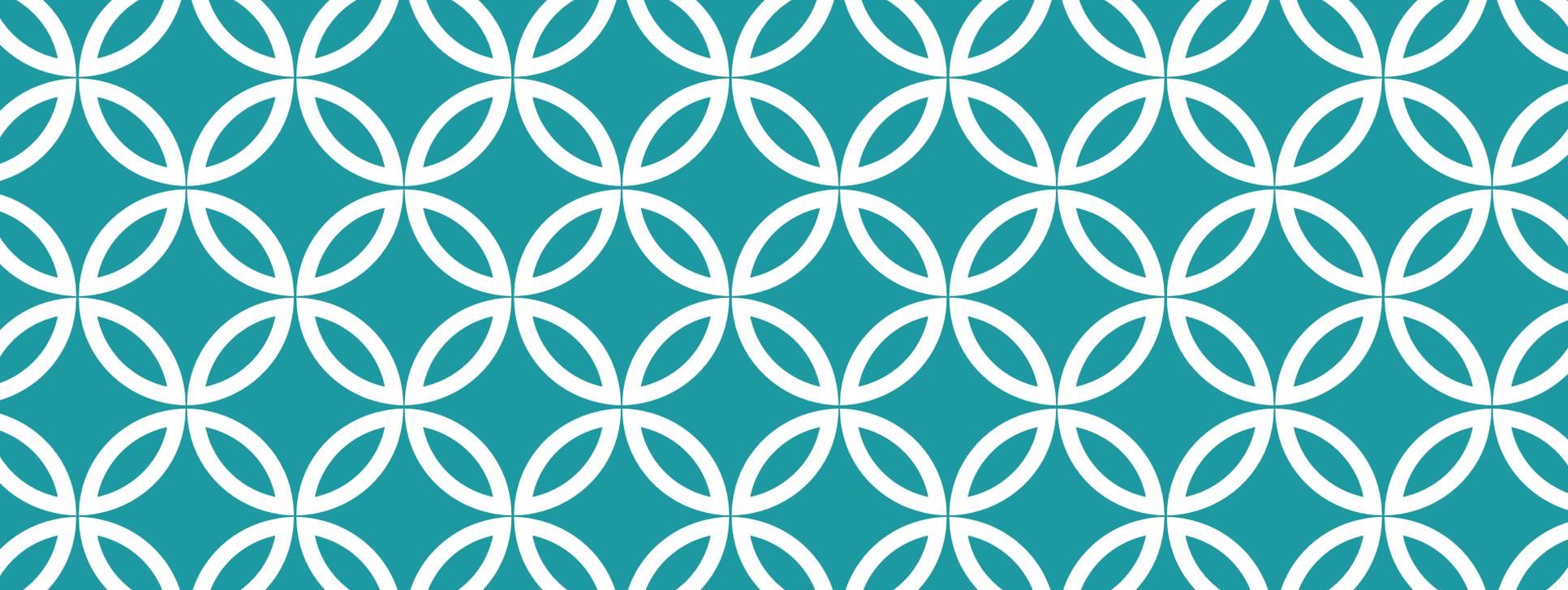


SERVICIOS CLIMÁTICOS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA AGRICULTURA

Seminario científico - técnico





LA PLAFORMA PTI+ CLIMA DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

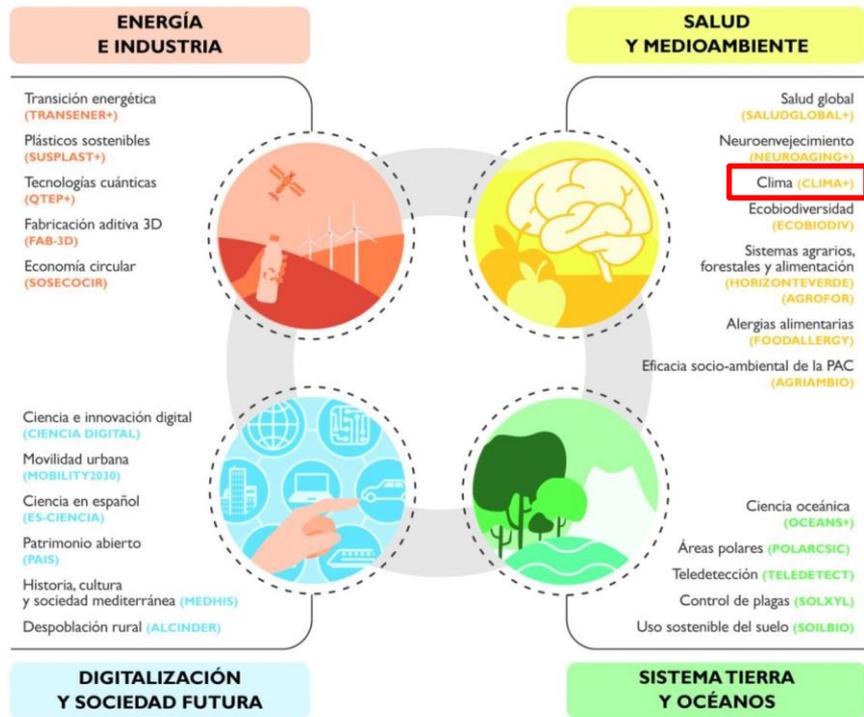


¿Qué es una PTI?



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Las **Plataformas Temáticas Interdisciplinares (PTI)** del CSIC, creadas en 2018, son un instrumento finalista de investigación e innovación, creadas para abordar **retos multidisciplinares de alto impacto** científico, económico, social y medioambiental.



¿Qué es la PTI+ Clima y Servicios Climáticos?



¿Qué es la PTI+ Clima y Servicios Climáticos?

Misión

“Contribuir al conocimiento del cambio climático y favorecer la adaptación de nuestra sociedad.”

Áreas temáticas



Investigación climática



Ciencia abierta: datos y software

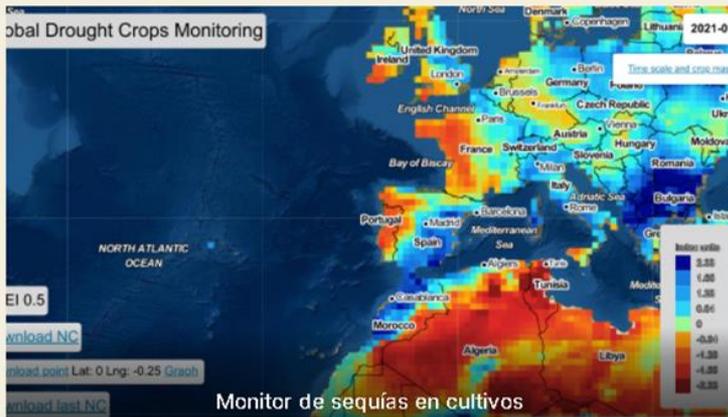
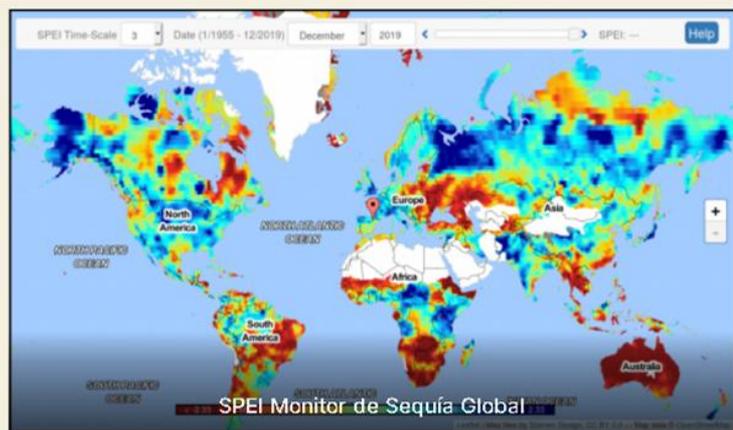


Servicios climáticos



Asesoramiento y soporte institucional

¿Qué es la PTI+ Clima y Servicios Climáticos?



