

# A near real-time drought monitoring system for Spain using automatic weather station network

**Sergio M. Vicente-Serrano**

*Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.  
Zaragoza. Spain*



## **What can be expected from an efficient drought monitoring system?**

- **Comprehensible.**
- **Frequent updates, i.e. real-time.**
- **Spatially comparable.**
- **Useful to monitor different drought types.**
- **Low-resources requirement.**

## **What to use for drought monitoring?**

### **Sources of water resources:**

reservoir storages, streamflow and groundwater

### **Water available for plants vs demand:**

Soil moisture, evapotranspiration, atmospheric evaporative demand, vegetation metrics: satellites...

**Is this information available? On real-time?**

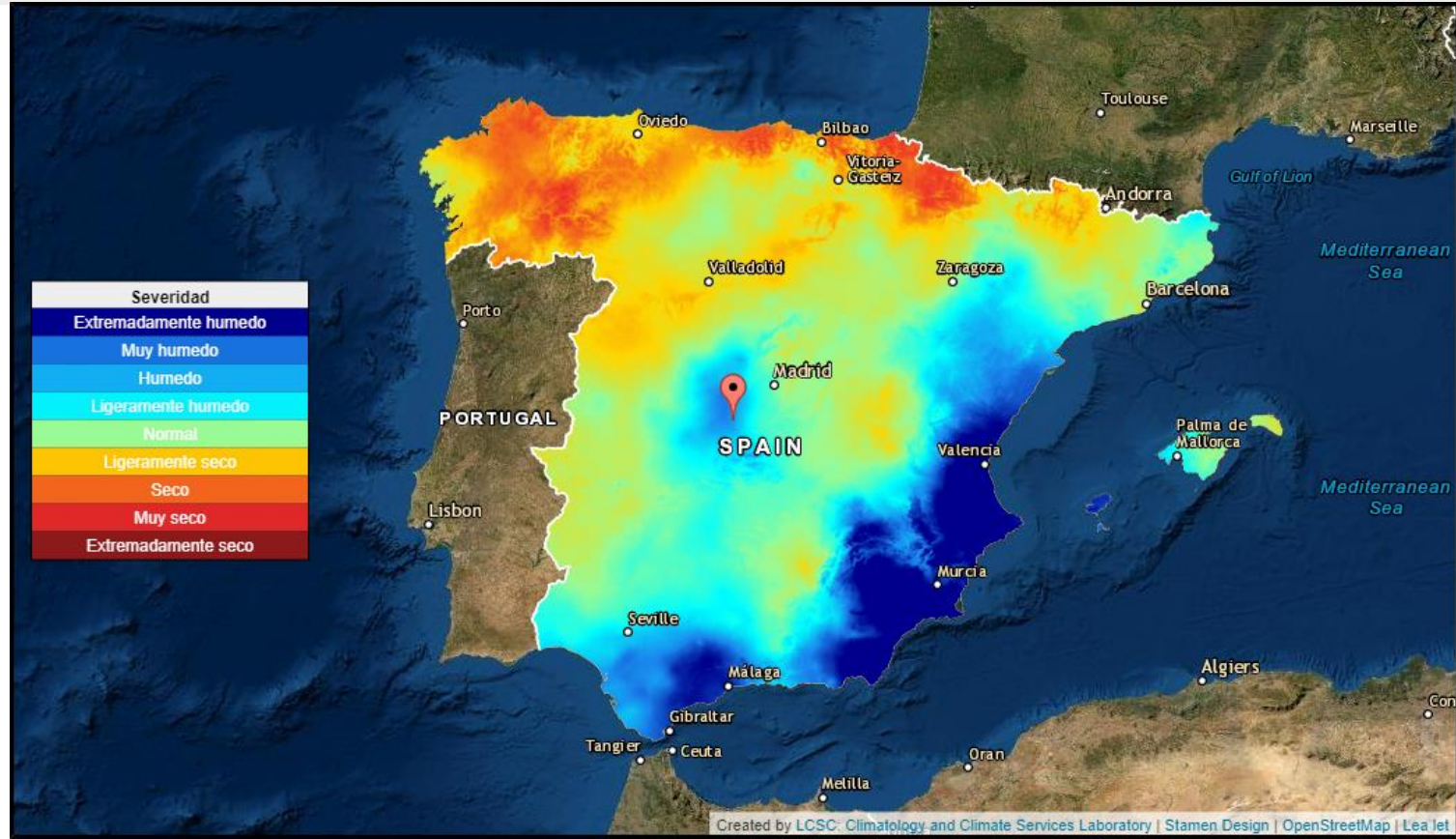
**Uncertain?**

Usually the origin and severity of drought events is strongly determined by **climate anomalies**: mostly precipitation deficits and sometimes high atmospheric evaporative demand.

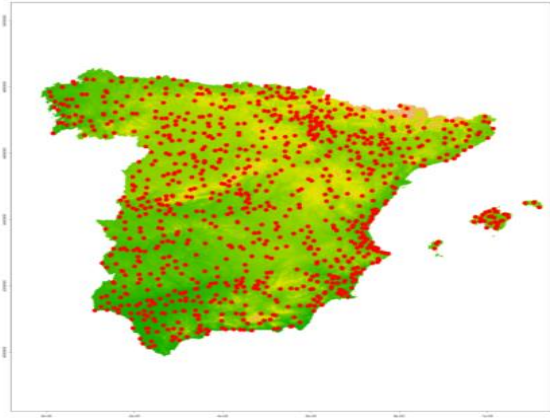
This information is available **on real-time** in the national meteorological services with the actual network of automatic meteorological stations.

This information can be used to generate **drought indices** that are **highly correlated with drought impacts**.

