



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

ASPECTOS BÁSICOS DE LA PROPUESTA DE REVISIÓN DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA DE LA CUENCA DEL TAJO

OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

21 de Febrero de 2018



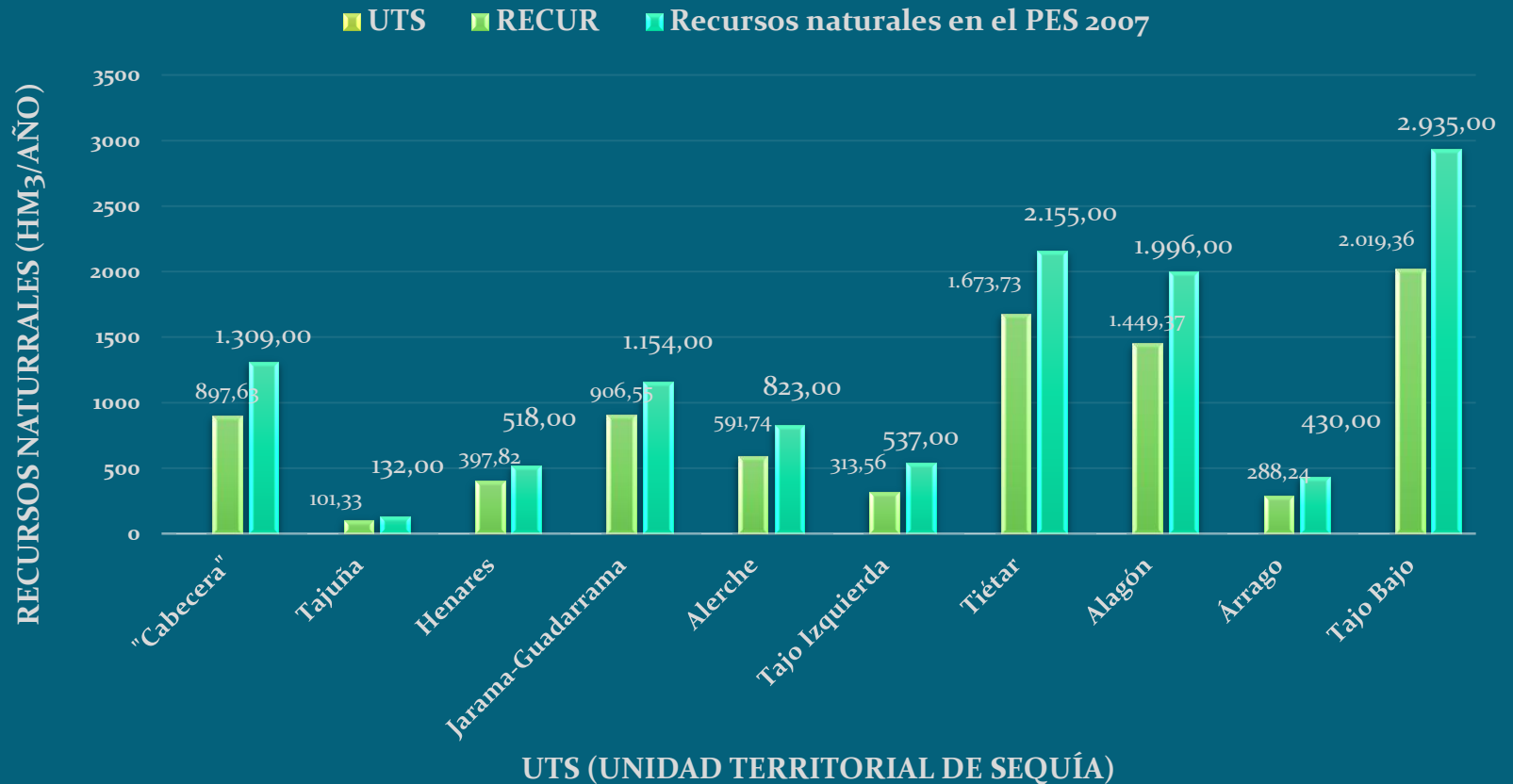


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

RECURSOS NATURALES CONSIDERADOS EN EL PES DE 2007 Y EN LA PROPUESTA DE REVISIÓN



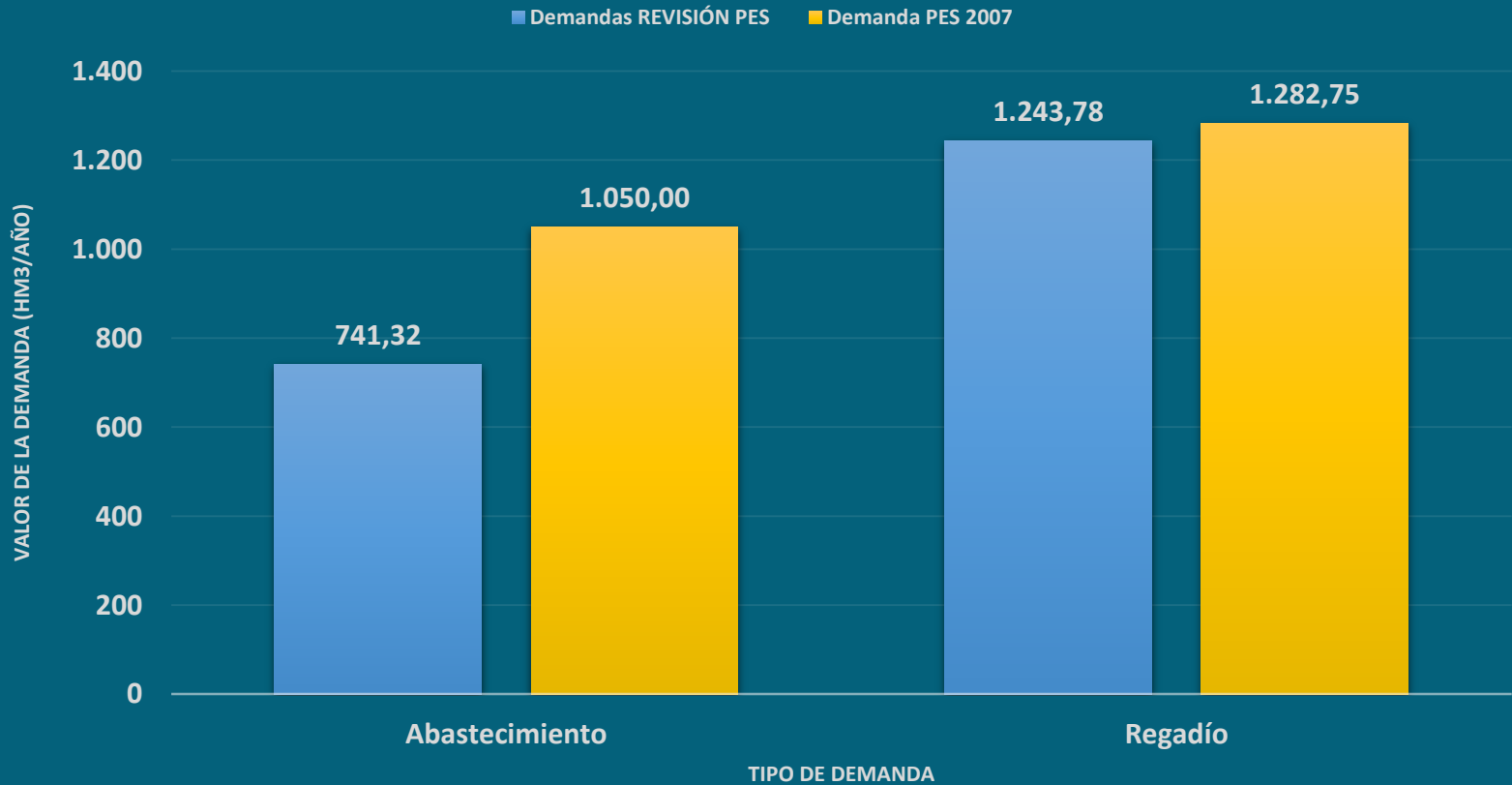


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