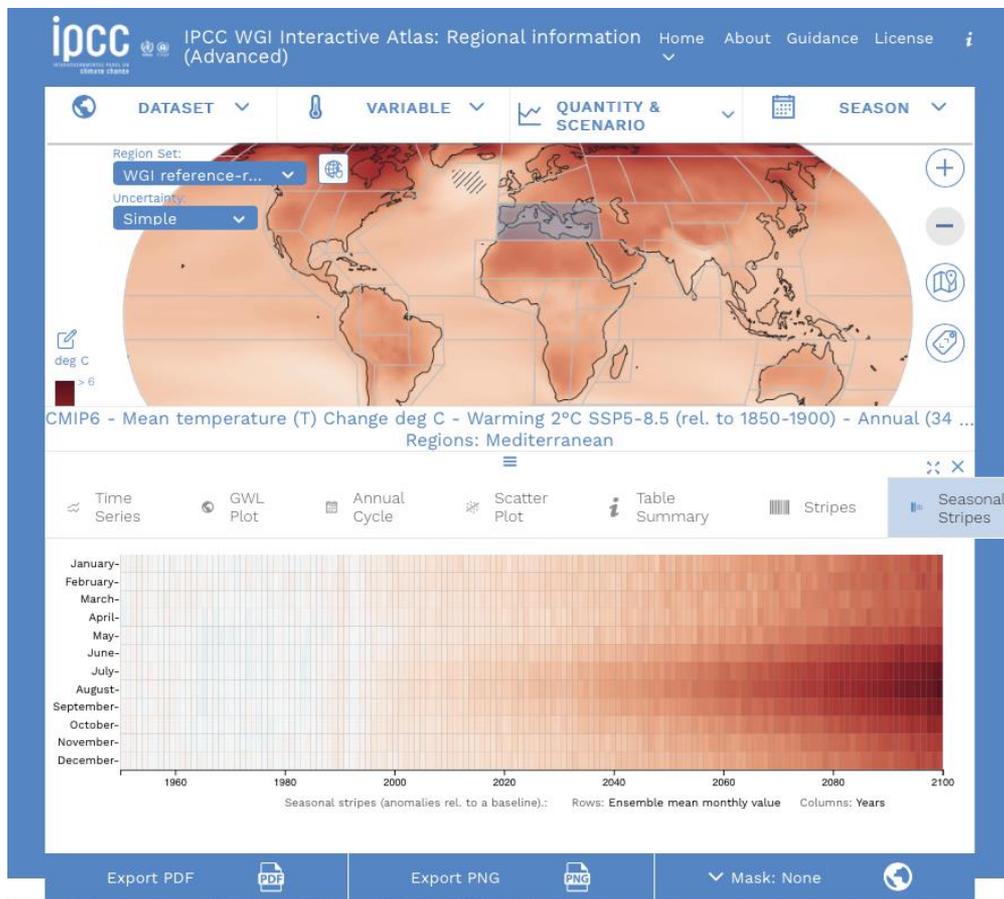
<https://lscs.csic.es>

¿Qué es la PTI+ Clima y Servicios Climáticos?



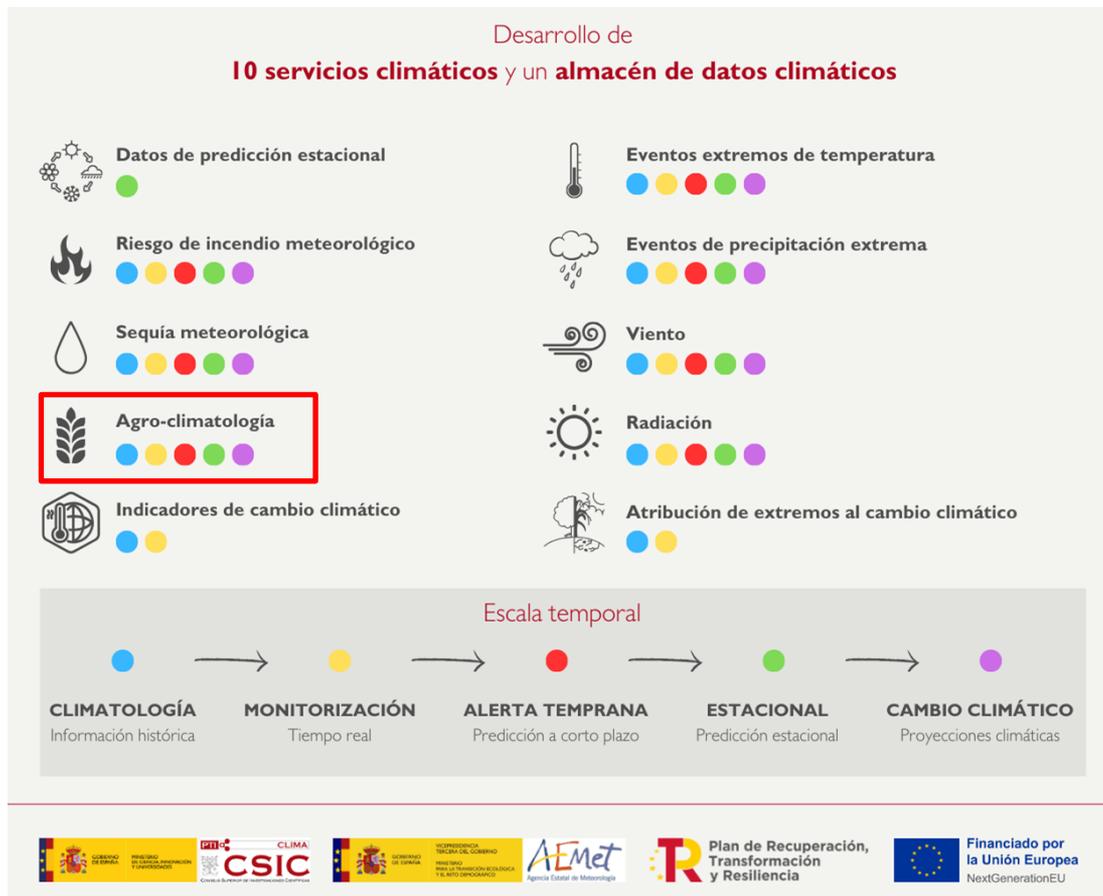
<https://escenarios.adaptecca.es>

¿Qué es la PTI+ Clima y Servicios Climáticos?



