

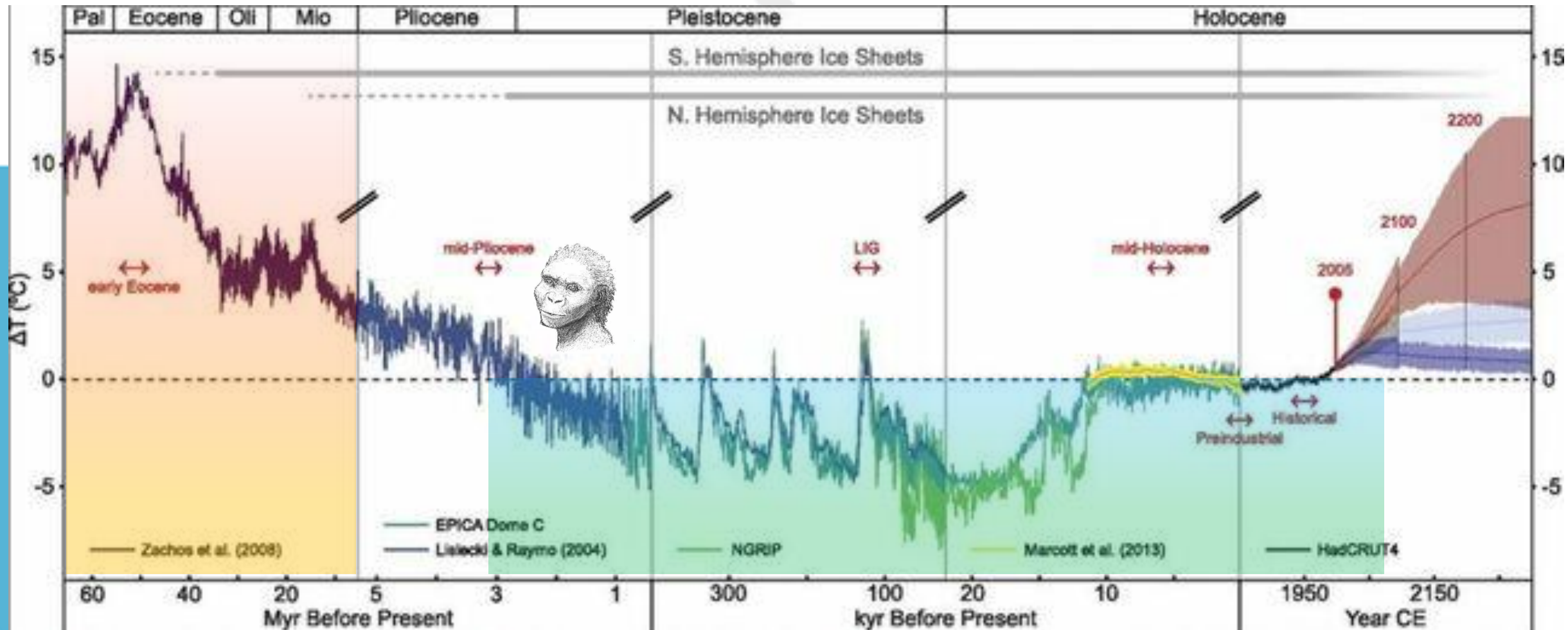
El Mediterráneo, un factor multiplicador del creciente riesgo de avenidas. (20 min)



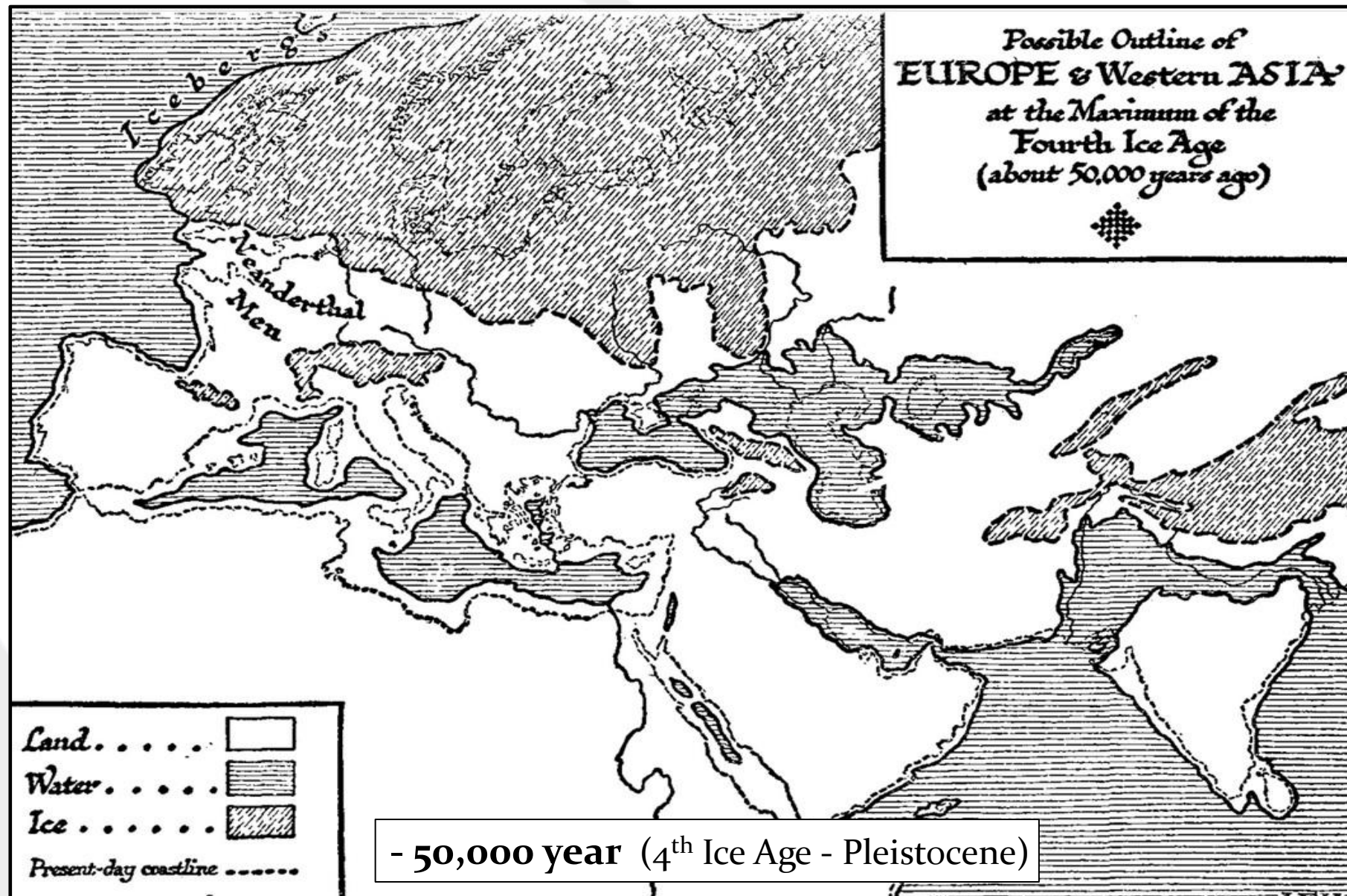
Dr. Enrique CIFRES
ICOLD, Vicepresidente Hon
SPANCOLD

