



# Universidad de Granada



## E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

MICCP PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y GESTIÓN AVANZADA DE OBRAS HIDRÁULICAS  
Curso 2020-2021

# Gestión de Sequías y Situaciones de Escasez de Agua

Carmen Hervás Gámez  
18.01.2021

# Índice

## 1. Introducción

## 2. Marco Normativo y Legal: Europa y España

## 3. Instrumentos de Planificación y Gestión

- Demarcación Hidrográfica: **Planes Especiales de Sequía (PES)**

*Ej.: PES de la DH Guadalquivir* <https://www.chguadalquivir.es/plan-de-sequia-vigente>

- Sub-cuenca (sistemas > 20,000 habitantes): **Planes de Emergencia (PEM)**

*Ej.: PEM para la zona abastecida por Emasagra y Aguasvira*

# 1. Introducción

- 1. Sequía (duración/magnitud/intensidad/frecuencia)** -> Grado de afección a los recursos hídricos (humedad del suelo, ríos, acuíferos, vol. emb) y el resto de esferas sociales, económicas y medio-ambientales (que dependen del suministro de agua)
- 2. Fenómeno Complejo** (inicio, final, duración, área afectada)  
**Difícil predicción**
- 3. Año hidrológico oct 2017 – sept 2018:**
  - **Dic-17:** *“parece estar consolidándose un nuevo ciclo de sequía”* (PES DHG 2018)
  - **Feb-18:** Predicciones estacionales de la **AEMET**
  - **Feb-18:** Comisión de Desembalse Guadalquivir
  - **Marzo-18:**  mes más lluvioso registrado
  - **Marzo-Sept 18:** Q aliviado

Oct-17 (al 28.6% capacidad)

**Embalse de Canales, Granada.**

## 2. Marco Normativo y Legal - Europa

### 2000: DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (DIRECTIVA 2000/60/CE)

- Art. 1(e): *“paliar los efectos de las sequías”*
- Sequías se tratan de forma muy superficial.
- **Elaboración de Planes de Sequía NO es obligatorio**
- Art. 4.6: *“El **deterioro temporal del estado de las masas de agua** no constituirá infracción de las disposiciones de la presente Directiva si se debe a **causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales** o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y **sequías prolongadas**”*

### 2007: “AFRONTAR EL DESAFÍO DE LA ESCASEZ DE AGUA Y LA SEQUÍA EN LA UNIÓN EUROPEA”

- Recomendaciones: fijar tarifas sobre el agua utilizada, asignar los recursos hídricos con eficiencia, adoptar mecanismos de financiación, **mejorar la gestión del riesgo de la sequía**, considerar infraestructuras adicionales de suministro de agua, fomentar tecnologías y prácticas de eficiencia hídrica, fomentar la cultura del ahorro del agua en Europa, y mejorar los conocimientos y la recogida de datos
- **Se recomienda la elaboración de Planes de Sequía (como documentos suplementarios a los Planes Hidrológicos de Cuenca – art.13.5 de la DMA)**

### 2012: “PLAN PARA SALVAGUARDAR LOS RECURSOS HÍDRICOS DE EUROPA” (BLUEPRINT)

# 2. Marco Normativo y Legal - España

## TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS ART. 58

*(Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas):*

### **Artículo 58. Situaciones excepcionales.**

En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.

- ***Tradicionalmente: Sequías gestionadas como una situación de crisis, aplicando procedimientos de emergencia excepcionales y temporales***
- ***Sequías son una componente recurrente del clima en España y han de ser gestionadas dentro del marco de la planificación***
- ***Sequía 1991-1995: Devastadoras consecuencias -> necesidad de cambiar el enfoque tradicional de gestión de crisis (o reactiva) por una gestión más proactiva (gestión del riesgo)***
- ***INSTRUMENTO: PLANES ESPECIALES DE SEQUÍA***

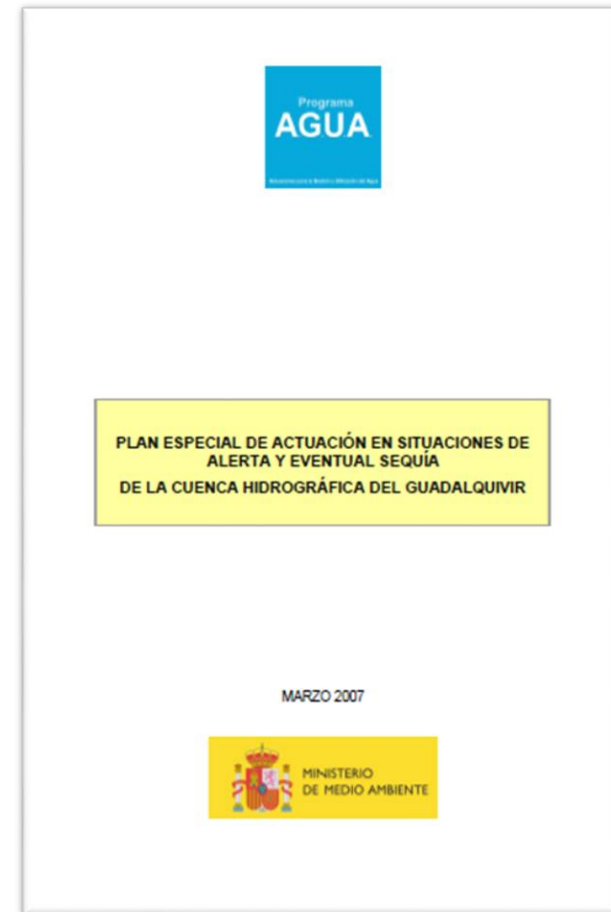
## 2. Marco Normativo y Legal - España

2001: LEY 10/2001, DE 5 DE JULIO, DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL ART. 27 '*Gestión de Sequías*'

- El Ministerio debe establecer un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever situaciones de sequía y sirva de referencia para su identificación
- Los organismos de cuenca deben elaborar Planes Especiales de Sequía para el ámbito territorial de los planes hidrológicos
- Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población  $\geq$  20.000 habitantes  
-> Plan de Emergencia ante situaciones de sequía.

2007: El 21 de marzo de 2007 se aprobaron conjuntamente los Planes Especiales de Sequía (Orden MAM/698/2007) de las Demarcaciones de ámbito intercomunitario.

### PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA 2007



## 2. Marco Normativo y Legal - España

- **PLANES HIDROLÓGICOS PRIMER CICLO (2009-2015)**

RD 355/2013, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir

- **PLANES HIDROLÓGICOS SEGUNDO CICLO (2016-2021)**

RD 1/2016, DE 8 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA LA REVISIÓN DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS (2016-2021) de las DH intercomunitarias

Disposición final primera. Modificación de los planes de sequía.

*.....**todos los planes especiales de sequía a que se refiere la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, ....., deberán ser revisados antes del 31 de diciembre de 2017**. Para llevar a cabo esa revisión de forma armonizada, el **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente** dictará las **instrucciones técnicas** que estime procedentes, en particular para establecer los indicadores hidrológicos que permitan **diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y las situaciones de escasez.***

# 2. Marco Normativo y Legal - España

## PROCESO DE REVISIÓN DE LOS PES 2007

- Dic 2017: Borrador PES
- Dic 2017 – Marzo 2018: **3 meses de consulta pública**
- Mayo 2018: Versión revisada de los PES, junto con el *Informe de Propuestas Observaciones y Sugerencias*
- **26 Diciembre 2018: Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica aprueba los PES-2018 (Orden TEC/1399/2018 de 28-Nov):**
  - Distinguen separadamente las situaciones de sequía de las de escasez.
  - Se desarrollan en el marco establecido por los Planes Hidrológicos vigentes 2016-2021 (recursos, demandas, caudales ecológicos)



## PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA 2018



### DIRECTRICES MINISTERIO

- [Instrucción Técnica para la elaboración de los PES](#)

**PROCESO DE REVISIÓN FUTURA:** Cíclico (6 años), entre ciclos de PH y con los datos de recursos, demandas y Qec provienen de los últimos PHC aprobados



# 3. Instrumentos de Planificación y Gestión

## PES 2018

### PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA 2018 - Contenido



- 1) Introducción
- 2) Descripción Demarcación y Unidades Territoriales
- 3) Descripción detallada
- 4) Registro de Sequías Históricas y Cambio Climático
- 5) Sistema de Indicadores**
- 6) Diagnóstico de Escenarios**
- 7) Acciones y Medidas a aplicar**
- 8) Medidas de Información Pública
- 9) Organización Administrativa
- 10) Impactos Ambientales de la Sequía Prolongada
- 11) Impactos Socioeconómicos de la Escasez Coyuntural
- 12) Contenidos de los informes post-sequía
- 13) Planes de Emergencia para abastecimientos que atienden > 20.000 habitantes
- 14) Seguimiento y revisión del Plan Especial
- 15) Referencias Bibliográficas

<https://www.chguadalquivir.es/plan-de-sequia-vigente>

# 3. Instrumentos de Planificación y Gestión


## PES 2018 - **Novedades**

### DIFERENCIACIÓN ENTRE SEQUÍA PROLONGADA Y ESCASEZ


### DEFINICIÓN, UNIDADES TERRITORIALES, INDICADORES, MEDIDAS

Serie de Referencia Corta (paso mensual): **Oct 1980 – Sept 2012** para todas las UTs

## SEQUÍA PROLONGADA

- Fenómeno climático natural - falta de P durante un t determinado
- Unidades Territoriales a efectos de Sequía Prolongada (**UTS**) 
- Índices basados principalmente en **precipitación/aportación**
- Escenarios: **Sequía prolongada** o Ausencia de sequía prolongada
- *Admisión deterioro temporal estado masa de agua y Qec mín menos restrictivos*