<https://interactive-atlas.ipcc.ch>

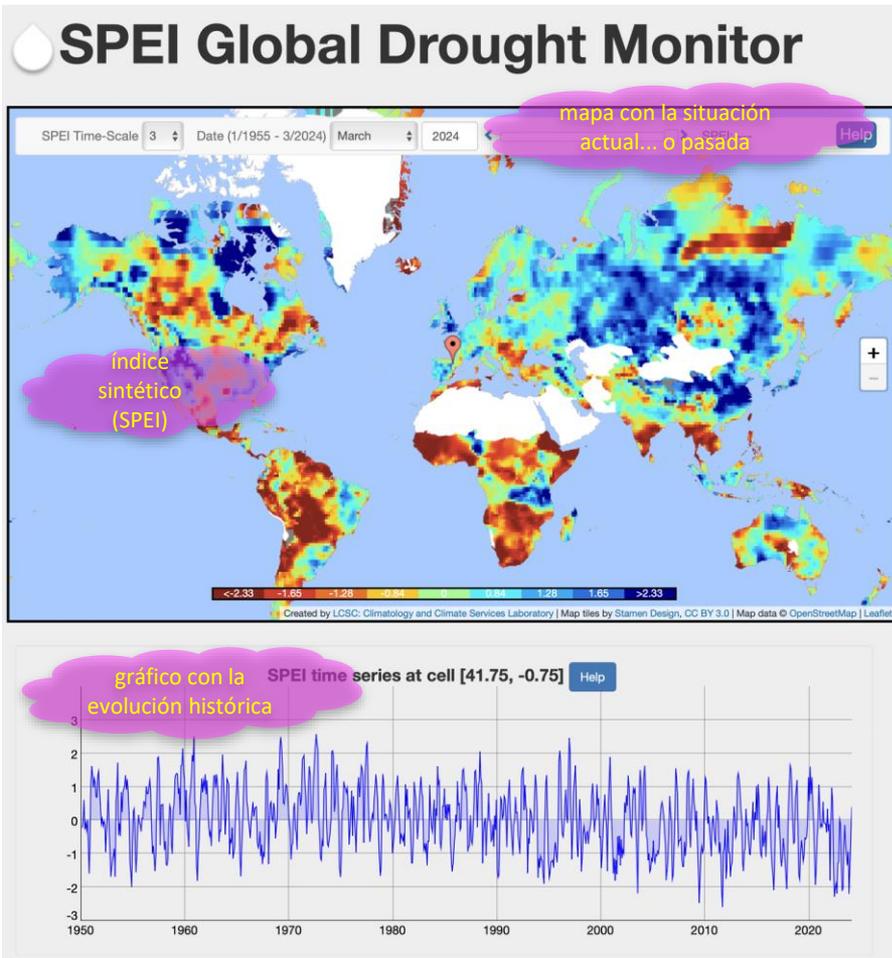
¿Cómo es la colaboración entre la PTI+ Clima y AEMET?



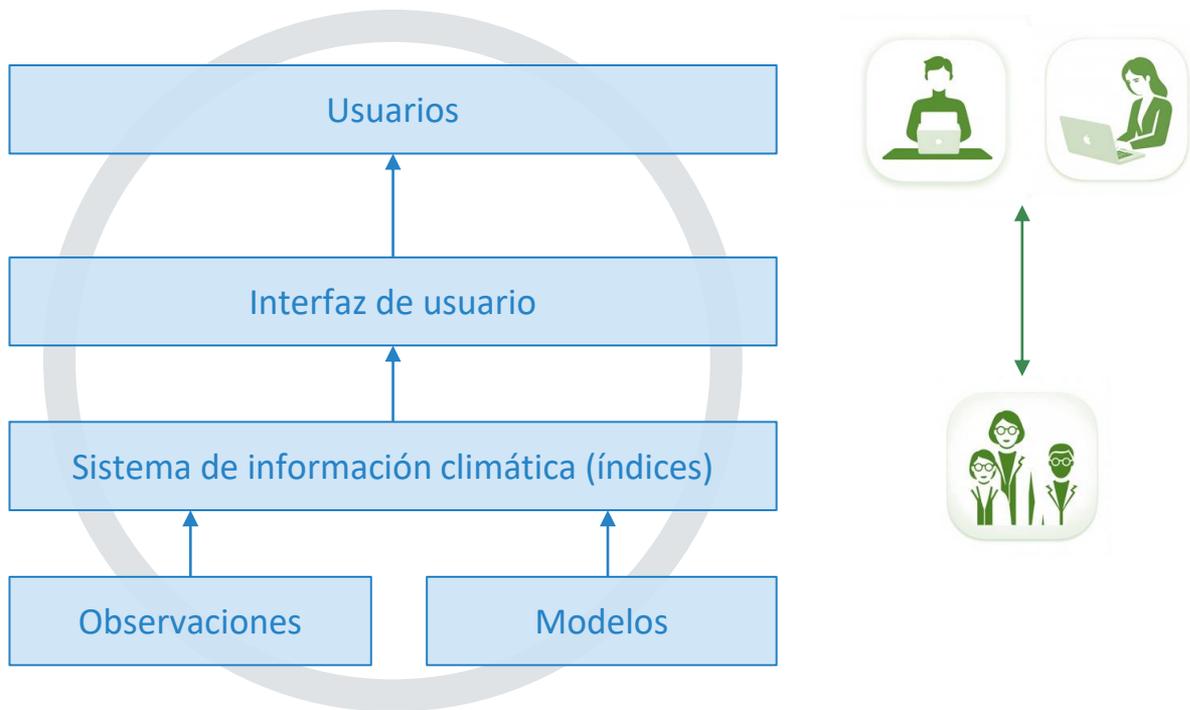
SERVICIO CLIMÁTICO

- **Sistema de información sobre el clima** con información histórica, actual y futura, diseñado para facilitar la toma de decisiones en sectores clave.
- Implica la **transformación de las variables meteorológicas básicas en índices** de mayor valor informacional para sectores o actividades determinados.

Ejemplo: monitor de sequía global.