Consultor independiente
enrique.cifres@ewater.es





- 6,000,000 year (Messinian - Miocene)



Water scarcity and governance in Jordan and Spain

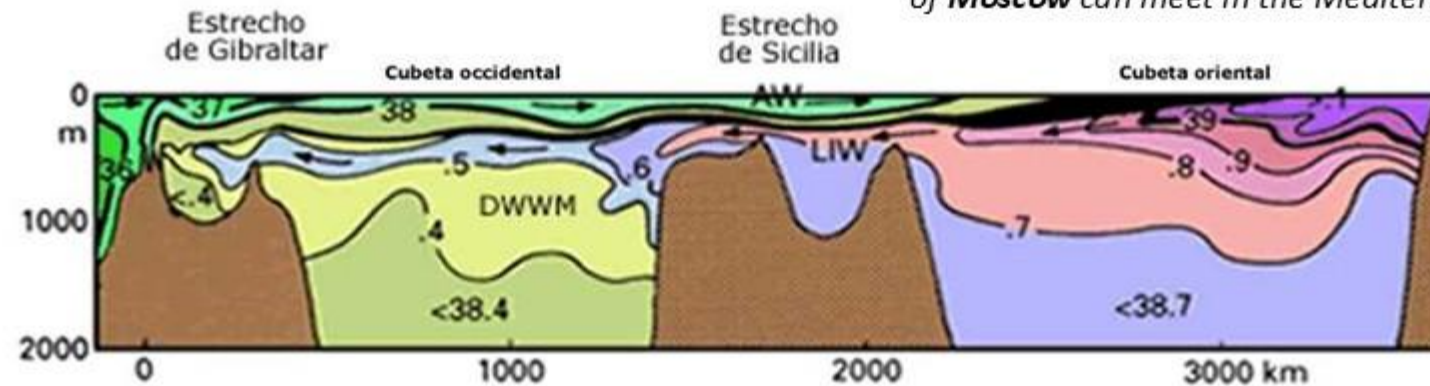
Mediterranean sea

Receive: Not only **water** but also **sediments**, **salts** and a **biological** load being a key interface between three continents

Mediterranean sea stores 3,700,000 Km³ of water

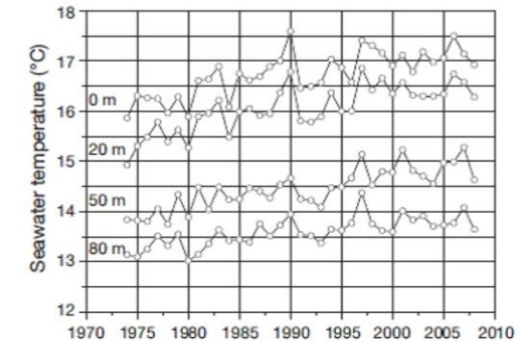
Nowadays an important load of **pollutants** (from many places) are cumulated in it.

Two drops of water coming from **Tanzania** (Victoria Lake and Nile) and from neighborhood of **Moscow** can meet in the Mediterranean sea.



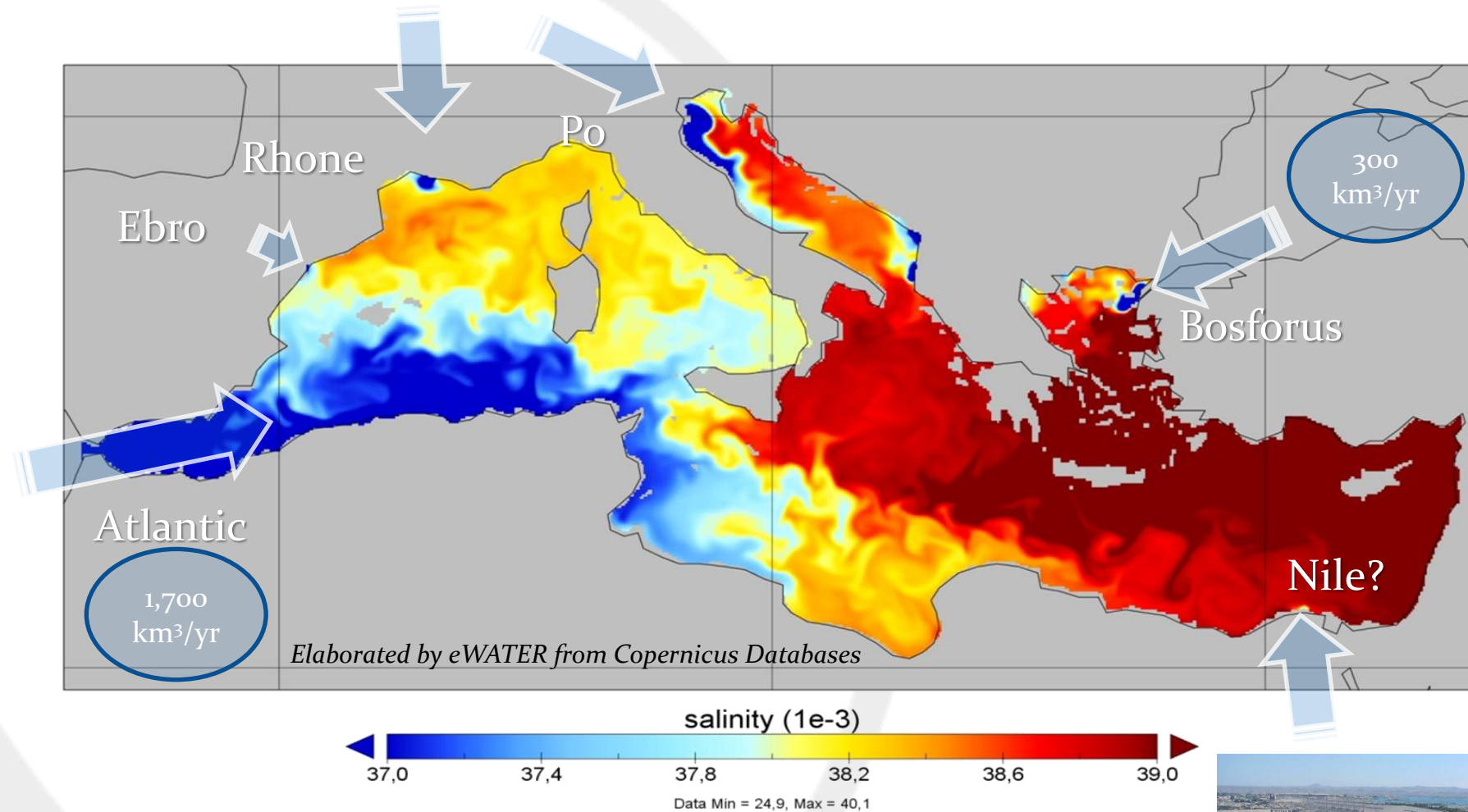
Masas de agua caracterizadas por su salinidad a lo largo del Mediterráneo
AW: agua atlántica; LIW: agua levantina intermedia; DWM: agua profunda del Mediterráneo occidental
(las flechas indican la dirección en que se mueven)

