

JORNADA DE PRESENTACIÓN DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA DE LA DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

30 de enero de 2018

València



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR, O.A.

EL SISTEMA DE INDICADORES DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA DE LA DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

Aránzazu Fidalgo

Oficina de Planificación Hidrológica
Confederación Hidrográfica del Júcar

Sistema de indicadores

Sistema de indicadores

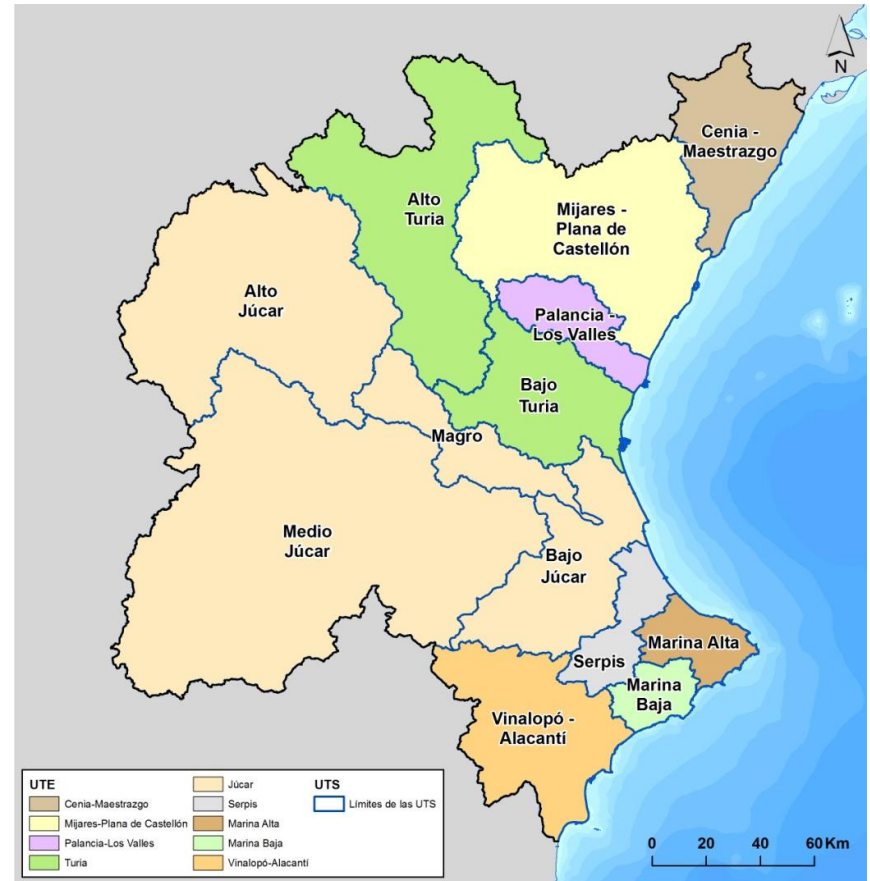
Doble sistema: indicadores de sequía prolongada y indicadores de escasez

Indicadores de **sequía prolongada**: identificar situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones, con reflejo en las aportaciones en régimen natural.

Indicadores de **escasez**: identificar situaciones de dificultad para atender las demandas por causa de la escasez coyuntural.

Unidades territoriales de análisis

- Unidades Territoriales de escasez (UTE): coinciden con los Sistemas de explotación
- Unidades Territoriales de sequía (UTS): Subdivisión de sistemas de explotación para la sequía prolongada



Sistema de indicadores

Características de los indicadores:

- Disponibilidad (o posibilidad de generación) de una serie de referencia que se extienda desde octubre de 1980 a septiembre de 2012.
- Representatividad del ámbito geográfico de análisis y de la situación que se pretende detectar.
- Disponibilidad de un sistema de medición que facilite la información antes del día 10 del mes siguiente al de estudio.
- Paso temporal mensual.

Sistema de indicadores de sequía prolongada

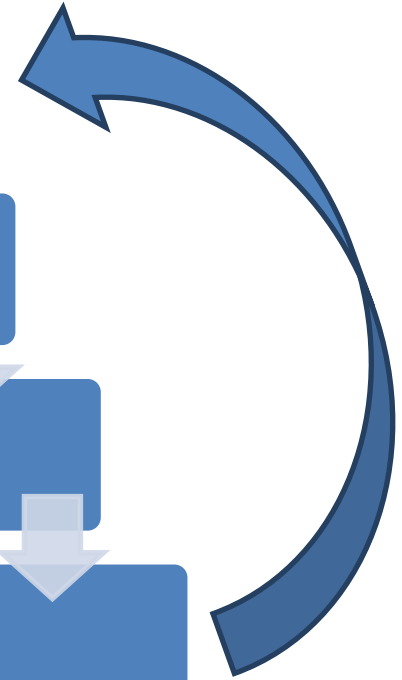
Sistema de indicadores de sequía prolongada

Selección de las variables más representativas de la evolución de los recursos para cada UTS

Recopilación de las series temporales asociadas a cada una de las variables anteriores

Caracterización de la situación mediante el índice de estado

Validación del índice de estado para conseguir resultados representativos en cada UTS

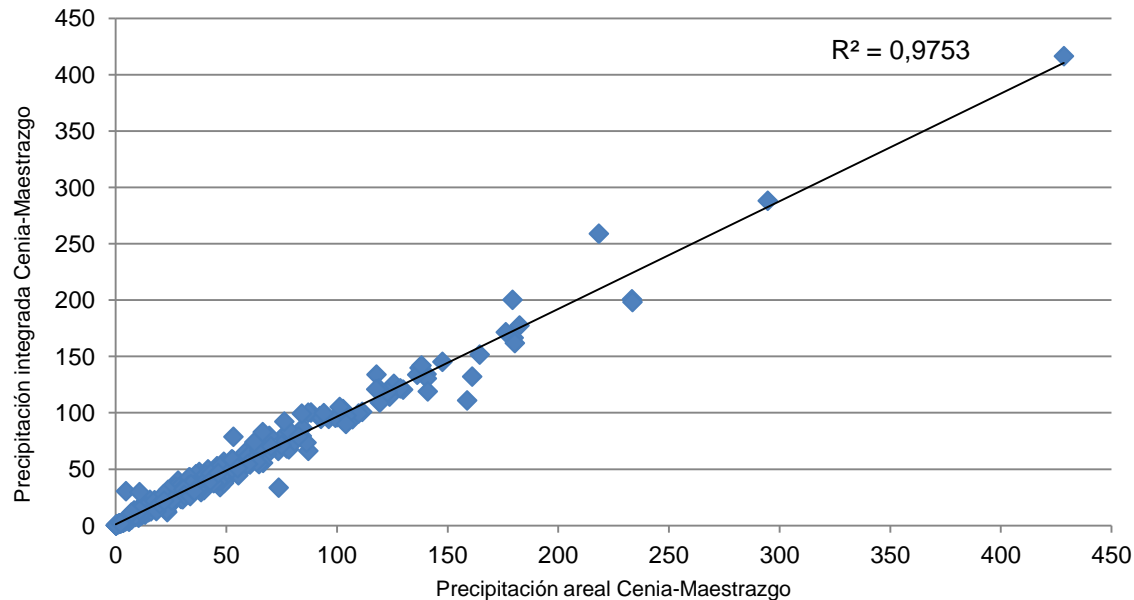


Sistema de indicadores de sequía prolongada

Para cada UTS:

- Selección varios pluviómetros puntuales del SAIH
- Aplicación de un coeficiente de ponderación
- Agregación para obtener un dato de precipitación promedio.

