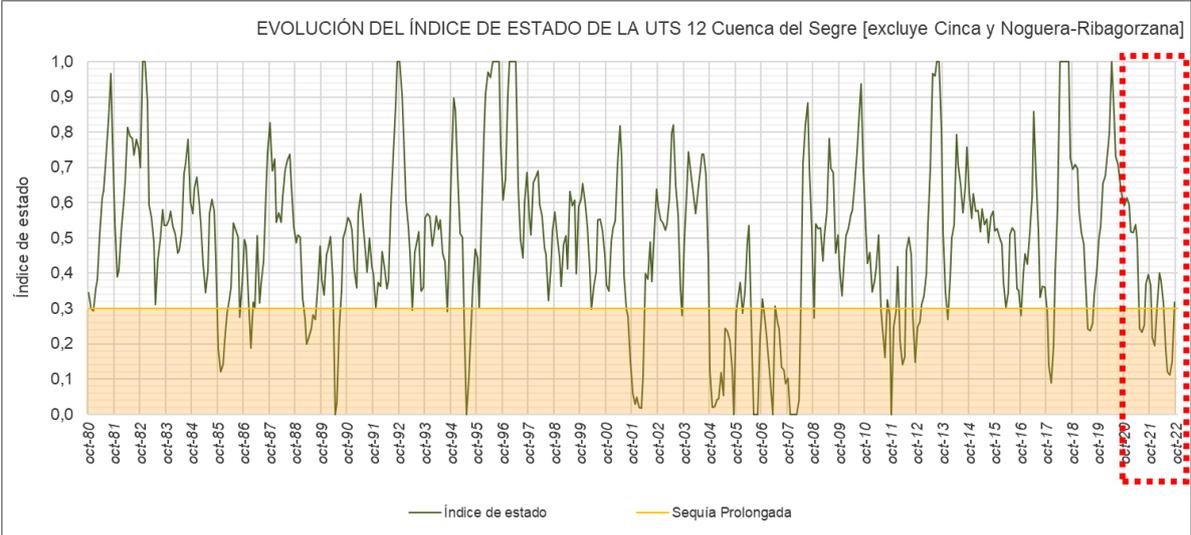
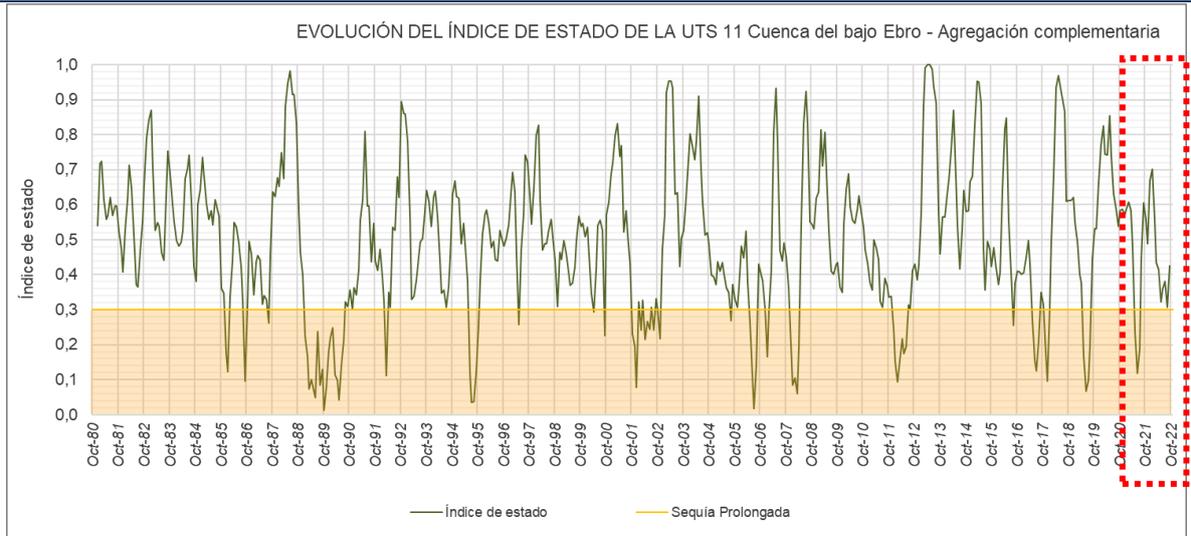
Tabla 8. Ficha caracterización de la sequía 2016-18

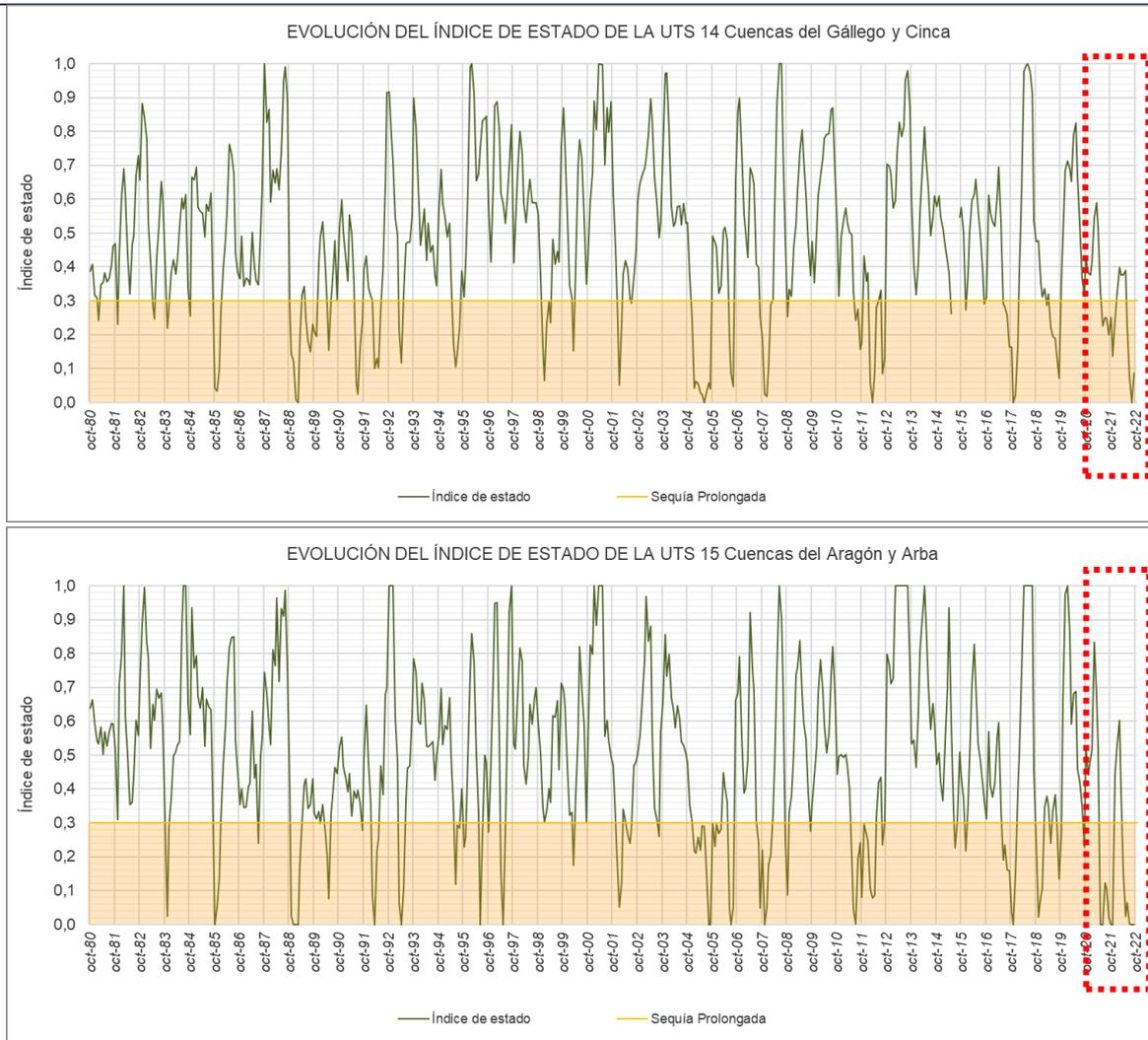
1.9 Periodo 2021-2023





Evolución del Índice de Sequía prolongada:





Descripción de impactos

Impacto sobre los Usos del agua:

- Aunque los grandes sistemas de abastecimiento de más de 20.000 han tenido su suministro garantizado, la Mancomunidad de Aguas del Moncayo, la Mancomunidad de Mairaga y el Ayuntamiento de Huesca, han tenido que llamar al uso responsable, restringir usos no esenciales o activar sus tomas alternativas.
- Principalmente en toda la margen izquierda, otros núcleos menores han realizado llamadas al ahorro y restringido usos no esenciales, e incluso ha habido algún apoyo mediante cisterna.
- Reducciones de dotaciones en los riegos de las UTE 12 a 15. La UTE 12 es la más afectada. Finalización de la campaña 2022 de forma temprana.
- Gran merma de la producción hidroeléctrica que para 2022 se estima en la mitad de 2021. En octubre de 2022 la turbinación en el embalse de Mequinenza a punto de parar por falta de salto.
- El embalse de Mequinenza alcanza valores mínimos de reservas al finalizar el año hidrológico.
- Efectos también a usos lúdicos y deportivos, tanto por bajada de niveles en embalses como por falta de caudales en actividades de navegación. La temporada de este tipo de actividades se acorta.

Impacto Ambiental:

- Aportaciones por debajo de las medias, presentándose dificultad para el cumplimiento del caudal ecológico en algunos puntos

Descripción de las medidas adoptadas

<i>Medida</i>	<i>Plazo puesta en práctica</i>	<i>Duración</i>	<i>Entidades responsables</i>	<i>Coste estimado</i>	<i>Efecto</i>
Bando de la Mancomunidad de Aguas del Moncayo el 22 de julio de 2022 para el cese de riego en parques y jardines y se limite el consumo en piscinas		Junio de 2022	Mancomunidad de Aguas del Moncayo		Garantizar el suministro
La Mancomunidad de Mairaga activa su conexión a Itoiz-Canal de Navarra		Julio de 2022 -	Mancomunidad de Mairaga		Garantizar de suministro
El Ayuntamiento de Huesca reduce el uso del agua en parques y jardines		Agosto de 2022 – Enero de 2023	Ayuntamiento de Huesca		Reducción de la demanda de agua
El Ayuntamiento de Huesca activa su conexión a Valdebra-Canal del Cinca y amplía la potabilizadora para poder aumentar el caudal de toma		Agosto de 2022 – Enero de 2023	Ayuntamiento de Huesca		Garantía de suministro
Comisión de desembalse de 11 de noviembre que acuerda limitaciones en los canales del Delta y otras actuaciones para limitar el descenso de reservas		Noviembre de 2022 -	CHE- Usuarios		Reducción de demanda de agua
Establecimiento de una reserva mínima para abastecimiento de 35 hm ³ de forma conjunta en los embalses de Oliana y Rialb		Agosto 2022	CHE		Garantizar el suministro
Cambios de cultivos por parte de los regantes a otros menos demandantes de agua			Usuarios		Reducción de la demanda de agua

Tabla 9. Ficha caracterización de la sequía 2021-22
(pendiente de evaluación completa una vez concluido el episodio de sequía).

2 Descripción de sequías históricas (PES 2007 – Información revisada)

2.1 La sequía de 1983-85 en la Margen Derecha

Esta sequía afectó especialmente a la margen derecha, fundamentalmente a la cuenca del Jalón y a los regadíos que dependen de este río y del embalse de La Tranquera (Junta de Explotación nº 5). Durante su desarrollo se produjeron numerosos problemas para repartir el agua entre las diversas Comunidades de Regantes. En principio, bajo la autoridad del Gobierno Civil y con presencia de la Guardia Civil en el río, se repartieron los caudales fluyentes del río y los desembalses de la Tranquera (del orden de 8 m³/s) abriendo en días alternos las tomas situadas en una margen o en otra. Dicha medida no fue popular, resultó mal acogida y el año en que se aplicó (1983) es el peor que se recuerda. En los años posteriores, y en situaciones igualmente desfavorables, la Junta de Explotación de la cuenca del Jalón y la Comisión de Desembalse, acordaron medidas para una mejor distribución de las aguas y un mayor ahorro. Se desembalsó por ciclos de unos doce días saliendo del embalse de la Tranquera un caudal de 12 y hasta 14 m³/s: Las primeras acequias del Jalón no captaban más caudal mientras el agua no rebasara la zona media de la cuenca, y el caudal era ajustado en función de las necesidades de la zona baja. Tras los doce días el embalse permanecía tres días cerrado y se comenzaba nuevamente el ciclo.

La guardería fluvial efectuaba un recorrido diario por todas las tomas de la acequia, en las que se dispusieron escalas.

Se gestionó además la ayuda mediante elevaciones desde el Canal Imperial de Aragón a la zona próxima al Jalón.

Con respecto al abastecimiento de Calatayud, que toma directamente del embalse de la Tranquera, se fijó un volumen mínimo de 4 hm³, cerrándose el embalse para cualquier otro uso.

Otro sistema profundamente afectado por la sequía durante los primeros 80 fue el Guadalupe (Junta de Explotación nº 9), ya que las bajas aportaciones impedían la compatibilidad entre sus dos grandes usuarios; el regadío y la refrigeración de la central térmica de Andorra de ENDESA.

En las numerosas, tensas y prolongadas reuniones que se mantuvieron en la Junta de Explotación de la cuenca del Guadalupe y en la Comisión de Desembalse, se sentó el principio, aceptado por todos los usuarios, de que mientras hubiese agua embalsada, todos los caudales, fluyentes o no, debían ser prorrateados entre todos los usuarios. Una vez agotados los embalses, el agua fluyente correspondería a los regadíos, anteriores en el tiempo a la central térmica.

Esta se vio obligada a limitar su producción, poniendo en funcionamiento tan sólo uno de los grupos, con lo cual disminuyó su caudal de refrigeración de 750 a 250 l/s. No obstante lo cual y para evitar la parada, negoció indemnizaciones con el Sindicato Central del Guadalupe, por el que este renunciaba a parte de sus riegos, cediendo a la central sus aguas. Esta negociación se ha reproducido en posteriores ocasiones, a pesar de las mejoras en la recirculación de agua en la central, reduciendo sus necesidades a los 571 l/s, o la puesta

en operación del embalse de Caspe. Según datos de ENDESA se llegaron a retirar 3082 ha de regadío.

En la margen izquierda la situación fue mejor, aunque con algunos problemas en el año 1984-85 para finalizar adecuadamente la campaña de riego.

Es de destacar que esta sequía afectó a los abastecimientos de numerosos pequeños núcleos de población, para los que se autorizaron obras de emergencia de mejora de abastecimiento, de acuerdo con el Plan Especial de Emergencia por Sequía de 7 de julio de 1983. Dentro de la cuenca del Ebro resultó especialmente afectada la provincia de Teruel.

2.2 La sequía de 1988-90

Se notó especialmente en la margen izquierda.