DEMANDAS TOTALES DE ABASTECIMIENTO Y DE REGADÍO CONSIDERADAS EN EL PES DE 2007 Y EN LA PROPUESTA DE REVISIÓN



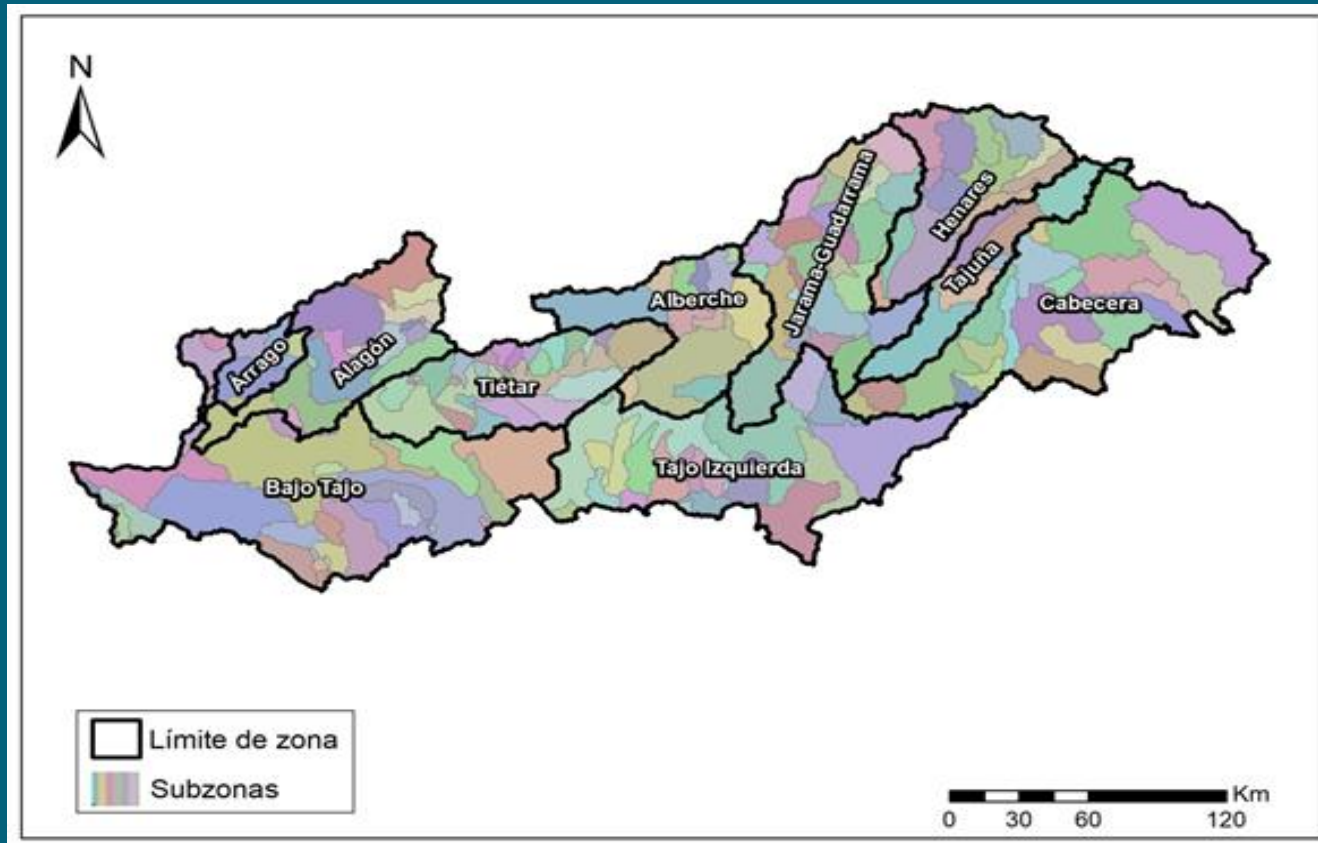


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UNIDADES TERRITORIALES DE SEQUÍA



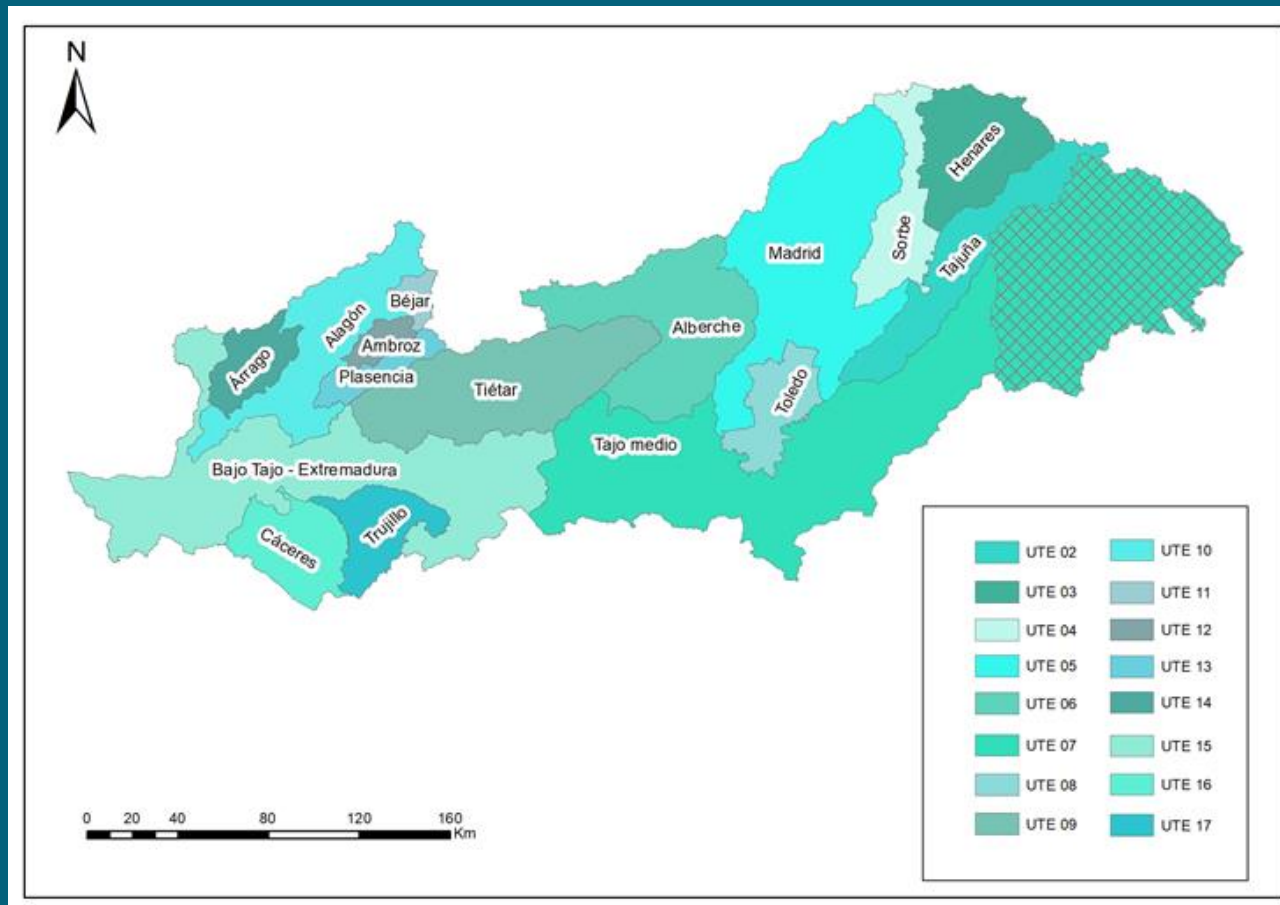


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

INDICADORES DE SEQUÍA PROLONGADA





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

Los indicadores de sequía prolongada deben identificar temporal y territorialmente una reducción coyuntural de esorrentía por causas naturales, independientemente del manejo de los recursos por la acción humana.