Se han comparado las series de precipitación calculadas a partir de estos pluviómetros puntuales con las series de precipitación areal calculadas en la DHJ mediante interpolación a partir del método inverso de la distancia al cuadrado (ID2).



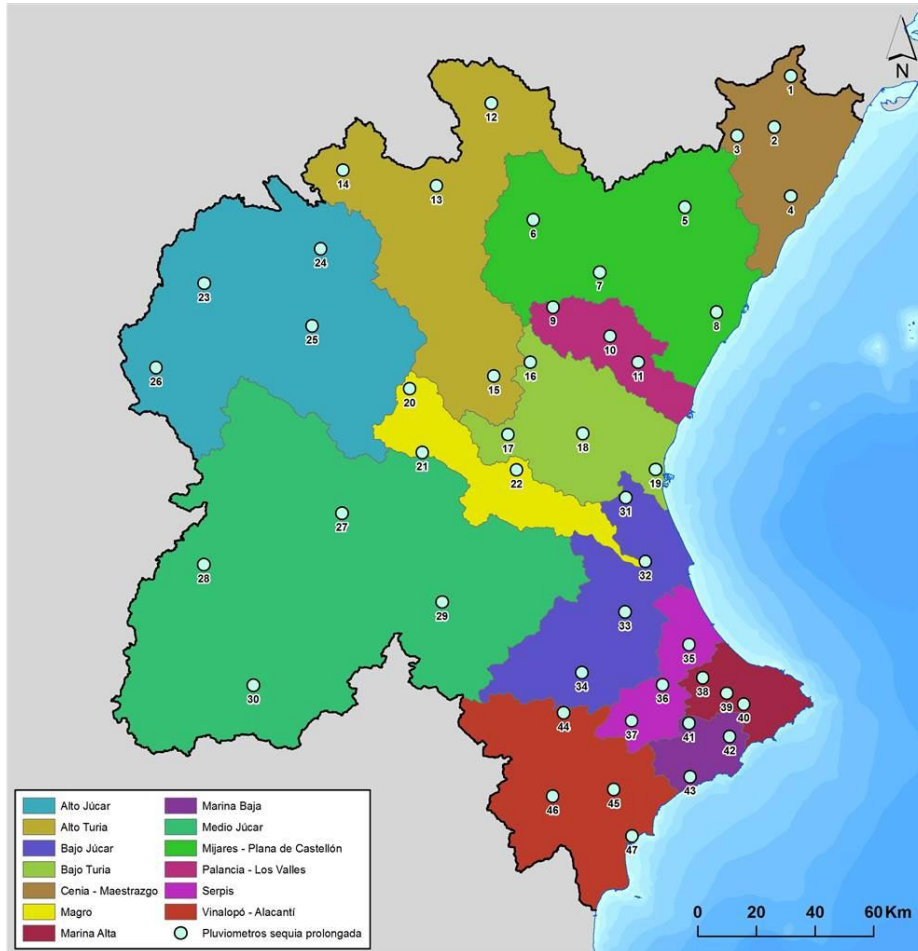
Correlación precipitación integrada con 4 pluviómetros puntuales vs precipitación areal (ID2- con 15 pluviómetros puntuales)

UTS1 Cenia-Maestrazgo

Sistema de indicadores de sequía prolongada

La variable escogida en la DHJ para detectar las situaciones de sequía prolongada ha sido el índice de precipitación estandarizada (SPI) acumulado a 12 meses.

A partir de datos de precipitación de 47 pluviómetros puntuales (3-4 por UTS)



$$SPI_{x,y} = \frac{\ln(P12_{x,y} + 1) - \text{promedio}(\ln(P12_x + 1))}{\text{Desvst}(\ln(P12_x + 1))}$$

Donde:

$SPI_{x,y}$ = El valor del índice de precipitación estandarizada para el mes "X" y el año "Y".

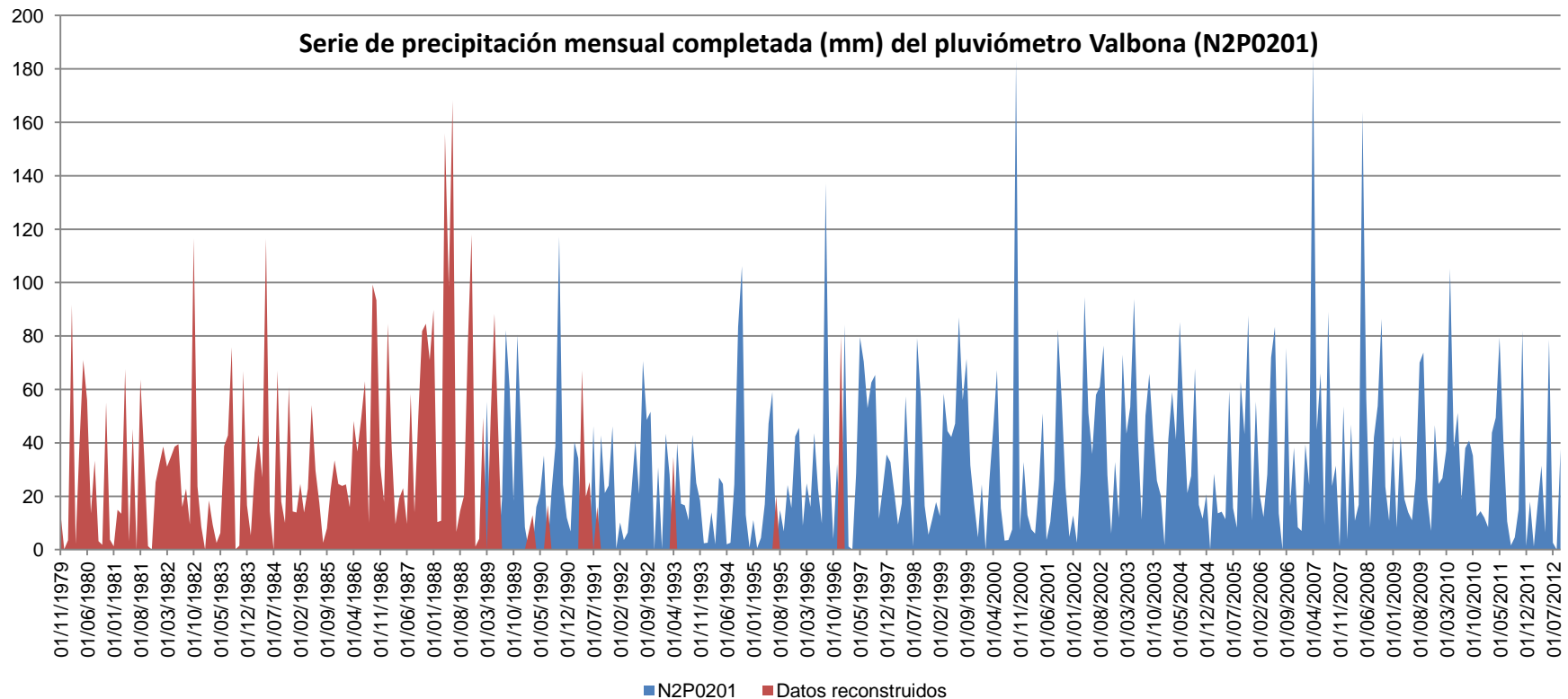
$P12_{x,y}$ = La precipitación acumulada a 12 meses en el mes "X" y el año "Y".