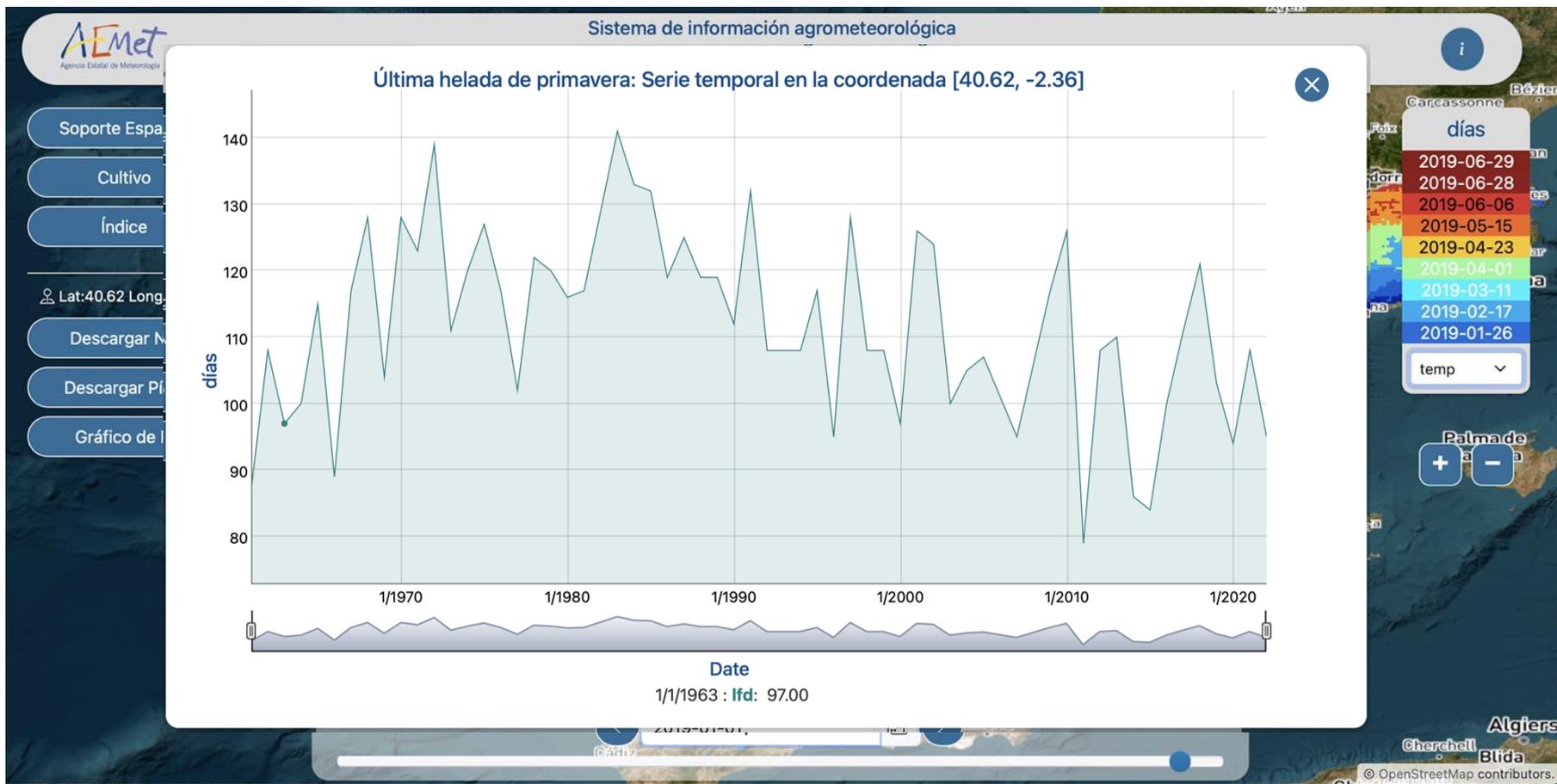


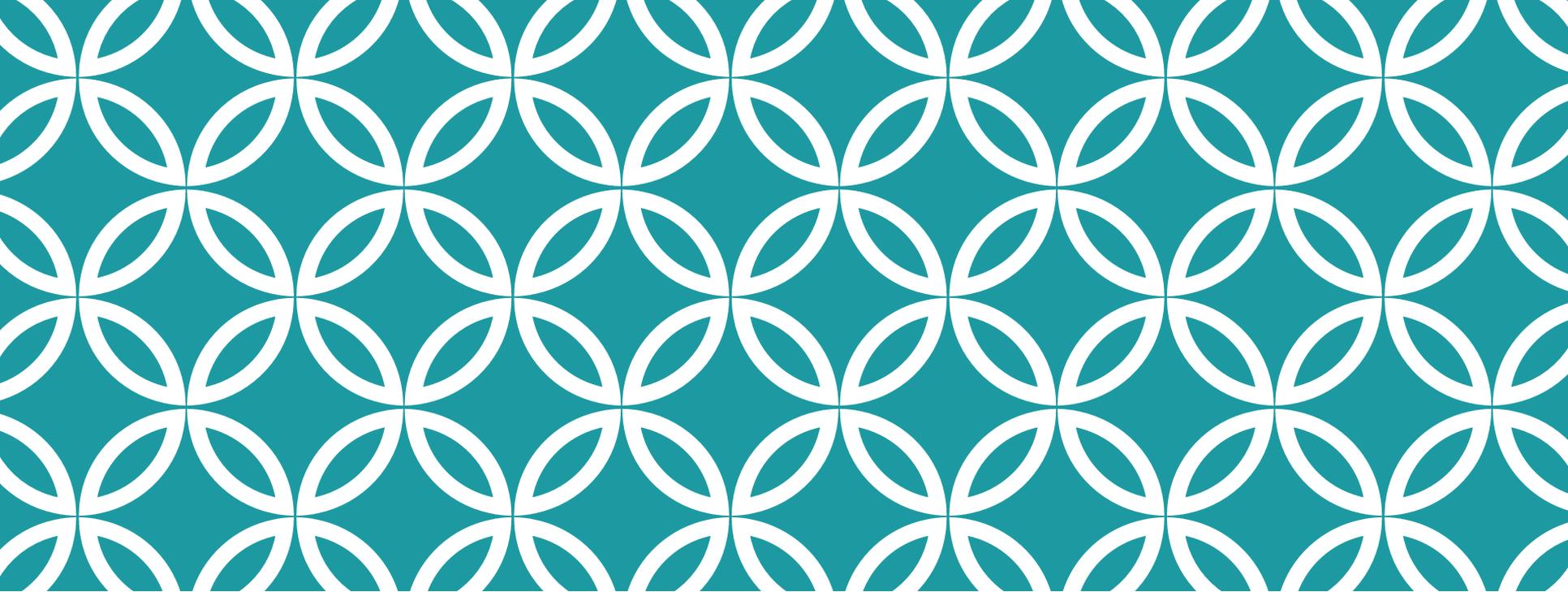
Producto de valor añadido, para la sociedad



Principales componentes y agentes de un sistema climáticos

¿Qué es un sistema de información agrometeorológica?



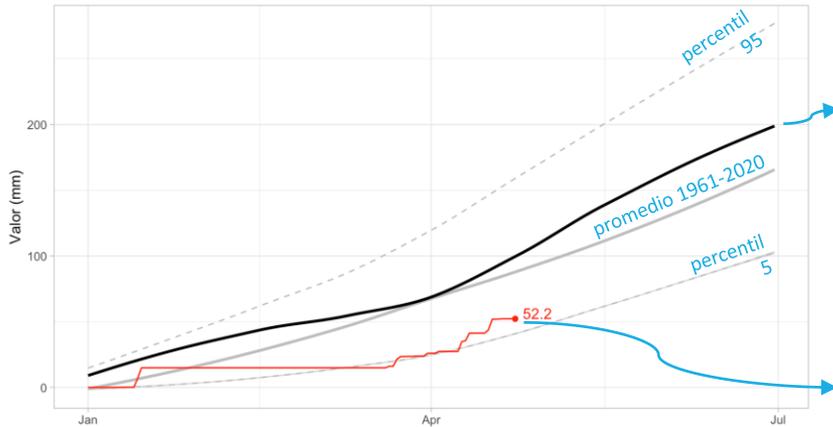


TALLER 1

Índices agroclimáticos

Índices agroclimáticos: unidades absolutas vs. relativas (1)

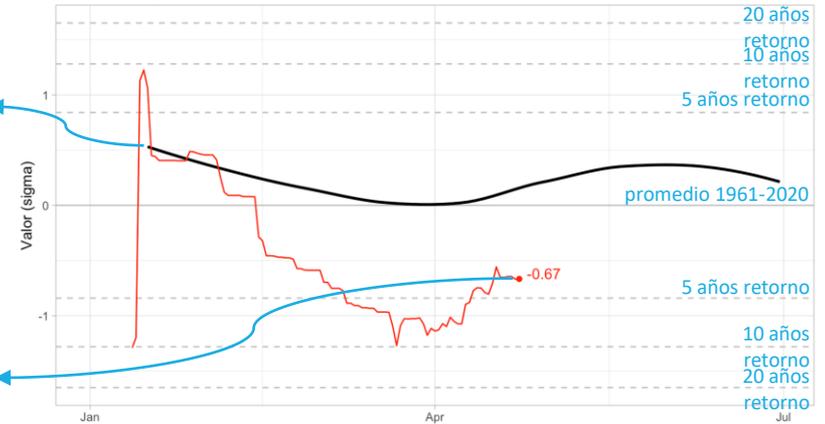
Precipitación acumulada, 1 Ene a 30 Jun
Zaragoza, 23 Apr 2000