Variables elementales que permiten identificar los fenómenos de sequía

Aportaciones o caudales que puedan ofrecer información directa del régimen natural de los ríos.

Registro de Precipitaciones en pluviómetros.

El indicador de cada Unidad Territorial de Sequía (UTS) podrá obtenerse mediante la combinación ponderada de diversas variables.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

VARIABLES ELEMENTALES DE APORTACIONES

Unidad Territorial de Sequía		VARIABLE de APORTACION	APORTACION	DEMANDAS AGUAS ARRIBA
Cód.	Denominación	Identificación	% sobre UTS	% sobre Aport.
1	Cabecera	Aport. E. de Entrepeñas	50%	7%
		Aport. E. de Buendía	41%	6%
2	Tajuña	Aport. E. de La Tajera	31%	5%
3	Henares	Aport. E. de Alcorlo	18%	1%
		Aport. E. de Pálmaces	7%	0%
		Aport. E. El Atance	4%	0%
4	Jarama-Guadarram	Aport. E. de El Vado	15%	0%
		Aport. E. de La Pinilla	13%	1%
5	Alberche	Aport. E. de El Burguillo	57%	4%
		Aport. E. de La Aceña	2%	0%
6	Tajo Izquierda	Aport. E. de Finisterre	9%	3%
7	Tiétar			
8	Árrago	Aport. E. de Borbollón	44%	1%
		Aport. E. de Rivera de Gata	31%	2%
9	Alagón	Aport. E. de Gabriel y Galán	54%	1%
		Aport. E. de Jerte-Plasencia	19%	2%
10	Bajo Tajo			

Como **variables elementales de aportaciones** se han identificado **15** embalses de cabeceras de subcuencas que registran aportaciones muy próximas al régimen natural.

Las series de referencia (1980/81 – 2010/11) son los caudales fijados en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación.





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

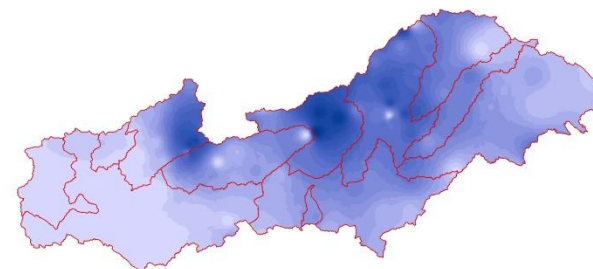
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

VARIABLES ELEMENTALES DE PRECIPITACIONES

Ejemplo mes 07/2017 Registros recibidos de AEMET 79 pluviómetros en la cuenca y 56 de recubrimiento.



Tratamiento mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG)



Medias por UTS

Se propone utilizar como **variables elementales de precipitaciones** los registros de pluviómetros de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

La serie de referencia (1980/81 a 2011/12), para el establecimiento de umbrales en cada UTS, son los valores de precipitaciones del modelo SIMPA.

UNIDAD TERRITORIAL DE SEQUÍA	MEDIA (mm)
Sistema Cabecera	23
Tajuña	32
Henares	32
Jarama-Guadarrama	49
Alberche	59
Tajo Izquierda	21
Tiétar	30
Alagón	31
Bajo Tajo	7
Árrago	6





GOBIERNO DE ESPAÑA

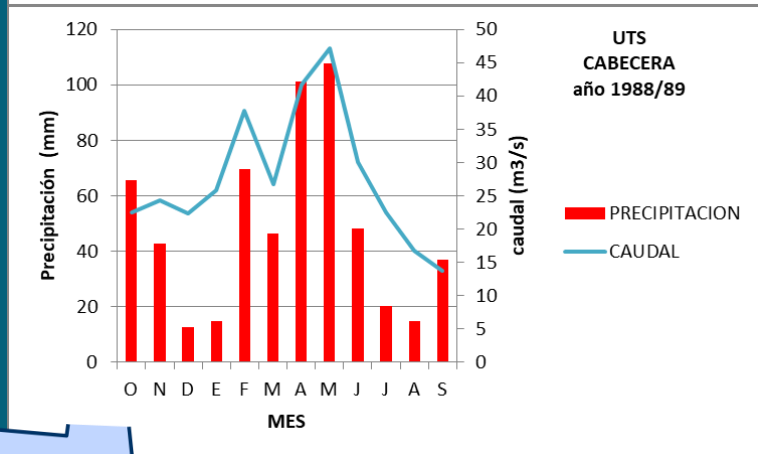
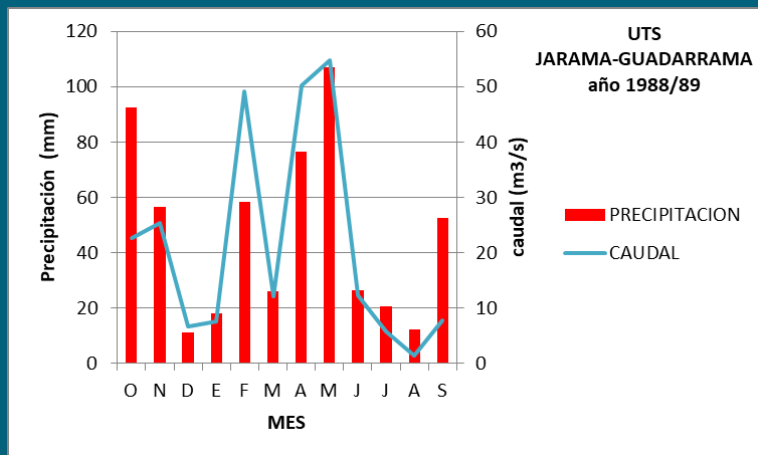
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

VARIABLES ELEMENTALES DE PRECIPITACIONES

La relación entre precipitación y caudales es muy distinta en las diferentes UTS

Para establecer la pluviometría como variable que permita detectar situaciones de caudales naturales reducidos es necesario utilizar índices y seleccionar cuál es el que mejor se adapta a las características de las cuencas



Índices de precipitaciones utilizados en el PES

Índice Normalizado de Precipitación SPI

Es el ajuste de las precipitaciones acumuladas, en diferentes escalas temporales, a una función de probabilidad gamma y su normalización

Los pasos temporales calculados han sido 1,3,6 y 12 meses

Índice de Precipitación Acumulada IPA

Es la precipitación acumulada en un ciclo hidrológico (De Octubre a Septiembre). El valor adimensional del indicador, se define entre 0 y 1, Valor máximo de serie de referencia 1, mínimo 0 y mediana 0,5

PORCENTAJE DE ACIERTOS EN LA DETECCIÓN DE CAUDALES REDUCIDOS

	UTS	SPI	SPI3	SPI6	SPI12	IPA
1	Cabecera	30%	36%	57%	53%	72%
2	Tajuña	31%	35%	55%	59%	69%
3	Henares	19%	42%	57%	43%	79%
4	Jarama-Guadarrama	38%	82%	77%	64%	72%
5	Alberche	35%	77%	87%	68%	87%
6	Tajo Izquierda	28%	75%	90%	48%	95%
7	Tiétar	45%	82%	73%	61%	76%
8	Árrago	50%	79%	83%	79%	88%
9	Alagón	33%	64%	82%	88%	91%
10	Bajo Tajo	37%	87%	82%	68%	79%