$P12_x$ = La precipitación acumulada a 12 meses en cualquier mes "X" de la serie de referencia.

Sistema de indicadores de sequía prolongada

La Instrucción Técnica de Sequías (ITS) establece la serie de referencia de paso mensual y completa: octubre de 1980 - septiembre de 2012.

La gran mayoría de los pluviómetros del sistema SAIH se ponen en marcha alrededor de 1999, por lo que existe alrededor de un 30% de datos por completar. Las series de precipitación mensual se han completado utilizando el método de inverso de la distancia al cuadrado a partir de todos los pluviómetros disponibles del INM.

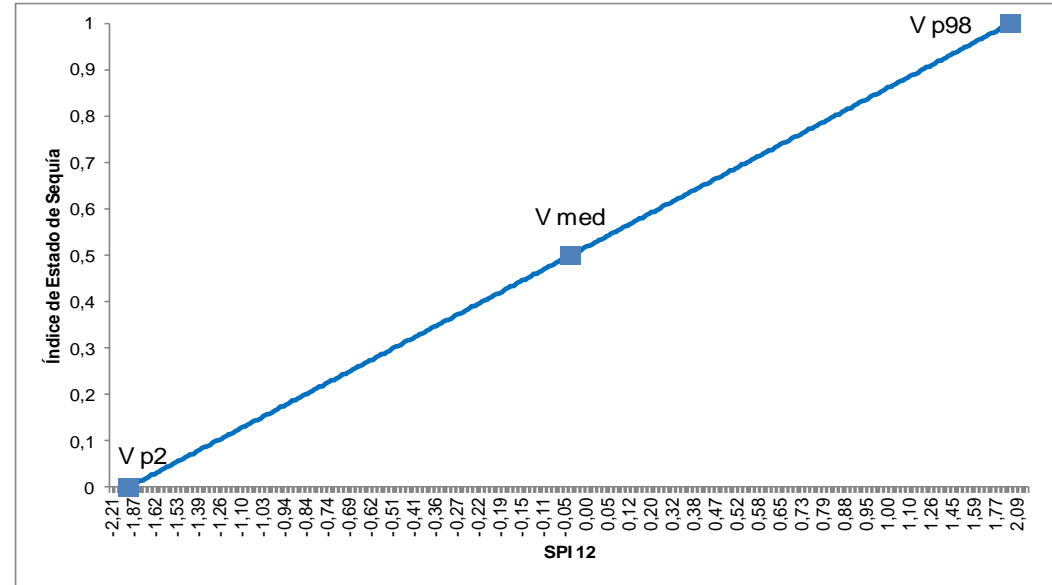


Sistema de indicadores de sequía prolongada

A partir de los datos de SPI a 12 meses para cada UTS se obtiene un valor escalado entre 0 y 1 mediante el denominado Índice de Estado de Sequía (IES).

$$- Si V_i \geq V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{p98} - V_{med}} \right]$$

$$- Si V_i < V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{V_i - V_{p2}}{2(V_{med} - V_{p2})}$$

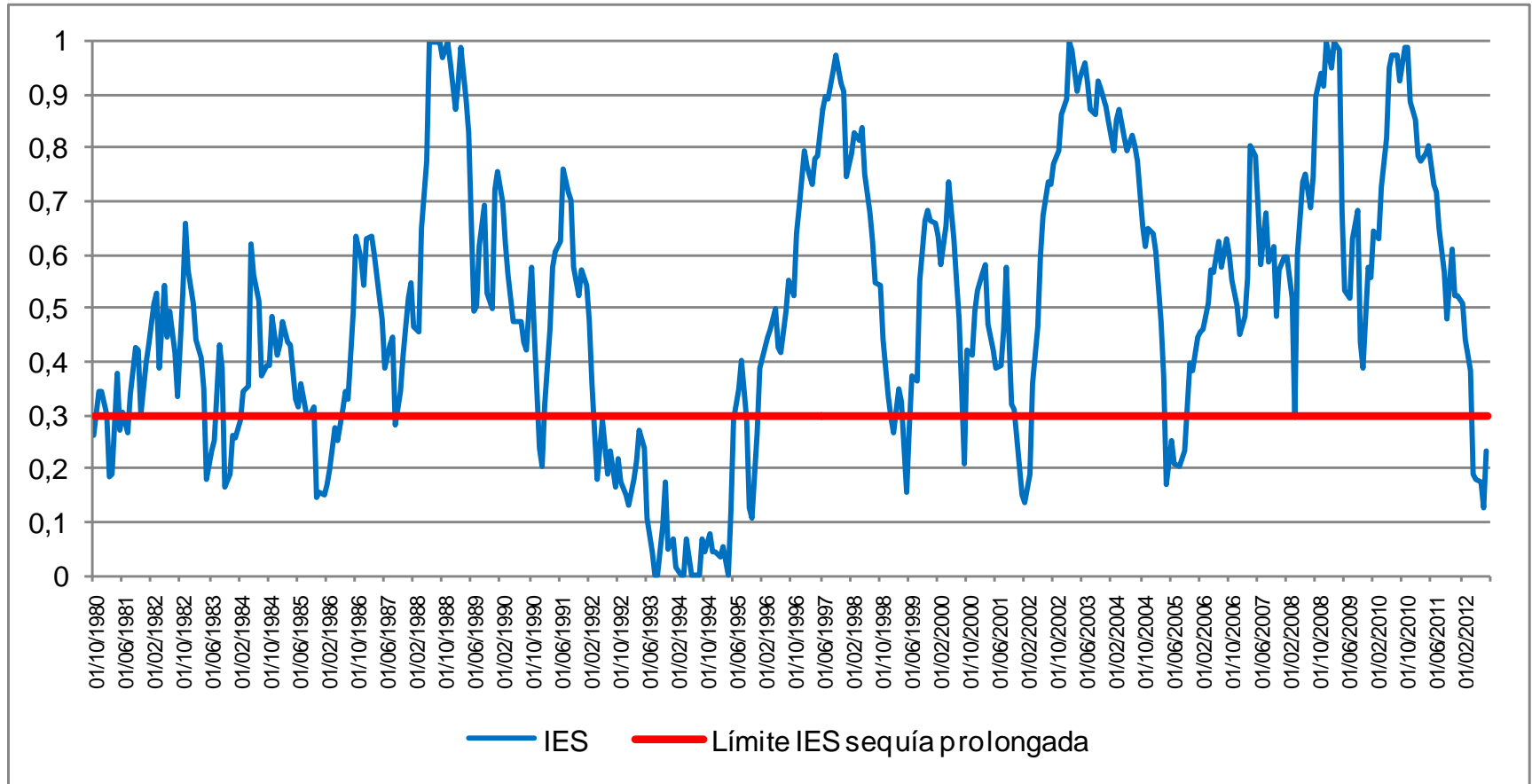


siendo:

- V_i - Valor considerado en el mes de seguimiento
- V_{med} - Valor de centralización o de posición: mediana de la serie de referencia
- V_{p98} - Valor máximo: percentil 98 de la serie de referencia.
- V_{p2} - Valor mínimo: percentil 2 de la serie de referencia.

