

Proporcionando información de impactos del cambio climático para adaptación en zonas de orografía compleja: la iniciativa CIMAs.

Congreso Asociación Meteorológica Española

E. Rodríguez-Guisado, F. González-Rouco, E. Rodríguez-Camino, C. Vegas, J.C. Sánchez Perrino, I. PrietoRico, J. Navarro-Montesinos, E. García-Bustamante



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



aemet
Agencia Estatal de Meteorología

Las zonas de montaña son especialmente sensibles al cambio climático. Su especial complejidad y la diversidad de ecosistemas hacen más vulnerables a estas regiones. Por otro lado, se observan que la tendencia de calentamiento es más marcada en altura: necesidad de información detallada para adaptación.



Álvaro Morales
28/ENERO/2023

Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

La ley establece, en el Título V, las medidas a tomar por el Estado para la correcta adaptación al cambio climático. Dicha adaptación necesita de información del comportamiento del clima futuro. Para coordinar dichos planes, se dispone (Art 17) la creación del Plan Nacional de Adaptación.

En los siguientes artículos se recoge la necesidad de incorporar la información de cambio climático a los diferentes sectores, en particular:

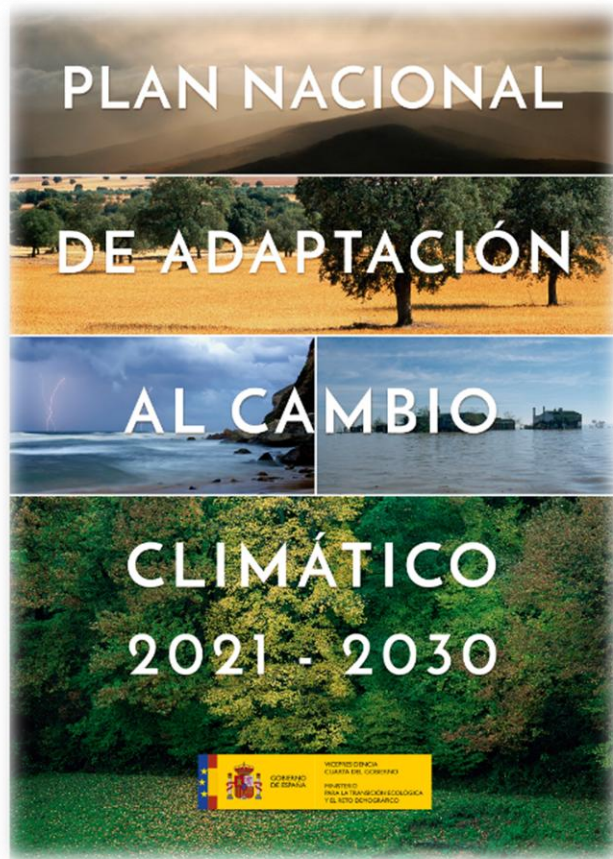
Artículo 19: Planificación y gestión hidrológica, incluido gestión de recursos y de inundación. Las montañas tienden a amplificar la precipitación y son clave para el recurso hídrico, incluyendo la acumulación de nieve.

Artículo 24: protección de la biodiversidad, con mención específica a las zonas de montaña



Alvaro Morales
28/ENERO/2023

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC)



[Enlace a
PNACC](#)