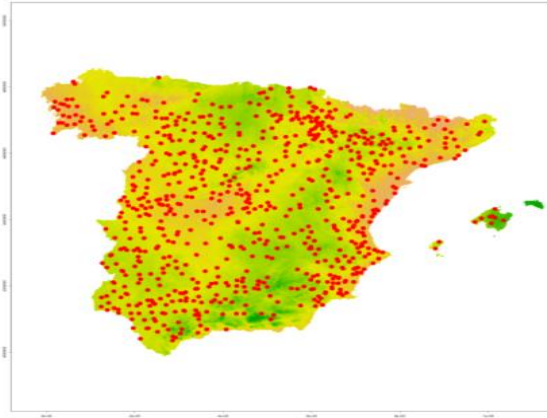
# Monitor de sequía meteorológica



Temperature



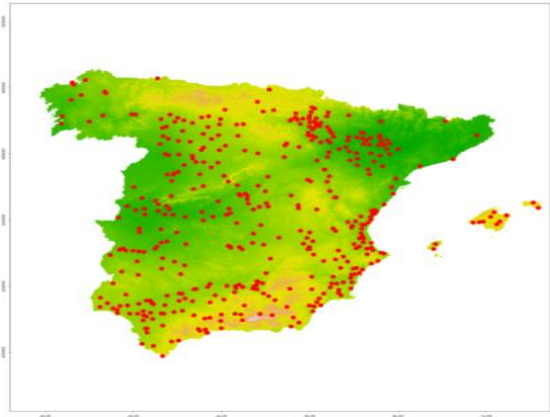
Air humidity



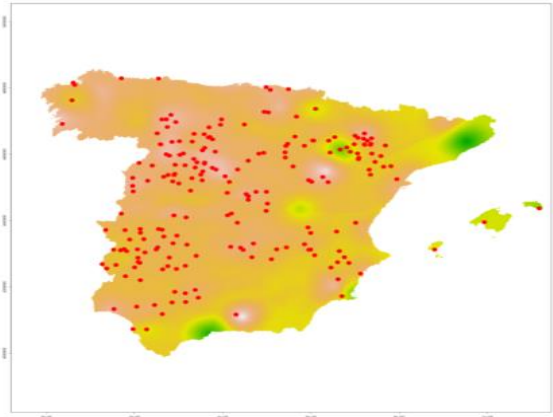
Precipitation

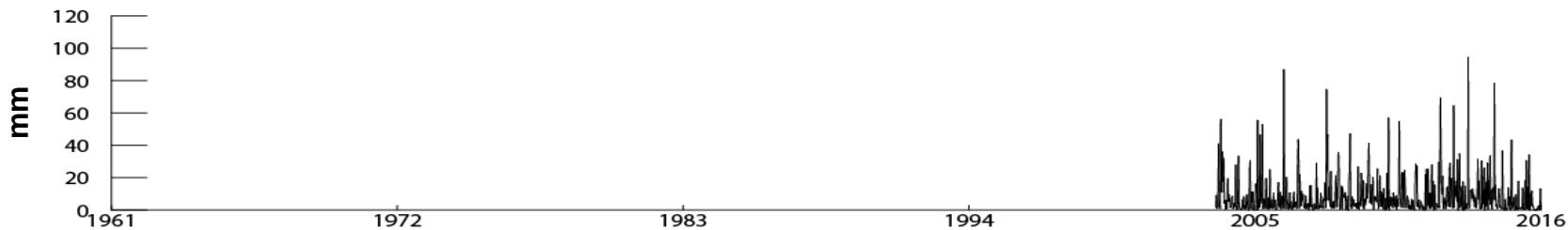
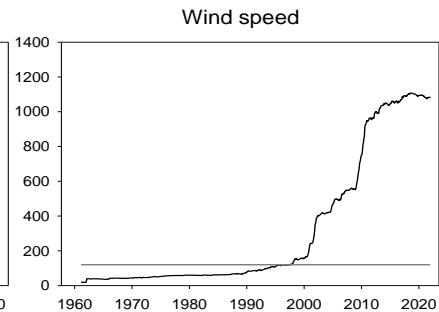
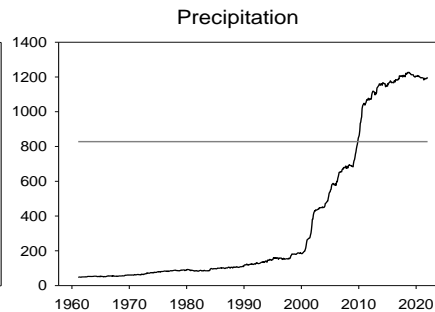
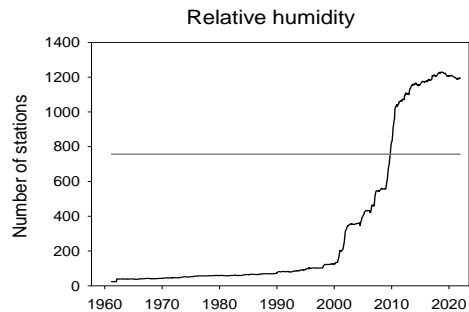
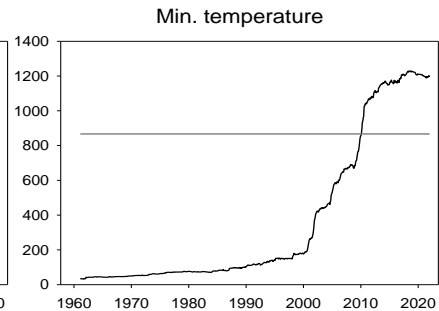
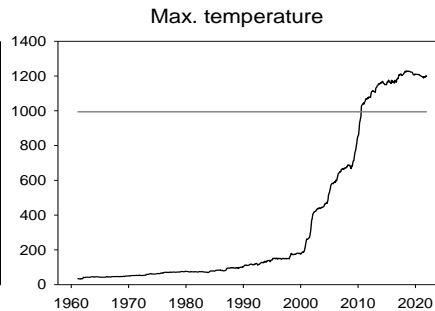
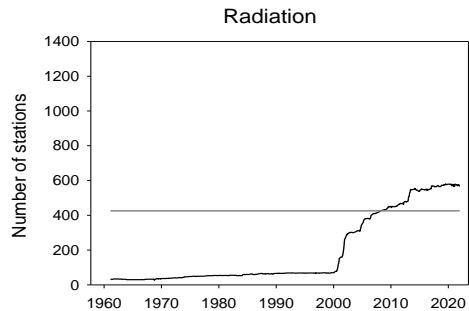


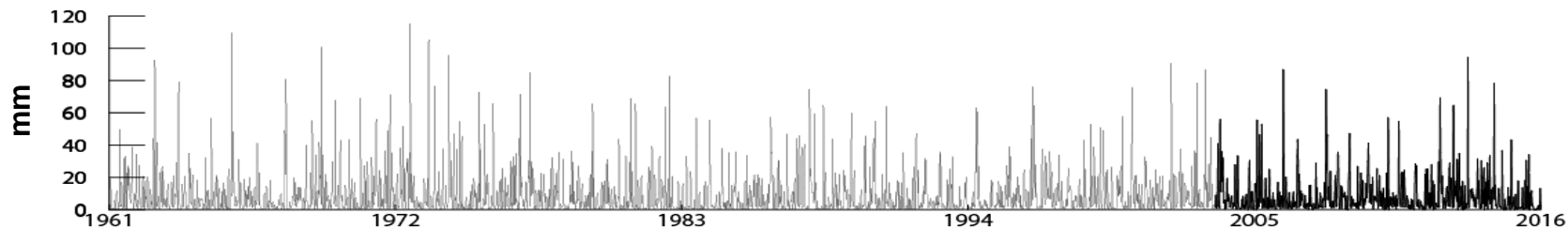
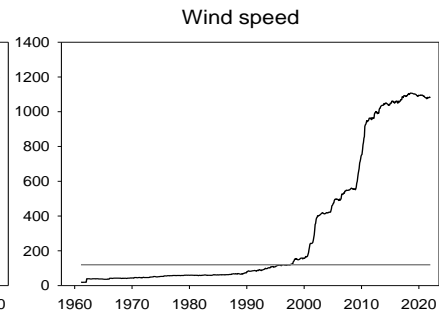
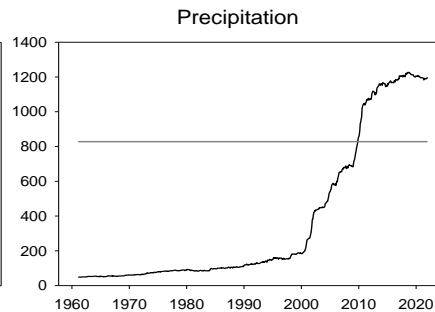
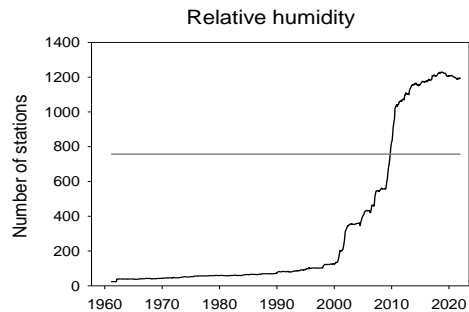
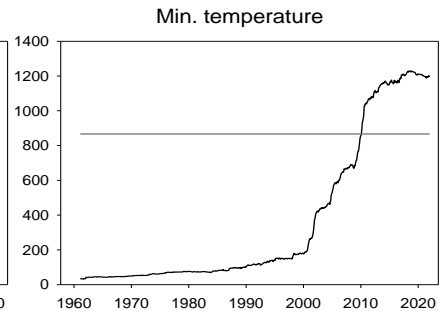
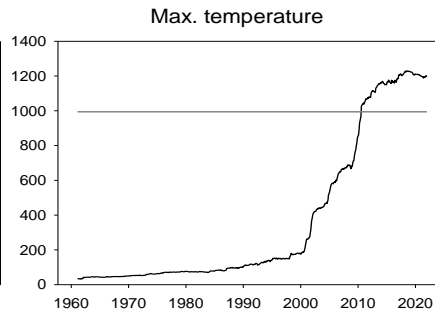
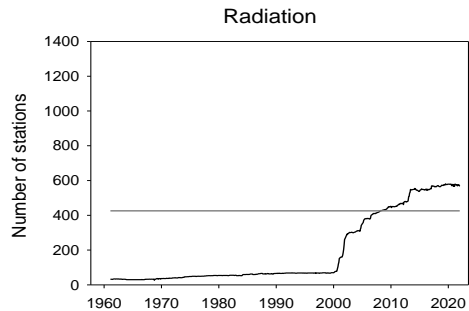
Solar radiation