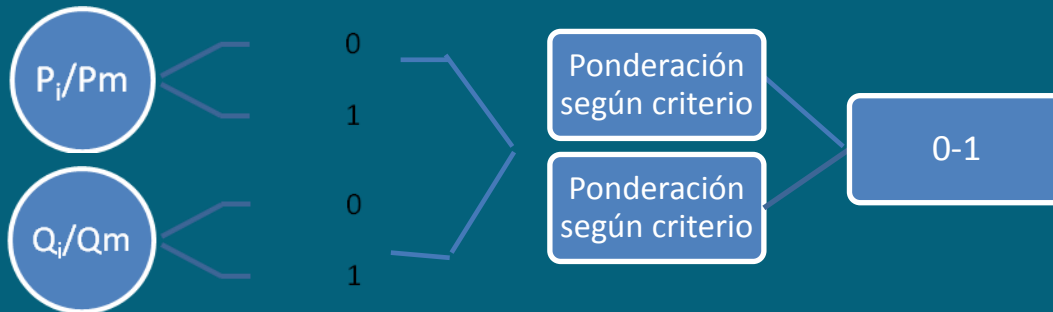


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

INDICADOR ÚNICO POR UTS Y REESCALADO



SERIE DE REFERENCIA	UTS 02 TAJUÑA												
	Aportación al E. La Tajera					(hm ³ /mes)		Factor de ponderación				31%	
	INDICE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
MINIMO	0	0,38	0,45	0,46	0,43	0,3	0,46	0,38	0,35	0,39	0,17	0,26	0,19
	0,3	0,54	0,67	1	1,24	0,98	1,28	1,21	1,28	0,86	0,42	0,45	0,34
MEDIANA	0,5	0,93	1,2	2,26	3,13	2,58	3,2	3,16	3,46	1,96	1,01	0,89	0,7
MAXIMO	1	2,3	4	15,38	23,89	9,42	17,54	10,03	12,09	7,6	2,98	2,29	1,75
	Precipitación acumulada					(mm)		Factor de ponderación				69%	
	INDICE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
	MINIMO	0	4	16	74	103	118	133	202	232	239	248	249
	0,3	20	46	101	134	157	176	245	275	294	308	312	347
MEDIANA	0,5	57	115	166	206	249	277	345	377	421	447	460	507
MAXIMO	1	130	191	272	348	398	473	554	621	695	705	719	777



Unidad Territorial de Sequía		INDICADOR	
Cód.	Denominación	Identificación	Ponderación
1	Cabecera	Aport. E. de Entrepeñas	0,55
		Aport. E. de Buendía	0,45
2	Tajuña	Aport. E. de La Tajera	0,31
		IPA	0,69
3	Henares	Aport. E. de Alcorlo	0,18
		Aport. E. de Palmaces	0,07
		Aport. E. El Atance	0,04
		IPA	0,71
4	Jarama-Guadarrama	Aport. E. de El Vado	0,15
		Aport. E. de La Pinilla	0,13
		SPI3	0,72
5	Alberche	Aport. E. de El Burguillo	0,57
		Aport. E. de La Aceña	0,02
		SPI6	0,41
6	Tajo Izquierda	Aport. E. de Finisterre	0,09
		IPA	0,91
7	Tiétar	IPA	1
8	Árrago	Aport. E. de Borbollón	0,53
		Aport. E. de Rivera de G	0,47
9	Alagón	Aport. E. de Gabriel y G	0,73
		Aport. E. de Jerte-Plase	0,27
10	Bajo Tajo	SPI3	1

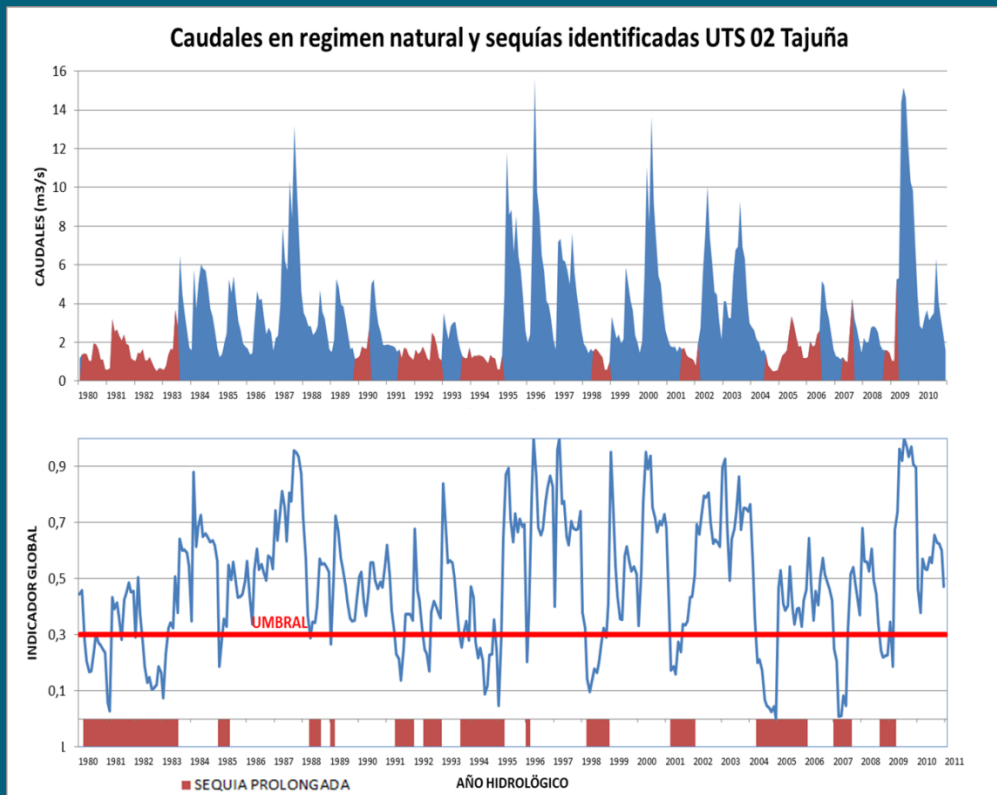


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

IDENTIFICACION DE SEQUÍAS PROLONGADAS



Una UTS en un MES presenta caudales extraordinariamente bajos cuando su índice de estado de sequía es inferior a **0,3** y se establece el diagnóstico de **SEQUIA PROLONGADA** cuando durante tres meses consecutivos los indicadores son inferiores a dicho valor.

La salida del escenario de sequía prolongada tiene lugar cuando el indicador supera el valor de 0,5 durante dos meses consecutivos.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

INDICADORES DE ESCASEZ





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

CONCEPTOS EN LA INSTRUCCIÓN DEL PES

- Escasez (art 2): Situación de carencia de recursos hídricos para atender las demandas de agua previstas en los respectivos planes hidrológicos una vez aseguradas las restricciones ambientales previas.
- Indicador de escasez (art 9.2): El indicador de escasez en cada unidad territorial se fundamentará en la relación entre la disponibilidad de recursos y las demandas, con el objetivo de identificar las situaciones de déficit en cada unidad territorial. Para ello se establecerán criterios objetivos de atención a la demanda que permitirán la posterior definición de los valores umbrales para cada escenario.