## ESCASEZ

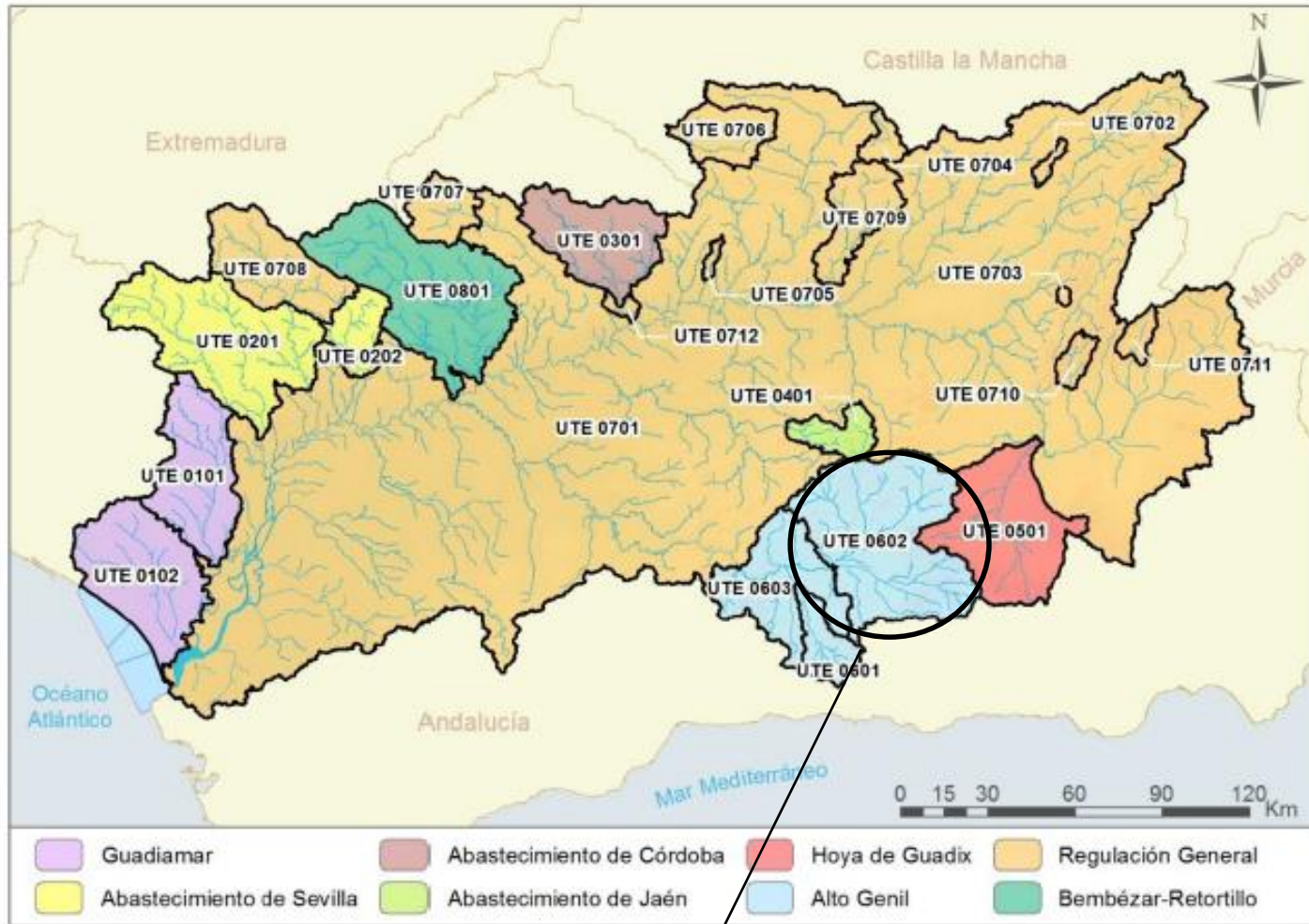
- Diferenciación entre escasez coyuntural (PES) y **estructural (a resolver por los PHC)**
- PES sólo trata la **escasez coyuntural** (situación temporal que refleja la falta de capacidad coyuntural de atender las demandas)
- Unidades Territoriales a efectos de Escasez (**UTE**) 
- Índices basados principalmente en **volúmenes embalsados**.
- Escenarios: **Normalidad, Prealerta, Alerta y Emergencia**

# Unidades territoriales de Sequía Prolongada (UTS)



UTS 15 - Alto y Medio Genil hasta embalse de Iznájar

# Unidades territoriales de Escasez (UTE)



UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada

# UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada

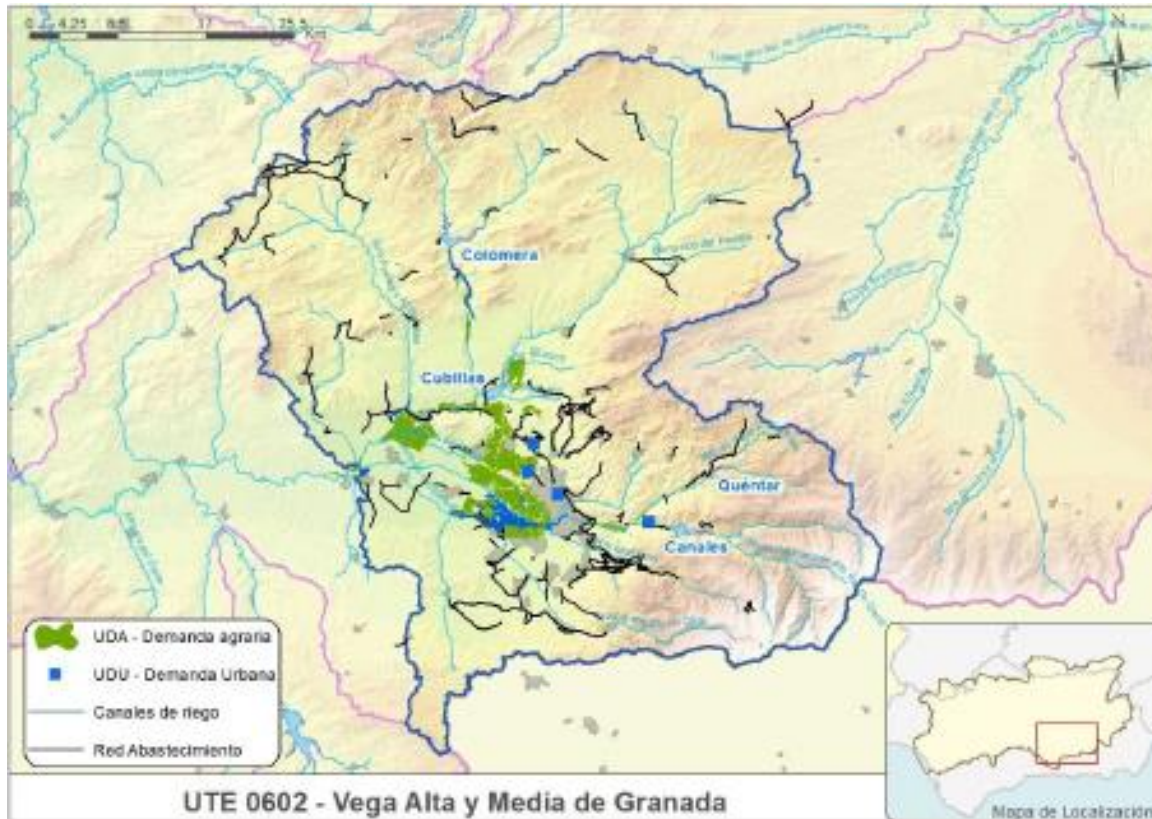


Figura 48. UTE 0602 - Vega Alta y Media de Granada.

Embalses: Quéntar, Canales, Cubillas, Colomera

Manantial de Deifontes

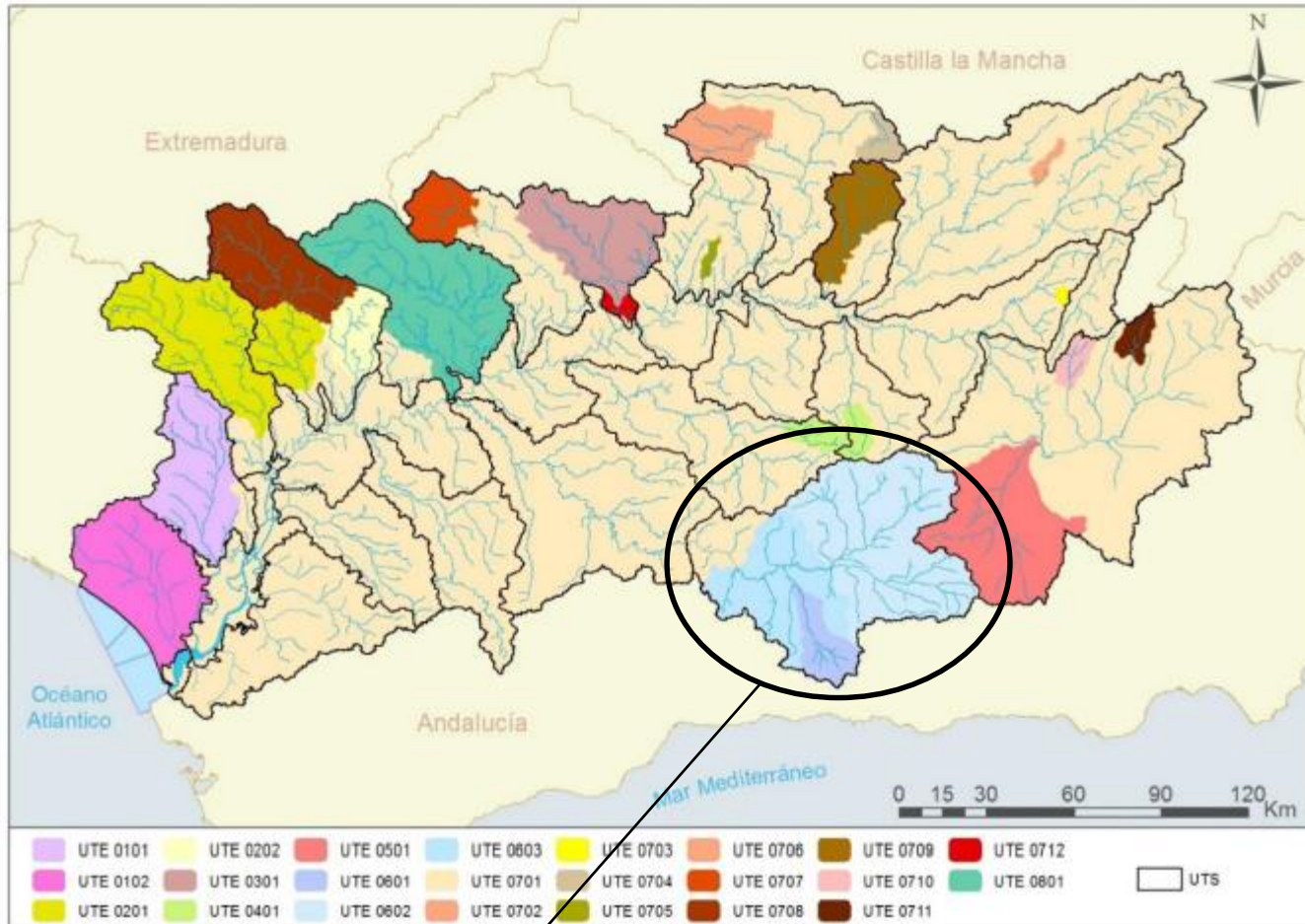
Sondeos de la Ronda Sur

UDU: Granada y Consorcio de la Vega

UDA: Vega Alta del río Genil, Aguas Blancas, río Colomera, Canal de Albolote, embalse de Cubillas

UDI: Juncaril-Asegra

# Relación UTS - UTE



| Código UTS | Nombre UTS                                  | Código UTE | Nombre UTE                   | % UTE/UTS |
|------------|---|------------|------------------------------|-----------|
| UTS 15     | Alto y Medio Genil hasta embalse de Iznajar | UTE 0801   | Bermejales                   | 9         |
|            |   | UTE 0802   | Vega Alta y Media de Granada | 55        |
|            |   | UTE 0803   | Vega Baja de Granada         | 27        |
|            |   | UTE 0701   | Regulación General           | 9         |

# Sistema de Indicadores

## Características:

- **Representativo** del ámbito geográfico de análisis y de la situación que se pretende detectar.
- Existencia (o posibilidad de fabricación) de la serie desde **octubre de 1980 a septiembre de 2012** (serie de referencia del PES).
- Sistema de medición que facilite la información de la que se precisa disponer antes del día 10 del mes siguiente en que se analice.
- Paso temporal mensual.