Escala
absoluta

- unidades fácilmente comprensibles (mm)
- significado variable a lo largo del tiempo / espacio

Precipitación acumulada, 1 Ene a 30 Jun
Zaragoza, 23 Apr 2000



promedio 5
años

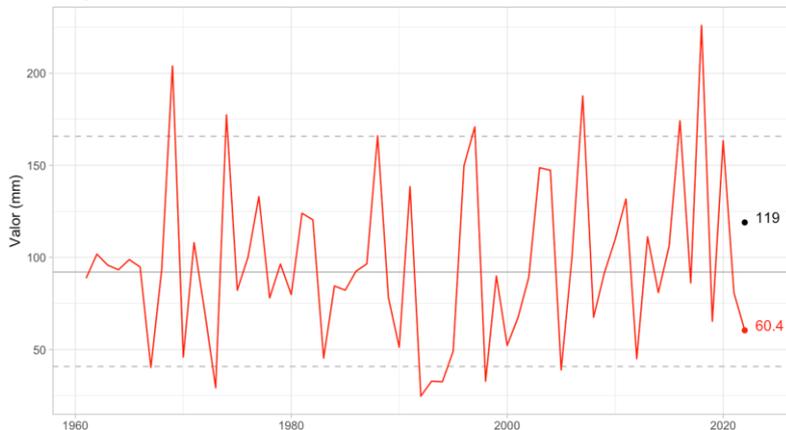
evolución diaria
del índice hasta
el momento
actual
(23 Abril)

Escala
relativa

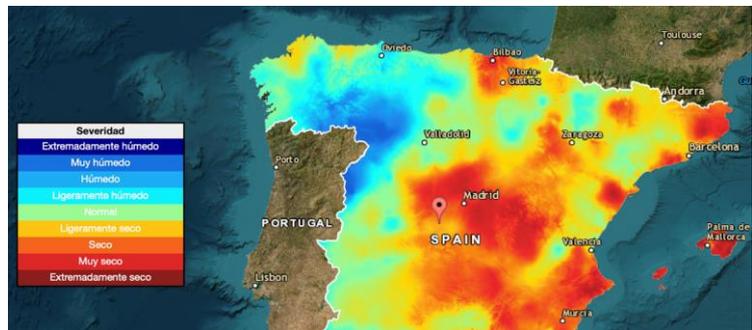
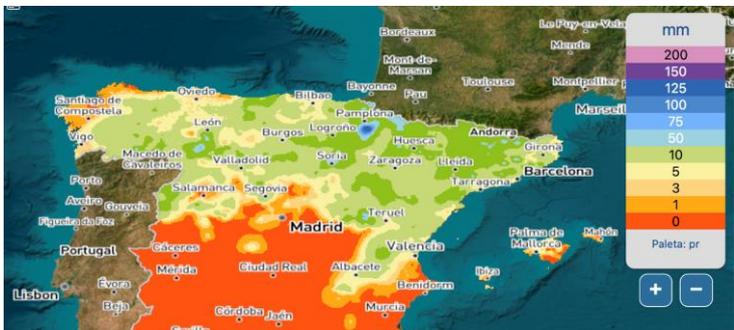
- unidades abstractas
- significado constante en el tiempo / espacio

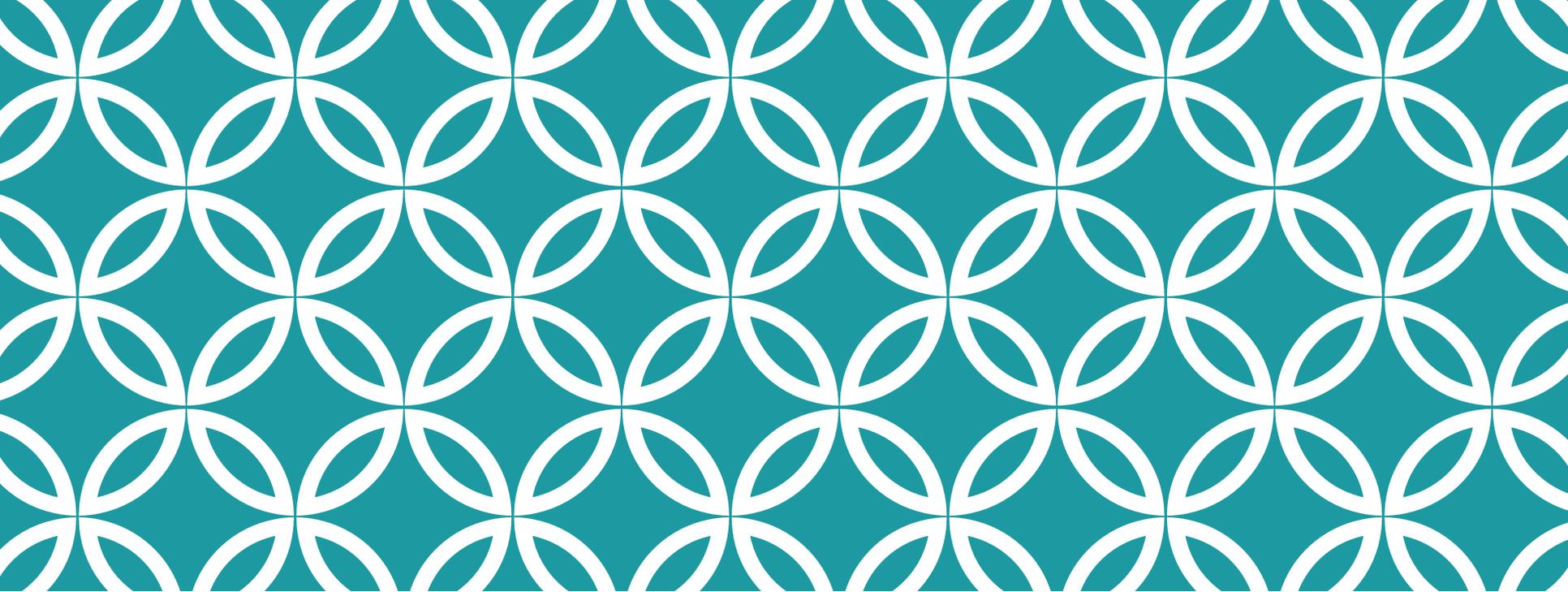
Índices agroclimáticos: unidades absolutas vs. relativas (2)