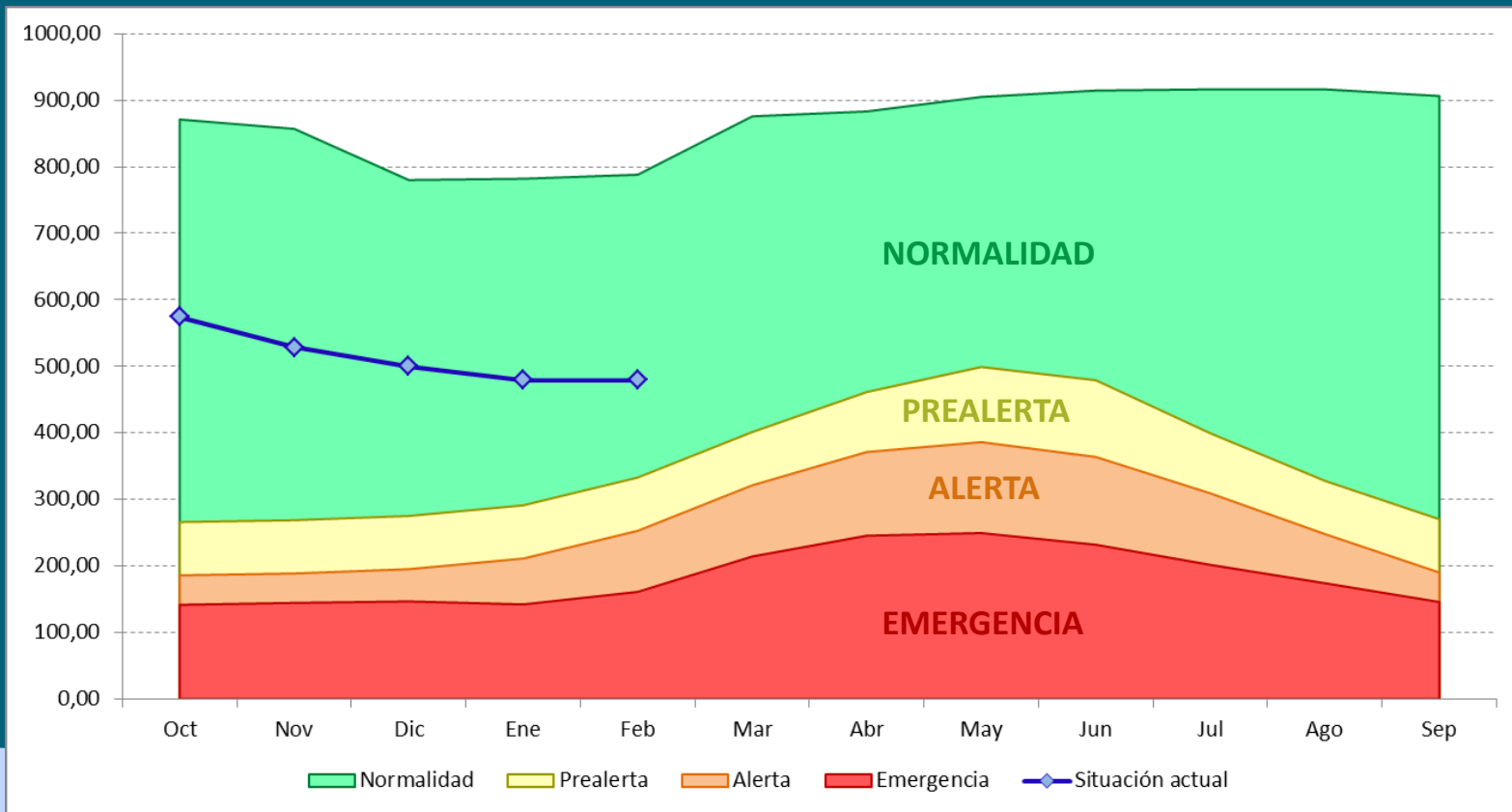


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

ESCENARIOS DE ESCASEZ



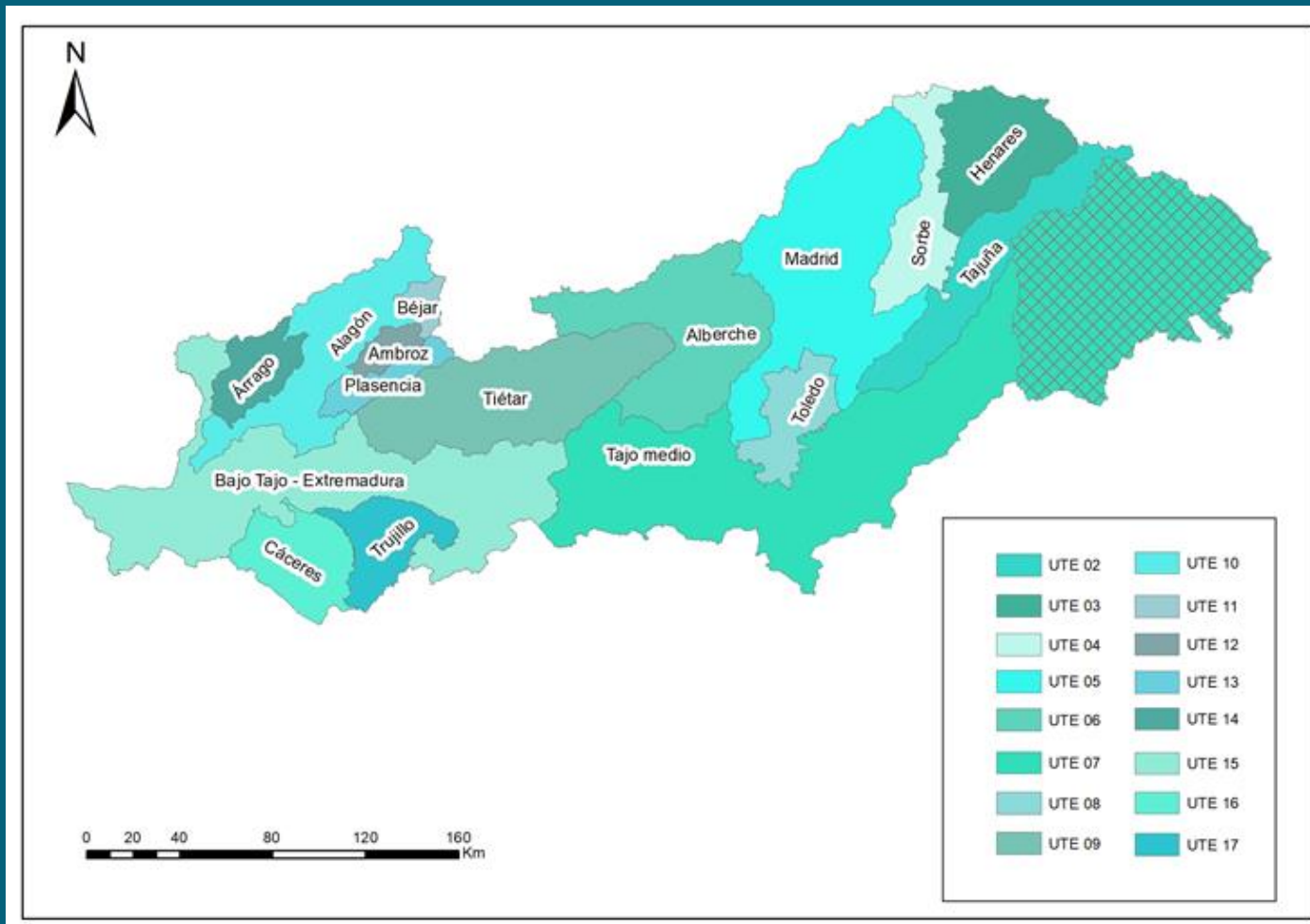


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ



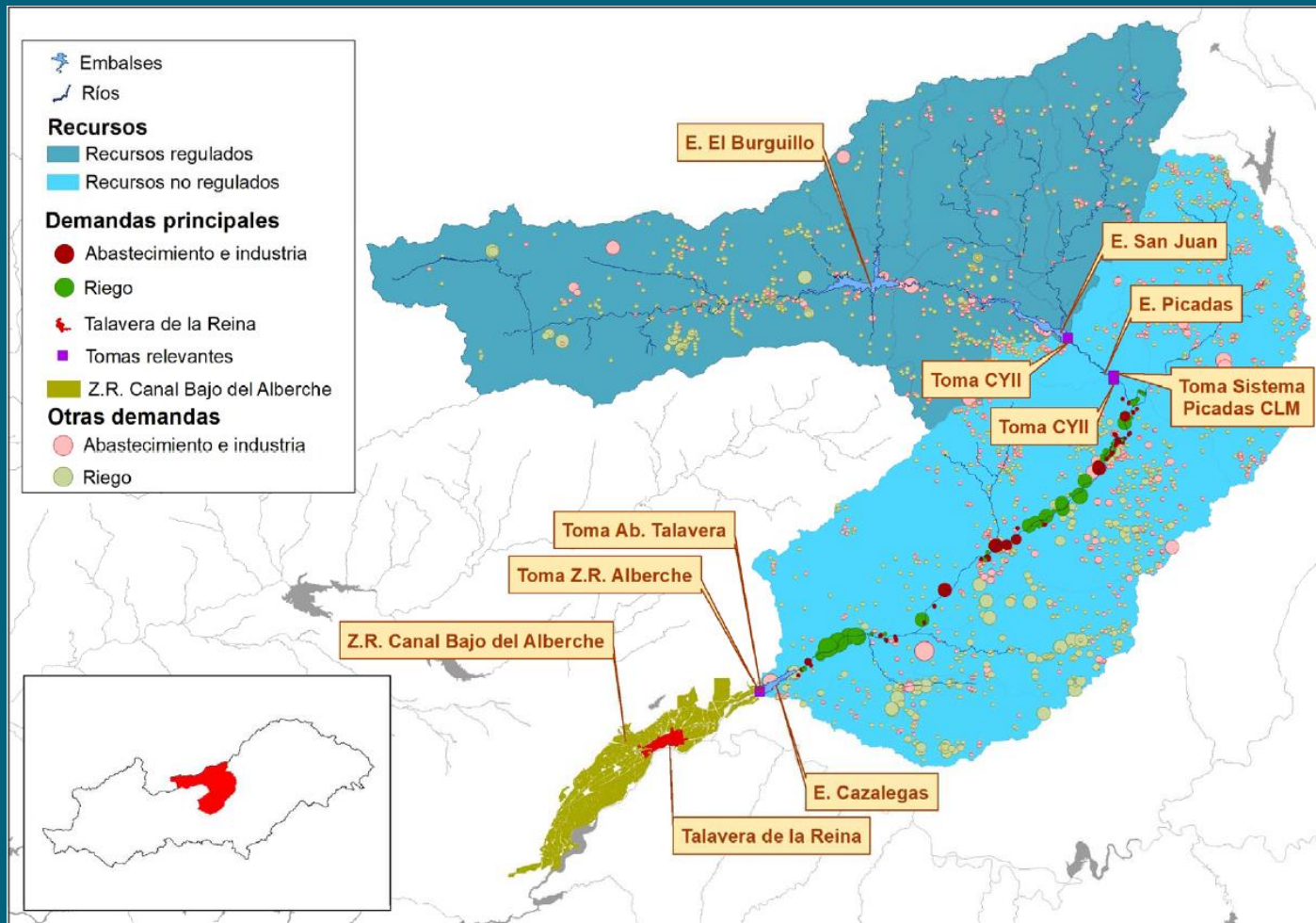


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ



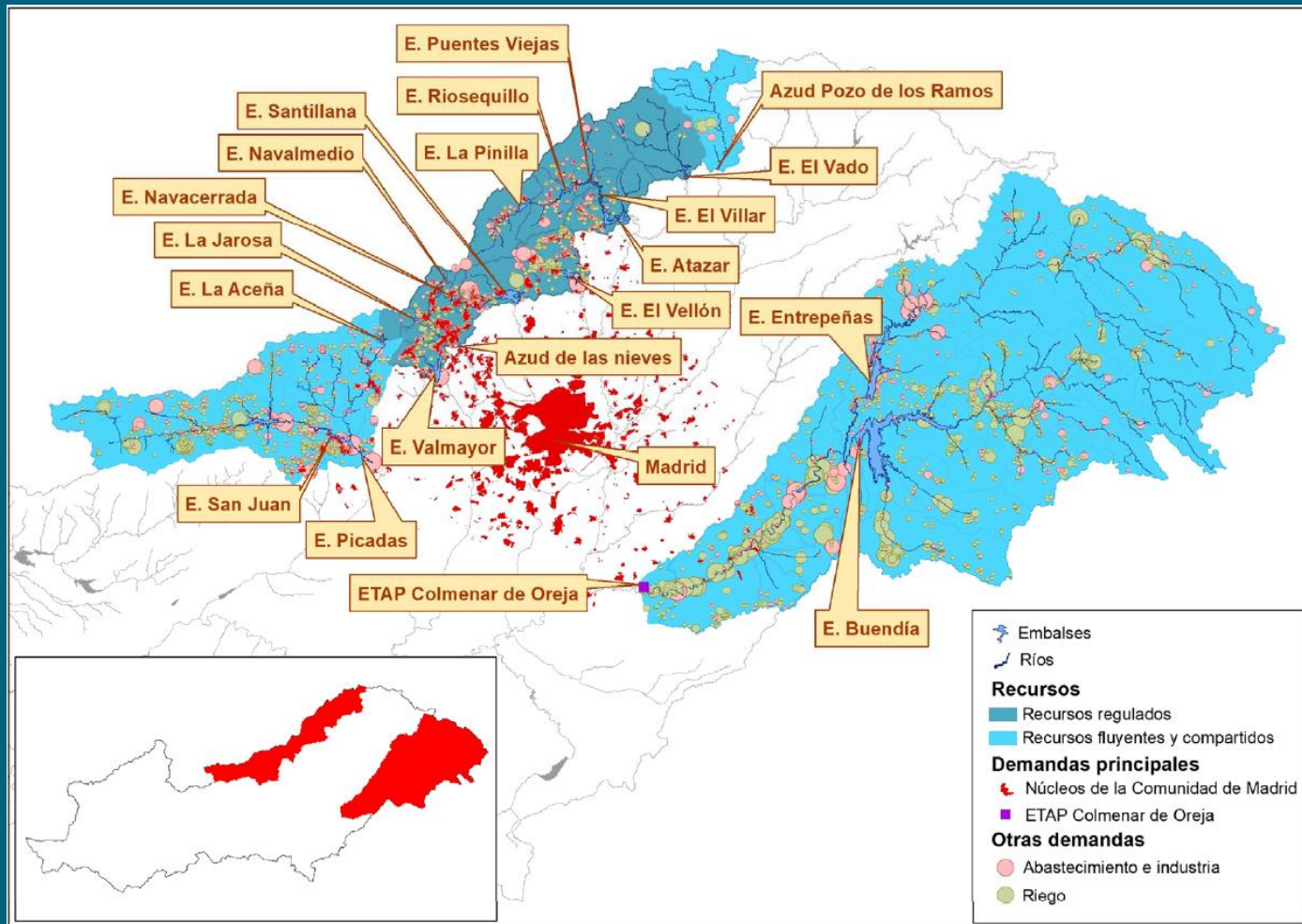