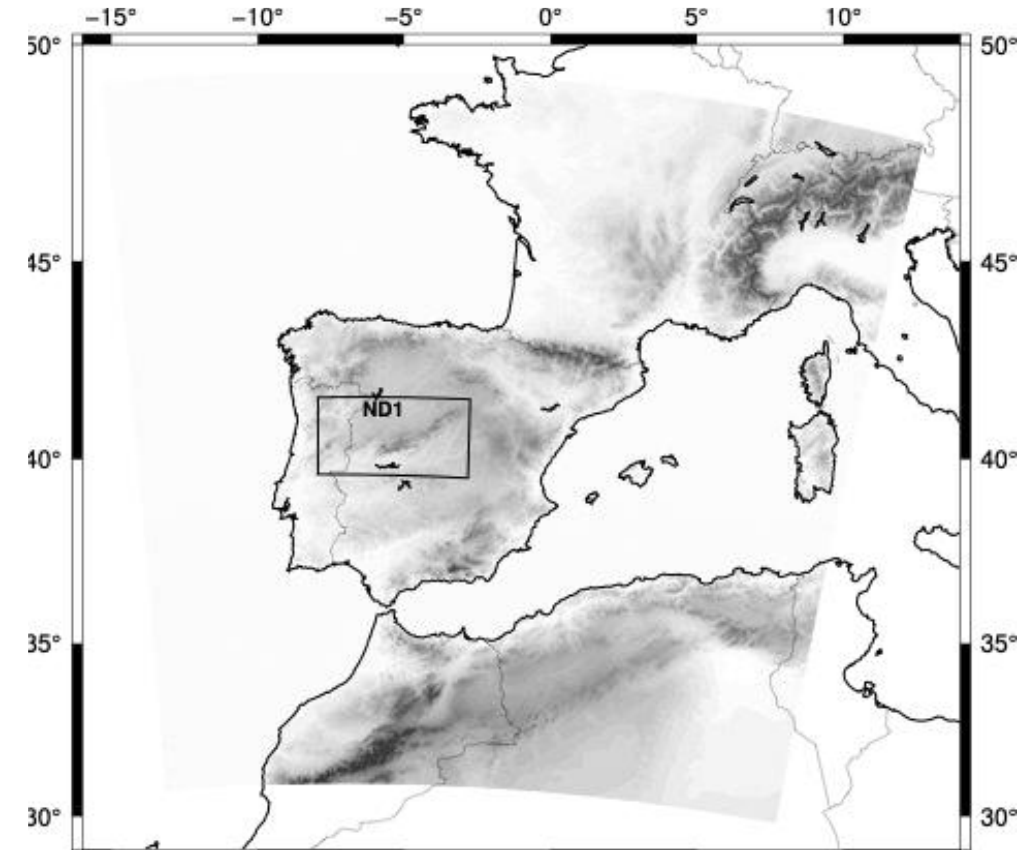
Líneas de acción en las que AEMET está involucrada:

- ☐ 1.1: OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA DEL CLIMA.
- ☐ 1.2: OBSERVACIÓN METEOROLÓGICA PARA LA ALERTA TEMPRANA Y SERVICIOS DE AVISOS DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS ADVERSOS.
- ☐ 1.3: PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO REGIONALIZADAS PARA ESPAÑA.
- ☐ 1.4: SERVICIOS CLIMÁTICOS.
- ☐ 1.5: CAPACITACIÓN PARA EL USO DE INFORMACIÓN CLIMÁTICA.

La información de escenarios disponible actualmente no dispone de la resolución necesaria para reproducir adecuadamente el clima de montaña. Tanto las simulaciones de CORDEX (12Km) como los escenarios nacionales (5Km) presentan limitaciones en estas regiones.