Sistema de indicadores de sequía prolongada

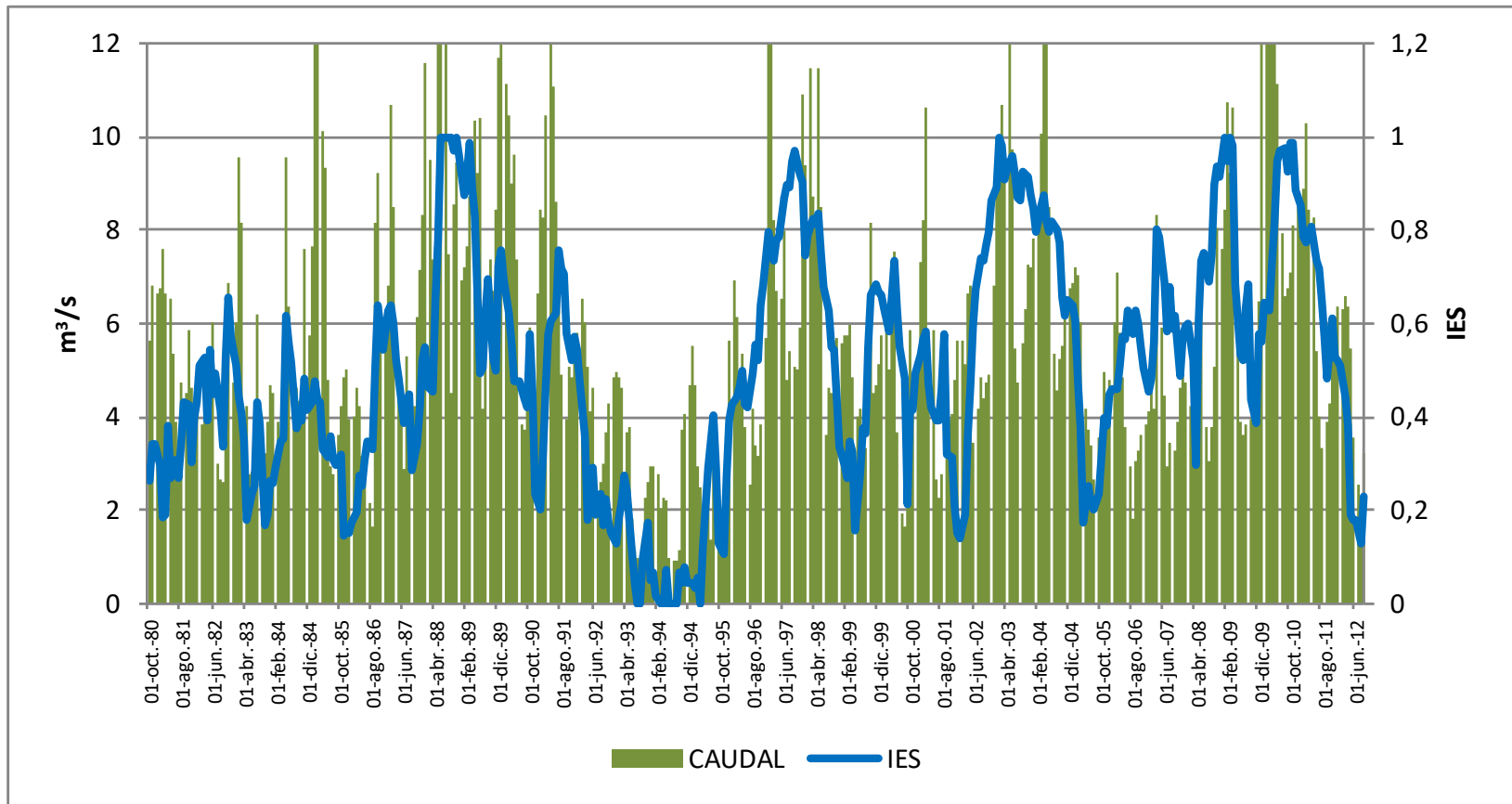
Por debajo de 0,3 se considera sequía prolongada



IES en la UTS 4A Alto Turia.

Sistema de indicadores de sequía prolongada

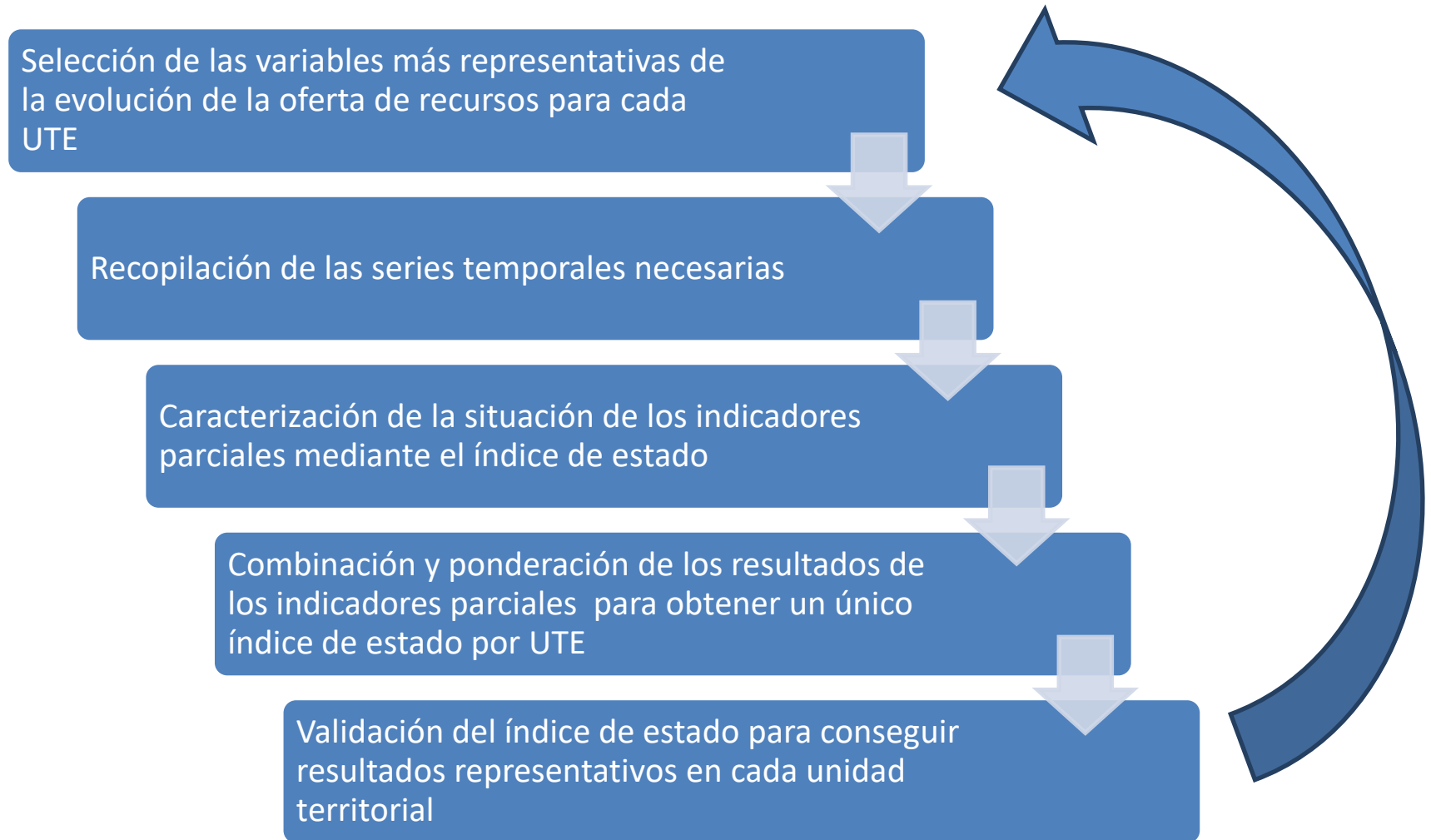
Validación indicadores con datos de caudales circulantes



Comparación entre los valores del Índice de Estado de Sequía de la UTS 4A Alto Turia y los caudales de la estación de la ROEA 08018

Sistema de indicadores de escasez

Sistema de indicadores de escasez



Sistema de indicadores de escasez

A partir de datos de:

- Precipitación
- Piezometría
- Aforos
- Entradas a embalses
- Volumen embalsado.