En los regadíos de Bardenas (Junta de Explotación nº 15 - Aragón) se pudo hacer frente a la campaña de riego de 1989 mediante la introducción de limitaciones a la superficie total cultivada y mediante el cambio de tipo de cultivos, que en aquellos momentos se concretaron sobre todo en la sustitución de maíz por girasol.

Con posterioridad a la sequía se proponía el incremento de la regulación (hoy en día en ejecución mediante Yesa recrecido), la introducción de regulación intermedia (ejecutada en gran parte con los embalses de Malvecino y Laverné), y la reutilización de los vertidos a los desagües (también desarrollada por los propios regantes).

En los Riegos del Alto Aragón (Junta de Explotación nº 14, Gállego-Cinca) las aportaciones también fueron mínimas en 1989 lo que obligó a un exhaustivo seguimiento de las reservas disponibles. Se produjeron siete reuniones de la Comisión de Desembalse, Sección Gállego – Cinca, cinco de ellas extraordinarias, otras siete con los usuarios del bajo Gállego, aparte de las propias de la comunidad de Riegos del Alto Aragón. Las medidas adoptadas fueron:

- a) Limitar, previo acuerdo con los usuarios, el suministro al Bajo Gállego a partir del mes de marzo, vistos los bajos caudales del Gállego y la escasez de aguas embalsadas en el Alto Gállego. Allí, en los embalses de Lanuza y Búbal se almacenaron aguas que permitieron a partir de junio mantener en el río los caudales necesarios para el riego, llegándose casi al agotamiento de las reservas. Los desembalses de Lanuza y Búbal se acompasaron con los de La Peña, consiguiendo mantener hasta el final la tubinación de aguas en Lanuza y Búbal. El caudal máximo desembalsado en Ardisa al río Gállego fue de 13 m³/s.
- b) Limitar a principios de febrero las turbinaciones de ENHER en El Grado y de EIASA en Búbal, restringiéndola en el primero de los casos al mínimo concesional, 10 m³/s, y a 2,5 m³/s (o al caudal de riegos si éste era superior) en el segundo caso. En agosto aún se limitó más la turbinación en El Grado, reduciéndola a 5 m³/s (lo que motivó que la Comisaría de Aguas de la Confederación debiera intensificar el control en el río Cinca aguas abajo de El Grado para poder detectar cualquier anomalía ante la reducción de caudal circulante frente a otros años). Finalmente quedaron prácticamente agotadas las reservas, quedando parcialmente fuera de servicio por primera vez el aprovechamiento hidroeléctrico del embalse de El Grado.
- c) Suministrar agua a parte de las acequias de regadío del Bajo Cinca, margen derecha, desde las acequias del sistema de Riegos del Alto Aragón

- d) Intensificar en el seno de Riegos del Alto Aragón el control del aprovechamiento del agua. La Comunidad General contrató personal eventual, previo convenio con la Confederación, para así intensificar la guardería en la campaña de riegos, que actuó incluso por la noche. Se sancionó por el Jurado de riegos de la Comunidad General el mal uso del agua. Se prohibió la circulación continua del agua en los arrozales, y se prohibió el riego de rastrojos.
- e) Desde agosto se prorrateó el agua en Riegos del Alto Aragón, llegándose a limitar a cada Comunidad de Base el consumo a un 80% del habitual. El prorrateo, introducido y gestionado por la propia Comunidad General, asignándose el agua en función de la consumida por cada Comunidad en la misma campaña durante el mes de julio.

En el eje del Ebro (Junta de Explotación 1) también la campaña 1989-90 fue especialmente problemática. Se tuvieron que poner una serie de medidas para atender las demandas de los regadíos, Canal Imperial de Aragón, Canal de Lodosa y Canal de Tauste. Se limitaron zonas a cultivar, se sustituyeron los cultivos tradicionales por otros de menor consumo de agua y, sobre todo, se llevó un mayor control del agua por parte de los regantes. Se comenzó retrasando al máximo la apertura del embalse del Ebro, la cual no se efectuó hasta julio. Las Comunidades Generales de los tres canales (Lodosa, Tauste e Imperial) pactaron unos máximos caudales a derivar por cada uno de ellos, independientemente de solicitar que el resto de las tomas del Ebro (de menor importancia) también limitaran sus consumos. Así, de los 22 m³/s reservados para el Canal de Lodosa, o 18 m³/s de capacidad real del Canal, sólo se derivaron 14,5 m³/s. En Tauste de los 8 m³/s habitualmente captados, se redujo a 5,5 m³/s, y en el Imperial de Aragón, de los 30 m³/s a que tenían derecho los usuarios (incluido el abastecimiento de Zaragoza) se derivaron 22,5 m³/s. En tales condiciones resultó de la máxima importancia dosificar los desembalses del embalse del Ebro y mantener los caudales fluyentes en la zona media donde captan los tres canales. También resultó imprescindible controlar las captaciones indebidas de agua, por abusivas o no autorizadas, las cuales se estimó podrían suponer hasta 4 m³/s; para ello la guardería fluvial intensificó sus esfuerzos efectuando recorridos por el río y sus tomas, realizándose también aforos en las tomas de las acequias más significativas.

Para mantener los niveles de caudales circulantes influyó decisivamente tanto la coordinación de desembalses impuesta al embalse de Sobrón (explotado por Iberdrola), como las maniobras efectuadas desde los embalses de Allos y Yesa. En este último se recortó la salida al río Aragón de 8 a 6 m³/s desde febrero hasta primeros de julio, ahorrándose así 28 hm³; parte de ellos fueron desembalsados a primeros de agosto aumentando la salida a 13 m³/s durante diez días.

Todo ello permitió que los desembalses del Ebro, que habitualmente se situaban entre los 40 y 35 m³/s en los meses de julio y agosto, se redujeran a una media de 34 y 25 m³/s en los referidos meses.

Entre las medidas solicitadas por los usuarios se encontraba la de introducir módulos limitadores de caudal en las tomas del río Ebro desde el embalse del Ebro hasta la toma del Canal Imperial de Aragón.

Para garantizar el abastecimiento se fijó una reserva mínima en el embalse del Ebro de 50 hm³.

En 1989, y en virtud del Real Decreto 789/1989, se constituyó en el seno de la Confederación una Comisión Permanente de la Sequía.

La actuación de la Comisión se limitó a adoptar unas medidas para garantizar los abastecimientos a las poblaciones, priorizando este uso y determinando las reservas mínimas a mantener en diversos embalses a tal fin, fijándose en 8 hm³ en el embalse de González Lacasa para el abastecimiento de Logroño, en 3 hm³ en el de Vadiello para el de Huesca, y el ya referido de 50 hm³ en el embalse del Ebro para el abastecimiento de Zaragoza. De cara a los regadíos únicamente prohibió regar rastrojos para sementeras de invierno, lo cual era ya una práctica habitual en situaciones de escasez en todos los regadíos.

2.2.1 La sequía en el País Vasco

La sequía de estos años fue sentida con especial virulencia en el País Vasco y con una mayor incidencia social, puesto que se puso en riesgo el abastecimiento urbano, dándose las circunstancias de la mayor amenaza para la garantía de los abastecimientos en la cuenca del Ebro en los últimos 50 años.