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ



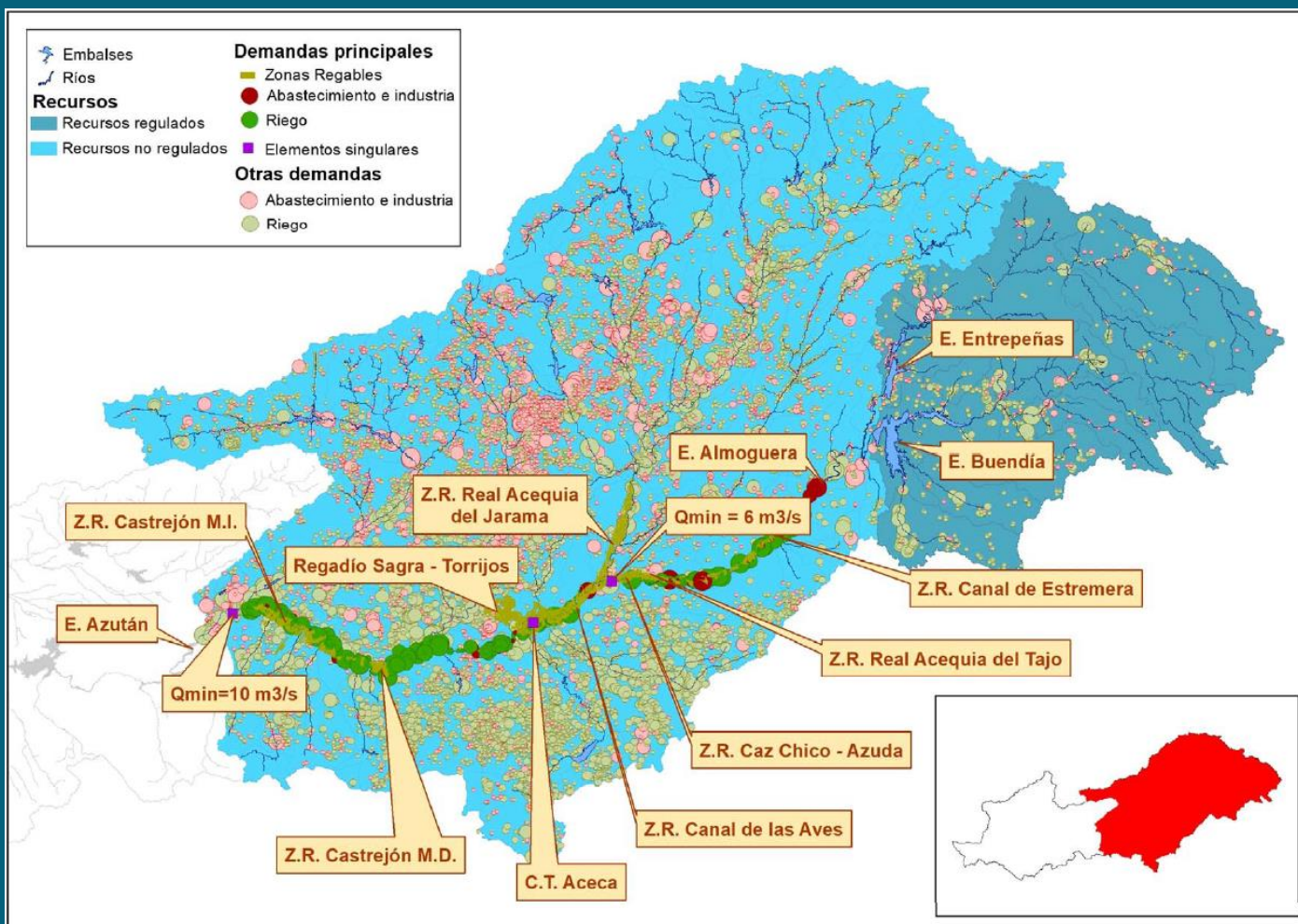


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ





GOBIERNO
DE ESPAÑA

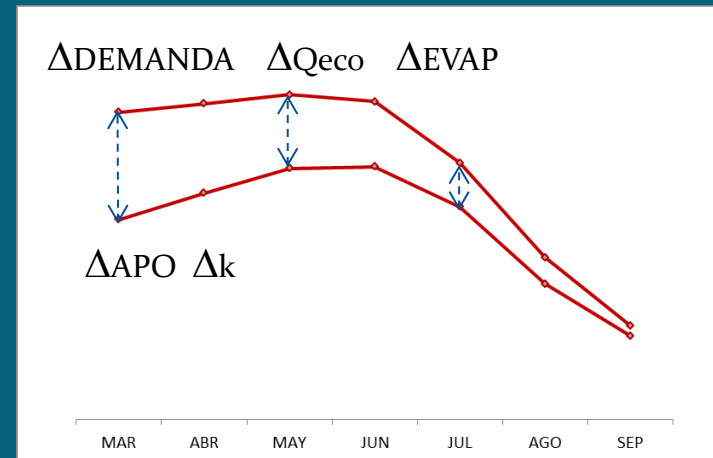
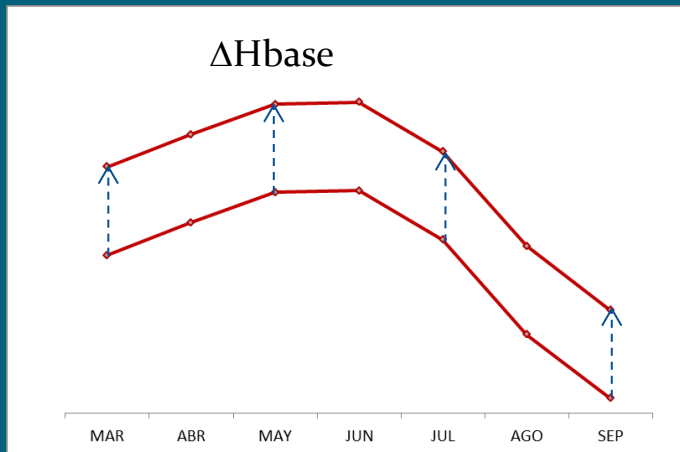
MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

FORMULACIÓN MATEMÁTICA DE LOS VALORES UMBRALES DEL INDICADOR