Modificado de: R. Balbín and J.L. López-Jurado. An introduction to the Western Mediterranean water masses and oceanic circulation



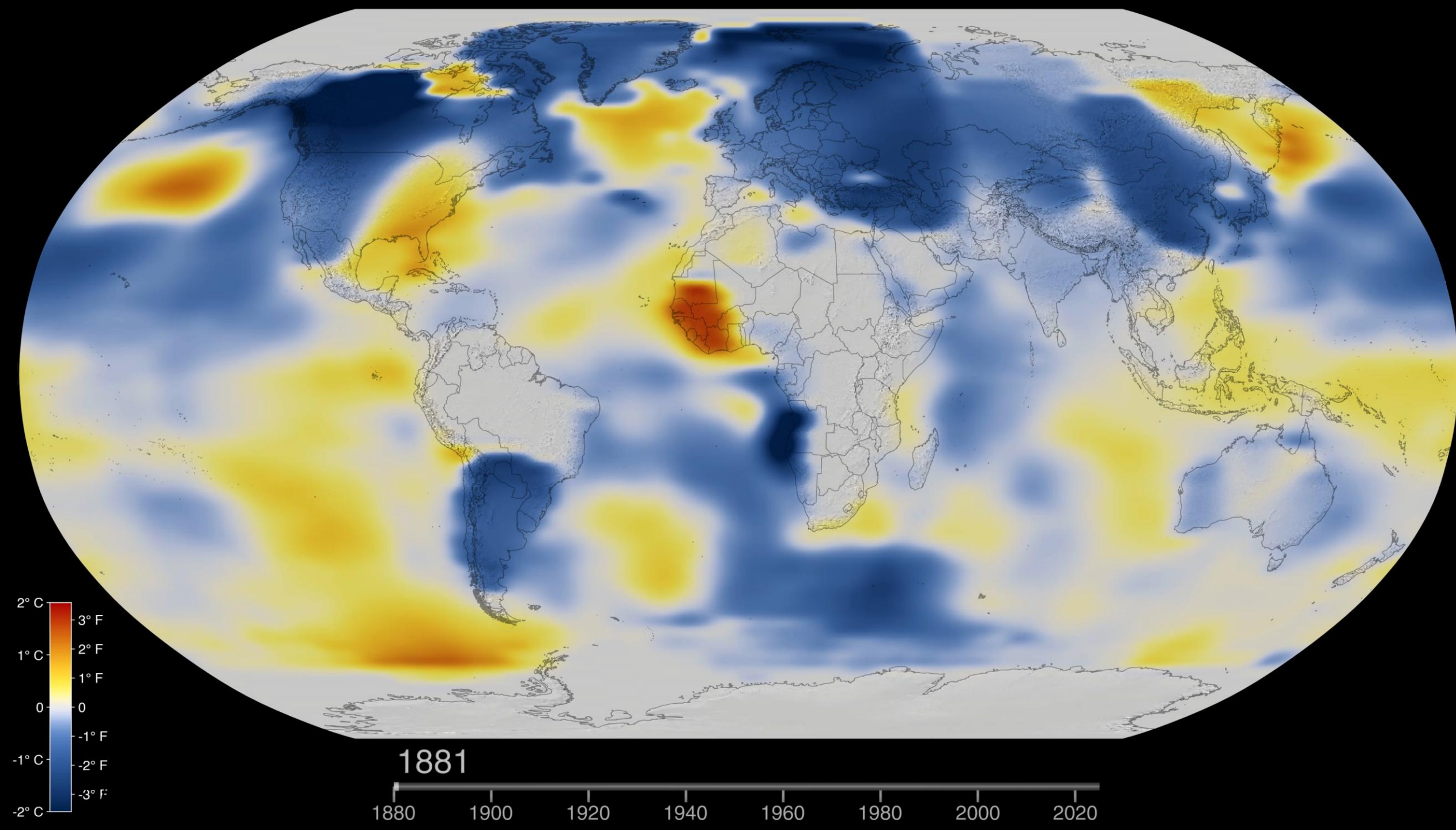
Evolución temporal de la temperatura del agua a distintas profundidades en la estación de L'Estartit (Girona). Fuente: Calvo et al. (2011).