## Tipos:

- Registros pluviométricos, aportaciones hídricas medidas en estaciones de aforo, volúmenes embalsados, reservas de nieve, niveles piezométricos.

## Importancia:

- Instrumentos de ayuda a la **toma de decisiones**, criterio desencadenante de **acciones y medidas de gestión**.
- Retardar la llegada de situaciones más extremas y minimizar los impactos socioeconómicos y ambientales ocasionados por la sequía prolongada y la escasez coyuntural.

# Sistema de Indicadores

## Sequía Prolongada - Metodología

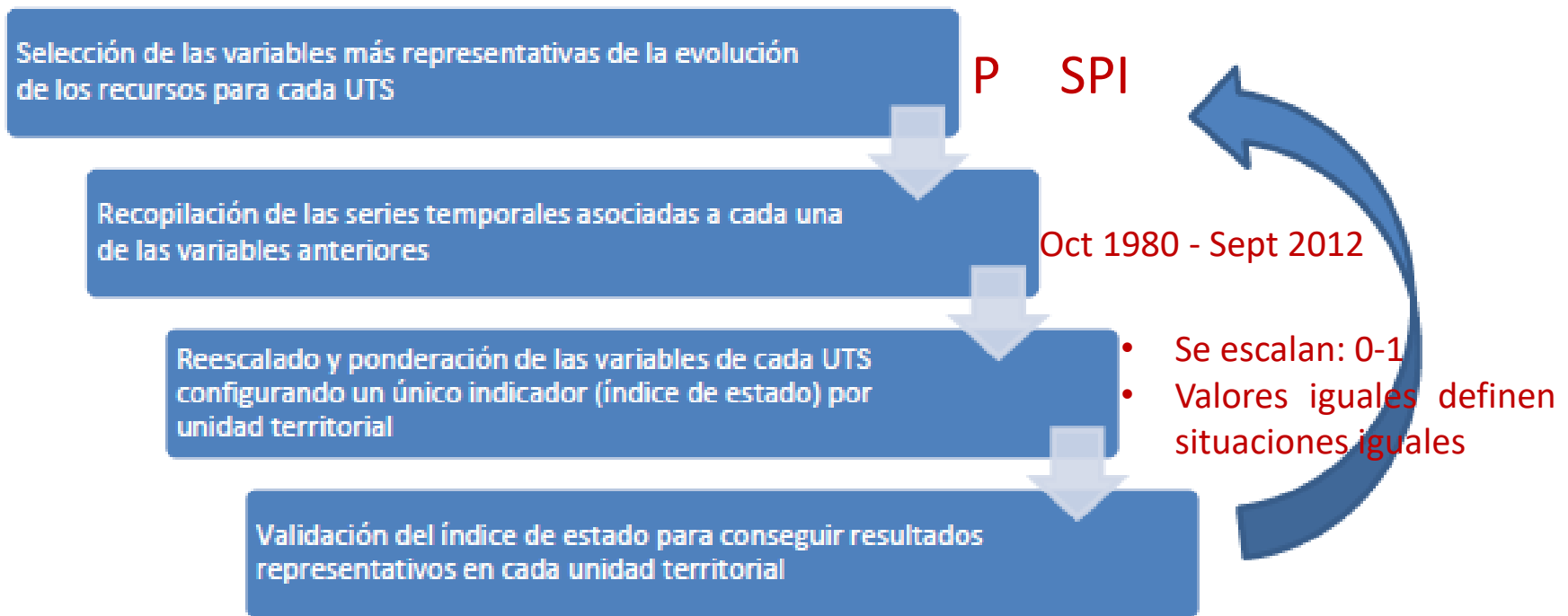


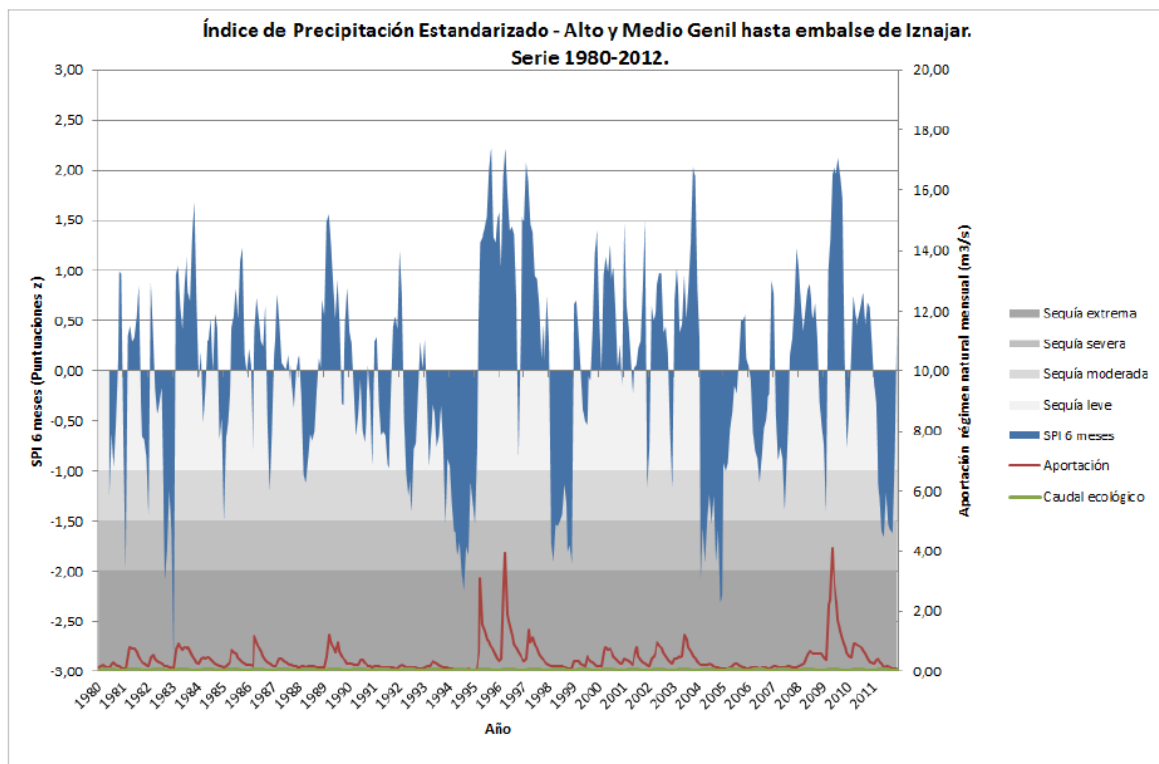
Figura 118. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de sequía prolongada para cada unidad territorial.



# Sistema de Indicadores

## Índice de Sequía Prolongada - SPI

**Standardized Precipitation Index (SPI):** Valor numérico que representa el número de desviaciones estándar de la precipitación caída a lo largo del período de acumulación de que se trate, respecto de la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución normal (Mc Kee en 1993).



|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| 2,0 y más    | Extremadamente húmedo |
| 1,5 a 1,99   | Muy húmedo            |
| 1,0 a 1,49   | Moderadamente húmedo  |
| -0,99 a 0,99 | Normal                |
| -1,0 a -1,49 | Moderadamente seco    |
| -1,5 a -1,99 | Severamente seco      |
| 2 y menos    | Extremadamente seco   |

Tabla 212. Valores del índice. Fuente: Organización Meteorológica Mundial

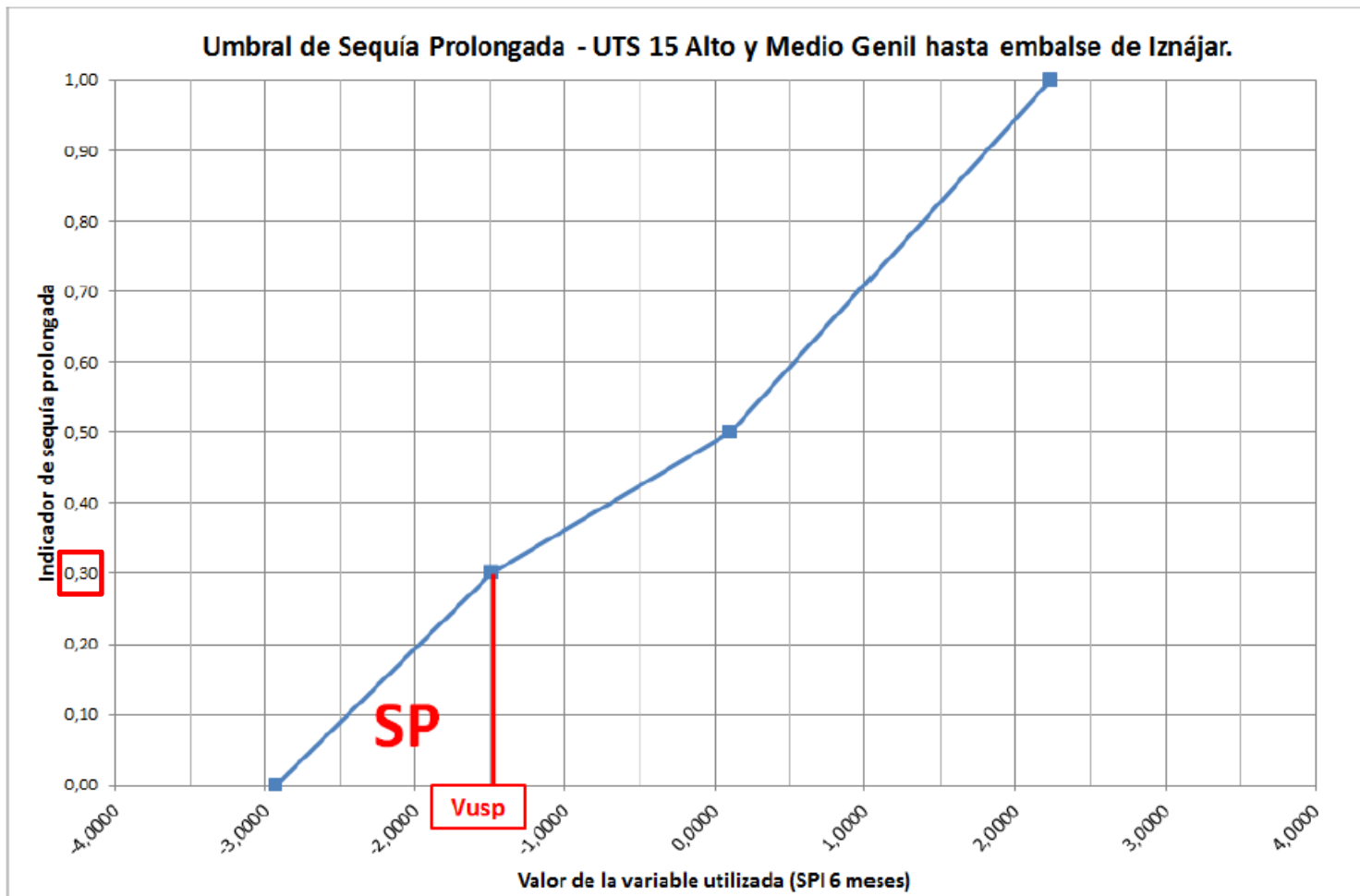
### Período seco :

- $SPI \leq -1$  hasta  $SPI > 0$
- Duración
- Intensidad: Máx valor SPI negativo
- Magnitud: Suma SPI

Figura 183. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 15 - Alto y Medio Genil hasta embalse de Iznajar.