Wind speed





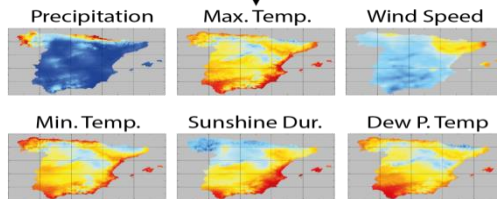




### Historical meteorological stations



Vicente-Serrano et al. 2017



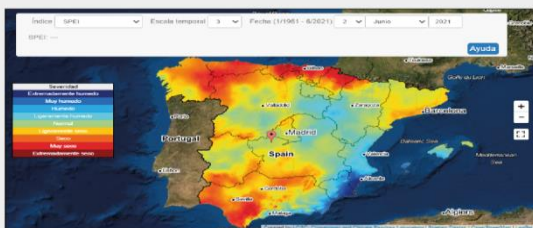
1961-2020, Weekly, 1.1 km

### Real-time meteorological stations



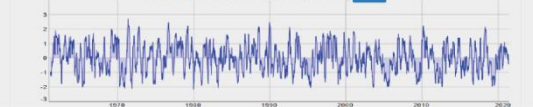
- Quality control (Tomas Burguera et al., 2016)
  - Actives at January 2021
- Good performance during 2020
  - More than 6 years of data
  - Aggregation to weekly data
- Good agreement with historical grid data set

### Monitor de sequía meteorológica

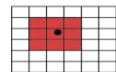


SPIC: Índice de Precipitación Evapotranspiración Estandarizada. Muestra la severidad de la sequía meteorológica teniendo en cuenta la Precipitación y la Demanda de agua por parte de la atmósfera. Cuanto más rojo es el valor, más severa es la sequía meteorológica.

Serie temporal en la coordenada [40, -4.34]

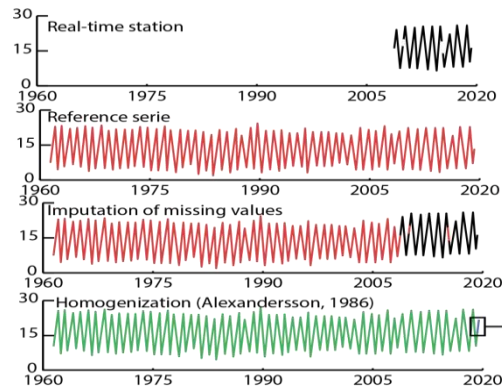


### Station reconstruction



Gap filling (Beguería et al, 2019)

- Real time station
- Selected grid pixels to create a reference serie



### Spatial mapping 1961-2020

- Universal kriging
- Computation of drought indices (SPEI, SPEI)
- Computation of magnitude and duration
- Upload to <https://monitordesequia.csic.es/monitor>

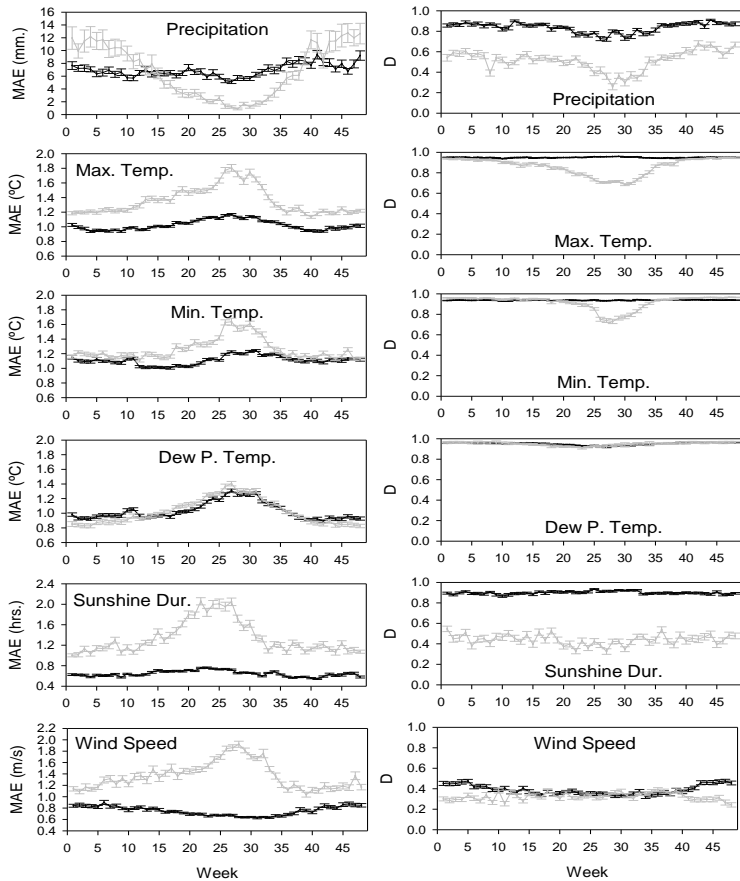
### Automatic core (new weeks)



- Daily reception of observations of selected stations
  - Quality control
  - Gap filling
- Aggregation to weekly data
  - New week Kriging
- Computation of drought indices (SPEI, SPEI) using the parameter of the Gamma and log-logistic distributions of the periodo 1961-2020
  - Computation of magnitude and duration
- Upload to <https://monitordesequia.csic.es/monitor>