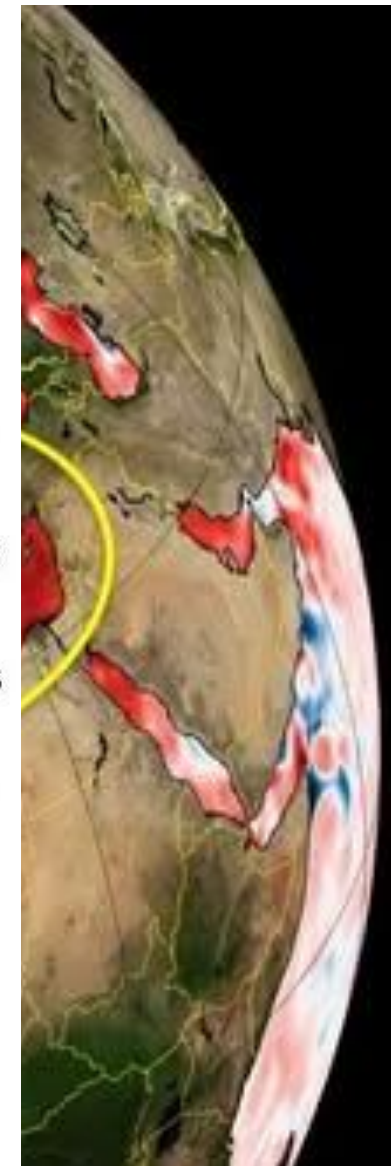
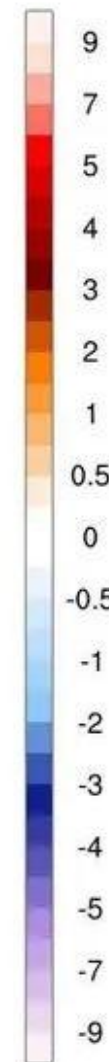
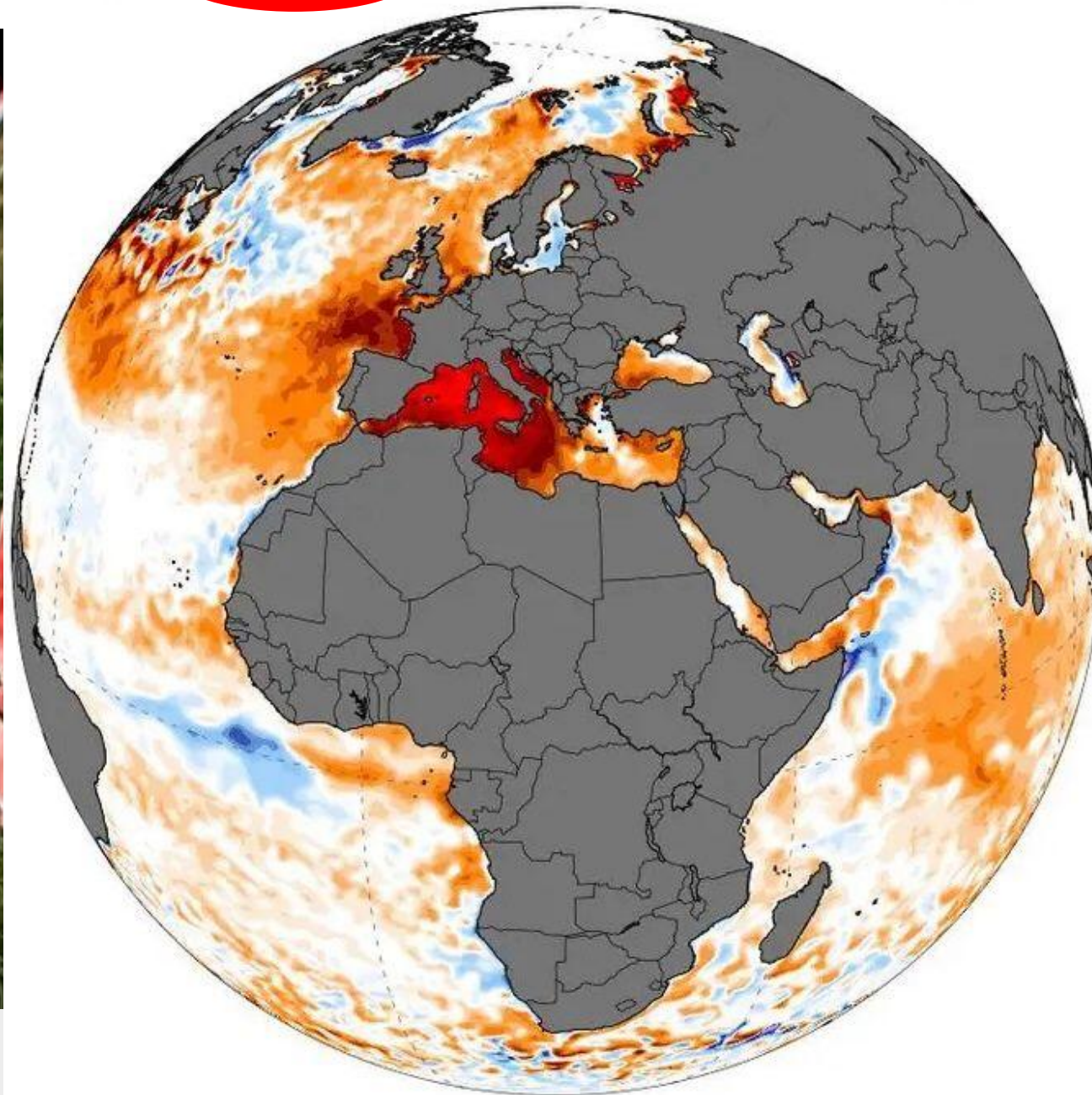
Two main pools