# Sistema de Indicadores

## Re-escalado SPI entre 0 y 1



Entre los valores máximo y mínimo, el valor central, (**Vcent**) de **0,5** se asigna a una medida de centralización o de posición, preferentemente la **mediana** de la serie de referencia.

La **interpolación** para calcular valores intermedios se ha realizado de **forma lineal**.

Cuando el valor de indicador de la unidad territorial tome un **valor inferior a 0,3** se considera que existe una situación de **sequía prolongada**.

**Valor de 0,3** corresponde con el valor de la variable que coincide con la **imposibilidad de que el régimen natural alcance los caudales ecológicos mínimos** fijados en el plan hidrológico.

Figura 184. Umbral de sequía prolongada de la UTS 15 - Alto y Medio Genil hasta embalse de Iznájar.

# Sequía Prolongada

|                   |                               |   |  |
|-------------------|-------------------------------|---|--|
| Sequía prolongada | Descripción del fenómeno      | Disminución de las precipitaciones que reduce significativamente las aportaciones hídricas (independiente de las demandas existentes)   |  |
|                   | Afección                      | Puede producir, de forma natural, una disminución significativa de las esorrentías y un deterioro de la calidad del agua  |  |
|                   | Tipo de variables             | Precipitaciones, y aportaciones en zonas en régimen cercano al natural  |  |
|                   | Valor indicador global unidad | 0,30 – 1,00   | 0,00 – 0,30  |
|                   | Escenarios                    | Ausencia de sequía prolongada   | Sequía prolongada  |
|                   | Objetivo PES                  | Limitar los deterioros temporales del estado de las masas de agua y los caudales ecológicos menos exigentes contemplados en el plan hidrológico, a situaciones naturales objetivas de sequía prolongada, no relacionadas con problemas de escasez |  |
|                   | Tipo de acciones y medidas    | Control y seguimiento. Imposibilidad de deterioro temporal. Cumplimiento del régimen de caudales ecológicos   | Posibilidad de justificar un deterioro temporal y de adoptar el régimen de caudales ecológicos establecido en el plan hidrológico para sequía prolongada |

# Sistema de Indicadores

## Escasez coyuntural

### Objetivo:

Identificar situaciones de **dificultad de atender las demandas**

La escasez mide la disponibilidad de recursos, independientemente de lo que haya llovido.

Señala si hay recursos suficientes para atender las demandas.

### Metodología:

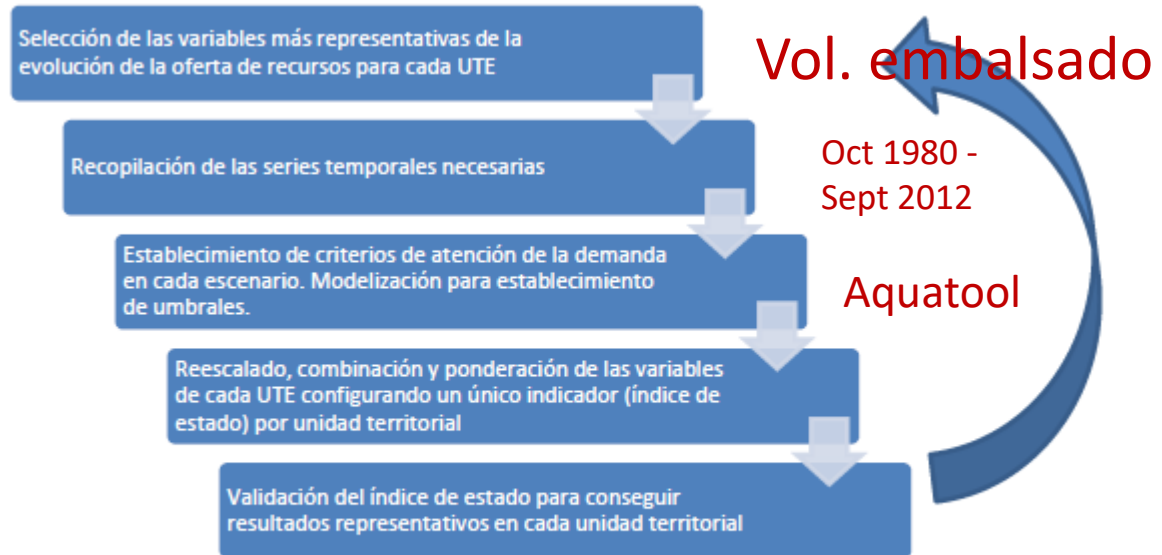


Figura 226. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de escasez para cada unidad territorial de escasez.

| Código UTE | Nombre UTE                   | Indicador  | Demanda asociada   |
|------------|------------------------------|--|--|
| UTE 0602   | Vega Alta y Media de Granada | Volumen embalsado ponderado en los embalses de Canales, Quentar, Cubillas y Colomera | Abastecimiento de Granada y riegos de la Vega con toma directa en el río Genil |

# Sistema de Indicadores

## Escasez coyuntural

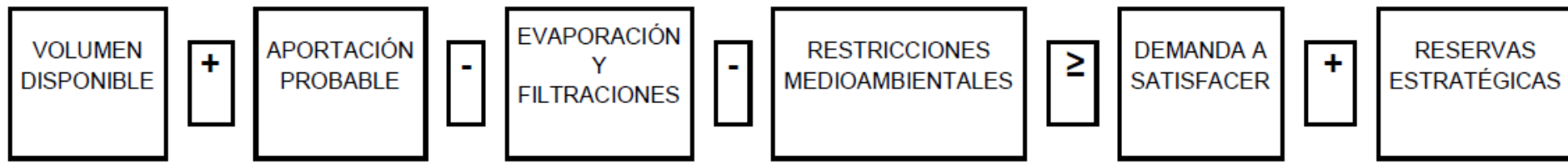


Figura 229. Esquema modelo.

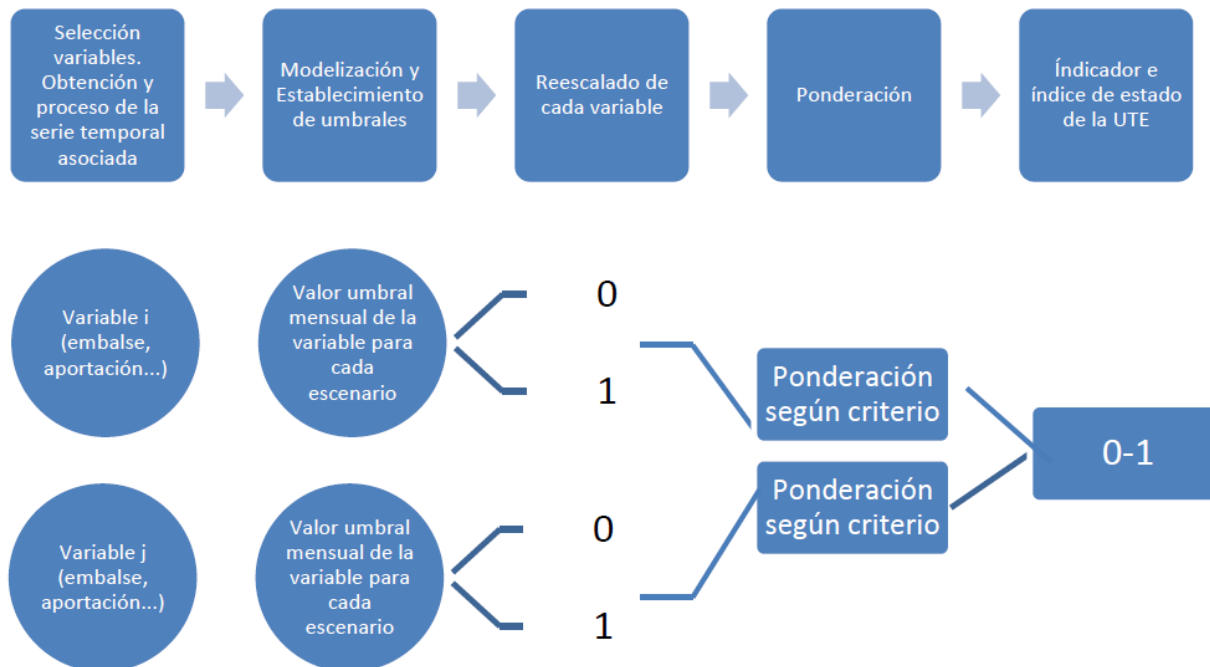


Figura 230. Esquema de la fase de reescalado y ponderación de las variables para obtención de un único indicador por UTE.

# Sistema de Indicadores

## Escasez coyuntural

- Si  $V_i \geq U_{ip}$

$$I_e = 0,5 + 0,5 \left[ \frac{V_i - U_{ip}}{V_{max} - U_{ip}} \right]$$

$V_i$  = Valor del indicador i.

$V_{max}$  = Valor máximo del indicador.

$V_{min}$  = Valor mínimo del indicador.

$U_{ip}$  = Valor del umbral de prealerta.

$U_{iA}$  = Valor del umbral de alerta.

$U_{iE}$  = Valor de umbral de emergencia.

- Si  $U_{iA} \leq V_i < U_{ip}$

$$I_e = 0,30 + 0,20 \left[ \frac{V_i - U_{iA}}{U_{ip} - U_{iA}} \right]$$

- Si  $U_{iE} \leq V_i < U_{iA}$

$$I_e = 0,15 + 0,15 \left[ \frac{V_i - U_{iE}}{U_{iA} - U_{iE}} \right]$$

- Si  $V_i < U_{iE}$

$$I_e = 0,15 \left[ \frac{V_i - V_{min}}{U_{iE} - V_{min}} \right]$$

El rango de valores del Índice de Estado va de 0 a 1 y permite clasificar la situación de escasez en los cuatro niveles siguientes:

- I. Más de 0,50, ausencia de escasez (normalidad).
- II. Entre 0,30 y 0,50, escasez moderada (prealerta).
- III. Entre 0,15 y 0,30, escasez severa (alerta).
- IV. Entre 0 y 0,15, escasez grave (emergencia).