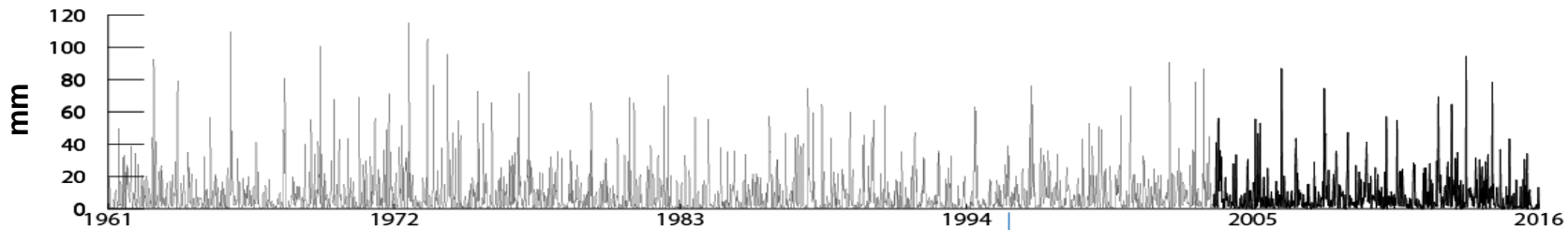
**Radiation****Max. temp.****Min. temp.****Rel. Humidity****Precipitation****Wind speed**

	Total	Real-time
Solar Radiation	813	583
Max. Temp	5611	1238
Min. Temp.	5551	1238
Relative Hum.	1614	1237
Precipitation	11139	1236
Wind speed	1436	1123