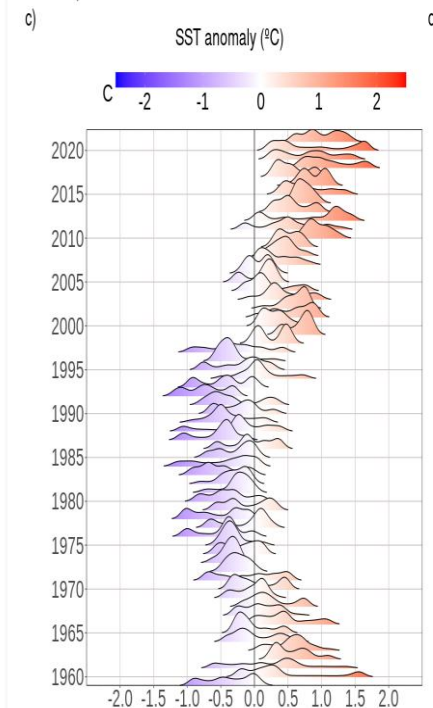
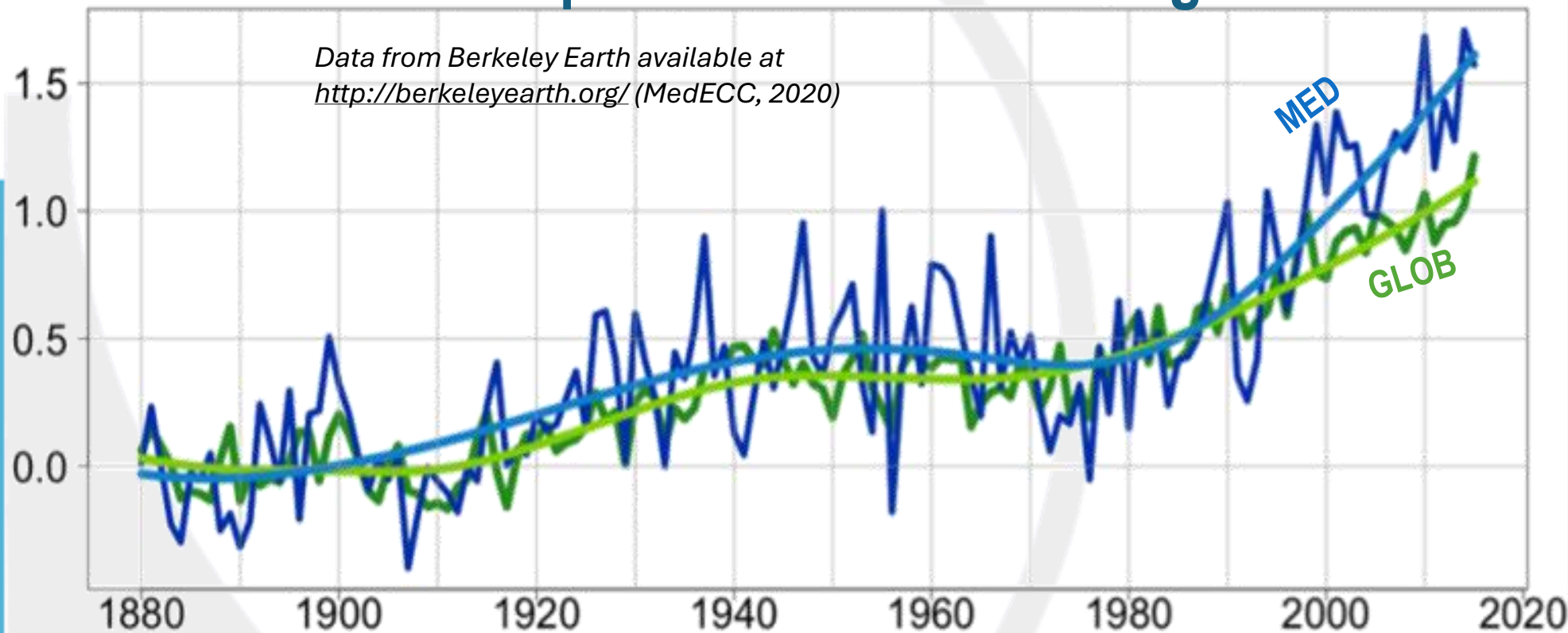
(Med has a negative balance around 2000 Km³ / yr)







Comparación de la evolución de las temperaturas globales con la temperatura media de la región mediterránea