La sequía de los últimos 80 afectó de manera considerable a todo el norte de España. El norte de la cuenca del Ebro también resultó afectada produciéndose importantes pérdidas agrícolas en pastos y cereales, pero mientras que ciudades como Pamplona, no sufrieron cortes en el suministro de agua, no fue el caso de Vitoria y el Gran Bilbao (mediante trasvase), donde 1.300.000 habitantes dependían en gran medida del sistema de regulación de aguas superficiales Zadorra-Ordunte, principalmente basados en los embalses de Urrúnaga y Ullívarri en el Zadorra (Junta de Explotación nº 17). Tanto Vitoria como Bilbao sufrieron importantes restricciones en el abastecimiento llegando a producir cortes en el suministro de hasta 12 horas diarias. El calendario de restricciones fue el siguiente:

- Octubre-1989: Cortes de 0:00 a 6:00, para disminuir el volumen de fugas de red.
- Noviembre-1989. Cortes de 22:00 a 6:00.
- Enero-1990. Cortes de 18:00 a 6:00.
- Mayo-1990. Los fines de semana las restricciones se reducen a 7 horas.
- Junio-1990. Cortes de 20:00 a 6:00.
- Julio-1990. Cortes de 22:00 a 6:00.
- Noviembre/Diciembre-1990. Recuperación de la normalidad.

Para paliar el problema, el Gobierno de la Nación aprobó mediante Real Decreto 296/1990 unas medidas concediendo créditos para obras de emergencia y abriendo el camino a la autorización provisional por parte de las Confederaciones de captaciones de aguas superficiales o subterráneas para producción de aguas potables de consumo público; los titulares de estos servicios públicos deberían comprometerse a satisfacer las oportunas indemnizaciones por los perjuicios que ocasionaran a aprovechamientos con derecho reconocido.

Por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro se otorgaron siete autorizaciones provisionales de diversos ríos y fuentes, fijando unos caudales máximos a derivar y unas servidumbres mínimas a mantener. Se autorizó la reducción de las servidumbres aguas abajo de los embalses del Zadorra a un caudal de 300 l/s. Se cofinanciaron junto con la Diputación Foral de Álava trabajos de investigación y prospección de aguas subterráneas, y con el Consorcio de Aguas del Gran Bilbao y Aguas Municipales de Vitoria, las obras de captación precisas para hacer efectivas las autorizaciones.

2.3 La sequía de 1995

Se trata de una sequía generalizada en toda España, principalmente en el sur y que después de varios años relativamente secos tuvo su mayor intensidad en 1995. Aunque hubo restricciones en diversas zonas de la cuenca del Ebro, afectó especialmente a la margen derecha desde el Jalón (Juntas de Explotación nº 5, 6, 7, 8, 9 y 10) y en particular al propio Jalón.

Se promulgó el Real Decreto Ley 4/1995 de 12 de mayo para paliar los efectos de la sequía y de medidas excepcionales. En el caso de la cuenca del Ebro se circunscribía a la margen derecha desde el Jalón. Se declararon de interés general varias obras de regulación y modernización de regadíos, así como se libraban fondos para obras de emergencia. Se otorgaron créditos subvencionados, condonación de cánones y tarifas, y moratorias y exenciones de impuestos. Se autorizó la retirada de tierras en regadío de hasta el 50%. Se creaba la Comisión Permanente de la Sequía

En el Jalón fue necesaria la intensa intervención de la guardería fluvial para garantizar el cumplimiento de las medidas fijadas para el mejor aprovechamiento de las aguas; que en general consistían, como en sequías anteriores, en el reparto de caudales y en impedir que la zona alta se pusiera a regar hasta que el agua hubiera llegado también a la zona baja. En algún caso resultó imprescindible la presencia de la fuerza pública.

Por acuerdo de la Comisión Permanente de la Sequía, el Jalón fue dividido en dos zonas, desde el embalse de La Tranquera hasta la acequia del Rey, en la Almunia de Doña Godina, y desde allí hasta desembocadura, con tres riegos de emergencia (junio, julio y agosto) con turnos de riego de diez días entre zonas. Hubo falta de acuerdo y oposición a estas medidas de regantes de la zona alta, y ante ello, después de un intento que fue impedido por los regantes concentrados, el 6 de junio de 1995 la Guardia Civil tuvo que acompañar al personal de la CHE para cerrar las tajaderas de las acequias del Alto Jalón, aguas arriba de la acequia del Rey, en la Almunia de Doña Godina, Los regantes del Alto Jalón se habían concentrado en protesta, aunque finalmente todo transcurrió pacíficamente y las tajaderas se cerraron.

La labor de vigilancia de la CHE y apoyo de la Guardia Civil fue necesario en fechas sucesivas. Los regantes de la zona alta siguieron manifestándose en contra (10.000 personas en Calatayud) y también se constató que regaban con más dotación que la autorizada por la Comisión Permanente de la Sequía. De los diez primeros días que pudieron regar los regantes del Jalón medio, los cuatro iniciales no llegó el agua.

En julio, en el segundo ciclo de riego de emergencia la situación se normalizó, aunque siguió sin haber acuerdo entre los regantes los regantes de la zona alta acudieron a los tribunales. Para evitar el problema anterior, en esta ocasión se comenzó a regar por la zona media. De igual modo para los siguientes ciclos siguió sin haber acuerdo entre los regantes y la Comisión Permanente de la Sequía tomaba la decisión.

Las acequias del Jalón medio se abrían cuando la guardería fluvial constataba que el agua había llegado a las bocas de las acequias de la zona baja y no se servía agua para las acequias del Jalón bajo que podían suministrarse desde el Canal Imperial.

El 19 de agosto se cerró La Tranquera al riego.

Se procedió también a iniciar una ordenación hídrica mediante la instalación de estaciones de aforo en la cabecera de todas las acequias aguas abajo de La Tranquera.

Es durante esta sequía que también se promovió la creación de la Junta Central de usuarios del Jalón, agrupando a todas las comunidades de regantes del Jalón. No llegó a constituirse hasta diciembre de 2016 remitida la sequía, aunque sin el consenso de los regantes de la zona alta.

Se construyó una obra de impulsión para bombear caudales desde el propio río Jalón al embalse de La Tranquera, pero sólo llegó a funcionar durante unos días de 1996, elevando un total de unos 3 hm³ sobre un máximo previsto de 18 hm³. No volvió a funcionar, en parte porque terminó el periodo de sequía, y en parte porque los usuarios fueron reticentes a su uso por la elevada repercusión de sus costes.

En la cuenca del Martín desde comienzos de julio se prohibió regar, quedando únicamente las escasas reservas existentes en los embalses de Cueva Foradada y Ecuriza para el abastecimiento urbano en el bajo Martín.

En el Guadalupe, fruto de las actuaciones en el marco del Real Decreto Ley 4/1995, se acometió el recrecimiento del embalse de Gallipué, así como la ordenación hídrica en la cuenca del Matarraña, similar a la del Jalón, aunque ambas actuaciones fueron realmente efectivas con posterioridad. También en el Matarraña se iniciaron las actuaciones para la elevación de caudales al embalse de Pena, pero las obras no se iniciaron hasta 1997.

En la zona del Bergantes, en la provincia de Castellón, se llevaron a cabo varias actuaciones para mejorar los abastecimientos de varios núcleos (Cinctorres, Forcall, Villafranca del Cid).

Se aprobaron las siguientes obras de emergencia:

- Equipamiento y construcción de pozos en el Queiles/Huecha
- Construcción de pozos en Isuela/Ribota.
- Pozos de abastecimiento en Lécera y su zona.
- Pozos en Jiloca y el río Martín.
- Recrecimiento del embalse de Gallipué.
- Aporte de recursos al embalse de Pena
- Ordenación hídrica de las cuencas del Jalón y del Matarraña
- Depósito regulador del canal de elevación e instalaciones para el bombeo de La Tranquera.
- Tubería de impulsión de la elevación de agua al embalse de La Tranquera.
- Conducción por gravedad del caudal de elevación de agua al embalse de La Tranquera.
- Mejora abastecimientos Nonaspe y Fabara.