## Base de datos histórica



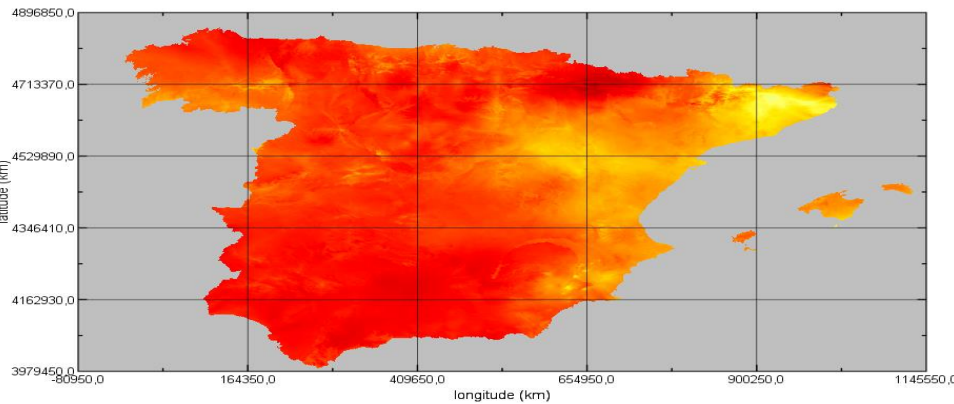


June 1995

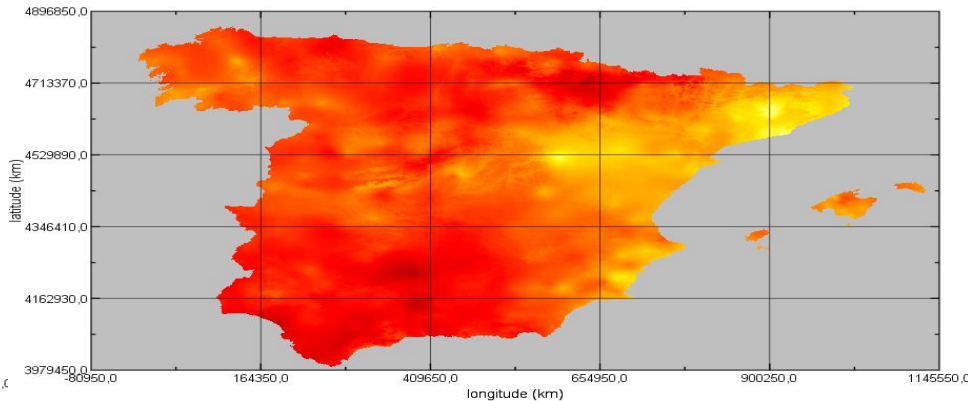
Historical database

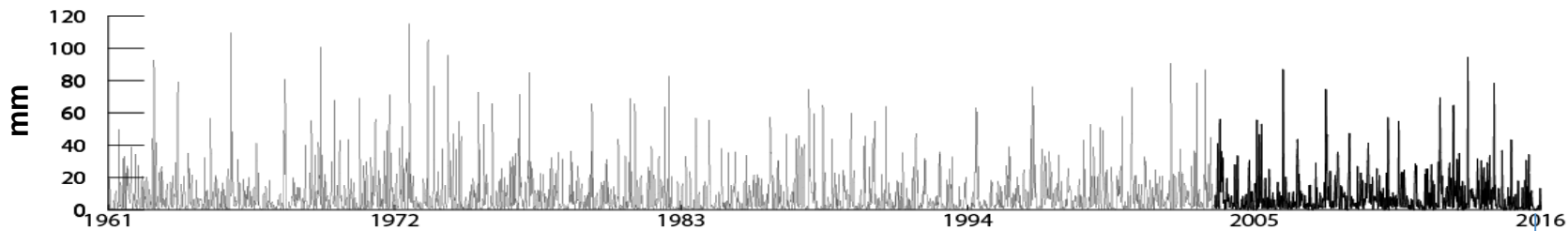
Automatic stations

spei



spei

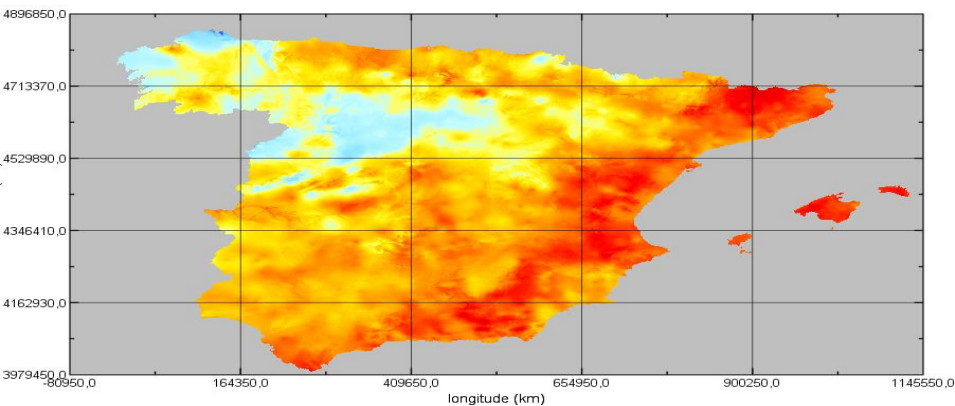




February 2016

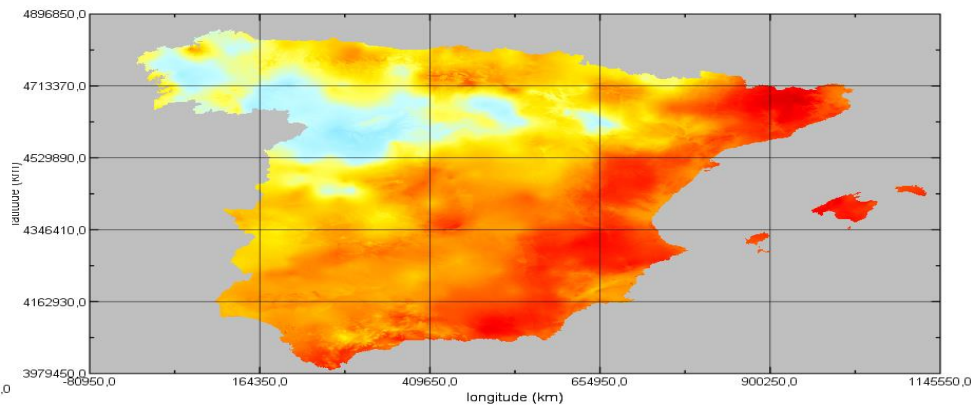
Historical database

spei



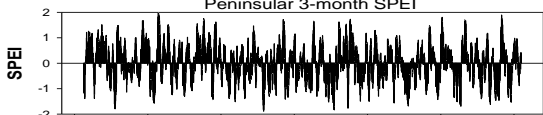
Automatic stations

spei

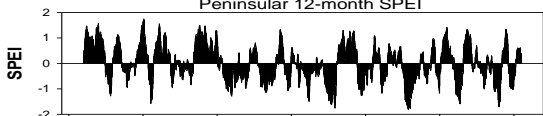


### HISTORICAL

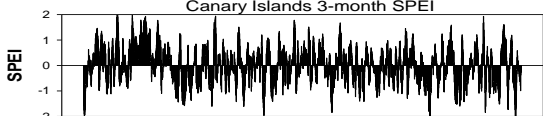
Peninsular 3-month SPEI



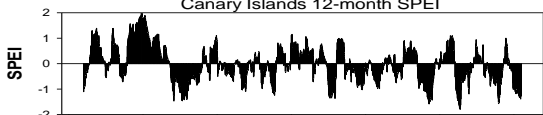
Peninsular 12-month SPEI



Canary Islands 3-month SPEI

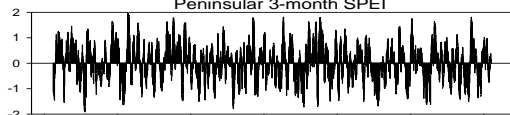


Canary Islands 12-month SPEI

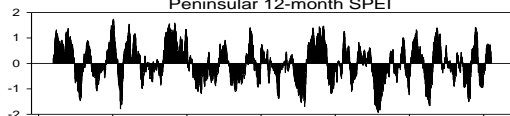


### MONITORING

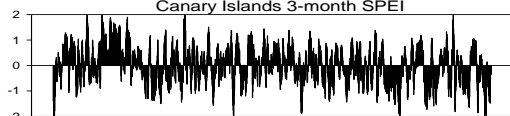
Peninsular 3-month SPEI



Peninsular 12-month SPEI



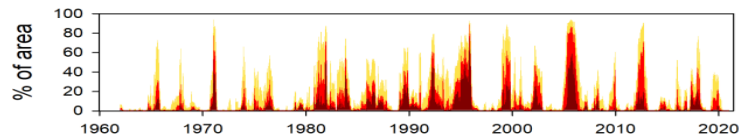
Canary Islands 3-month SPEI



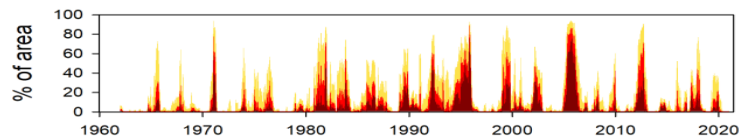
Canary Islands 12-month SPEI



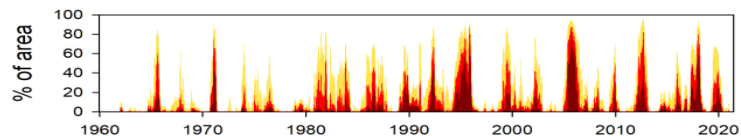
### SPI12 Historical



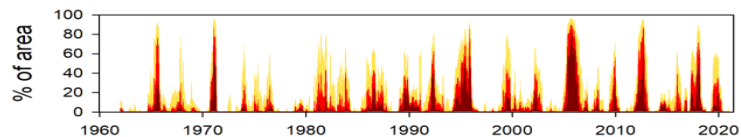
### SPI12 Monitor



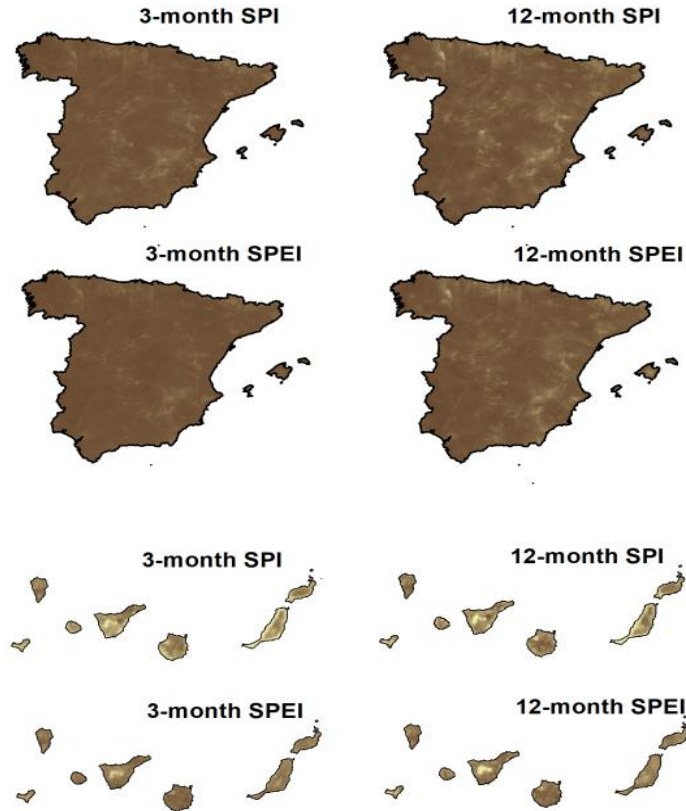
### SPEI12 Historical



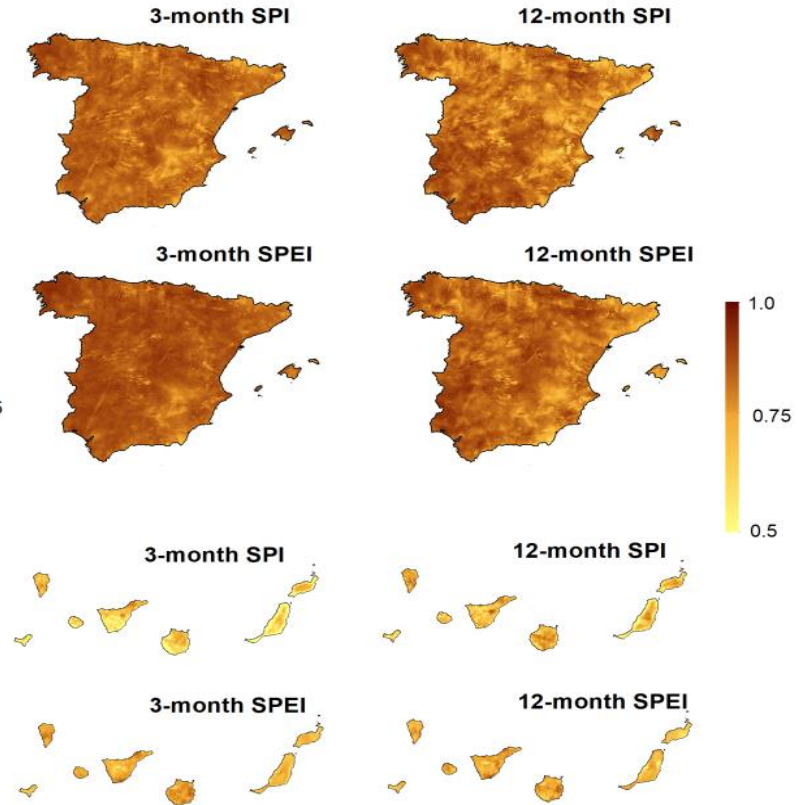
### SPEI12 Monitor



## CORRELATION



## COEFFICIENT OF CONTINGENCY





VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO  
MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