Del sistema de 34 indicadores del PES 2007 se pasa al nuevo sistema con 42 indicadores

Los principales cambios son:

- Se reconstruye la serie de referencia 1980-2012.
- Se estandariza la metodología de cálculo
- Se añaden nuevos indicadores piezométricos.
- Se ajustan los pesos específicos de los indicadores parciales.

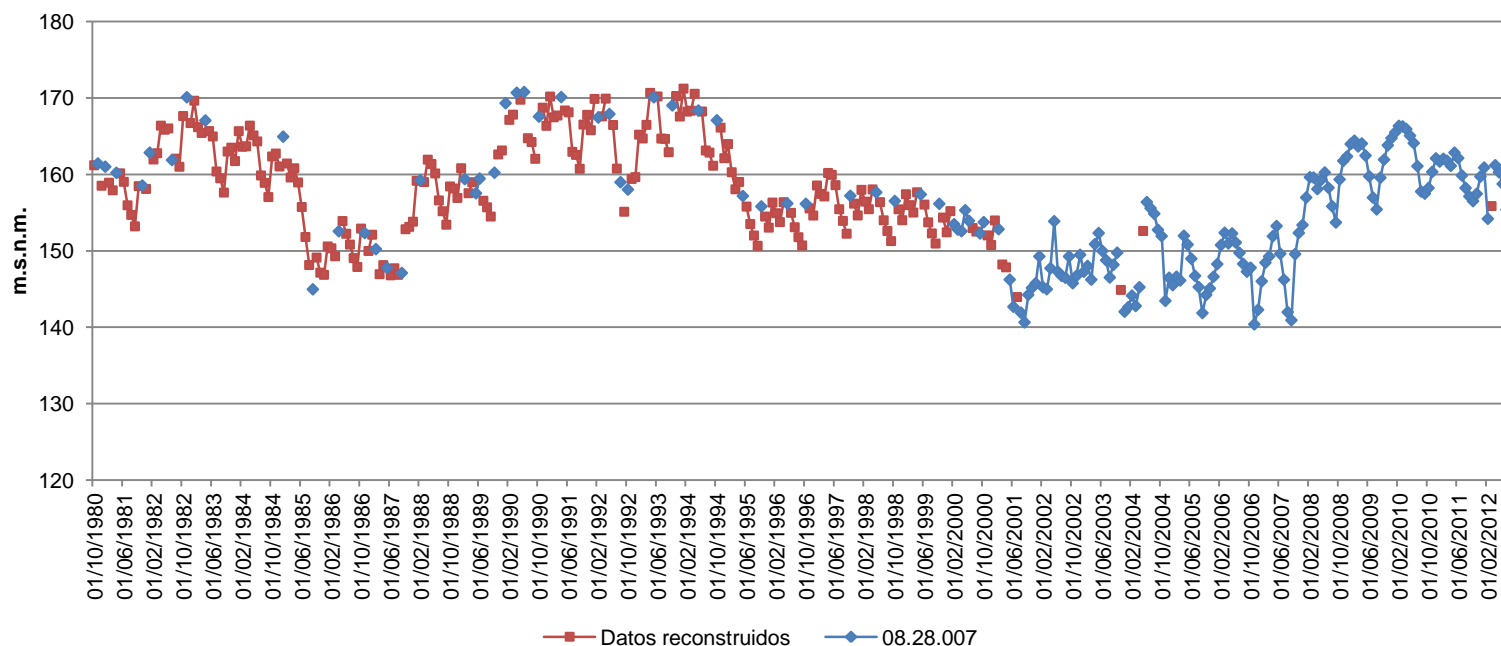


Sistema de indicadores de escasez

Completado de la serie de referencia octubre de 1980 a septiembre de 2012

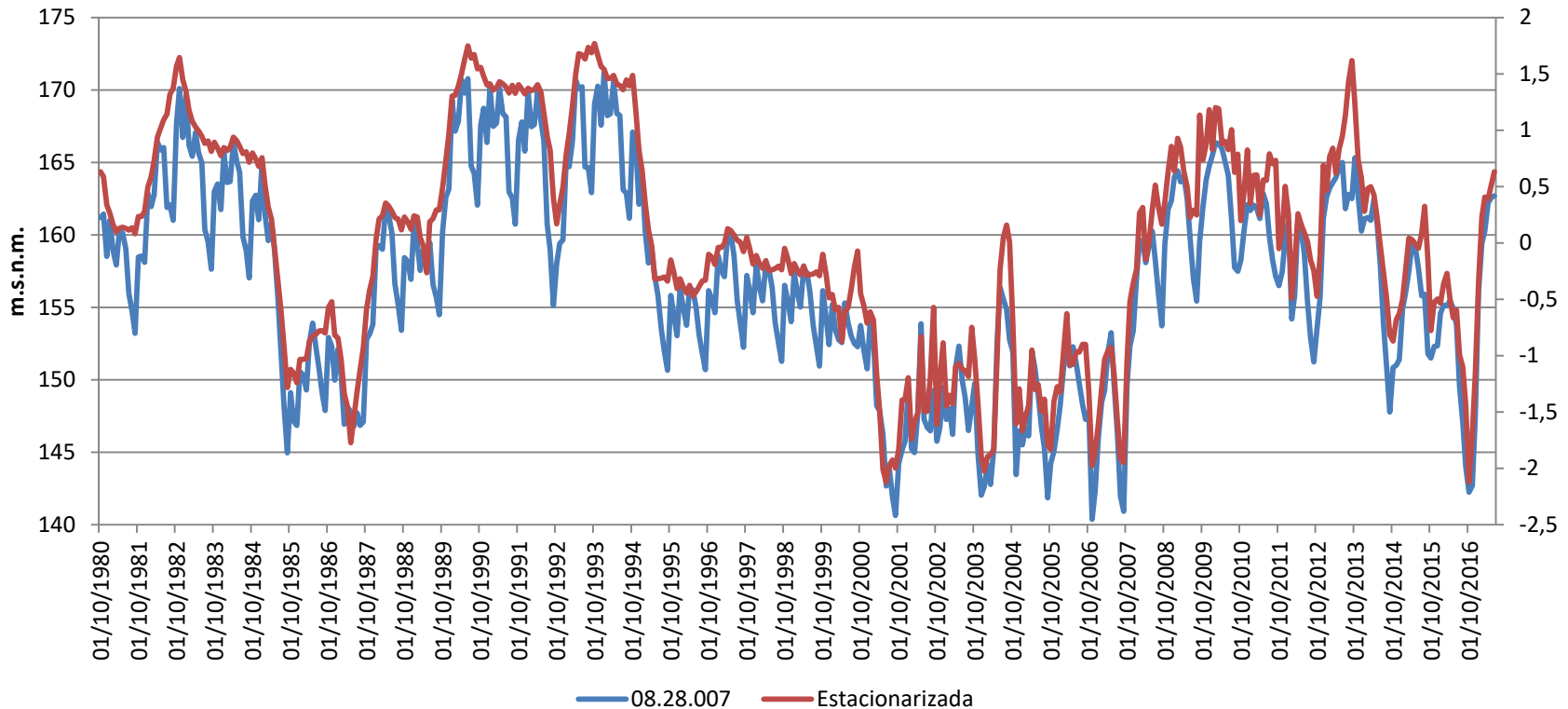
Variable escogida	Requiere completado
Precipitación en estación meteorológica	Sí
Aportación en estación de aforo	Sí
Aportación de entrada a embalse	No
Evolución piezométrica	Sí
Volumen embalsado	No