# Escasez Coyuntural

|                    |                               |  |  |                            |                               |
|--------------------|-------------------------------|--|--|----------------------------|-------------------------------|
| Escasez coyuntural | Descripción del fenómeno      | Reducción de los recursos disponibles que pone en peligro la atención de las demandas existentes para usos socioeconómicos   |  |                            |                               |
|                    | Afección                      | Socioeconómica, por limitaciones en el agua disponible para los usos atendidos adecuadamente en una situación normal   |  |                            |                               |
|                    | Tipo de variables             | Volúmenes almacenados, aportaciones a embalses, aportaciones en estaciones de aforo, aportación nival, evolución piezométrica, etc.  |  |                            |                               |
|                    | Valor indicador global unidad | 0,50 – 1,00  | 0,30 – 0,50  | 0,15 – 0,30                | 0,00 – 0,15                   |
|                    | Escenarios                    | Normalidad<br>(ausencia escasez)   | Prealerta<br>(escasez moderada)  | Alerta<br>(escasez severa) | Emergencia<br>(escasez grave) |
|                    | Objetivo PES                  | Establecimiento progresivo de medidas de forma que se retrasen o eviten las fases más severas de la escasez, mitigando sus consecuencias negativas sobre los usos socioeconómicos. |  |                            |                               |
|                    | Tipo de acciones y medidas    | Planificación, control y seguimiento   | Medidas de ahorro, reglas de explotación, gestión de recursos estratégicos, restricciones.<br>Incremento de la vigilancia ambiental. |                            |                               |

# Escasez Coyuntural

## ESCENARIOS, ACCIONES Y MEDIDAS GENERAL

| 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) |

Tabla 249. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado



# ACCIONES Y MEDIDAS: UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada

| UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada |   |                       |  |
|---|---|-----------------------|--|
| Estado                                  | Medidas a adoptar   | Momento de activación | Autoridad competente   |
| Normalidad                              | Seguimiento del índice de estado.   | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
| Prealerta                               | Seguimiento del índice de estado.   | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|   | Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.  | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|   | Inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural. Inspección y adecuación de las tomas de aguas subterráneas existentes.               | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|   | Activar la posibilidad de aportar al abastecimiento urbano un total de 8 hm <sup>3</sup> /año desde los sondeos de la Ronda Sur, distribuidos en al menos 6 meses si no se modifica el nivel de sequía. | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|   | Recomendación al Servicio de Explotación para que valore la oportunidad de aconsejar cultivos que requieran menores dotaciones.   | De octubre a marzo    | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |

# ACCIONES Y MEDIDAS: UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada

|        |   |                       |  |
|--------|---|-----------------------|--|
| Alerta | Seguimiento del índice de estado.   | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|        | Reducción del volumen de agua suministrada para el abastecimiento (con el objetivo de alcanzar el 5%).<br>Activación planes de ahorro de grandes consumidores urbanos y limitación de usos urbanos no esenciales (láminas agua, riego jardines, baldeos, etc.).   | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|        | Activación de campañas de educación y concienciación del ahorro.  | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|        | Comprobación de que se ha activado el nivel de alerta del Plan de Emergencia de los sistemas de abastecimiento de las UDUs 06A01 – Granada y 06A02 - Consorcio de la Vega.  | Cualquier mes         | Administración Local   |
|        | Incremento del control de la red piezométrica y de los caudales del Manantial de Deifontes  | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|        | Movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar la aportación al abastecimiento urbano un total de 12 hm<sup>3</sup>/año desde los sondeos la Ronda Sur</li> <li>- Elevar al menos 2,5 hm<sup>3</sup>/año desde los sondeos de emergencia de riego con el fin de completar la dotación de abastecimiento.</li> </ul>                     | Cualquier mes         | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|        | Recomendación al Servicio de Explotación para que valore si puede ser conveniente reducir las dotaciones para afrontar la campaña de riego, con el objeto de programar desembalses previendo volúmenes mínimos a final de campaña de al menos 16 hm <sup>3</sup> en el conjunto de los embalses de Quéntar y Canales y de al menos 6 hm <sup>3</sup> en el conjunto de los embalses de Cubillas y Colomera. | De octubre a marzo    | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|        | Solicitar a la Comisaría de Aguas y al Servicio de Explotación que mantenga especial vigilancia a detracciones de caudal para riegos.   | De abril a septiembre | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|        | Se valorará la oportunidad de reducir dotaciones de riegos no regulados y subterráneos con objeto de mantener una reserva de agua subterránea estratégica para su posible movilización en caso necesario.   | De abril a septiembre | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |

# ACCIONES Y MEDIDAS: UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada

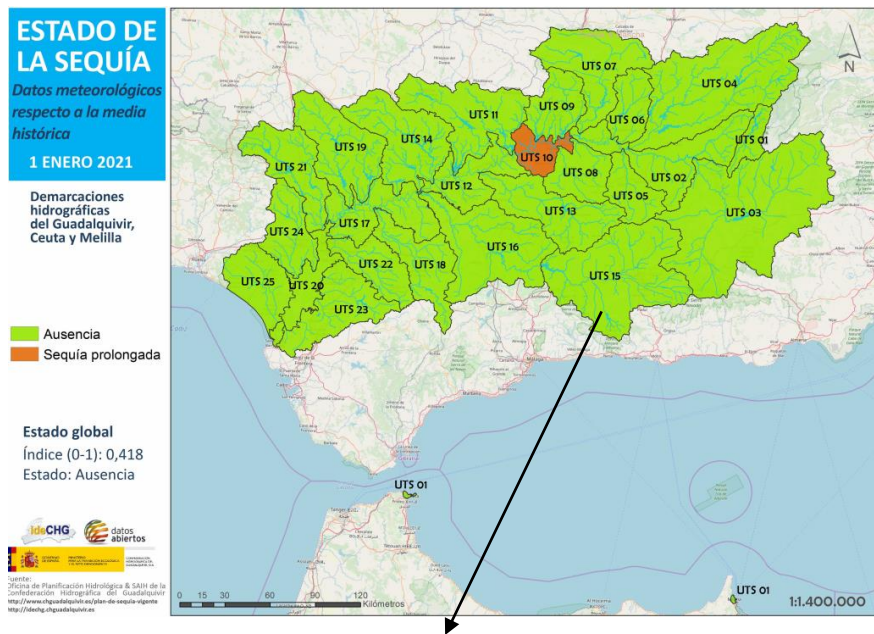
|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Emergencia  | Seguimiento del índice de estado.  | Cualquier mes                               | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|   | Intensificación de las campañas de educación y concienciación del ahorro.  | Cualquier mes                               | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|   | Movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias:<br>Incrementar la aportación al abastecimiento urbano un total de 24 hm <sup>3</sup> /año desde los sondeos de la Ronda Sur.<br>- Elevar al menos 5 hm <sup>3</sup> /año desde los sondeos de emergencia de riego con el fin de completar la dotación de abastecimiento.       | Cualquier mes                               | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|   | Incremento de la reducción del volumen de agua suministrada para el abastecimiento (al menos del 5%, con el objetivo de alcanzar el 10%).  | Cualquier mes                               | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Administración Local |
|   | Comprobación de que se ha activado el nivel de emergencia del Plan de Emergencia de los sistemas de abastecimiento de las UDUs 08A01 – Granada y 08A02 - Consorcio de la Vega.   | Cualquier mes                               | Administración Local   |
|   | Incremento del control de la red piezométrica y de los caudales del Manantial de Deifontes   | Cualquier mes                               | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
|   | Habilitación al Servicio de Explotación para reducir las dotaciones para riego, con objeto de programar desembalses previendo volúmenes mínimos a final de campaña de al menos 18 hm <sup>3</sup> en el conjunto de los embalses de Quéntar y Canales y de al menos 8 hm <sup>3</sup> en el conjunto de los embalses de Cubillas y Colomera. | De octubre a marzo                          | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir                        |
| Restricción a los riegos, salvo casos excepcionales, con el horizonte de alcanzar un volumen superior a los 18 hm <sup>3</sup> en el conjunto de los embalses de Quéntar y Canales y un volumen superior a los 8 hm <sup>3</sup> en el conjunto de los embalses de Cubillas y Colomera. | De abril a septiembre  | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir |  |
| Solicitar a la Comisaría de Aguas y al Servicio de Explotación que mantenga especial vigilancia a detracciones de caudal para riegos.   | De abril a septiembre  | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir |  |
| Se valorará la oportunidad de reducir dotaciones de riegos no regulados y subterráneos con objeto de mantener una reserva de agua subterránea estratégica para su posible movilización en caso necesario.   | De abril a septiembre  | Confederación Hidrográfica del Guadalquivir |  |

# Informes y mapas de seguimiento

España: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/informes-mapas-seguimiento/>