En la margen izquierda aparte de restricciones en regadíos como el Canal de Aragón y Cataluña, Bardenas o el Urgell, se redujeron las salidas del embalse de Yesa de 8 a 6 m³/s en julio.

Pequeñas localidades de toda la cuenca sufren problemas de abastecimiento.

La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona estableció en octubre medidas por sequía que incluía el no riego de jardines públicos. También en Huesca se restringió el uso en los jardines y se bajó la presión del abastecimiento. No obstante la situación se normalizaría en breve.

En esta sequía de 1995 se llegaron a realizar envíos de agua en barco del Ebro a Mallorca desde las instalaciones del minitrasvase a Tarragona.

2.4 La sequía de 1998-00

Afectó a la margen derecha, en particular al Guadalope (Junta de Explotación nº 9) y al Matarraña (Junta de Explotación nº 10).

En el Guadalope, los dos años las reservas embalsadas fueron muy escasas y tuvo que realizar un estricto control de unas demandas que tuvieron que ser un 40% inferiores a las habituales. ENDESA y el Sindicato Central del Guadalope llegaron a un acuerdo para compensar a los agricultores que no regaran sus fincas y cedieran su agua para la refrigeración de la Central Térmica de Andorra. El primer año ENDESA ofreció 30.000 pesetas por hectárea y ante las quejas de los agricultores, el segundo duplicó la cantidad; a estas cantidades los agricultores sumaron las ayudas de la Política Agraria Común por retirada de tierras de 44.000 pesetas por hectárea. El ahorro de agua se estimaba en 9 hm³. Según ENDESA la retirada de tierras fue de 420 ha cada uno de los dos años 1999 y 2000.

En el Matarraña la situación fue especialmente crítica, con la reserva en valores mínimos (volumen máximo de 2,90 hm³ en 1999 y de 2,50 hm³ en 2000). Prácticamente sólo hubo agua para la salvación de los frutales y para garantizar el abastecimiento de la población. Con todo, poblaciones dependientes del embalse de Pena sufrieron restricciones. Para paliar en la medida de lo posible la situación se construyó el bombeo ya citado desde el propio río Matarraña en Beceite al embalse de Pena, pero que dados los escasos caudales circulantes, poco superiores al caudal mínimo de mantenimiento fijado para el río, apenas pudo entrar en funcionamiento. El volumen total bombeado entre 1998 y 2000 fue de 5 hm³. Este bombeo generó una gran conflictividad en la zona, de igual manera que otras propuestas de captación de aguas subterráneas que se hicieron. Las instalaciones de bombeo quedaron fuera de servicio después de las riadas de octubre de 2000.

También en el Matarraña hubo que realizar una obra de emergencia para el abastecimiento alternativo de los núcleos de Fabara y Nonaspe, mediante impulsión desde el embalse de Ribarroja.

2.5 La sequía de 2001-02

Uno de los peores años registrados en el sistema de riegos de Bardenas (Junta de Explotación nº 15). Semanalmente se remitió información a la Comunidad General y Comunidades de Base el cuadro de situación prevista del Sistema de Bardenas, donde se indicaba el volumen de agua que previsiblemente disponían en el embalse para atender las demandas.

La Comunidad General de Regantes realizó entre sus asociados el reparto del agua, reparto que recibió alguna crítica por hacerse principalmente en función de consumos de años anteriores y no tanto en función de las hectáreas regables de cada Comunidad de Base.

Otras comunidades de regantes de la margen izquierda sufrieron algún tipo de restricción.

El Ebro registró muy bajos caudales en verano. No se alcanzan los 30 m³/s y por resolución del Presidente de la CHE de 31 de julio de 2002 se fija provisionalmente, hasta tanto así lo exija la necesidad de garantizar prioritariamente los abastecimientos de agua a poblaciones, el caudal del río Ebro en un mínimo de 15 m³/s a su paso por Zaragoza. El caudal tan bajo hizo que algunas poblaciones que toman del Ebro como Gallur tuviera problemas.

Por otro lado la Mancomunidad de Mairaga (Tafalla) sufrió restricciones de agua (piscinas, suministro a industrias de fuera de la Mancomunidad, huertas y fincas de recreo) y recibió agua mediante cisternas de las Mancomunidades de Pamplona y Montejurra.

2.6 La sequía de 2004-08

La sequía tuvo lugar verdaderamente en el año 2004/05, el año siguiente 2005/06 la situación mejoró y 2006/07 pudo considerarse un año normal, cercano a la media. El año 2007/08 se volvió a mostrar inicialmente extremadamente seco hasta que en abril-mayo de 2008 la situación quedó revertida por completo. Esta sequía afectó especialmente a la margen izquierda con fuertes restricciones a los regadíos y problemas de suministro del abastecimiento de Huesca.

La sequía del año hidrológico 2004-2005 afectó principalmente a los ríos de mayor regularidad hidrológica; ríos de régimen pluvionival de los Pirineos. La margen derecha del Ebro, sufrió un recorte de aportaciones significativo aunque inferior al de otras sequías históricas.

Unas 118 pequeñas poblaciones de los Pirineos sufrieron fuertes restricciones y 60 poblaciones han necesitado el suministro con cisternas. Huesca tuvo restricciones, aunque se limitaron a la prohibición del riego de jardines y llenado de piscinas, hasta agosto de 2005 cuando entró en servicio el abastecimiento alternativo desde el embalse del Cinca promovido y ejecutado con la colaboración interinstitucional del Ministerio de Medioambiente, Diputación General de Aragón y Ayuntamiento de Huesca.

En cuanto a los regadío, unas 70.000 has alteraron las alternativas de cultivo previstas y 314.000 has de regadío han sufrido restricciones de agua en los cultivos. Las pérdidas económicas en VAB y empleo han sido cuantiosas. Los acogimientos a la retirada de tierras han aumentado en un 10%, a la vez que se efectuaron cambios de cultivo hacia otros menos demandantes de agua, llegándose a disminución de la superficie de maíz en un 30% y la de arroz en un 20%. Resultaron afectados todos los grandes sistemas de regadío de la margen izquierda, que aplicaron restricciones, especialmente Riegos del Alto Aragón. Las estimaciones preliminares realizadas indican que el coste directo para los regantes por cambio de cultivos y disminuciones de producción alcanzan cifras muy significativas que deberán tenerse en cuenta en las evaluaciones económicas de las medidas necesarias para paliar los efectos de la sequía.

El caudal de servidumbre del Aragón aguas abajo de Yesa de 8 m³/s se redujo a 5, y los otros 3 fueron aportados por el embalse, aún en fase de pruebas, de Itoiz en verano. No obstante, aprovechando los desembalses necesarios para las pruebas de puesta en carga de Itoiz se hace coincidir con el verano (julio-agosto), para alcanzar del orden de 30 m³/s con los que suplementar al eje del Ebro.

Se toman medidas por el Gobierno de Aragón para que no se realice un desembalse completo del embalse de Arguís que afecte a la fauna piscícola.

La producción hidroeléctrica en la cuenca del Ebro experimentó en el año hidrológico una pérdida estimada del 40% con respecto al año hidrológico anterior y un 49 % sobre la producción del año de aportaciones medias.

En cuanto a la incidencia en la calidad del agua, es difícilmente cuantificable, pero puede considerarse que hubo una mayor incidencia de los vertidos puntuales, y de los difusos, especialmente de la salinidad, nitratos y de los pesticidas de origen agrícola.