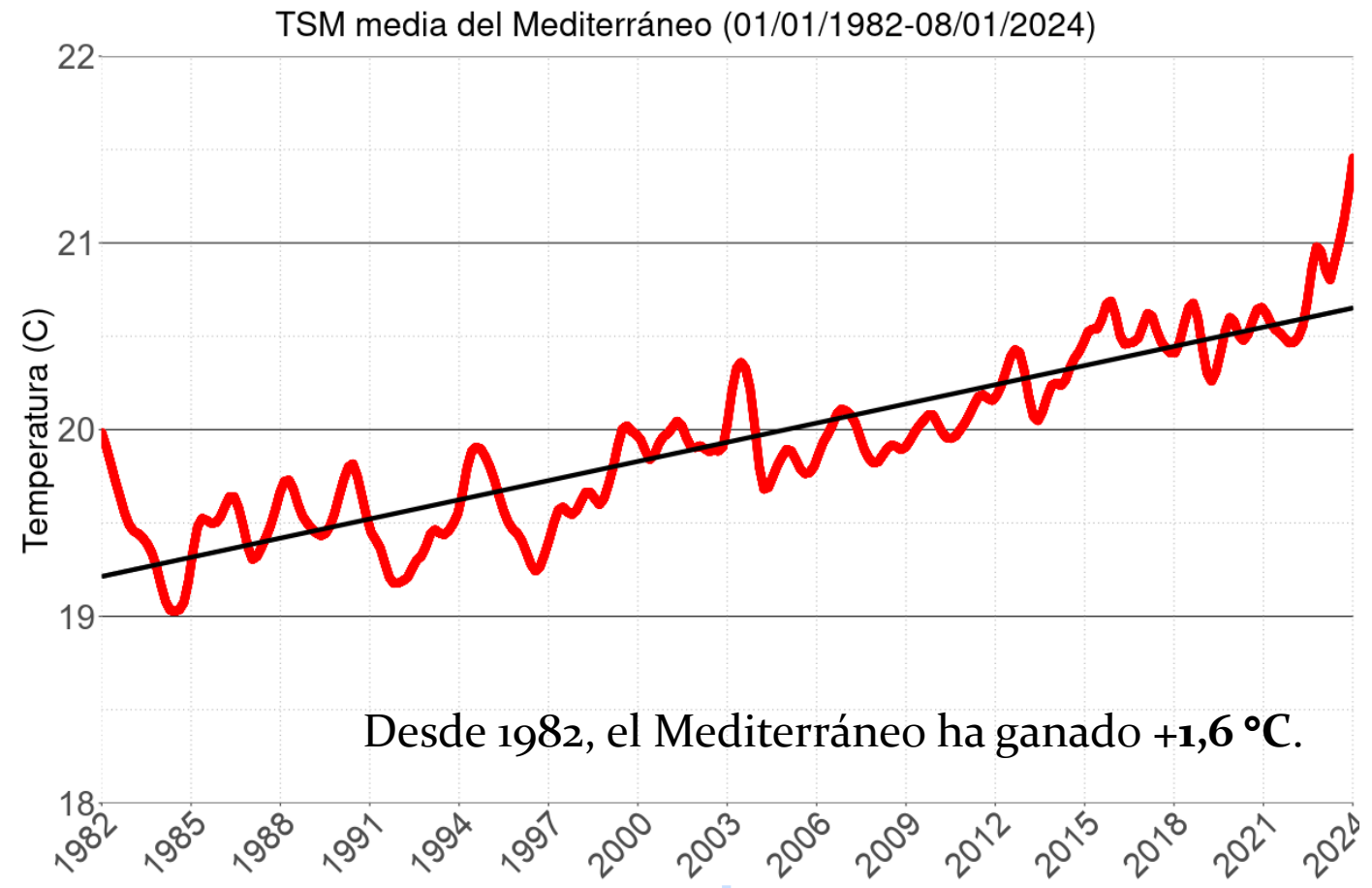


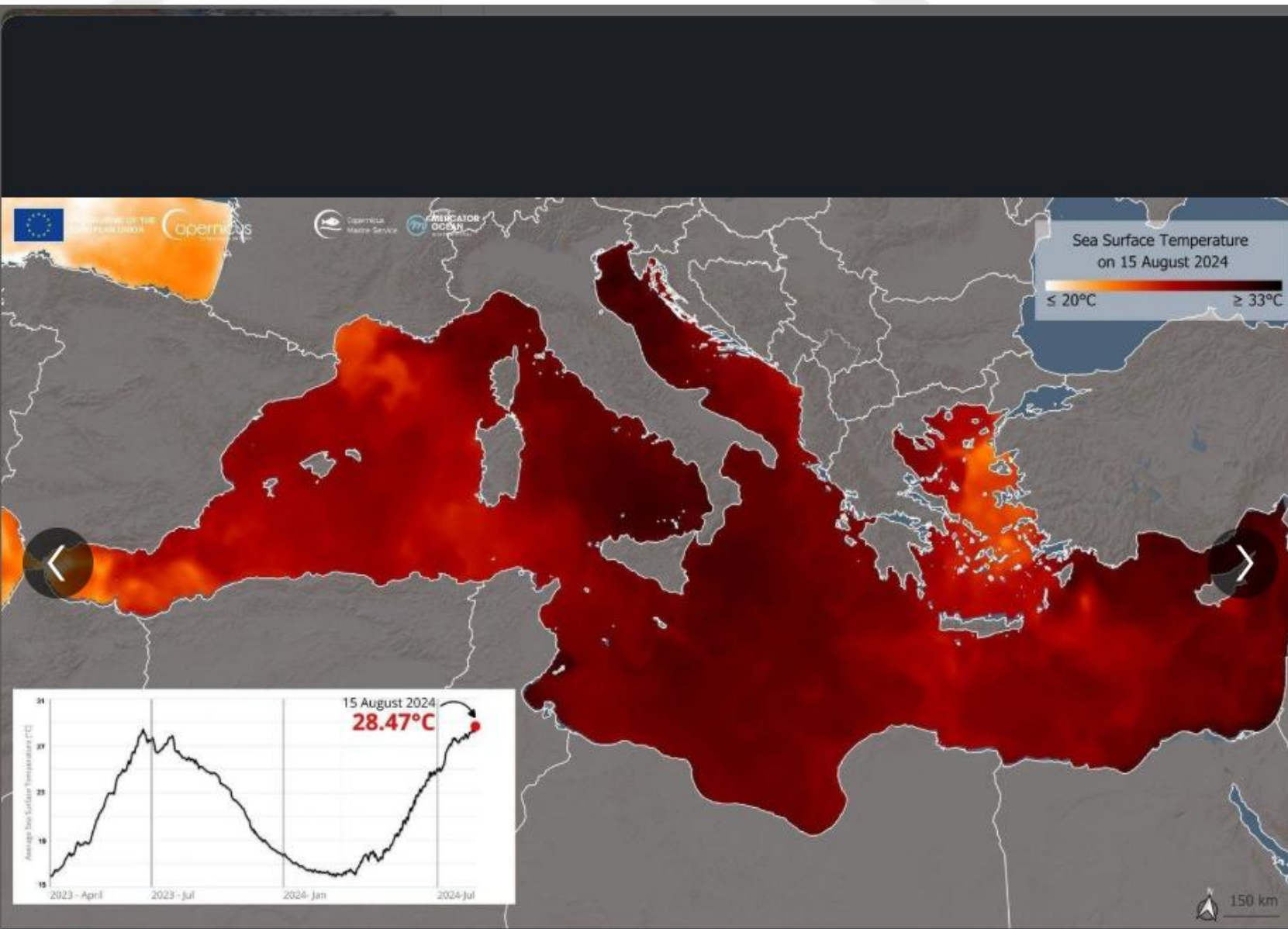
En la región mediterránea, las temperaturas medias anuales son ahora **1,5 °C más altas** que durante el período **1880-1899**, muy por encima de las tendencias actuales de calentamiento global.

El Mar Mediterráneo: de moderador climático a un amplificador de extremos

Se calienta 2-3 veces más que otros océanos.

- Tropicalización del mar y pérdida de biodiversidad marina.
- Más energía disponible en el sistema climático, que alimenta eventos extremos como lluvias torrenciales y ciclones mediterráneos.





Enrique CIFRES • Tú

International advisor on dams and water reso...

9 meses • Editado •

4^o Συνέδριο Φραγμάτων και Ταμιευτήρων. Mi keynote en el 4^o Congreso de Presas y Embalses, organizado por [GCOLD - Greek Committee on Large Dams](#), en Atenas, ha sido una buena ocasión para advertir del riesgo de grandes avenidas derivado del incremento de la temperatura del mar. 2024 ha batido un record histórico de temperatura tras el verano, cuando se esperan las precipitaciones de otoño en esta región.