Guadalquivir: <https://www.chguadalquivir.es/plan-de-sequia-vigente>

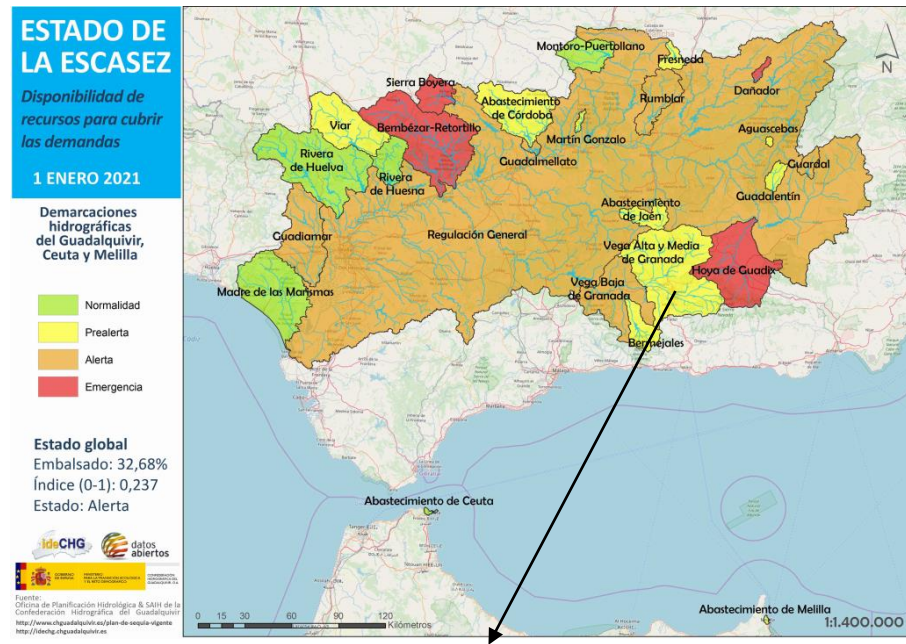
## SEQUÍA : 1 Enero 2021



UTS 15 - Alto y Medio Genil hasta embalse de Iznájar

INFORME DE ESCASEZ Y SEQUÍA  
Diagnóstico de la situación 1 de enero de 2021

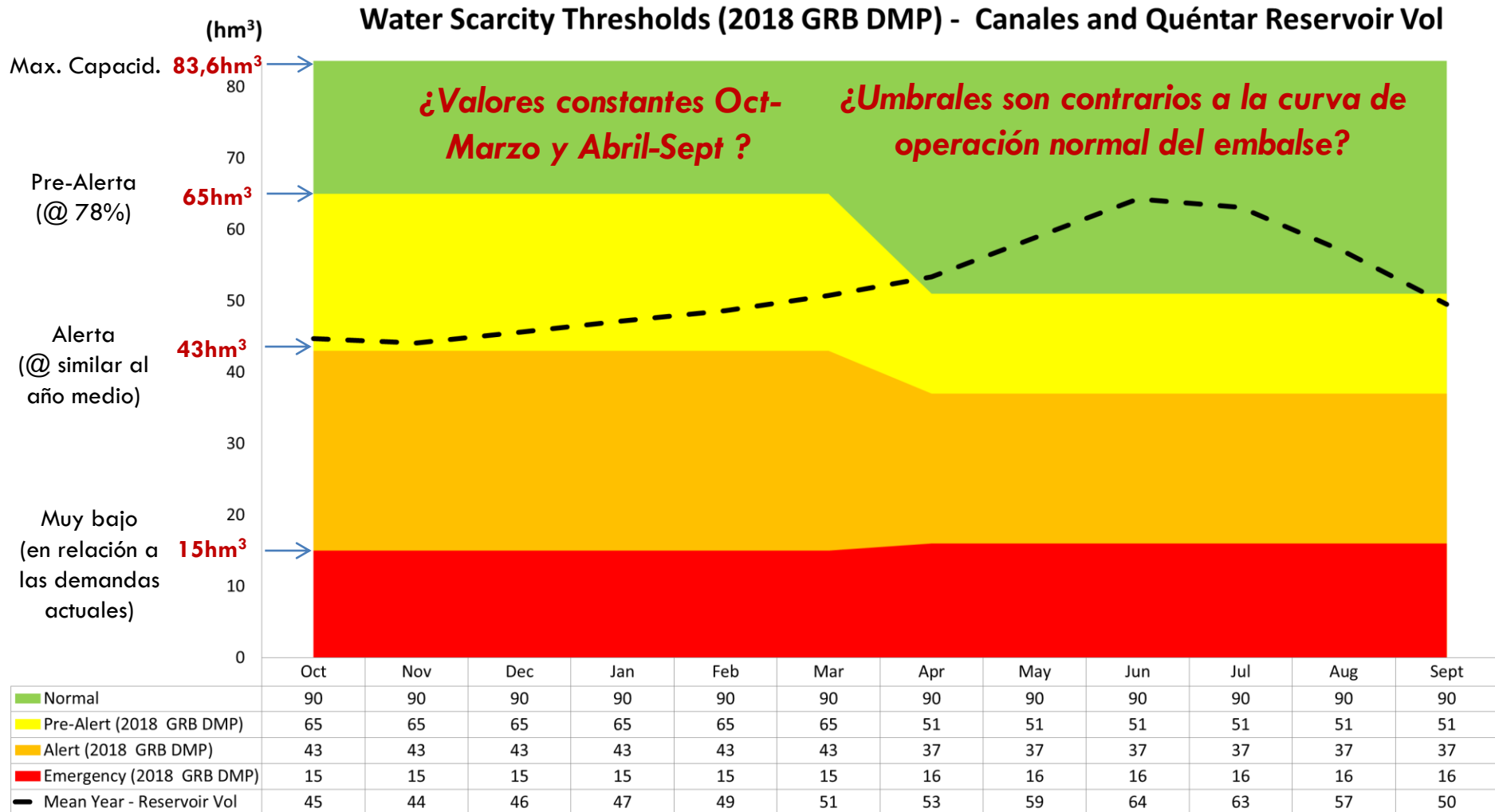
## ESCASEZ : 1 Enero 2021



UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada

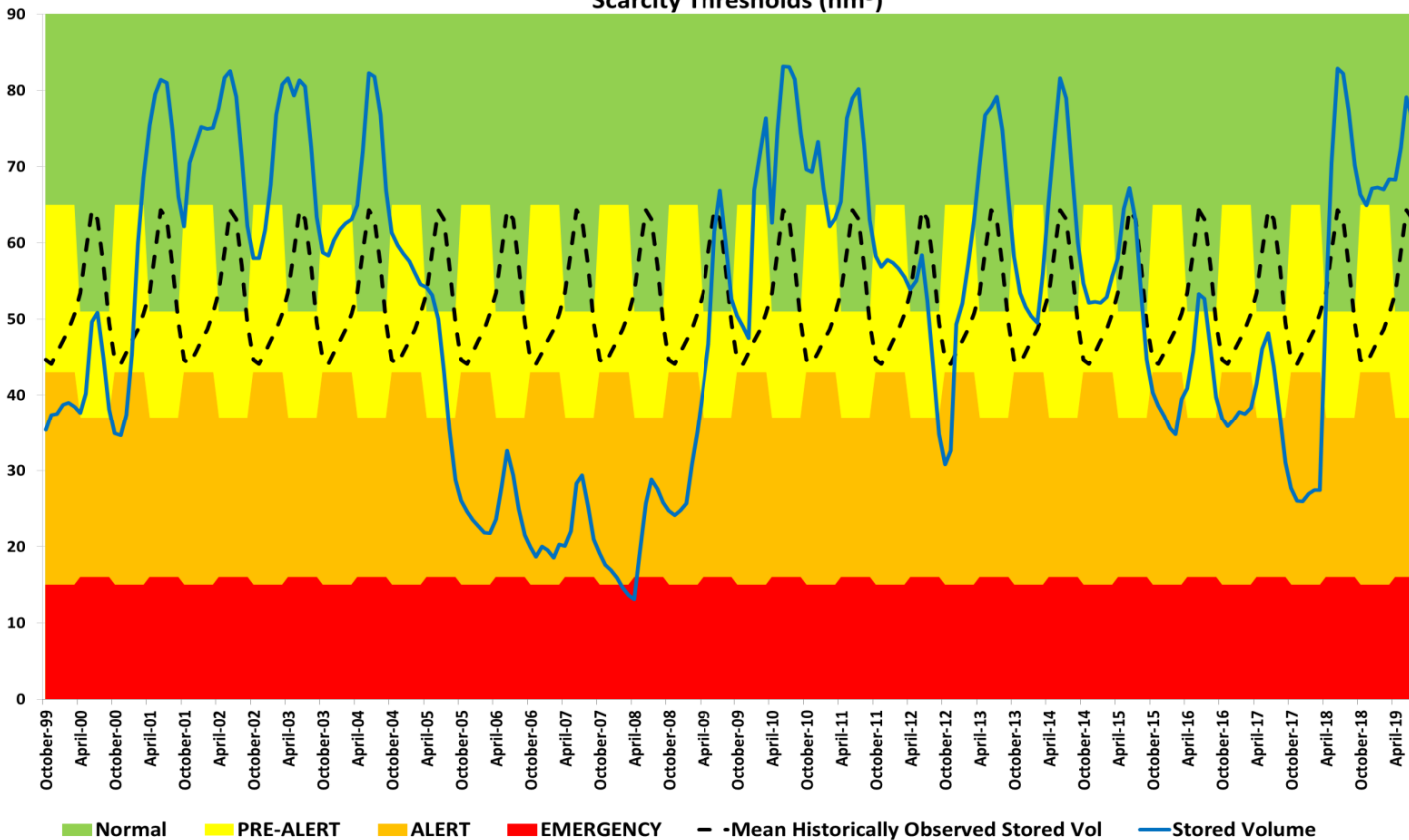
<https://www.chguadalquivir.es/documentos/10182/2033227/INFORME+DE+SEQUIA+COMPLETO+01-01-2021.pdf/5bbaecee-3855-2c60-81d0-da7cd8e64b8a>

# CRÍTICA - Índices de ESCASEZ UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada (PES DHG - 2018)



# CRÍTICA - Índices de ESCASEZ UTE 0602 – Vega Alta y Media de Granada (PES DHG - 2018)

Canales and Quéntar Reservoirs - Historically Observed Storage Volume and 2018 GRB DMP Water Scarcity Thresholds (hm<sup>3</sup>)

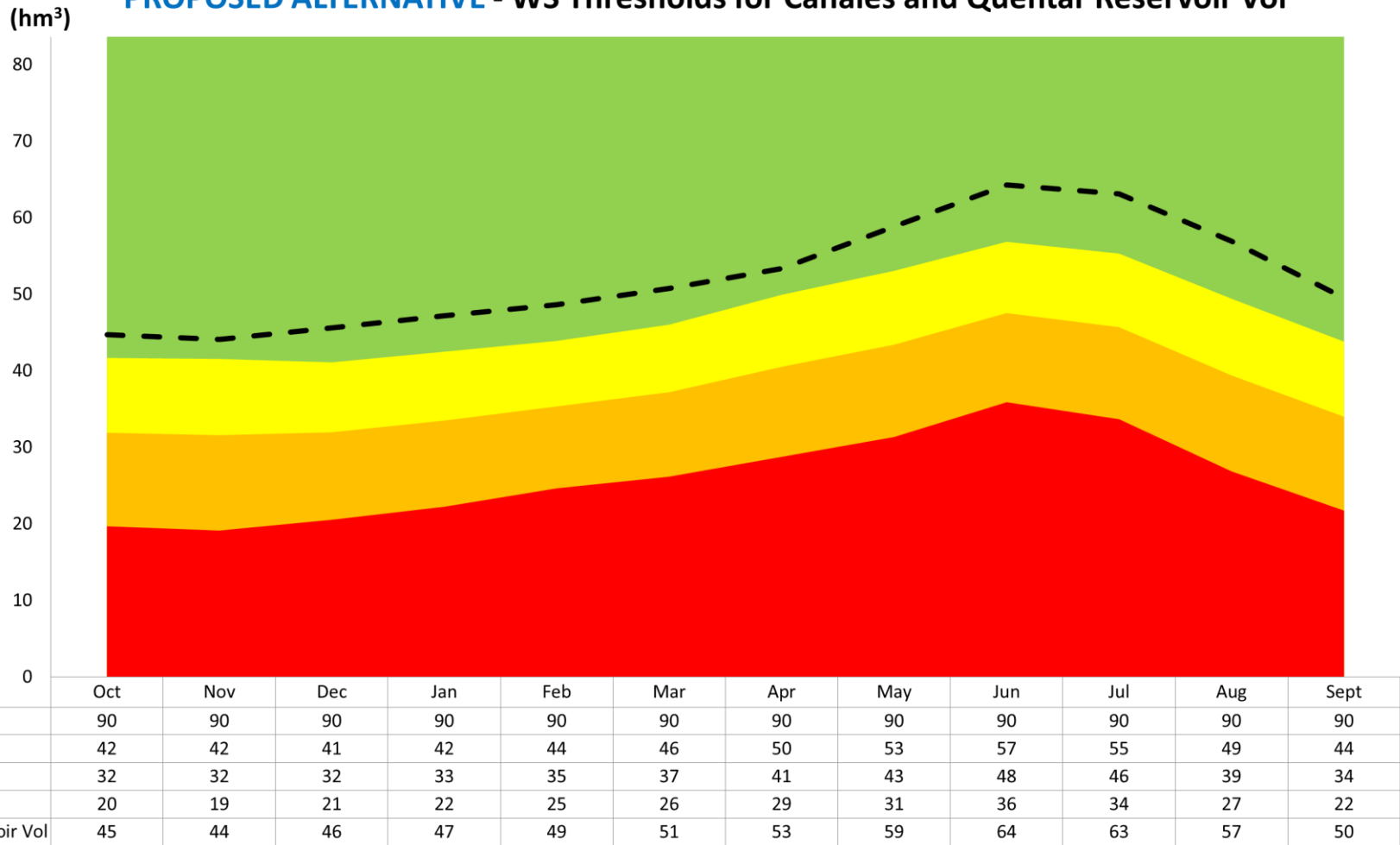


- No representativo
- Activación de **medidas inadecuadas** (restricciones dotaciones, movilización rec. estratégicos, etc.) en el momento **erróneo**
- **Impactos innecesarios** (socio-económicos y medioambiental)