Precipitación acumulada a 23 Abril
Zaragoza



Precipitación acumulada a 23 Abril
Zaragoza





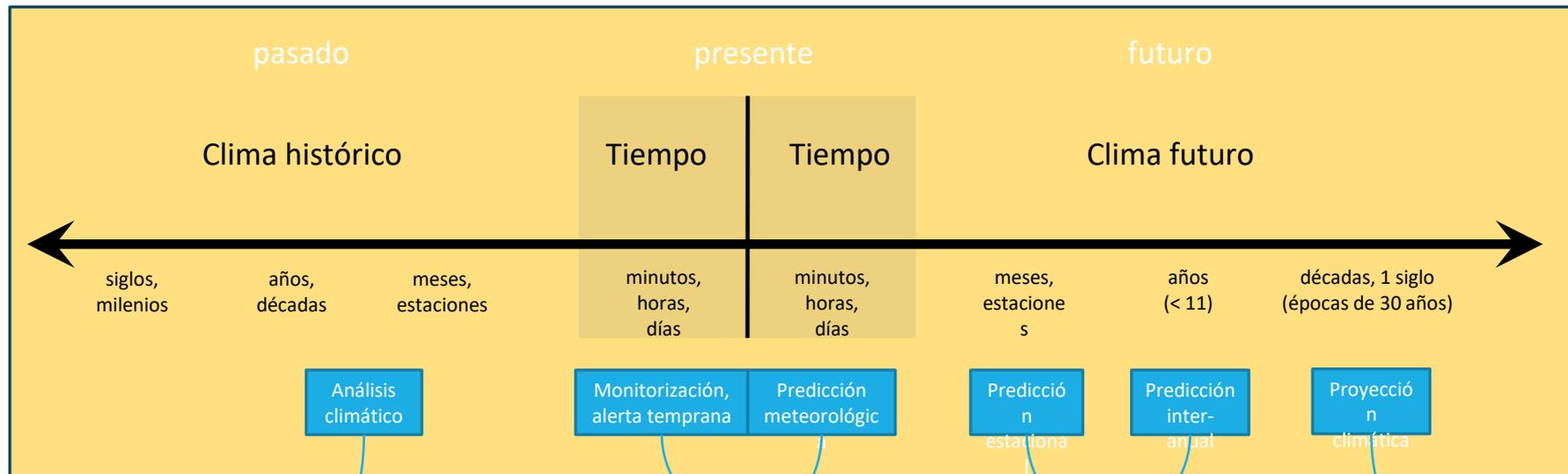
TALLER 2

Escalas temporales y
espaciales

Escalas espaciales



Horizontes temporales

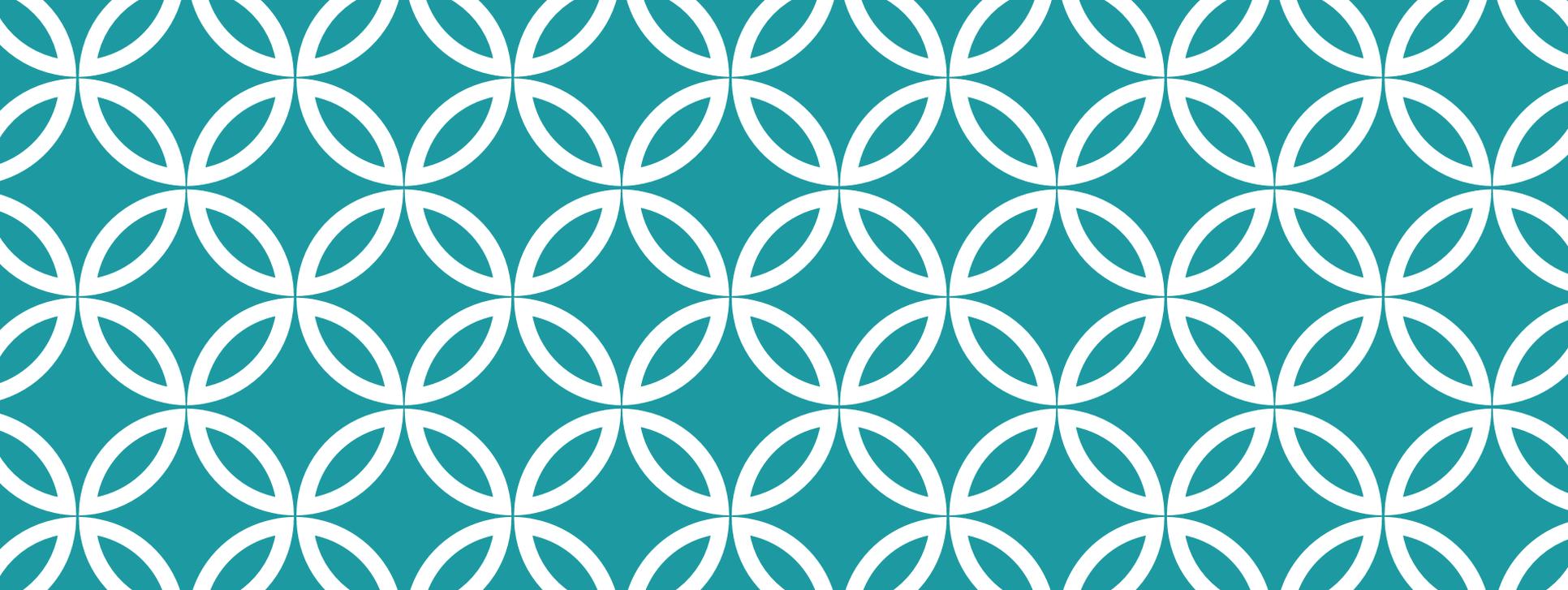


- ¿qué valores se pueden considerar normales?
- ¿y extremos?

- ¿qué está pasando?
- ¿puede ocurrir un fenómeno adverso?

- ¿cómo va a evolucionar la situación?

- ¿cómo podemos prepararnos para el futuro?