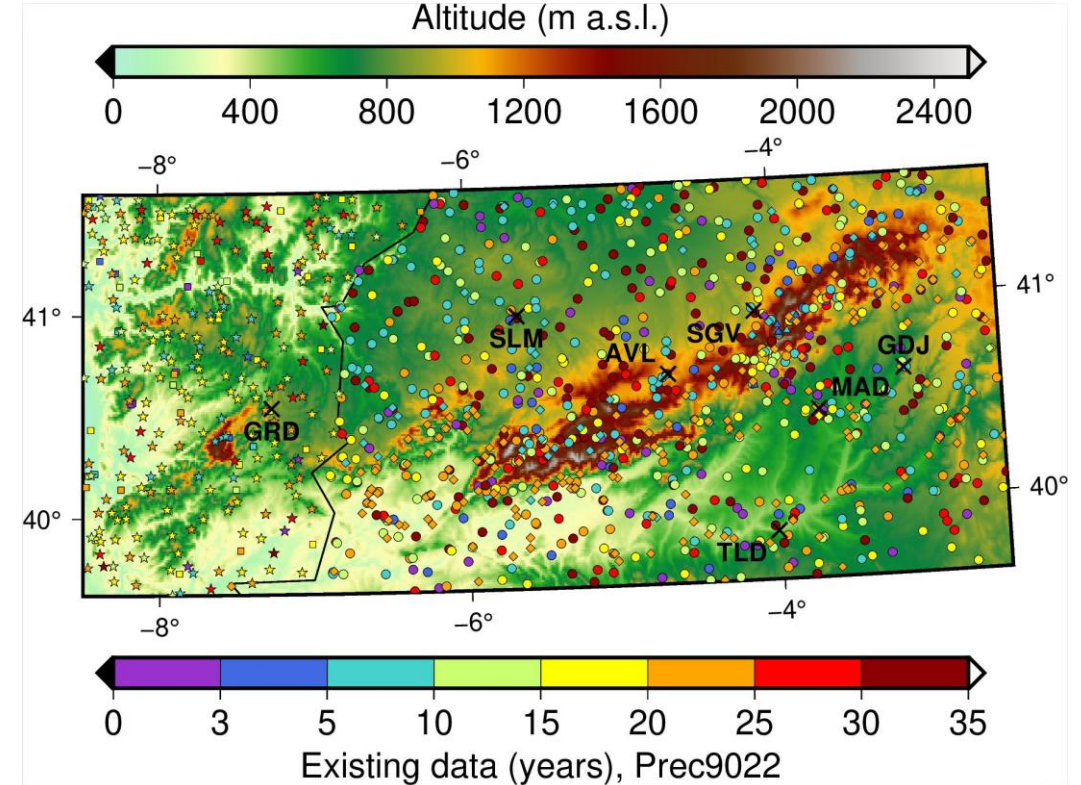
El proyecto CIMAs aúna a AEMET y a la UCM-IGEO para atender esta demanda de información, tanto a escala de información observacional, modelización-escenarios y productos y servicios.

Se ha seleccionado el Sistema Central por su especial relevancia respecto de los recursos hídricos y por ser una zona con mayor densidad de observaciones, lo que nos permite calibrar adecuadamente los modelos, herramientas y servicios.



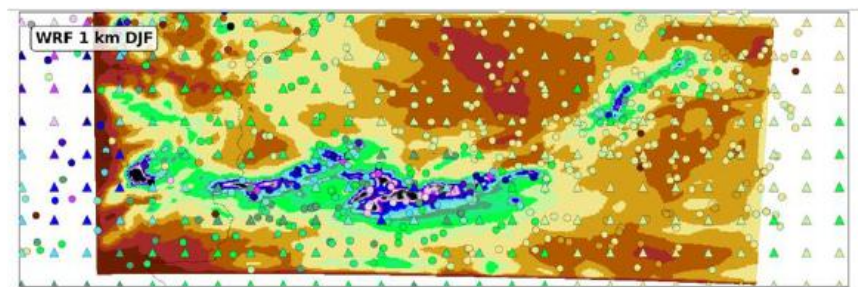
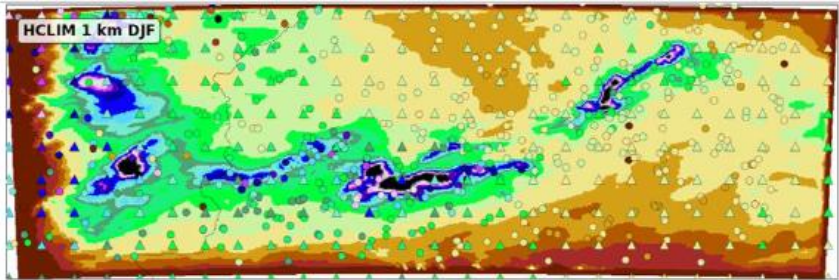
Observaciones

Los datos que se usan en CIMAs proceden inicialmente de estaciones en España de la AEMET y de GuMNet. También se han incorporado datos de estaciones en Portugal, proporcionados por el Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), y de estaciones de los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) de las cuencas de los ríos Duero y Tajo. También se han añadido datos del Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos de Portugal (SNIRH). A día de hoy contamos con una base de datos que incluye temperatura media del aire a 2 metros, precipitación total, velocidad del viento y espesor de nieve.