[#dams](#) [#floods](#) [International Commission on Large Dams \(ICOLD\)](#) [SPANCOLD - Comité Nacional Español de Grandes Presas](#)



33

1 vez compartido

 **Recomendar**

 **Comentar**

 **Compartir**

 **Enviar**

 1453 impresiones

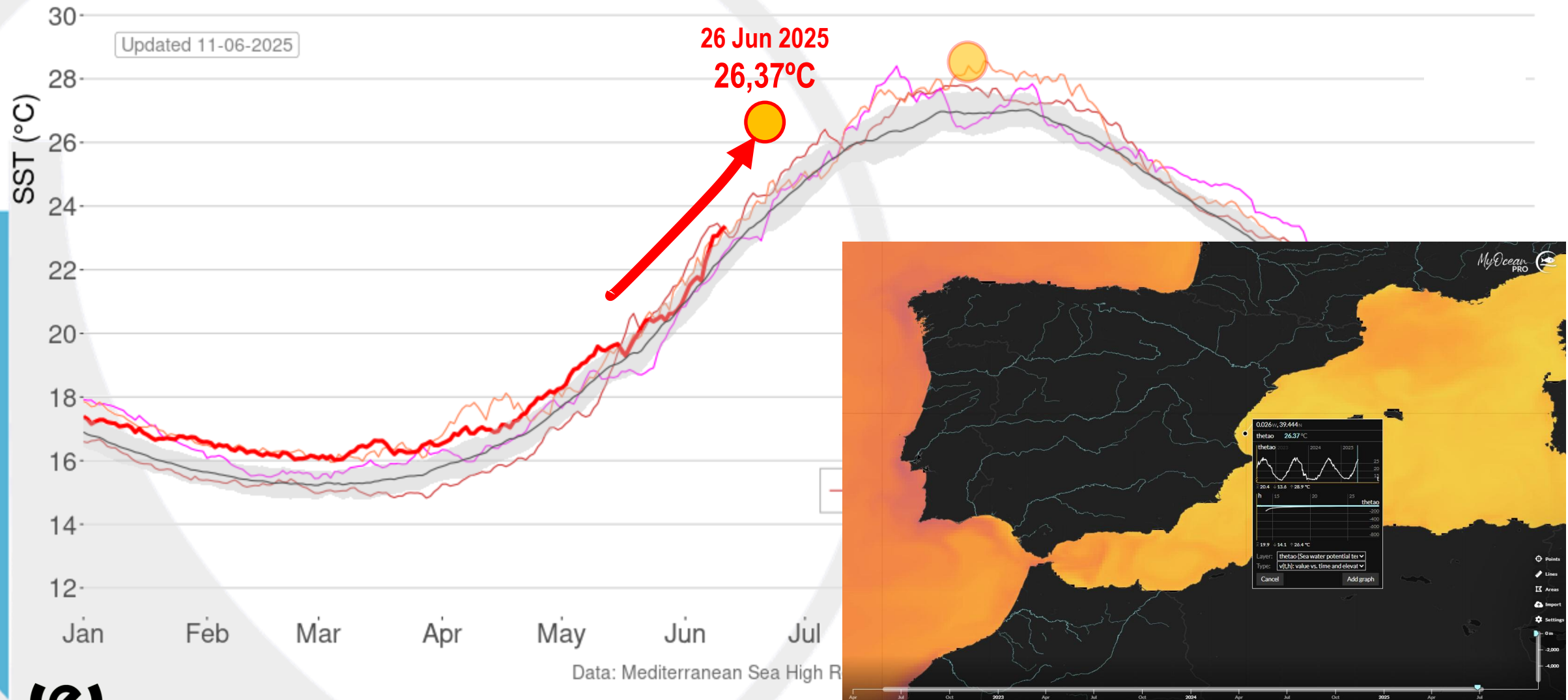
[Ver análisis](#)