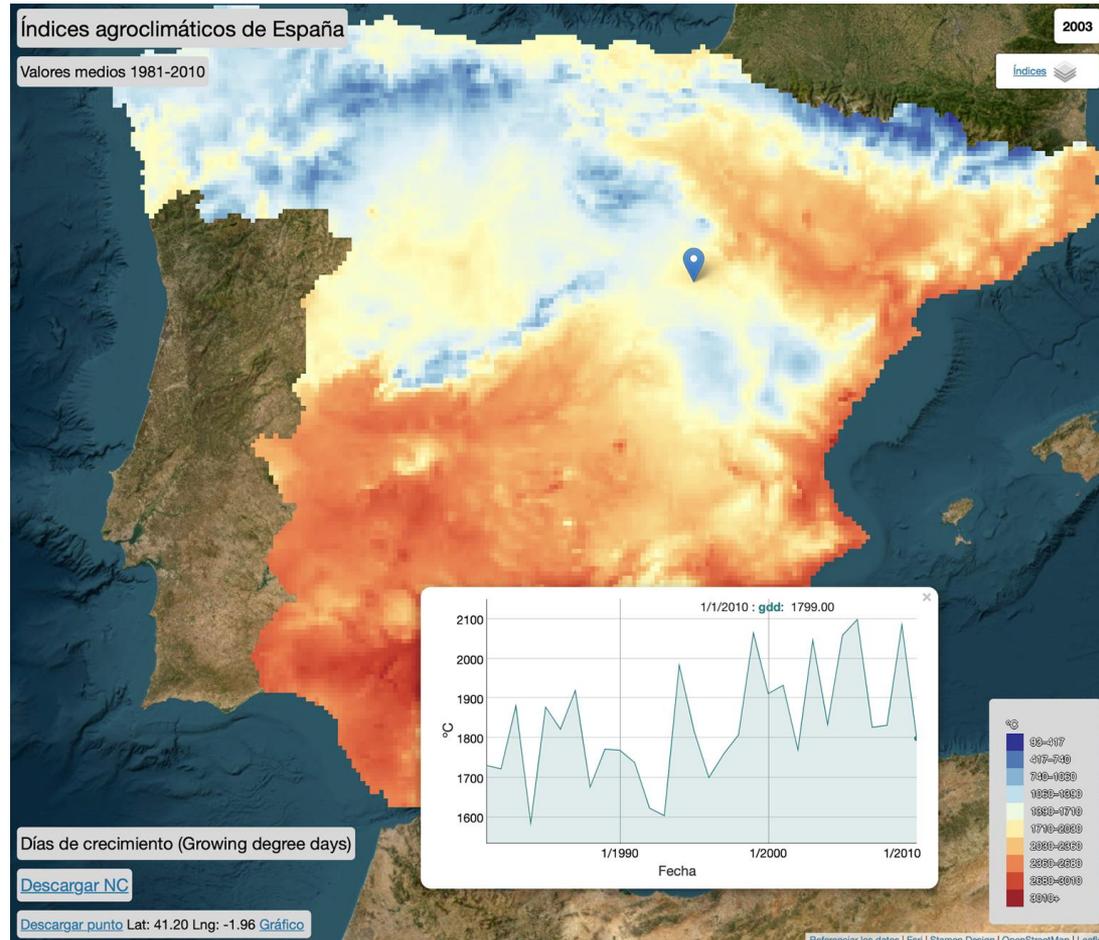


TALLER 3

Herramientas y aplicaciones

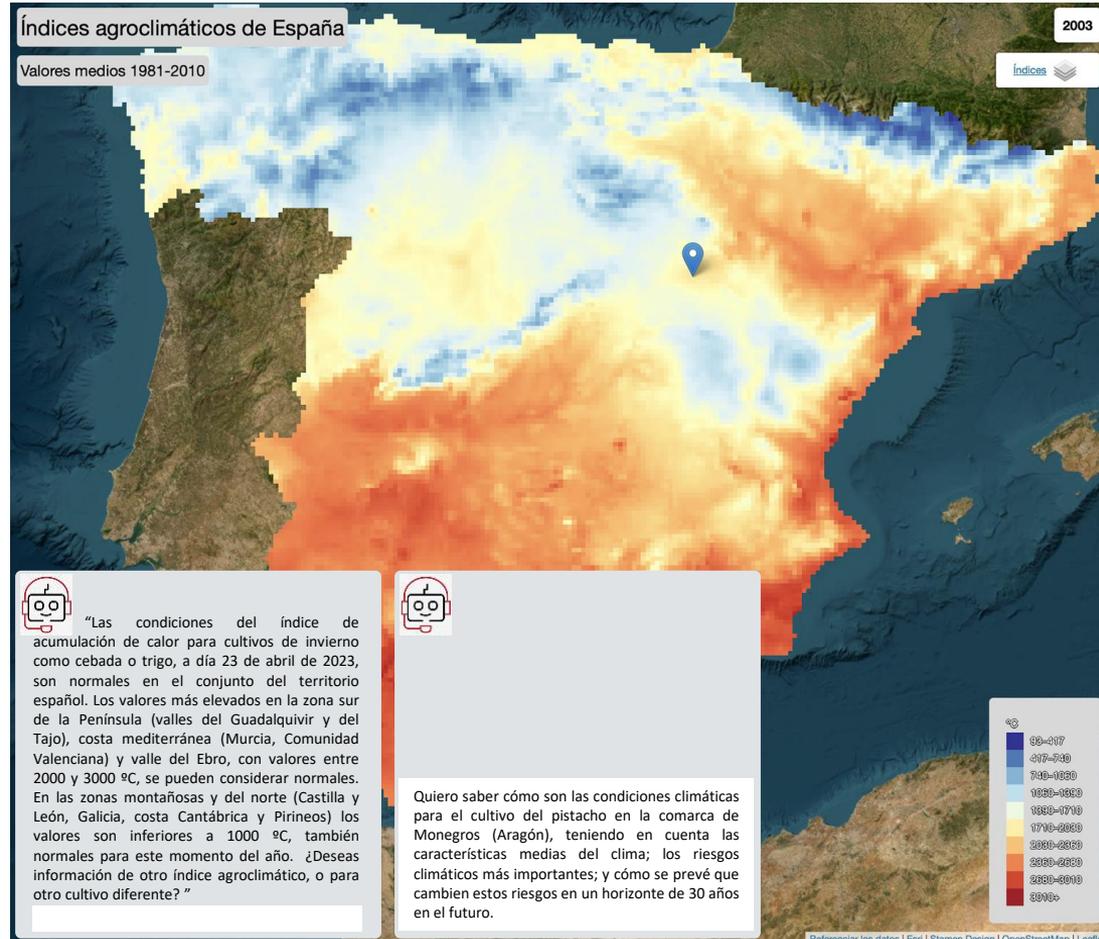
VISOR INTERACTIVO

- Plataforma web / app.
- Capacidades del sistema:
 - hacer zoom, desplazarse por el mapa;
 - elegir niveles de agregación espacial;
 - elegir una fecha determinada;
 - consultar el valor exacto en un punto o unidad espacial;
 - consultar la serie temporal histórica en un punto, comparando con valores medios / extremos;
 - descargar la serie histórica en un punto, o el mapa.



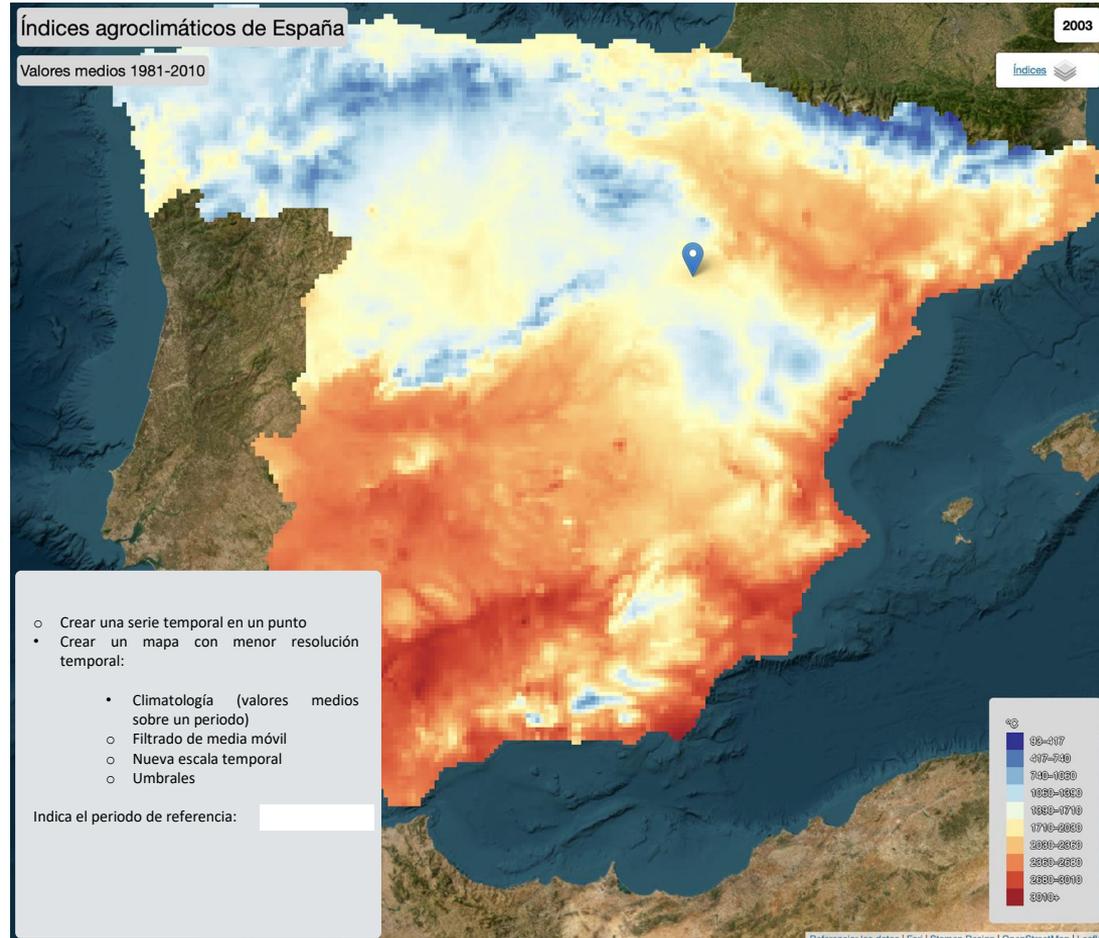
ASISTENTE VIRTUAL

- Plataforma web / app.
- Capacidades del sistema:
 - tras la elección de un índice determinado y una fecha, generación automática de informes en lenguaje natural;
 - ayuda personalizada sobre la utilización del sistema;
 - respuestas a preguntas complejas que requieran manejar información de varios índices, y distintos horizontes temporales.