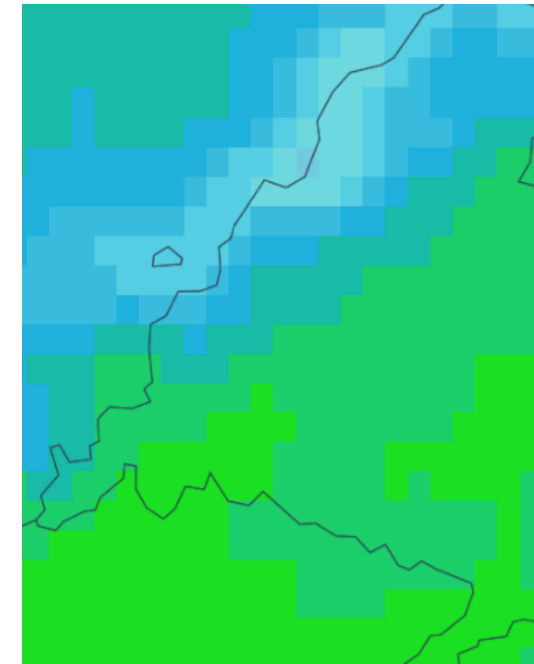


Modelización

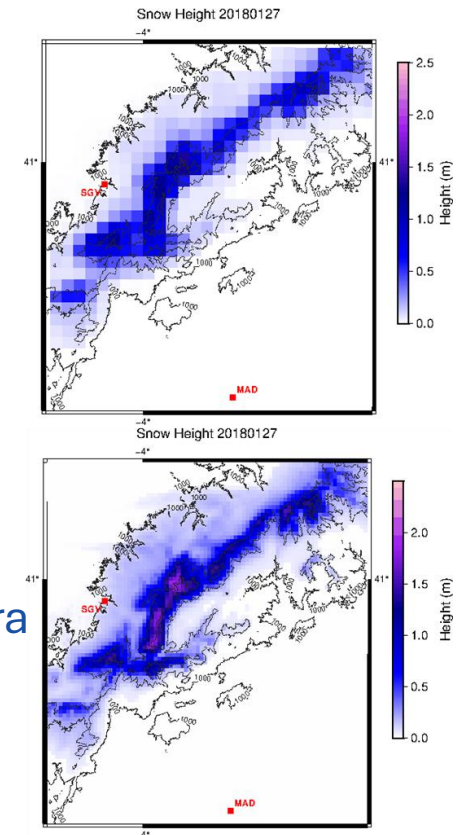
En CIMAS, trabajamos con simulaciones de alta resolución horizontal de los modelos regionales WRF y HCLIM sobre un dominio que cubre todo el área del Sistema Central de la Península Ibérica. Para ello, usamos dos niveles de anidamiento, reduciendo progresivamente la resolución hasta llegar a 1 km en el área de interés.



Precipitación acumulada en DJF con las primeras simulaciones
(Trabajo en progreso)