De la misma forma, no se dispone de una evaluación sistemática de las afecciones registradas sobre los ecosistemas hídricos. La disminución de caudales y la pérdida de calidad han tenido efectos negativos sobre la flora riparia y sobre la fauna. Por el contrario, en el caso del Ebro la disminución de la lámina de agua de Mequinenza tuvo un efecto beneficioso para limitar la proliferación del mejillón cebra.

Fueron relativamente frecuentes las mortandades de peces por falta de caudales, especialmente en las estaciones no afectadas por regulaciones y en regímenes similares a los del régimen natural. Con fecha 3/9/2005 de las 101 estaciones analizadas en 64 de ellas tenían el caudal circulante era inferior al caudal medioambiental fijado como mínimo en el Plan Hidrológico de Cuenca. De estas 64 estaciones el 60% están ubicadas en ríos que no tienen regulación aguas arriba y cuyo régimen es similar al natural. Los episodios de mortandad de peces más relevantes que se produjeron fueron:

- Río Hija: El tramo de río comprendido entre Riaño y la confluencia con el Ebro se encuentra prácticamente seco desde junio hasta el día de hoy. Como consecuencia de ello, han aparecido barbos y truchas muertas.
- En los ríos Trema, Cerneja, Ventorrillo, Trueba, Hurón y San Antón se han quedado varios tramos secos con la consiguiente pérdida de fauna acuática
- Río Bayas: Desde cabecera hasta 1 Km. antes de llegar a Miranda el río ha quedado prácticamente seco; se han encontrado muertos alevines de peces de diferentes especies.
- Río Oroncillo: A la altura de Pancorbo el río ha quedado prácticamente seco por la extracción mediante bombas de riego, de la totalidad del recurso. Esto ha producido diferentes episodios de mortandad de barbos y madrillas.
- Río Ega y Urederra: Todos los tributarios de ambos ríos se han secado en su totalidad con la consiguiente pérdida de biomasa y puestas en los frezaderos.
- Río Elorz: se han encontrado en cabecera barbos muertos como consecuencia de quedar seco el río.
- Río Jalón: desde Cetina a Monrreal el río ha quedado prácticamente seco con la consiguiente pérdida de masa biológica y merma del potencial futuro.
- Río Mesa: desde Calmarza hasta aguas arriba de los manantiales de Jaraba se encuentra seco
- Río Guatizalema: Problemas de mortandad de peces aguas abajo del embalse de Vadiello.
- Río Alcanadre: se han encontrado peces muertos entre las localidades de Sariñena, Ontiñena, Villanueva de Sigena y Sena, como consecuencia del déficit de caudales.

- Río Segre: El problema más acuciante de esta cuenca se encuentra entre los ríos Segre y Noguera Pallaresa.
- Río Ebro: Como consecuencia de un menor aporte de caudales, en la zona baja del Ebro ha aumentado de manera alarmante la concentración de algas y clorofila disminuyendo la calidad del agua y aumentando la eutrofización.



Figura 1. Municipios afectados por la sequía en el año 2005

Dentro del Informe sobre evolución del año hidrológico 2004-2005 redactado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, vienen recogidas las principales medidas arbitradas, tanto estructurales como de gestión, en la Cuenca del Ebro:

Medidas estructurales:

- Abastecimiento alternativo a Huesca.
- Abastecimientos alternativos a núcleos de los Pirineos en las comarcas de Pallars Jussá, La Segarra y otras poblaciones dispersas por los Pirineos de Lleida.
- Sondeos de reconocimiento en todo el ámbito de la cuenca del Ebro.
- Construcción y estudios de pozos en la Comarca de la Hoya de Huesca y en el entorno de Morella.
- Retrobombeos (bombeo contracorriente) en el Canal de Aragón y Cataluña con recursos del Noguera-Ribagorzana para evitar las la perdida de plantaciones en su zona alta, que en condiciones normales solo puede regarse desde el Ésera.
- Reparación del Canal de Lodosa.
- Adecuación del canal de alimentación del Embalse de Gonzalez Lacasa.

Medidas de gestión:

- Prorrates en los repartos de caudales en el ámbito de las juntas de explotación.
- Retirada de tierras y cambio de las alternativas de cultivos.

- Fijación de reservas de agua en embalses en el ámbito de la comisión de desembalse.
- Armonización en la explotación de los distintos embalses. Especialmente significativo ha sido la contribución del desembalse de Itoiz para el reforzamiento de los caudales medioambientales del río Aragón y Eje del Ebro así como para la satisfacción de las demandas del Bardenas y los regadíos tradicionales del Aragón Bajo.
- Flexibilización de la asignación de recursos del Noguera Ribagorzana para atenuar la sequía en el Canal de Aragón y Cataluña.

Medidas de participación y control:

- Aprobación por la Junta de Gobierno de 18 de julio de 2005 el I Protocolo de Actuación de carácter temporal.
- Presentación a la Junta de Gobierno de 26 de enero de 2006 un II Protocolo de Actuación.
- Información a los medios de comunicación de las variables hidrológicas, ambientales y de gestión del recurso.
- Control exhaustivo de aforos y tomas especialmente en el río Jalón y en los canales y acequias de margen izquierda del Ebro.
- Se extrema el control de vertidos.
- Convocatoria de la Junta de Gobierno con fecha 18/7/2005 para aprobar el protocolo de sequía.

Exención de tarifas para mu los sistemas de regantes de Riegos del Alto Aragón, del río Guatzalema y del Canal de Bardenas mediante Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, con los ámbitos territoriales concretados mediante la Orden PRE/2500/2005, de 29 de julio, y la Orden PRE/2738/2005, de 26 de agosto.

3 Catálogo de infraestructuras desarrolladas con ocasión de las sequías históricas

A continuación se listan las principales obras de emergencia acometidas en el ámbito de la CHE para la gestión de la sequía. Se incluyen las obras llevadas a cabo en el País Vasco a raíz del período seco de 1989-90, así como las diferentes obras que se fueron realizando en la Cuenca del Ebro a partir del período 1992-95 susceptibles de ser utilizadas en circunstancias de sequía.

En la tabla 1 se recogen las obras realizadas en la zona del País Vasco para el abastecimiento del Gran Bilbao y Vitoria. El mantenimiento y utilización transitoria de estas obras, que fueron ejecutadas al amparo del Real Decreto 296/1990, se regulan mediante el protocolo de 1992 del convenio suscrito entre las Confederación Hidrográfica del Ebro y Norte, el Consorcio Bilbao-Bizkaia y AMVISA. Este protocolo establece unas curvas de activación en función de las cuales se pueden poner en marcha cada una de las obras de forma progresiva, previa autorización temporal de la Confederación. Los gastos de explotación, conservación y mantenimiento de las obras serán sufragados por el Consorcio y AMVISA en cuotas que se reparten proporcionalmente a la población servida.

Como ya se ha indicado, en la sequía que afectó al Jalón en 1995/98, se ejecutó una obra de impulsión para bombear caudales desde el propio río Jalón al embalse de La Tranquera, pero sólo llegó a funcionar durante unos días de 1996, elevando un total de unos 3 hm³ sobre un máximo previsto de 18 hm³. No volvió a funcionar, en parte porque terminó el periodo de sequía, y en parte porque los usuarios fueron reticentes a su uso por la elevada repercusión de sus costes.

En el Matarraña, en 2000 se ejecutó el bombeo desde el propio río Matarraña al embalse de Pena. El volumen total bombeado entre 1998 y 2000 fue de 5 hm³. Las instalaciones de bombeo quedaron fuera de servicio después de las riadas de octubre de 2000.