AEMet  
Agencia Estatal de Meteorología



Bienvenido ▾

Introduzca texto



EL TIEMPO

SERVICIOS CLIMÁTICOS

CONÓCENOS

I+D+I

CONOCER MÁS

EMPLEO PÚBLICO Y BECAS

DATOS ABIERTOS

SEDE ELECTRÓNICA



Inicio › Servicios climáticos › Monitor de la sequía meteorológica

## Monitor de la sequía meteorológica



El sistema de monitorización de sequías meteorológicas está diseñado para el seguimiento, alerta temprana y evaluación de la sequía meteorológica, para lo que utiliza en tiempo real la información climática y satelital disponible que muestra el desarrollo de las condiciones de sequía meteorológica y la posible evolución de la misma.

El sistema incorpora el desarrollo de productos tecnológicos operativos con implicaciones directas para la gestión de los recursos hídricos, las áreas naturales y para la gestión del riesgo de sequía meteorológica en sectores económicos afectados.

El sistema de monitorización aporta datos cuantitativos e indicadores de sequía meteorológica sintéticos en forma comprensible para los usuarios finales. Dicha variedad de impactos potenciales y aportan información sobre la sequía meteorológica mediante un indicador, basado en la variedad de impactos esperados en diferentes sistemas y a escala numérica, que permite mejor preparación y alerta temprana en tiempo real de las condiciones de sequía meteorológica.

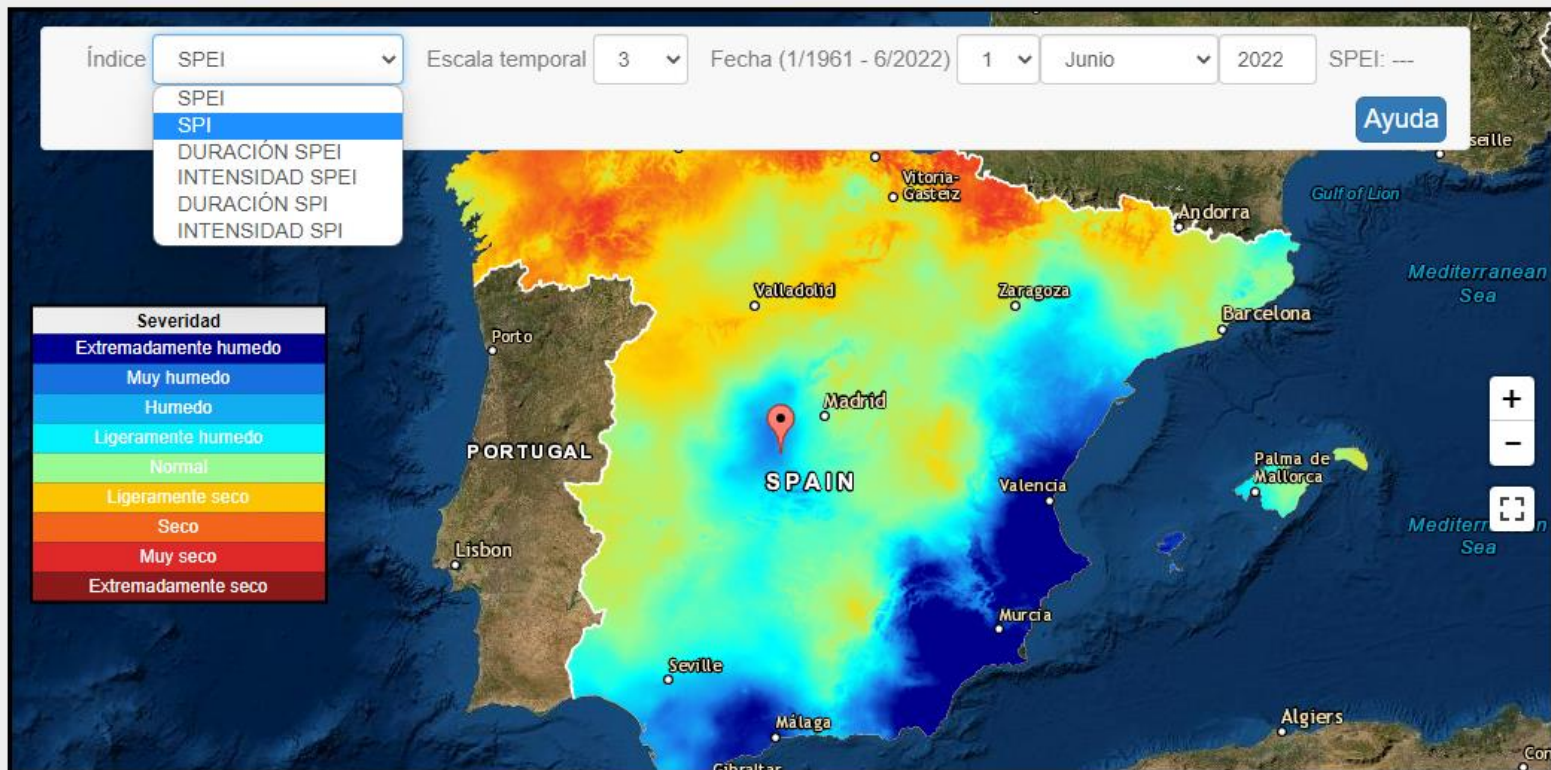
El sistema de monitorización de sequías meteorológicas muestra las condiciones actuales de sequía meteorológica, actualizadas semanalmente, a partir de las estaciones meteorológicas automáticas disponibles de la Red de AEMET y del SIAR.