Serie de piezometría mensual completada para el piezómetro de Montesa (08.28.007)



Sistema de indicadores de escasez

Como un paso previo al reescalado se ha procedido a la estacionarización de todas las variables con el objetivo de filtrar la componente estacional y evitar que el cálculo del indicador en un mes concreto esté condicionado por si ese mes es habitualmente lluvioso o seco.



Ejemplo de estacionarización del piezómetro de Montesa (08.28.007)

$$V_i = \frac{U_{x,y} - \text{promedio}U_x}{\text{Desvst}U_x}$$

siendo:

V_i - Variable estacionarizada en el mes de seguimiento

$U_{x,y}$ - Valor de la variable para el mes "X" y el año "Y"

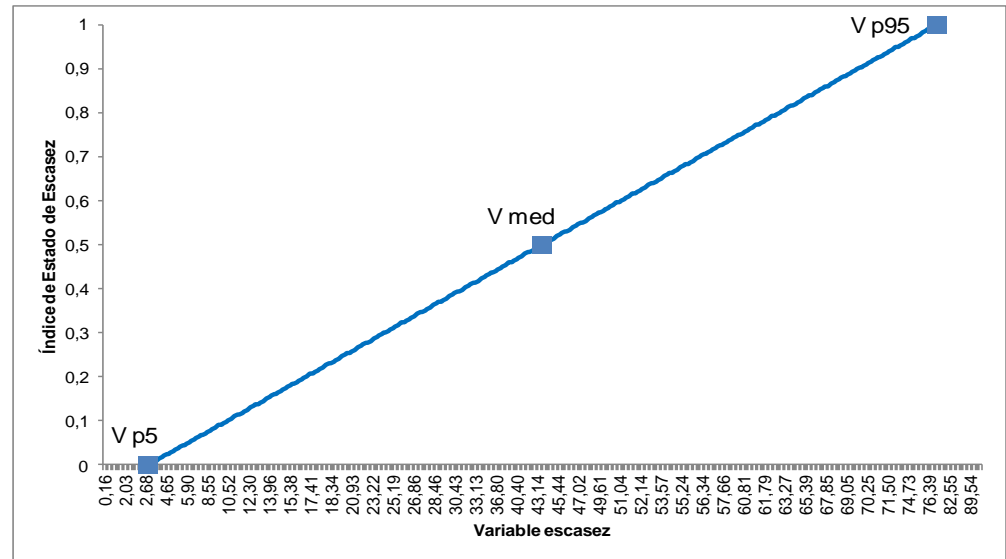
U_x - Valor de la variable en cualquier mes "X" de la serie de referencia

Sistema de indicadores de escasez

La definición de la expresión del índice de Estado de Escasez (IEE) es análoga a la utilizada en los indicadores de sequía prolongada:

$$- Si V_i \geq V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{p95} - V_{med}} \right]$$

$$- Si V_i < V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{V_i - V_{p5}}{2(V_{med} - V_{p5})}$$

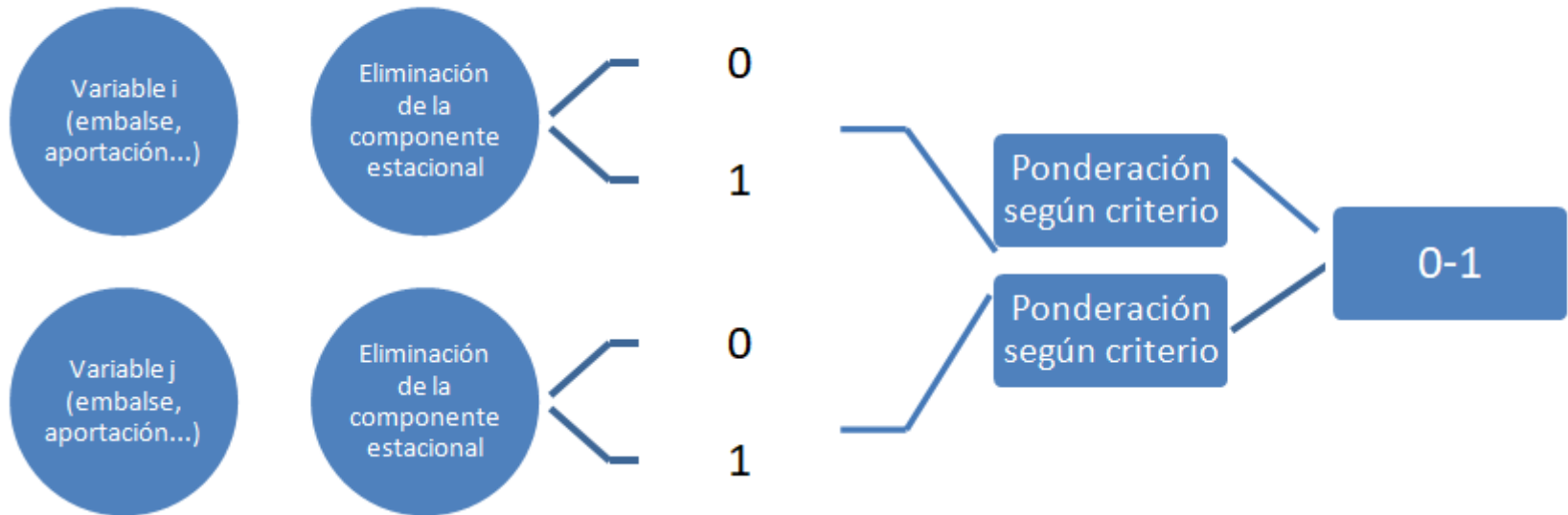
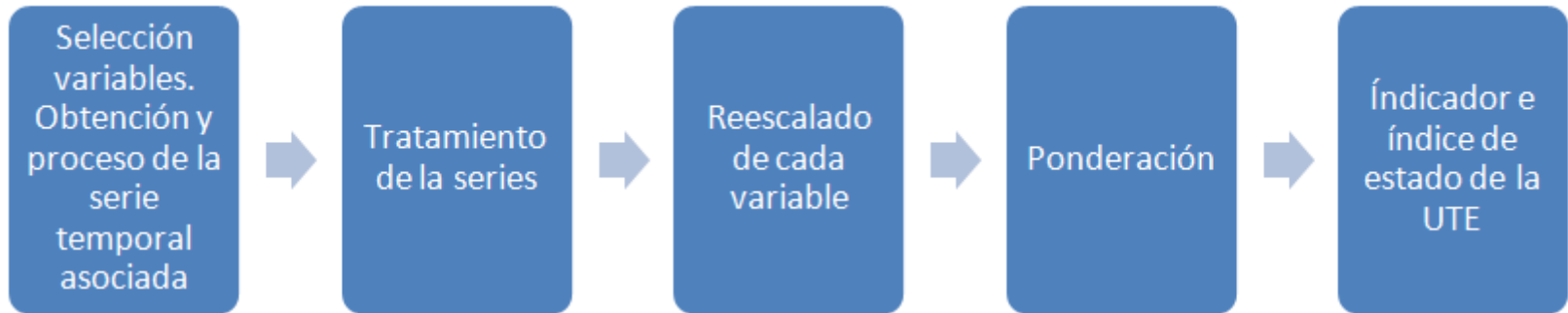


siendo:

- V_i - Valor de la variable estacionarizada en el mes de seguimiento
- V_{med} - Valor de centralización o de posición: mediana de la serie de referencia
- V_{p95} - Valor máximo: percentil 95 de la serie de referencia.
- V_{p5} - Valor mínimo: percentil 5 de la serie de referencia.