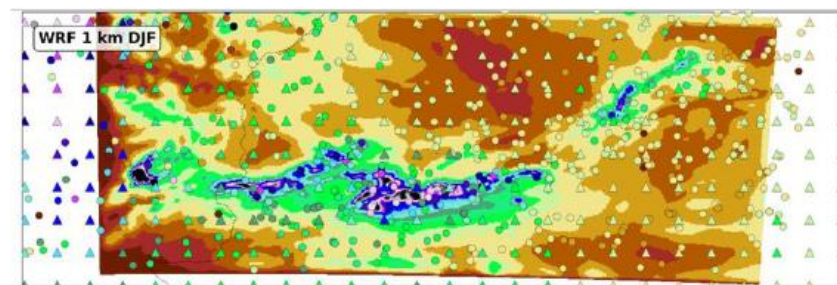
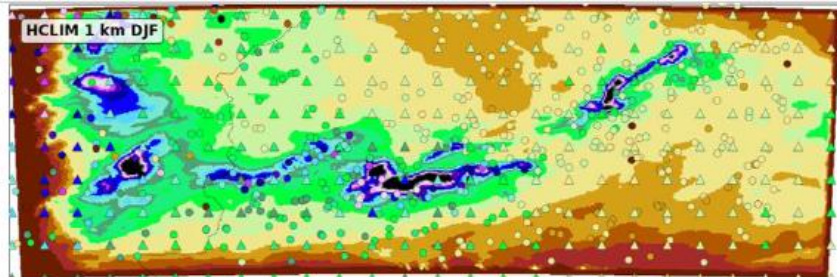
Información de temperatura
media disponible en
Adaptecca



Espesor de nieve a 3Km y a
1km (WRF)

Modelización

El disponer de observaciones permite analizar de manera minuciosa el comportamiento de los modelos con la altura en zonas de montaña, y realizar experimentos de sensibilidad en búsqueda de la configuración óptima



Precipitación acumulada en DJF con las primeras simulaciones
(Trabajo en progreso)

Fig. 5. Dispersion plot of detectable observed and simulated mean of total accumulated precipitation within the D3 domain. Masking is defined as in Fig. 4. The dashed line indicates equal values.

Overestimation is due to an excess in the number of simulated rainy days. Fig. 6. shows that for NVC these

extra days correspond to days with little rainfall. 75% of wet days distribute with amounts below 10 mm and 25% of wet days with amounts below 1 mm. The distribution of observations tends to be better represented by WRF3. The most extreme values at high elevations are best represented by WRF2 and WRF3.

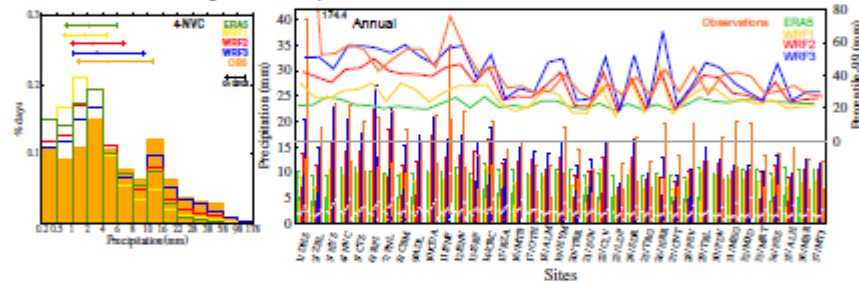
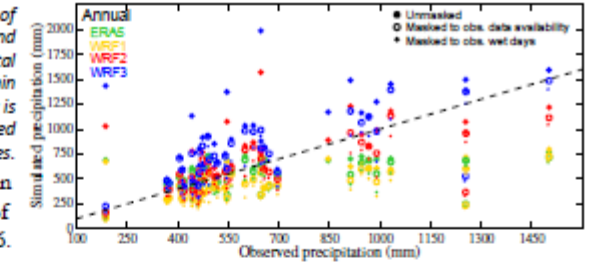
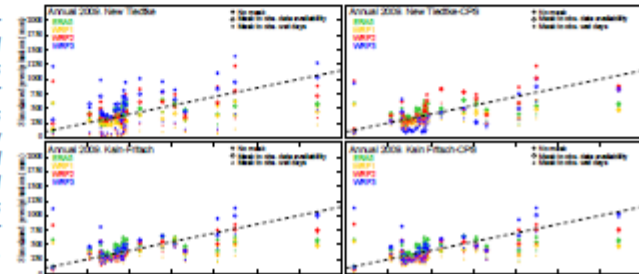