Para paliar los efectos de la sequía 2005, se ejecutó la conducción alternativa de abastecimiento a Huesca, desde el canal del Cinca, embalse de Valdabrá, y las obras de emergencia para el Canal de Aragón y Cataluña, consistentes en la elevación de caudales del Noguera-Ribagorzana, embalse de Santa Ana, para el suministro a los regadíos dependientes del Ésera, y la obra de retorno de caudales invernales del Ésera al embalse de Santa Ana. En 2013, se realizó la conexión desde el Canal de Navarra – Itoiz para el refuerzo del abastecimiento de la Mancomunidad de Mairaga, que sufría los efectos de la sequía cíclicamente.

Durante la vigencia del PES 2018 (2018-2023) no se han ejecutado nuevas infraestructuras desarrollada en ocasión de las sequías.

Nº Junta	Cuenca	Tipo de Actuación	Fecha	Actuación
17	Bayas /Za-dorra	Abastecimiento Alternativo (Consortio de Aguas de Bilbao, AMVISA, y CHE como consecuencia de la sequía de 1988-90 se utilizó el art.56 Real Decreto 296/1990)	1988/90	Captación bombeo y conducción del río Zayas en la presa del Gorbea y en Larriona
			1988/90	Captación y conducción del Nacedero Fuente Iturrioz, en Araya
			1988/90	Captación, bombeo y conducción de la Fuente Turbaz, en Opacua
			1988/90	Captación, bombeo y conducción del río Bayas, en Subijana
			1988/90	Captación, bombeo y conducción del río La Torca, en Nanclares de Oca
			1988/90	Captación, bombeo y conducción del río Ega II o Ber-rón, en Maeztu
			1988/90	Captación y conducción del Arroyo Ullar, en Zaldueño
			1988/90	Captación y conducción del Arroyo Vicuna, en Vicuna
5	Jalón-Jiloca	Aportación de Recursos suplementarios del Jalón	1995/98	Captación, bombeo y conducción de agua al embalse de la Tranquera
10	Matarraña	Aportación recursos suplementarios al embalse de Pena	1995/98	Aporte de recursos al embalse de Pena mediante bombeo desde el Matarraña en Beceite
13	Ésera- Ribera Ribagorzana	Aportación recursos suplementarios al CAC	2005/06	Aporte de recursos Zona Alta del Canal de Aragón y Cataluña mediante bombeo de aguas del embalse de Santa Ana
14	Gallego-Cinca	Abastecimiento alternativo a la ciudad de Huesca	2005	Toma alternativa desde el Canal del Cinca (embalse de Valdabrá) para el abastecimiento de Huesca
16	Irati-Arga-Ega	Abastecimiento alternativo Mancomunidad de Mairaga	2013	Toma alternativa desde el Canal de Navarra (embalse de Itoiz) para abastecimiento de Mancomunidad de Mairaga

Tabla 10. Relación de proyectos y obras de emergencias en la CHE debido a las sequías

Además, en los periodos más secos, se aprobaron la ejecución de varios pozos y sondeos que pudieran servir para el suministro de las zonas más afectadas. En la Tabla 11 se recoge una relación de pozos y sondeos realizados en el ámbito de la Cuenca del Ebro, ya sea por la propia Confederación, como por otros organismos como el ICONA, IRYDA, IGME, etc., y que pueden ser factibles para su utilización en sequía. En algunos casos estos pozos y sondeos no fueron estrictamente realizados como obras de sequía, sino más bien como dentro de una labor de investigación de hidrogeológica de alternativas de suministro.

4 Las sequías históricas y los abastecimientos a los grandes sistemas urbanos

A nivel global la Cuenca del Ebro no ha habido problemas de abastecimiento de agua a los principales municipios y se puede decir que se han llegado a servir prácticamente todas las demandas de abastecimiento a lo largo de la historia reciente.

Sólo durante la sequía de finales de los 90 se produjeron fuertes restricciones de agua en los abastecimientos de Vitoria y Gran Bilbao, cuyo suministro se apoya en los embalses del Zadorra. Se trata del mayor sistema de abastecimiento urbano en cuanto a población, servido desde la cuenca del Ebro (850.000 habitantes Gran Bilbao, 250.000 habitantes Vitoria). Las obras de emergencia construidas con motivo de aquella sequía representan una mayor fortaleza del sistema, pero no cabe duda que deben ser clarificado sus procedimientos de gestión. Tanto el Consorcio de Aguas de Bilbao como Aguas Municipales de Vitoria han apostado por la diversificación en lo posible de las fuentes de suministro lo que también coadyuva a mejorar la solidez del sistema.

También se han mejorado los niveles de eficiencia en la distribución, aunque sin duda pueden todavía mejorar.

Durante la reciente sequía de 2004-05 el municipio de Huesca (55.000 hab) tuvo que aplicar medidas de ahorro. El problema fue de relativamente fácil resolución mediante una obra de emergencia de conexión con el canal del Cinca – embalse de Valdabrá.

La situación condujo también a la mejora de la eficiencia en la conducción desde el embalse de Vadiello y en la red de distribución de Huesca, que de haberse realizado con anterioridad hubieran reducido, si no evitado de forma completa, los inconvenientes padecidos. La situación quedará todavía en mejores condiciones una vez puesto en operación el embalse de Montearagón que también podrá abastecer a la ciudad. Otros grandes municipios cuentan con fuentes de suministro de gran fiabilidad o alternativas.

En el caso de Lérida, se ha ejecutado el nuevo abastecimiento desde Santa Ana para toda la Mancomunidad de Piñana (175.000 hab). Las aportaciones del Noguera Ribagorzana, incluso en los años más secos registrados, y la capacidad de embalse de este río, son suficientes garantías de abastecimiento.

Zaragoza y entorno (700.000 hab) cuenta con toma desde el Canal Imperial o del Ebro, con gran fiabilidad en cuanto a que las aportaciones, incluso en el año más seco, son suficientes para el suministro de la ciudad, contándose además con el embalse del Ebro y en afluentes como apoyo. El suministro queda todavía más garantizado con el nuevo abastecimiento desde el embalse de Yesa en el río Aragón, tanto para Zaragoza como para todo el corredor del Ebro (800.000 hab).

La Comarca de Pamplona (360.000 hab) cuenta con un sistema de abastecimiento muy diversificado que combina aguas superficiales (desde el Arga y Araquil) y subterráneas (manantiales de Arteta), y desde hace poco con una conducción desde el embalse de Itoiz, con lo que su suministro queda plenamente garantizado.

Por su parte, Logroño y el bajo Iregua (180.000 hab), desde la construcción del embalse de Pajares en los 90, que complementa la regulación aportada por González Lacasa, cuenta con una mayor garantía para el suministro.