$$RESERVA_{abr} = k \cdot \sum_{abr}^{sep} Demandas + k' \cdot \sum_{abr}^{sep} Q_{ECO} + \sum_{abr}^{sep} EVAP - \sum_{abr}^{sep} APO_{esperada} + H_{base}$$

$$RESERVA = k \cdot DEMANDAS + k' \cdot Q_{eco} + EVAP - APO + H_{base}$$



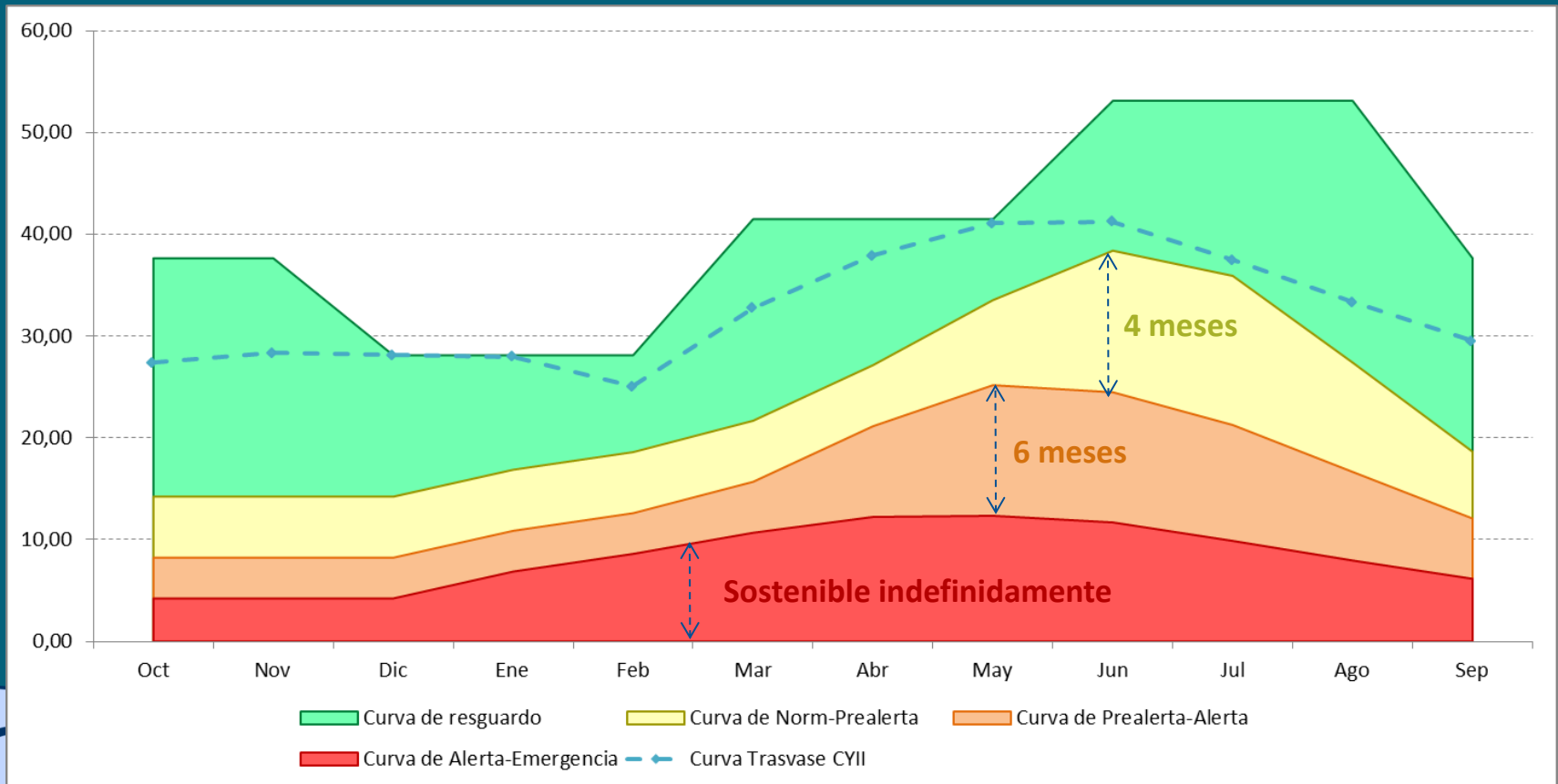


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

ESCASEZ EN UTE DE ABASTECIMIENTO (ejemplo MAS)