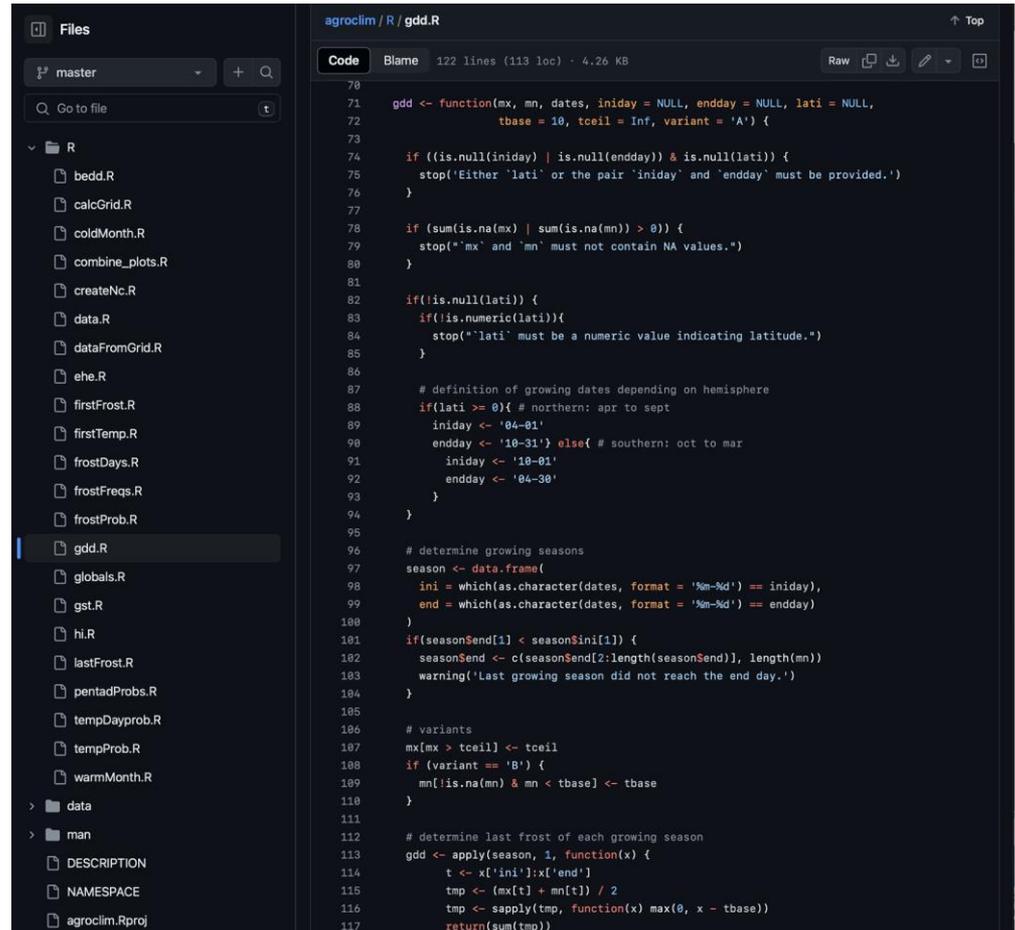
HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

- Plataforma web / app.
- Capacidades del sistema:
 - operaciones de análisis personalizadas sobre la propia interfaz (p. ej.: agregación temporal y espacial de datos, cálculo de anomalías y otras transformaciones de variables, personalización de gráficos y tendencias, determinación de fechas de cultivo personalizadas, cálculo de índices agroclimáticos personalizados);
 - descarga de datos en formatos especializados.



HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

- Interfaz de programación.
- Capacidades del sistema:
 - acceder a los datos directamente desde el código;
 - disponer de librerías para el cálculo *offline* de índices agroclimáticos personalizados, utilizando los datos del sistema de información.



The image shows a code editor interface. On the left is a file explorer for a project named 'master'. The 'R' directory is expanded, showing various R scripts such as 'bedd.R', 'calcGrid.R', 'coldMonth.R', 'combine_plots.R', 'createNc.R', 'data.R', 'dataFromGrid.R', 'ehe.R', 'firstFrost.R', 'firstTemp.R', 'frostDays.R', 'frostFreqs.R', 'frostProb.R', 'gdd.R' (which is selected), 'globals.R', 'gst.R', 'hi.R', 'lastFrost.R', 'pentadProbs.R', 'tempDayprob.R', 'tempProb.R', 'warmMonth.R', and a 'data' directory. Below the 'R' directory are 'DESCRIPTION', 'NAMESPACE', and 'agroclim.Rproj' files.

The main editor area shows the R code for 'gdd.R'. The code defines a function 'gdd' that calculates the growing degree days (GDD) for a given location and date range. It includes checks for missing values, hemisphere-based growing season definitions, and a final calculation of the GDD index.

```
70
71 gdd <- function(mx, mn, dates, iniday = NULL, endday = NULL, lati = NULL,
72               tbase = 10, tceil = Inf, variant = 'A') {
73
74   if ((is.null(iniday) | is.null(endday)) & is.null(lati)) {
75     stop("Either 'lati' or the pair 'iniday' and 'endday' must be provided.")
76   }
77
78   if (sum(is.na(mx) | sum(is.na(mn)) > 0)) {
79     stop("'mx' and 'mn' must not contain NA values.")
80   }
81
82   if(!is.null(lati)) {
83     if(!is.numeric(lati)){
84       stop("'lati' must be a numeric value indicating latitude.")
85     }
86
87     # definition of growing dates depending on hemisphere
88     if(lati >= 0){ # northern: apr to sept
89       iniday <- '04-01'
90       endday <- '10-31' } else{ # southern: oct to mar
91       iniday <- '10-01'
92       endday <- '04-30'
93     }
94   }
95
96   # determine growing seasons
97   season <- data.frame(
98     ini = which(as.character(dates, format = '%m-%d') == iniday),
99     end = which(as.character(dates, format = '%m-%d') == endday)
100  )
101  if(season$end[1] < season$ini[1]) {
102    season$end <- c(season$end[2:length(season$end)], length(mn))
103    warning('Last growing season did not reach the end day.')
104  }
105
106  # variants
107  mx[mx > tceil] <- tceil
108  if (variant == 'B') {
109    mn[is.na(mn) & mn < tbase] <- tbase
110  }
111
112  # determine last frost of each growing season
113  gdd <- apply(season, 1, function(x) {
114    t <- x['ini']:x['end']
115    tmp <- (mx[t] + mn[t]) / 2
116    tmp <- sapply(tmp, function(x) max(0, x - tbase))
117    return(sum(tmp))
118  }
```