Nº Inventario	Junta Explotación	Unidad	Tipo captación	Municipio	Toponimia	Profundidad (m)	Q (l/s)	Situación Actual
2011-4-0003	1.	Pradoluengo - Anguiano	SONDEO	SANTA CRUZ DEL VALLE URBIO	GARGANCHON-3 SGOP	196	40	Punto de control de niveles
2614-4-0045	1	Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa	SONDEO	LUCENI	CASA CANALETA SGOP	35	20	Orientados al uso conjunto en caso de necesidad. Calidad de las aguas mala.
2714-5-0027	1	Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa	SONDEO	ALAGON	SGOP SONDEO CANAL IMPERIAL	40	20	
2714-6-0073	1	Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa	SONDEO	ZARAGOZA	SGOP CANAL P.K. 65	35	20	
2714-6-0074	1	Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa	SONDEO	ZARAGOZA	SGOP CANAL IMPERIAL P.K. 66	35	20	
2111-3-0020	2	Pradoluengo - Anguiano	SONDEO	EZCARAY	LA CANTERA. IGME. EZCARAY 3	153	50	Sondeos de investigación
2111-3-0032	2	Pradoluengo - Anguiano	SONDEO	EZCARAY	SAN TORCUATO. EZCARAY 2	160	160	
2110-7-0149	2	Pradoluengo - Anguiano	SONDEO	EZCARAY	SONDEO CANTERA, GOBIERNO DE LA RIOJA	289,8		
2110-7-0159	2	Pradoluengo - Anguiano	SONDEO	EZCARAY	LA CANTERA - IGME	151,4		
2514-4-0065	4	Somontano del Moncayo	POZO	BORJA	BORJA-BALSA DE FUENTES. POZO CHE SEQUÍA.	455	75	Actualmente para abastecimiento
2513-6-0029	4	Somontano del Moncayo	SONDEO	TARAZONA	BALSA ZUZONES -SONDEO CHE	493	25	Control de niveles
2513-6-0013	4	Somontano del Moncayo	POZO	TARAZONA	EMBALSE DE STA. ANA	186	150	Se bombea en caso de necesidad. C.R. Tarazona
2515-3-0008	4	Somontano del Moncayo	POZO	TIERGA	POZO DE EXPLOTACIÓN ISUELA-2	85	100	No se utilizan actualmente
2515-3-0007	4	Somontano del Moncayo	POZO	TIERGA	POZO DE EXPLOT. ISUELA-1	66	100	
2413-4-0008	4	Añavieja - Valdegutur	POZO	CERVERA DEL RIO ALHAMA	IRYDA LR3	240	250	Regadío junto con el embalse de Valdegutur
2516-2-0068	5	Depresión de Calatayud	POZO	CERVERA DE LA CAÑADA	SONDEO RIBOTA-1	212	25	Actualmente para abastecimiento
2516-2-0070	5	Depresión de Calatayud	POZO	CERVERA DE LA CAÑADA	SONDEO RIBOTA-2	283	40	Actualmente para abastecimiento
2620-3-0011	5	Alto Jiloca	POZO	TORRIJO DEL CAMPO	IRYDA TE-11	201	1000	

Nº Inventario	Junta Explotación	Unidad	Tipo captación	Municipio	Toponimia	Profundidad (m)	Q (l/s)	Situación Actual
2620-3-0021	5	Alto Jiloca	POZO	TORRIJO DEL CAMPO	IRYDA TE-11BIS	205		No se utilizan por el momento debido a posibles afecciones a varios kms de las captaciones.
2620-3-0030	5	Alto Jiloca	POZO	TORRIJO DEL CAMPO	IRYDA TE-33 (Pol: 508 Pa: 168)	250		
2620-3-0031	5	Alto Jiloca	POZO	TORRIJO DEL CAMPO	IRYDA TE-34. EL VALLEJO (PO:508 PA:171)	220		
2817-1-0002	7	Campo de Belchite	SONDEO	BELCHITE	BARRANCO DE BOCAFOZ	150	400	Se utilizan como complemento de abastecimiento y riego. Posible afección al manantial de Mediana
2817-1-0003	7	Campo de Belchite	SONDEO	BELCHITE	BARRANCO DE BOCAFOZ	130		
2817-1-0015	7	Campo de Belchite	POZO	BELCHITE	BARRANCO DE BOCAFOZ, Z-11	170		
2817-1-0016	7	Campo de Belchite	POZO	BELCHITE	BARRANCO DE BOCAFOZ, Z-12	170		
2817-1-0017	7	Campo de Belchite	POZO	BELCHITE	BARRANCO DE BOCAFOZ, Z-13	170		
2817-1-0020	7	Campo de Belchite	POZO	BELCHITE	EL TERCON. Z-7	285		
2818-2-0007	8	Cubeta de Oliete	POZO	LECERA	SONDEO CUESTA BLANCA. C.H.E. ABASTECIMIENTO	165		Actualmente para abastecimiento
2818-7-0004	8	Cubeta de Oliete	POZO	ARIÑO	SGOP SIERRA DE ARCOS-2, PARTIDA "LA CIPRÉS" JUNTO AL RIO	145	400	Pueden ponerse en explotación, pero posibles afecciones a manantiales de Ariño
2818-7-0005	8	Cubeta de Oliete	POZO	ARIÑO	SGOP SIERRA DE ARCOS-1	150	220	
2919-7-0013	9	Aliaga - Calanda	POZO	MAS DE LAS MATAS	POZO EXPERIMENTAL PARQUE MAQUINARIA. MAS DE VIRGÓS	356	150	Solicitud para riego de algo más de 300 has.
2920-8-0011	9	Alto Maestrazgo	SONDEO	MORELLA	FORCALL-1 CHE	244		Actualmente para abastecimiento
2920-8-0014	9	Alto Maestrazgo	POZO	MORELLA	TORRE DIONISIO	1100	80	
2921-8-0019	9	Alto Maestrazgo	POZO	CINCTORRES	CELUMBRES-2	850		Actualmente para abastecimiento
2921-5-0008	9	Pitarque	POZO	FORTANETE	BCO. DE LA FUENTE DEL TERRERO	186		Actualmente para abastecimiento
3021-2-0017	9	Alto Maestrazgo	POZO	MORELLA	MORELLA EMERGENCIA SEQUÍA	1122	30	

Nº Inventario	Junta Explotación	Unidad	Tipo captación	Municipio	Toponimia	Profundidad (m)	Q (l/s)	Situación Actual
3017-8-0004	10	Puig Moreno	SONDEO	MAELLA	BALSA BARDINA. CHE (MAELLA-2). LA TRAPA	574,6		Puntos de control de niveles.
3020-3-0033	10	Puertos de Beceite	POZO	RAFALES	BCO. DE LA MOLINERA. POZO CHE (RAFALES-3)	229	10	Algunos sondeos utilizados como mejora de abastecimiento
3020-4-0006	10	Puertos de Beceite	SONDEO	FUENTESPALDA	MAS DE PARISI-APARICIO-	214		
3020-4-0007	10	Puertos de Beceite	POZO	PEÑARROYA DE TASTAVINS	MAS DEL NAPERÓ ABASTECIMIENTO DPTe	161		
3020-4-0013	10	Puertos de Beceite	POZO	VALDERROBRES	POZO DPT ABAST. VALDERROBRES. CAMINO DEL EMBALSE DE PENA	87		
3112-2-0002	13	Litera Alta	SONDEO	OLVENA	SGOP OLVENA-2. JUNTO AL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA.	135	350	Pueden ponerse en explotación, pero afección diferida a caudales del Cinca
3112-2-0003	13	Litera Alta	POZO	PUEBLA DE CASTRO (LA)	CAMPING BARASONA	13		
3112-2-0007	13	Litera Alta	POZO	OLVENA	SGOP. POZO DE BOMBEO JUNTO AL CANAL. OLVENA-3	171		
3112-2-0023	13	Litera Alta	POZO	OLVENA	OLVENA PARQUE MAQUINARIA. OLVENA 4	156		
3212-7-0001	13	Sierras marginales catalanas	POZO	AGER	POZO DE ABASTECIMIENTO DE CORSÁ, AGULLO Y AGER.	231		Utilizado para mejora abastecimiento de Corsá-Ager-Angulló. En ejecución nuevos sondeos
2911-7-0013	14	Sto. Domingo - Guara	POZO	LOPORZANO	PIROTÉCNIA. POZO SGOP	300	114	Utilizado durante la sequía con 85 l/s
3011-7-0010	14	Sto. Domingo - Guara	SONDEO	ALQUEZAR	ALQUEZAR SGOP	223	93	Utilizado para abastecimiento

Tabla 11. Relación de pozos y sondeos realizados en la CHE debido a las sequías y situación actual de los mismos