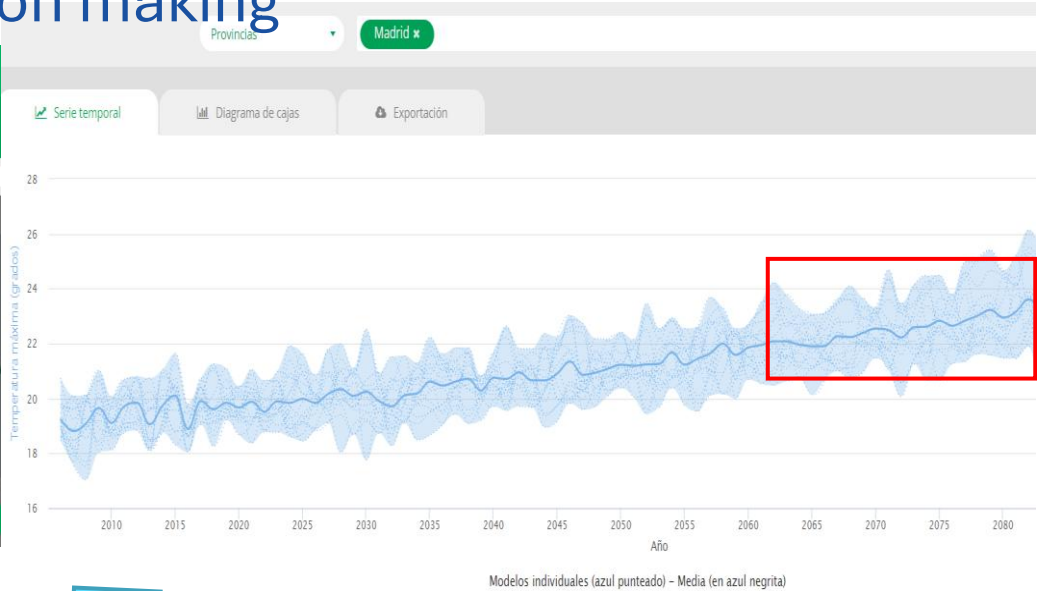
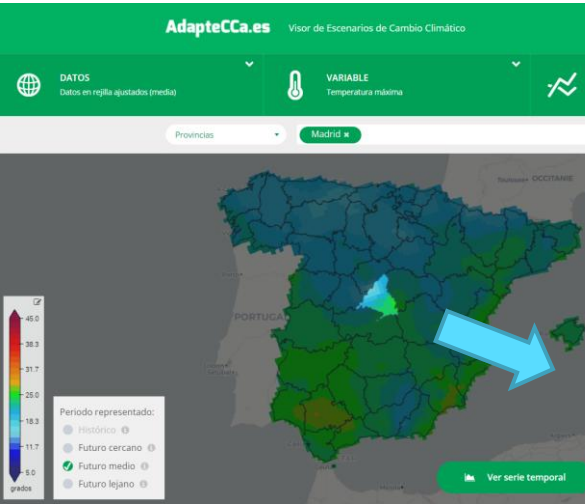
Fig. 6. Left: Histograms of daily precipitation relative frequencies for observations and simulations at Navacerrada (4-NVC). Segments depict quartiles: Q1, Q2 (median) and Q3. Right: Boxplots of observed and simulated precipitation. The whiskers refer to percentiles 10 and 90; the limits of the box refer to Q1 and Q3; and the white point to Q2. Lines represent the 99th percentile.

Kain-Fritsch cumulus parameterization [7] reduces overestimation compared to New Tiedtke. Convection Permitting Schemes (CPS) reduce overestimation for WRF3 with New Tiedtke configuration but show similar results with Kain-Fritsch (Fig. 7).

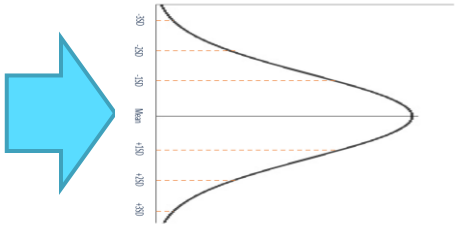
Fig. 7. Sensitivity tests for 2009. Simulated and observed accumulations are compared for different cumulus parameterizations: New Tiedtke (reference) and Kain-Fritsch with and without cumulus parameterization for WRF3.