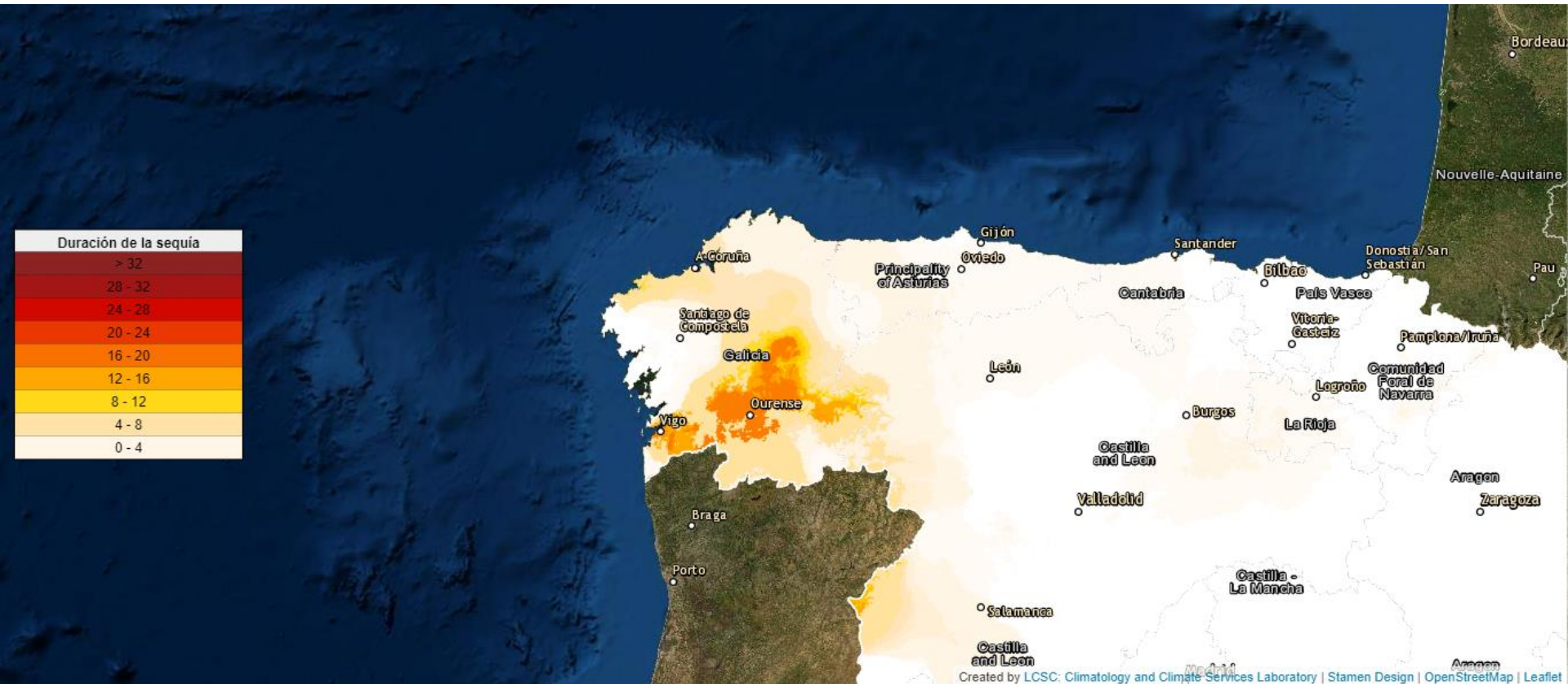


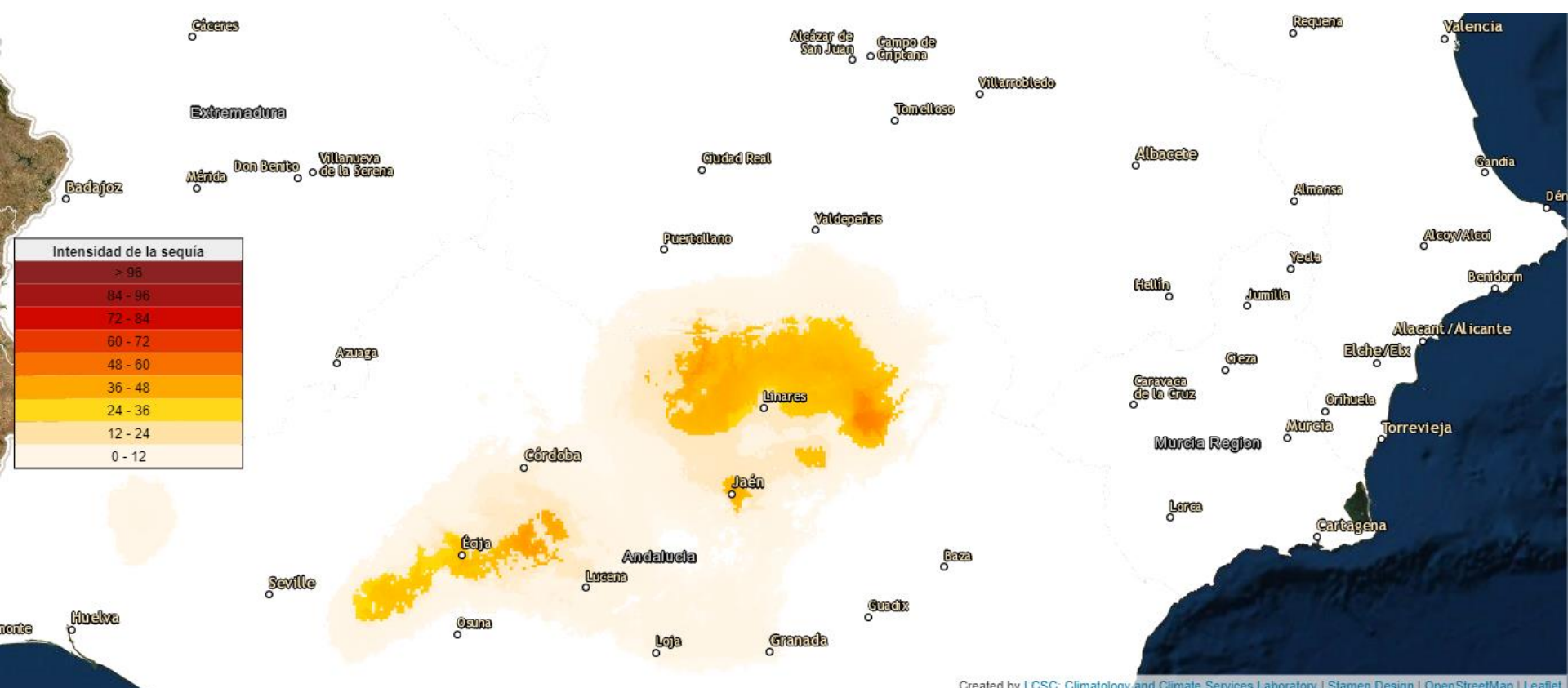
Acceso monitor sequía meteorológica



# Monitor de sequía meteorológica







Serie temporal en la coordenada [40.35, -4.49] [Ayuda](#)



Serie temporal en la coordenada:

Coordenada:

40.35

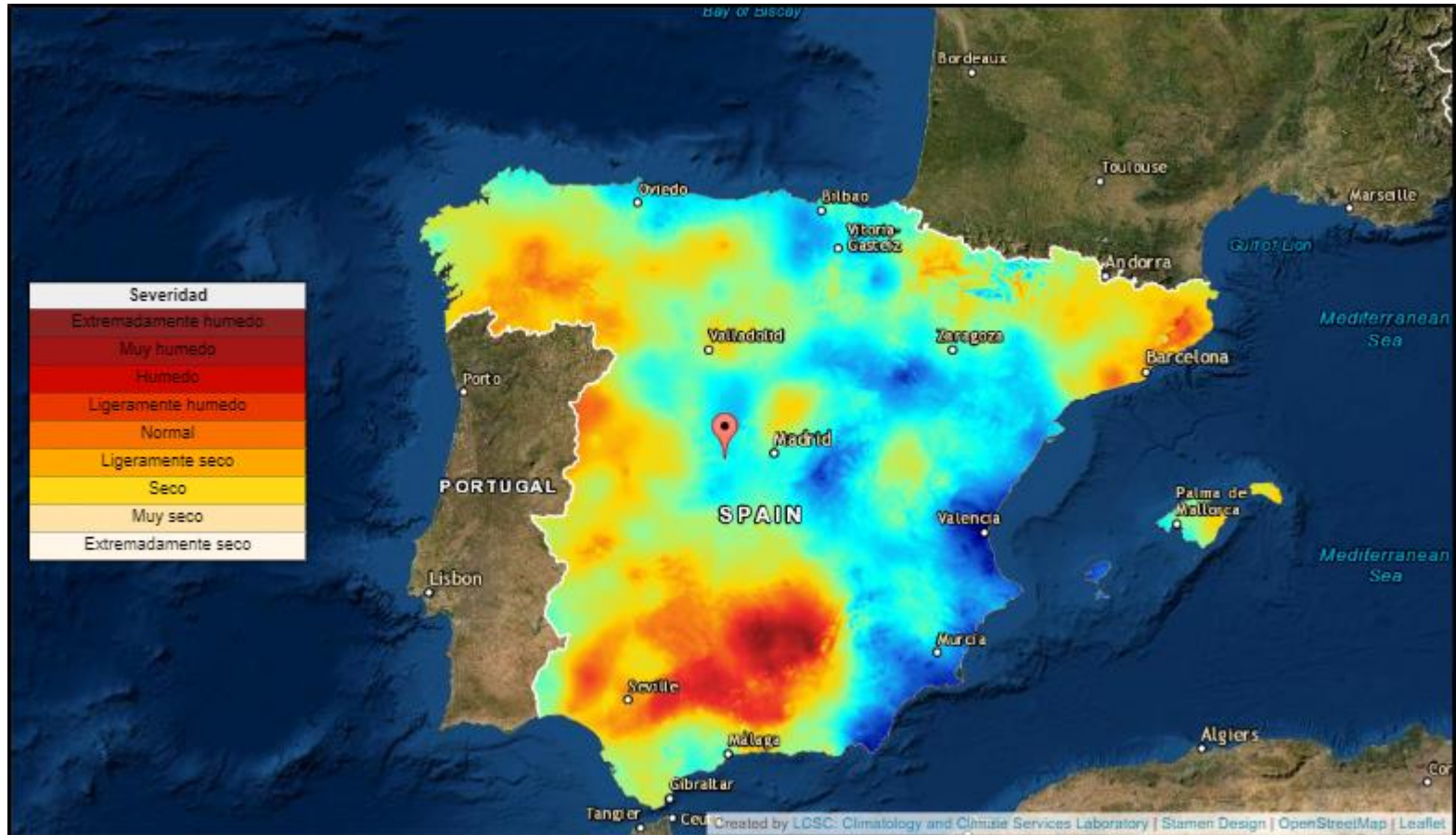
-4.49

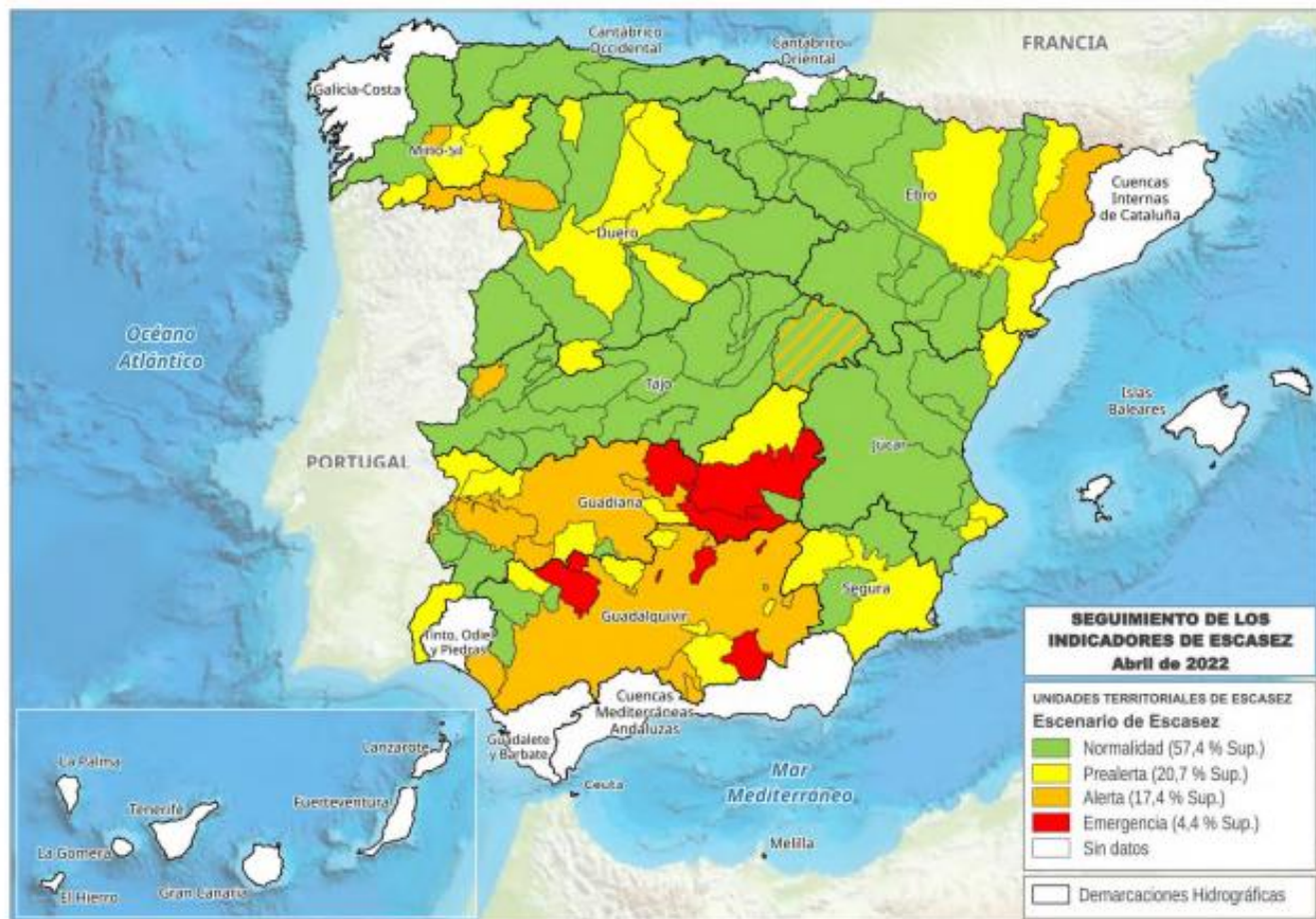
[Descargar](#)

## Información

El monitor de sequía meteorológica aporta información en tiempo real a partir de las estaciones meteorológicas automáticas de la Red de AEMET y del SIAR. La información se actualiza cuatro veces cada mes y se puede consultar el estado de la sequía meteorológica a partir de dos índices climáticos: El Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) que se obtiene con datos de precipitación y el Índice de Precipitación Evapotranspiración Estandarizado (SPEI), que utiliza datos de precipitación y demanda de agua por parte de la atmósfera. Se aporta la información de los índices a diferentes escalas temporales (1, 3, 6, 9...), aspecto que permite identificar la anomalía climática considerando periodos previos más o menos largos y que informan de la posible severidad de diferentes tipos de sequía meteorológica. Además de ello, se muestra la duración la sequía meteorológica desde el inicio de la misma (considerando un umbral de condiciones secas) y su magnitud acumulada. El monitor permite la visualización del histórico desde 1961 y la selección de un punto concreto, del que se puede visualizar y descargar la serie del índice de sequía meteorológica.

## 24-month SPEI







Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Atmospheric Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/atmosres](http://www.elsevier.com/locate/atmosres)



A near real-time drought monitoring system for Spain using automatic weather station network



**Many thanks!!**