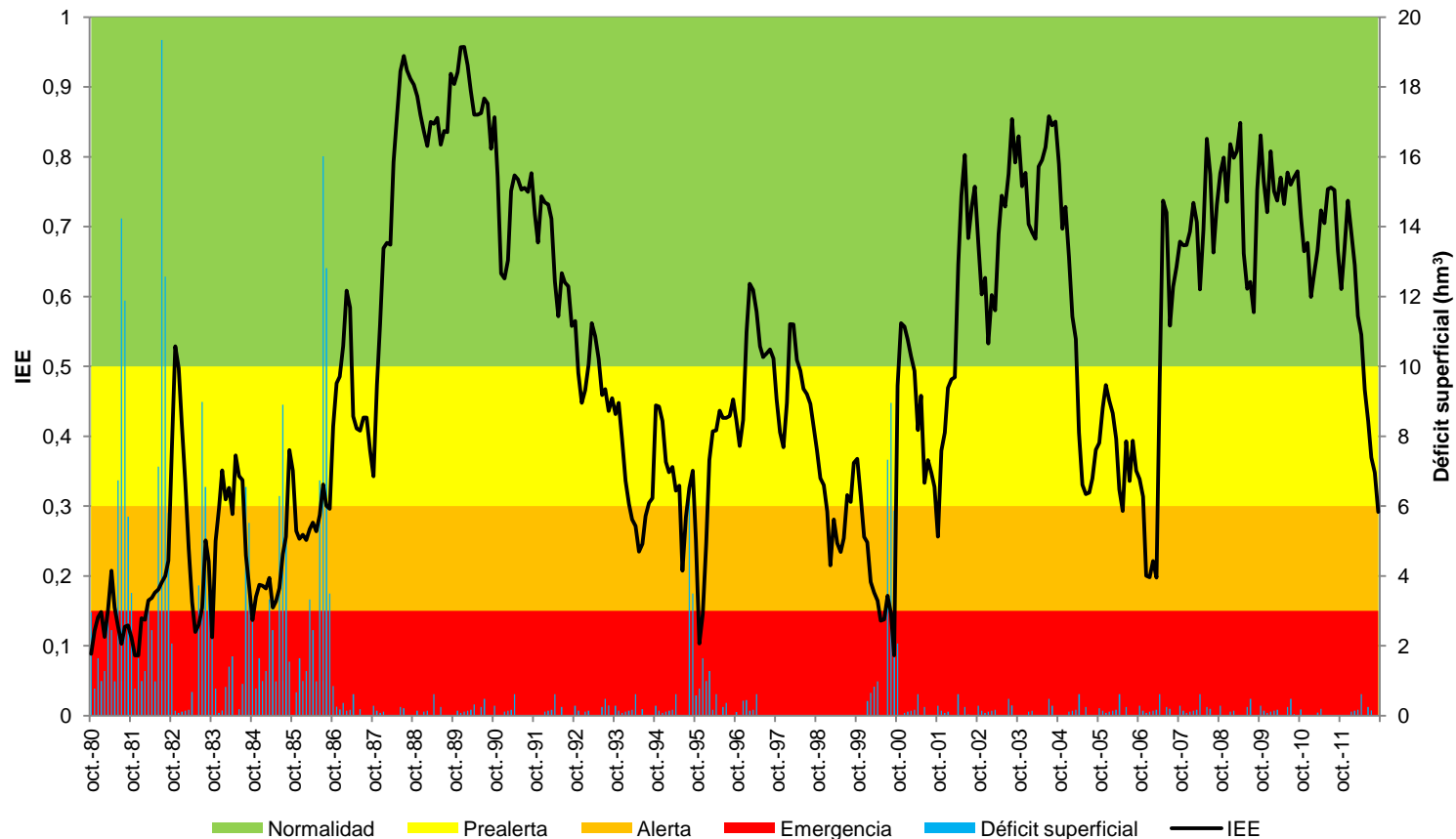
Sistema de indicadores de escasez

Ponderación y obtención del un único indicador por UTE



Sistema de indicadores de escasez

- Se mantienen los mismos umbrales para los escenarios.
- Se validan los indicadores con las situaciones de déficit.



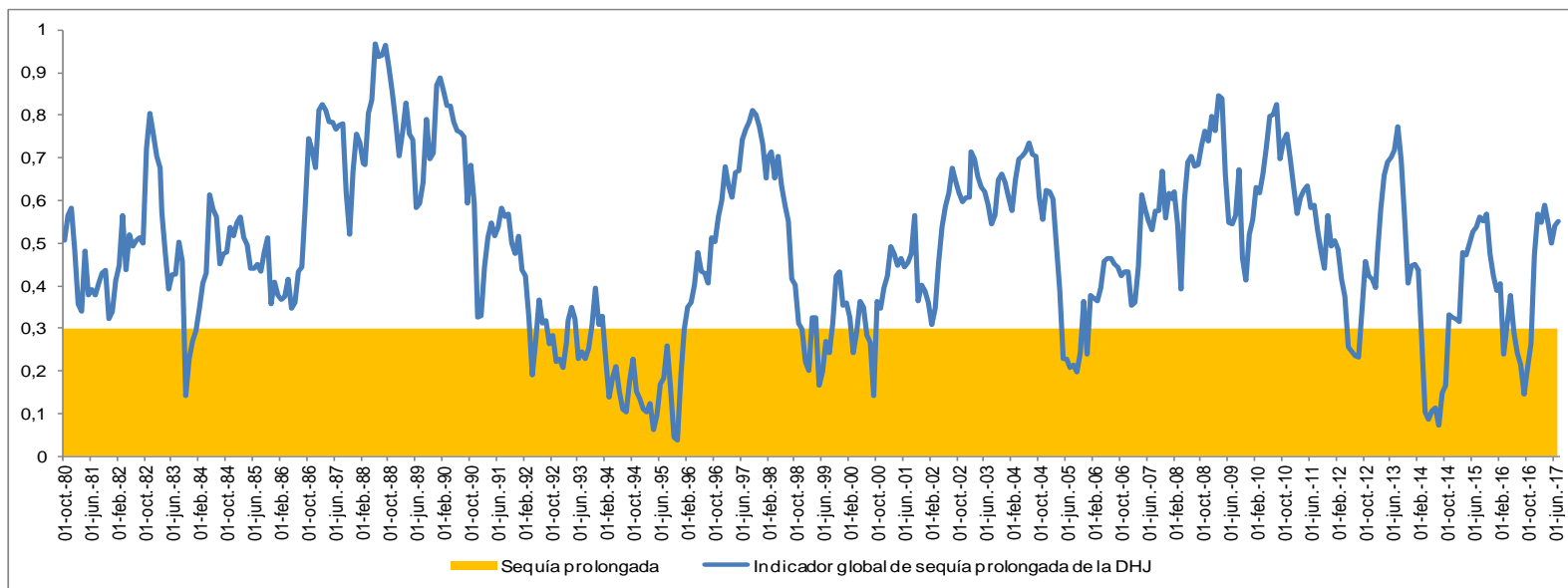
Evolución del índice de estado de escasez y el déficit superficial en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