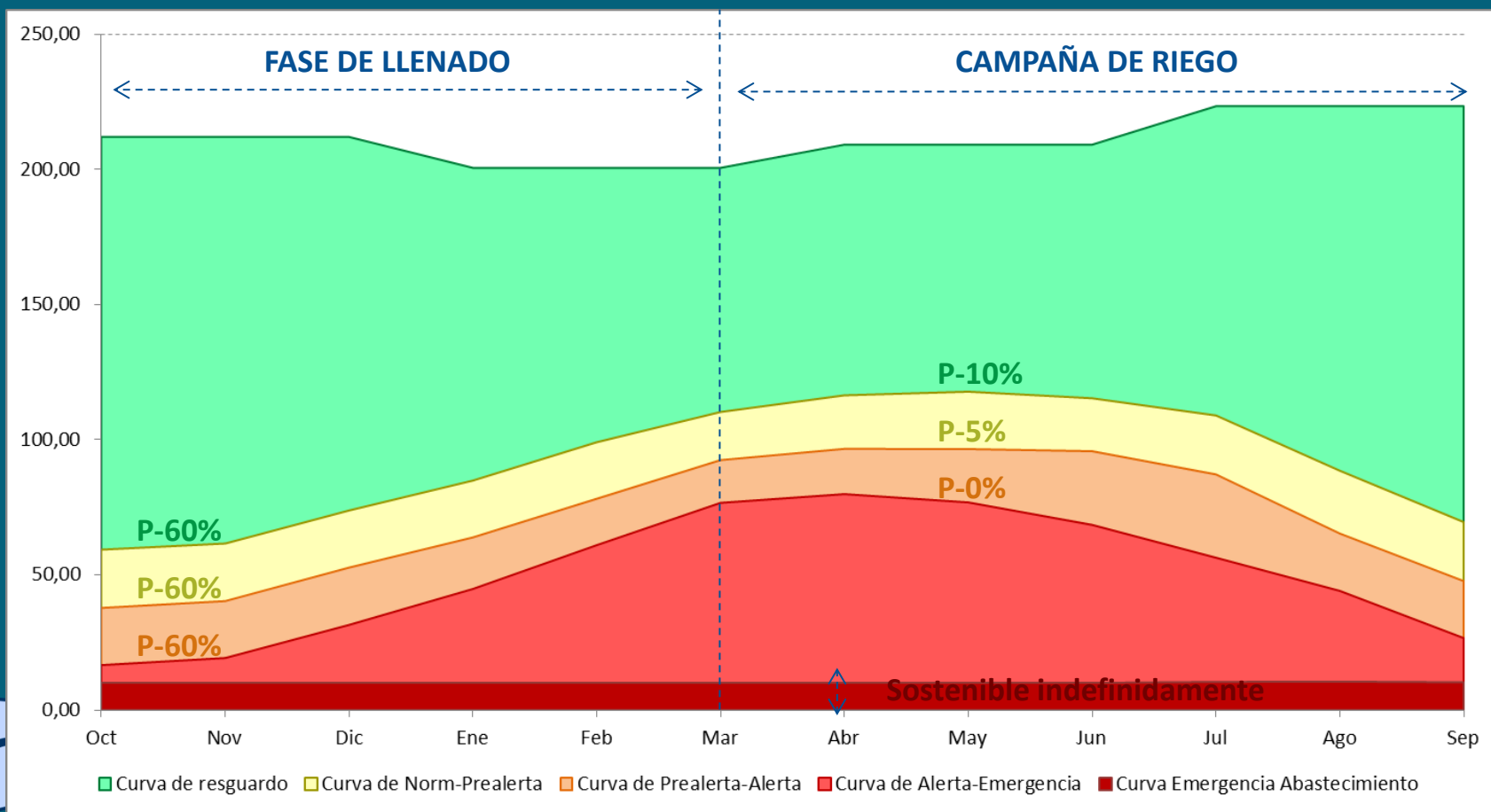


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

ESCASEZ EN UTE DE REGADÍO (ejemplo Henares)





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

CUESTIONES RELEVANTES

- PLANES DE GESTIÓN
- ADAPTACIÓN DE LOS PARÁMETROS A LAS CONDICIONES DE CADA UTE
- DIFÍCIL EQUILIBRIO ENTRE IMPONER RESTRICCIONES TEMPRANAS Y EVITAR SITUACIONES CATASTRÓFICAS





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

MEDIDAS DEL PLAN DE SEQUÍAS





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

Indicadores de escasez

Indicador	Detectar la situación de imposibilidad de atender las demandas			
	1 – 0,5	0,30 – 0,50	0,15 – 0,30	0 – 0,15
Situaciones de estado	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenarios de escasez	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento (art. 55 del TRLA)	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales (art. 58 del TRLA)





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

UTE 03: SISTEMA DE RIEGOS DEL HENARES

Estado		Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
Normalidad		Se remite a la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. de medidas generales			Se recomienda actualizar el inventario de las fuentes alternativas de suministro (p. ej., pozos) y regularizar la situación concesional.
Prealerta	Sobre la demanda	Fracción de demanda atendida para uso de ABASTECIMIENTO: 100 %	Cualquier mes	Organismos responsables de los sistemas de abastecimiento urbano	Se notificarán a CHT las medidas aplicadas
		Fracción de demanda atendida para uso de REGADÍO: 100 %	En temporada de riegos	CHT	Objetivo: finalizar la campaña de riego en el mismo escenario en que se inició.
Alerta	Sobre la demanda	Fracción de demanda atendida para uso de ABASTECIMIENTO: 100 %	Cualquier mes	Organismos responsables de los sistemas de abastecimiento urbano	Se notificarán a CHT las medidas aplicadas
		Fracción de demanda atendida para uso de REGADÍO: 75 %	En temporada de riegos	CHT	Objetivo: finalizar la campaña de riego en el mismo escenario en que se inició.
Emergencia	Sobre la demanda	Fracción de demanda atendida para uso de ABASTECIMIENTO: 100 %	Cualquier mes	Organismos responsables de los sistemas de abastecimiento urbano	Se notificarán a CHT las medidas aplicadas
		Fracción de demanda atendida para uso de REGADÍO: 50 %	En temporada de riegos	CHT	Objetivo: finalizar la campaña de riego en el mismo escenario en que se inició.
	Sobre la oferta	Vigilancia y modificación, en caso necesario, de la toma flotante de Pálmaces de Jadraque, en el embalse de Pálmaces	Cualquier mes	Titular de la infraestructura	
Emergencia de abastecimiento	Sobre la demanda	Fracción de demanda atendida para uso de ABASTECIMIENTO: 90 %	Cualquier mes	Organismos Responsables de los Abastecimientos Urbanos	Se trata de una quinta fase de escasez coyuntural en la que se podría poner en peligro el abastecimiento urbano. Se garantiza el abastecimiento indefinidamente con la aportación mínima anual.
		Fracción de demanda atendida para uso de REGADÍO: 0 %	en temporada de riegos	CHT	En estas condiciones de emergencia de abastecimiento, se suprimen los desembalses para riegos y se mantendrá un control exhaustivo de las tomas para riego.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN NORMALIDAD

ORGANIZACIÓN DE APOYO EN SEQUÍA