**Figure 12:** Canales and Quéntar reservoirs: Historically observed stored volume, Mean historically stored volume, and 2018 GRB DMP trigger curves (own elaboration).

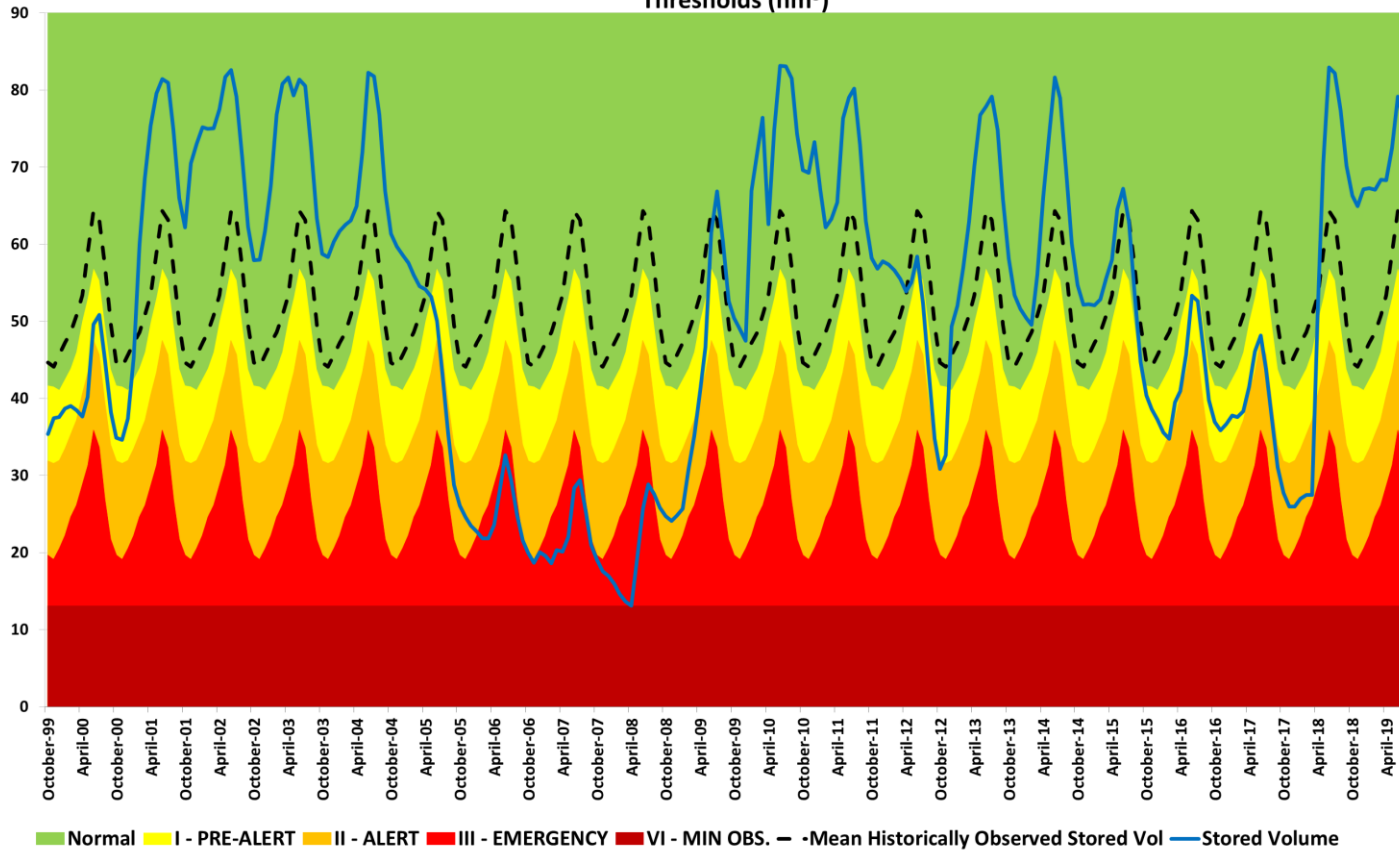
# ALTERNATIVA – UMBRALES DE ESCASEZ

PROPOSED ALTERNATIVE - WS Thresholds for Canales and Quéntar Reservoir Vol



# ALTERNATIVA – UMBRALES DE ESCASEZ

Canales and Quéntar Reservoirs - Historically Observed Storage Volume and Proposed Water Scarcity Thresholds (hm<sup>3</sup>)



✓ **Representativo:**  
inicio, duración,  
severidad, final

✓ **Momento más  
adecuado para  
activar medidas  
de gestión de  
demanda /  
incremento de  
recursos**

✓ **Modelización**

**Figure 13:** Canales and Quéntar reservoirs: Historically observed stored volume, Mean historically stored volume, and proposed trigger curves (own elaboration).



# Conclusiones

## Europa:

- Mayor integración del fenómeno de sequía y escasez a nivel legislativo (*voluntad política*)

## España:

- Gestión de sequías integrada dentro del marco de la Planificación Hidrológica (**LEY 10/2001, DE 5 DE JULIO, DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL ART. 27 'Gestión de Sequías'**)
- Primeros PES (2007)
- Vigentes PES (2018)
  - **Gestión Diferenciada Sequía Prolongada – Escasez** (definición, indicadores, umbrales, UTS/UTE, medidas)
  - Sistema Global de Indicadores Hidrológicos: resultados son comparables, Diagnóstico homogéneo para todas las demarcaciones y Sistematización de medidas
  - Indicadores Sequía / Escasez: Se escalan: 0-1; Valores iguales definen situaciones iguales; Diagnóstico homogéneo en todas las demarcaciones
  - Umbrales de Escasez UTE 0602: Los umbrales de escasez propuestos en el PES-2018 han de ser corregidos para que puedan ser representativos y explicativos de una situación de escasez real en el sistema.
  - Necesario integrar modelos predictivos de aportaciones (al menos, dentro del año hidrológico) para mejorar la previsión, planificación y gestión

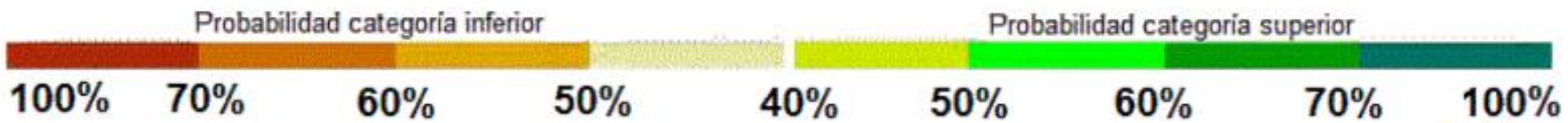
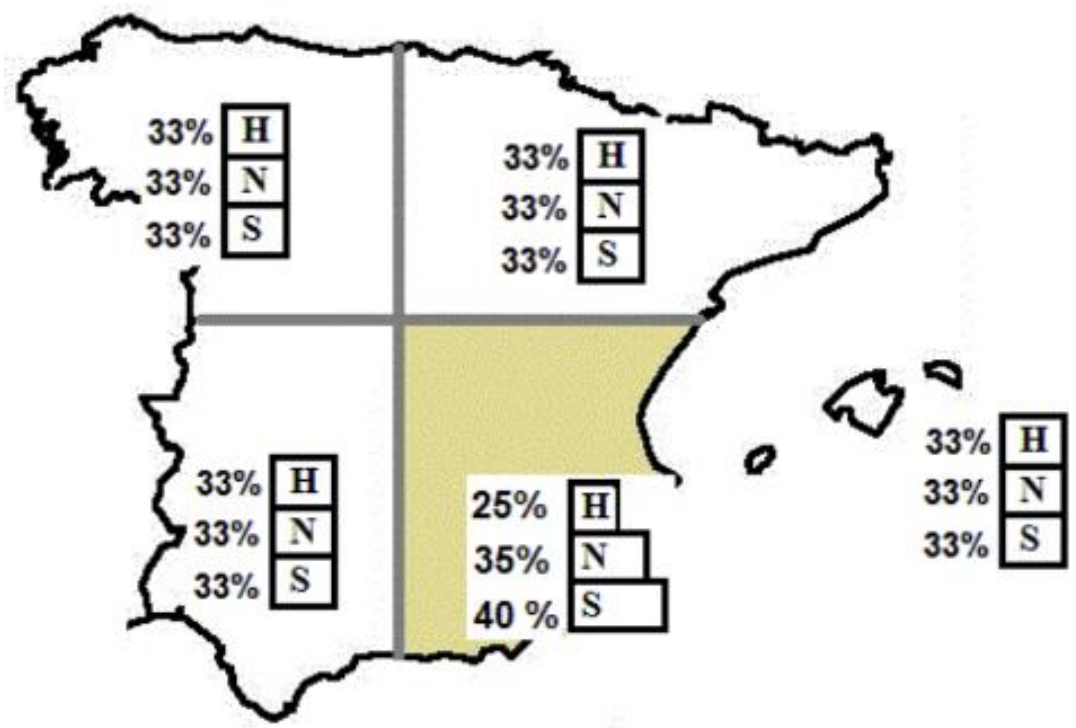
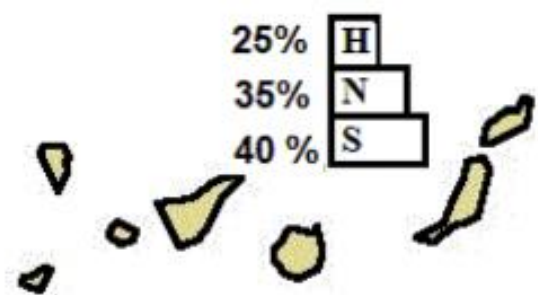
## Mayor Investigación:

- **Instrumentos de previsión, planificación, gestión y mitigación**, que ayuden en la toma de decisiones estratégicas y la optimización de la gestión de los recursos hídricos

# PROBABILIDAD DE LA CATEGORÍA MÁS PROBABLE DE PRECIPITACIÓN MARZO-ABRIL-MAYO 2018

**H** Probabilidad tercil superior  
**N** Probabilidad tercil central  
**S** Probabilidad tercil inferior

Los colores muestran la probabilidad de la categoría más probable.  
 El color blanco indica la climatología



# Comisión de Desembalse DHG Feb-18

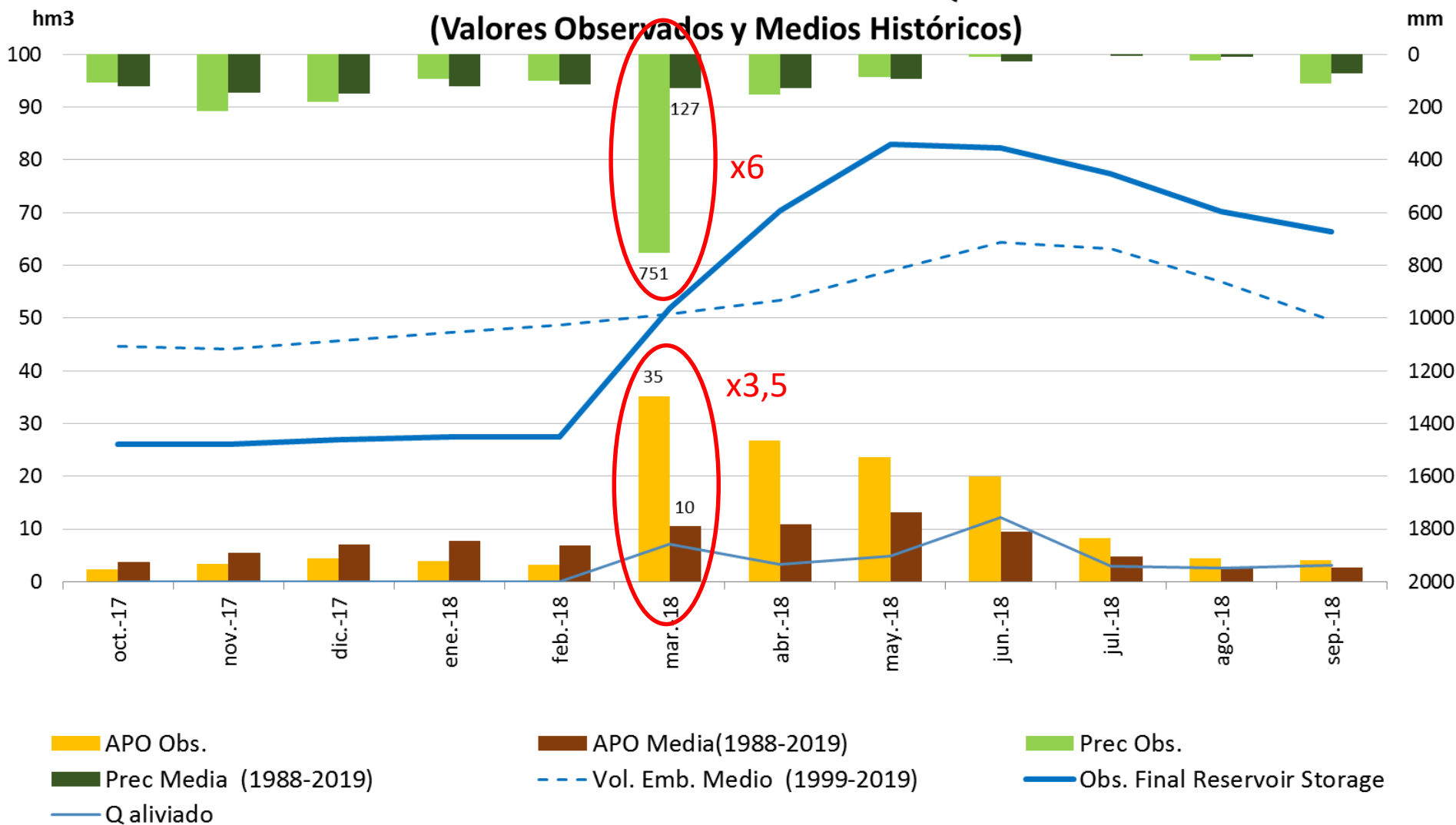
## Situación del Sistema Quéntar-Canales: Alerta

| SISTEMAS<br>Y<br>SUBSISTEMAS | CAPACIDAD<br>Hm <sup>3</sup> | % EMBALSADO |  | INDICADOR<br>19/02/2018 | SITUACION<br>19/02/2018 |
|------------------------------|------------------------------|-------------|--|-------------------------|-------------------------|
|                              |                              | 19/02/2018  | 12/02/2018   |                         |                         |
| Salado de Merón              | 18,1                         | 21,1%       | 21,2%  | 0,166                   | ALERTA                  |
| Quéntar-Canales              | 83,5                         | 32,8%       | 32,9%  | 0,287                   | ALERTA                  |
| Cubillas-Colomera            | 58,9                         | 29,7%       | 29,4%  | 0,658                   | EMERGENCIA              |
| Bermejales                   | 102,6                        | 30,2%       | 30,1%  | 0,219                   | ALERTA                  |
| Quebrajano                   | 50,7                         | 32,2%       | 32,2%  | 0,457                   | PREALERTA               |
| Hoya de Guadix               | 58,2                         | 32,3%       | 32,1%  | 0,269                   | ALERTA                  |
| La Bolera                    | 53,2                         | 36,2%       | 34,2%  | 0,262                   | ALERTA                  |
| San Clemente                 | 117,9                        | 9,1%        | 8,8%   | 0,154                   | ALERTA                  |
| El Portillo                  | 32,9                         | 88,9%       | 85,8%  | 0,922                   | NORMALIDAD              |
| Rumblar                      | 126,0                        | 20,1%       | 20,2%  | 0,122                   | EMERGENCIA              |
| Guadalmellato                | 146,6                        | 41,5%       | 41,8%  | 0,472                   | PREALERTA               |
| Bembazar-Retortillo          | 403,3                        | 38,9%       | 39,0%  | 0,310                   | PREALERTA               |
| Huesna                       | 134,6                        | 64,1%       | 64,5%  | 0,538                   | NORMALIDAD              |
| Viar                         | 212,8                        | 40,0%       | 40,3%  | 0,301                   | PREALERTA               |
| Sevilla                      | 641,2                        | 62,3%       | 62,4%  | 0,653                   | NORMALIDAD              |
| Regulación General (**)      | 5609,5                       | 28,1%       | 27,9%  | 0,152                   | ALERTA                  |
| Aguascebas                   | 6,4                          | 64,4%       | 62,4%  | 0,593                   | NORMALIDAD              |
| Dañador                      | 4,1                          | 44,0%       | 42,6%  | 0,135                   | EMERGENCIA              |
| Fresneda                     | 13,2                         | 33,6%       | 33,8%  | 0,183                   | ALERTA                  |
| Montoro                      | 105,4                        | 49,9%       | 50,2%  | 0,563                   | NORMALIDAD              |
| Martin Gonzalo               | 17,8                         | 48,4%       | 48,8%  | 0,501                   | NORMALIDAD              |
| Sierra Boyera                | 40,9                         | 33,3%       | 33,8%  | 0,132                   | EMERGENCIA              |
| Ceuta                        | 2,3                          |             |  |                         |                         |
| Melilla                      | n.d.                         | n.d.(*)     | LA IDAM SIN PARADAS Y SIN REDUCCIÓN DEL CAUDAL TRATADO |                         | PREALERTA               |

Previsiones:

- Se autorizó una **obra de emergencia** para poner en marcha y renovar todos los equipos de bombeo de los Pozos de la Ronda Sur
- **Reducción dotaciones riego**

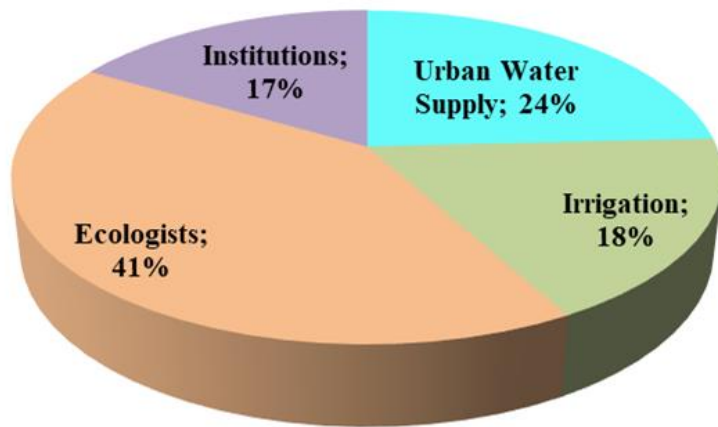
## 2017-2018: Embalses de Canales and Quéntar (Valores Observados y Medios Históricos)



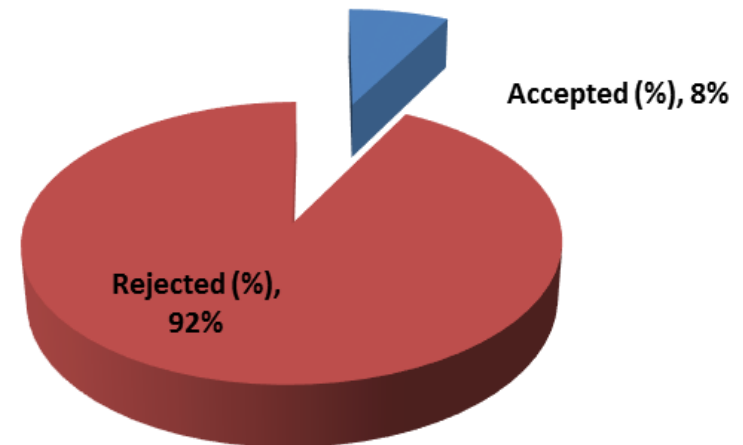
# Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir – Proceso de Consulta Pública PES-2018:

Dic 2017 – Marzo 2018: **3 meses de consulta pública, 157 comentarios**

**Total number of comments  
Contribution (%) by each water user group**



**Real Influence of the Public Participation Process on the  
Guadalquivir DMP**



Ref.

*Critical review of the Public Participation Process in Drought Management Plans. The Guadalquivir River Basin Case in Spain. Water Resour Manage 2019, doi: 10.1007/s11269-019-02354-0*