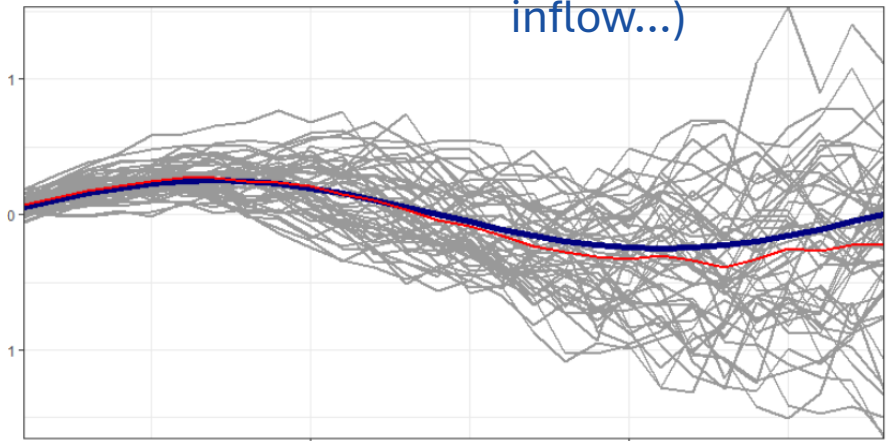
Climate services: from climate information to actionable information for decision making



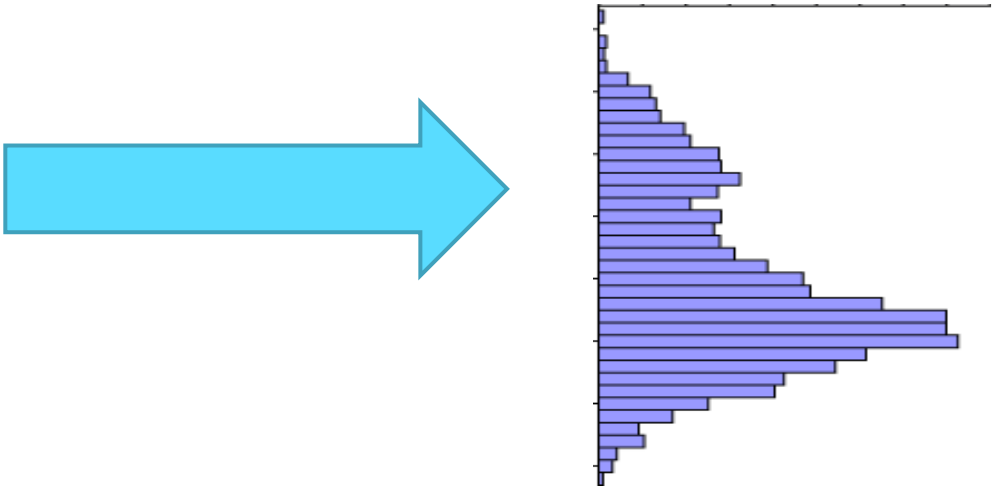
Expected temperatures distribution allow to make probabilistic statements on likelihood of surpassing a threshold



Impact model applied on every member to generate ensemble of target variable (crop yield, fire risk, water inflow...)



Distribution of probabilities on the target variable:
allow to make probabilistic statements on information useful for decision making process



Líneas de trabajo

Base de datos completa con aportaciones de diferentes instituciones. Información de monitorización

30 años de simulación climática con dos modelos distintos (WRF y HCLIM) a 1Km de resolución

Generación de información de escenarios estadísticos y dinámicos, explorando el rendimiento de las nuevas técnicas de AI para generación de escenarios en regiones complejas

Generación de información de escenarios de alta resolución para variables como temperatura, precipitación nieve, viento...

Generación de productos específicos para planificación hidrológica, inundación, rendimiento de pastos, riesgo de incendio, indicadores bioclimáticos...y puesta a disposición de la información mediante un visor web



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



aemet

Agencia Estatal de Meteorología