Indicadores globales de Demarcación

Indicadores globales de Demarcación

Evolución del indicador global de sequía prolongada de la DHJ, a partir de la agregación ponderada de los valores de sequía prolongada por UTS

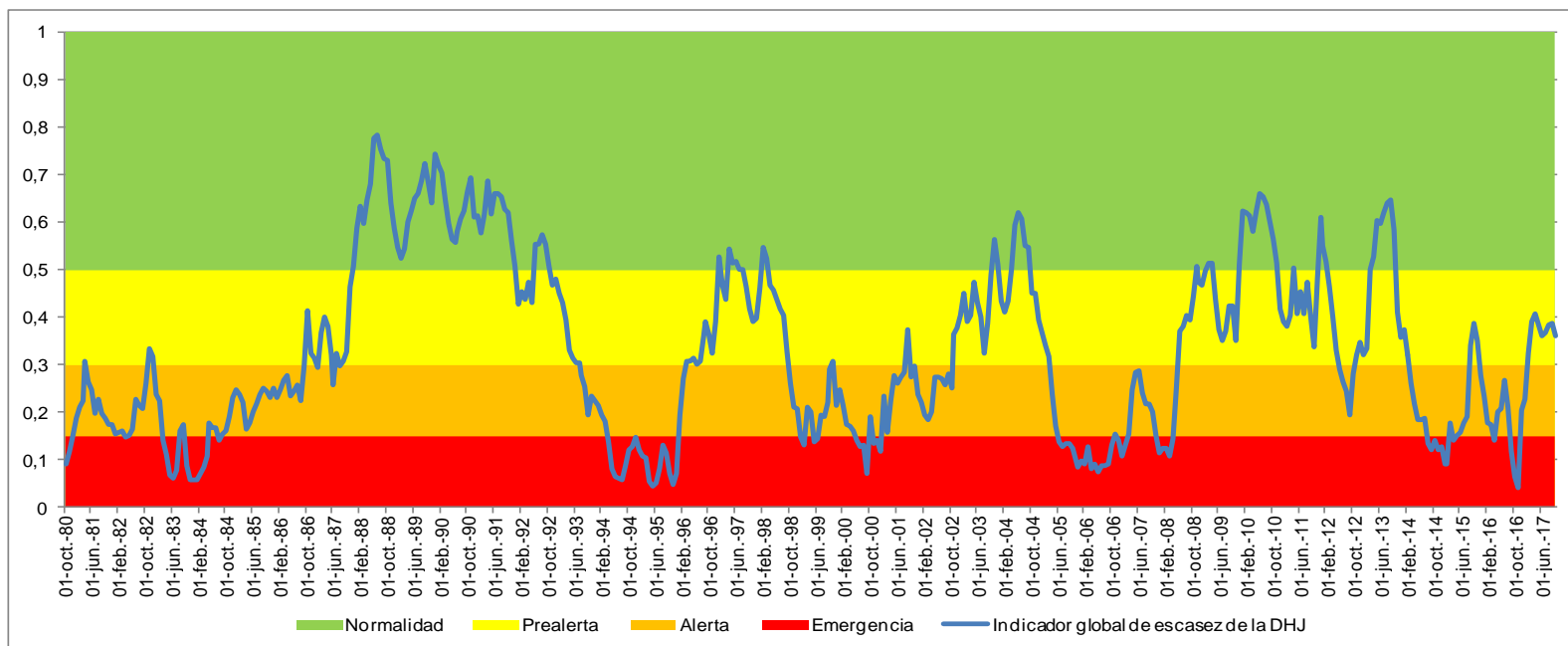
Código UTS	Nombre UTS	Coefficiente de ponderación
UTS 1	Cenia - Maestrazgo	0,05
UTS 2	Mijares - Plana de Castellón	0,11
UTS 3	Palancia - Los Valles	0,03
UTS 4A	Alto Turia	0,11
UTS 4B	Bajo Turia	0,05
UTS 5A	Magro	0,04
UTS 5B	Alto Júcar	0,15
UTS 5C	Medio Júcar	0,27
UTS 5D	Bajo Júcar	0,06
UTS 6	Serpis	0,02
UTS 7	Marina Alta	0,02
UTS 8	Marina Baja	0,02
UTS 9	Vinalopó - Alacantí	0,07



Indicadores globales de Demarcación

Nueva metodología para determinar la **evolución del indicador global de escasez de la DHJ**.

Código UTE	Nombres UTE	Zona	Criterio dentro de la zona	Valor del indicador global de escasez
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	Zona norte	Promedio de los indicadores de escasez	Valor mínimo por zona
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón			
UTE 3	Palancia - Los Valles			
UTE 4	Turia	Zona central	Valor mínimo del indicador de escasez	
UTE 5	Júcar			
UTE 6	Serpis	Zona sur	Promedio de los indicadores de escasez	
UTE 7	Marina Alta			
UTE 8	Marina Baja			
UTE 9	Vinalopó- Alacantí			



Diagnóstico de escenarios

Diagnóstico de escenarios

Se han modificado ligeramente las condiciones de entrada y salida de los escenarios respecto al PES 2007

Escenario de partida	Entradas		
	Condición IEE	Durante	Escenario final
Normalidad	< 0,5	3 meses consecutivos	Prealerta
	< 0,3	2 meses consecutivos	
Prealerta	< 0,3	2 meses consecutivos	Alerta
Alerta	< 0,15	2 meses consecutivos	Emergencia

Escenario de partida	Salidas		
	Condición IEE	Durante	Escenario final
Prealerta	$\geq 0,50$	3 meses consecutivos	Normalidad
Alerta	$\geq 0,50$	2 meses consecutivos	Prealerta
	$\geq 0,30$	4 meses consecutivos	
Emergencia	$\geq 0,50$	1 mes	Alerta
	$\geq 0,30$	2 meses consecutivos	
	$\geq 0,15$	4 meses consecutivos	

Diagnóstico de escenarios

Ejemplo de salida de escenario de escasez

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Valor IEE	0	1	1	1
Escenario	Emergencia	Alerta	Prealerta	Normalidad

Las condiciones de salida solo se refieren al valor del IEE, por lo que son independientes de los escenarios de los meses anteriores

Escenario de partida	Salidas		
	Condición IEE	Durante	Escenario final
Prealerta	$\geq 0,50$	3 meses consecutivos	Normalidad
Alerta	$\geq 0,50$	2 meses consecutivos	Prealerta
	$\geq 0,30$	4 meses consecutivos	
Emergencia	$\geq 0,50$	1 mes	Alerta
	$\geq 0,30$	2 meses consecutivos	
	$\geq 0,15$	4 meses consecutivos	

Gracias por su atención