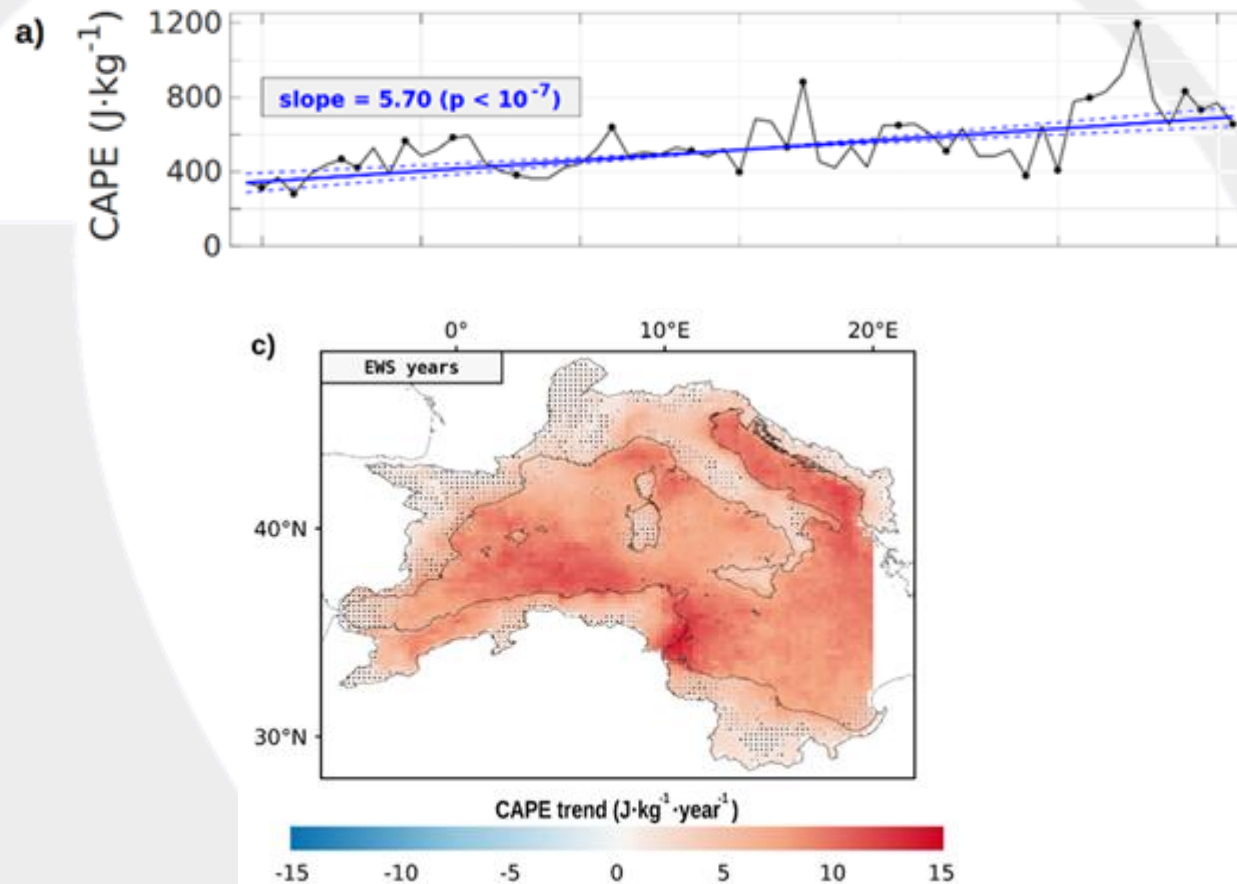


Añadir un comentario...



Mediterranean daily average SST mean CMEMS (2008-2025)





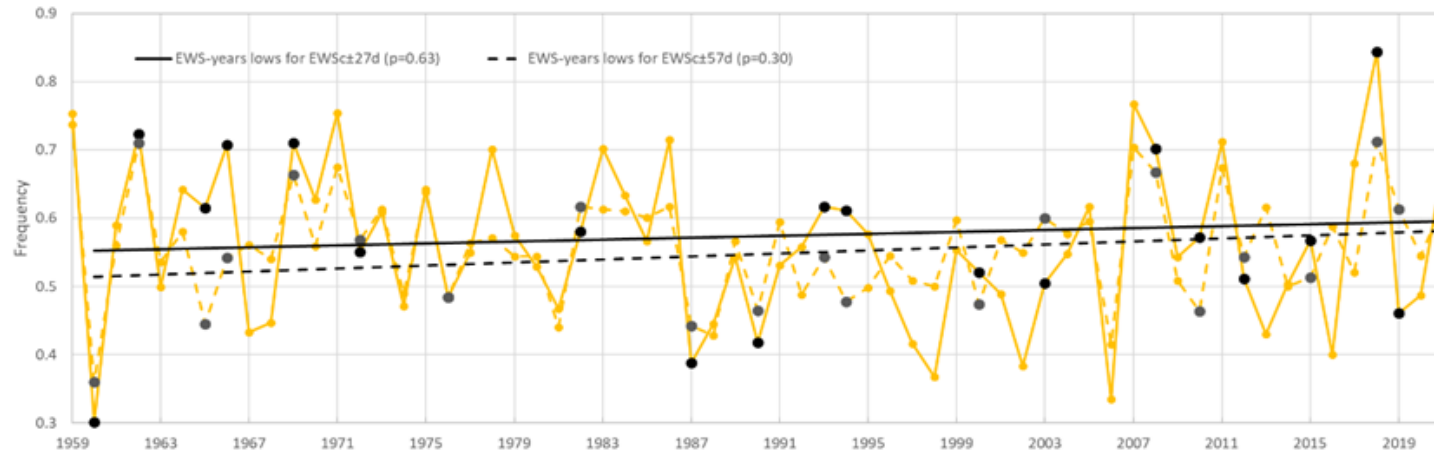
Intensificación de las condiciones de inestabilidad atmosférica

Aumento significativo de la inestabilidad atmosférica, especialmente en los valores de energía potencial disponible convectiva durante las dos últimas décadas.

Esto indica un mayor potencial para la actividad convectiva y las precipitaciones intensas en el Mediterráneo occidental.

CAPE: Energía Potencial Disponible para la Convección

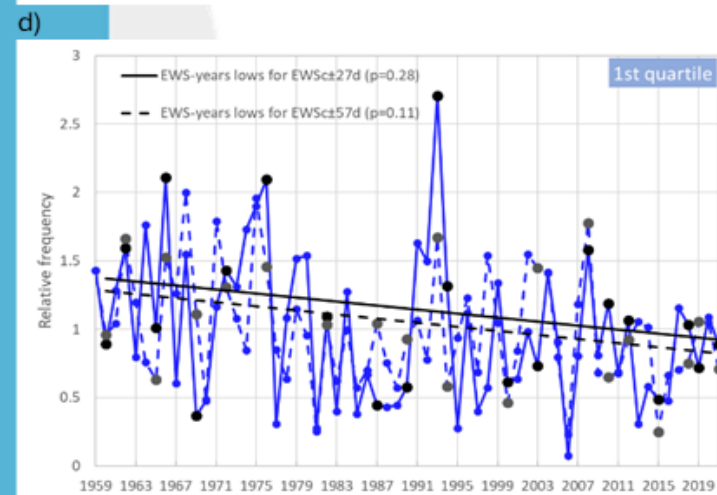
Isolated lows



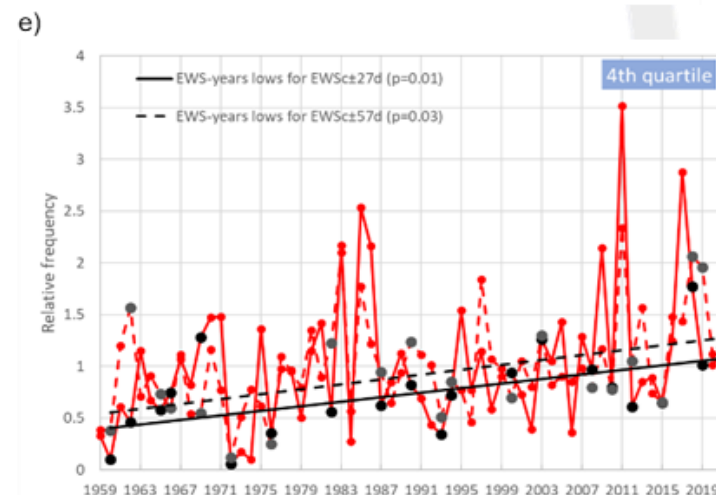
Número invariable de sistemas de baja presión implicados en el desarrollo de precipitaciones extremas (por ahora)

A pesar de los cambios en el entorno termodinámico, la frecuencia e intensidad de los sistemas de baja presión a escala sinóptica se han mantenido prácticamente estables.

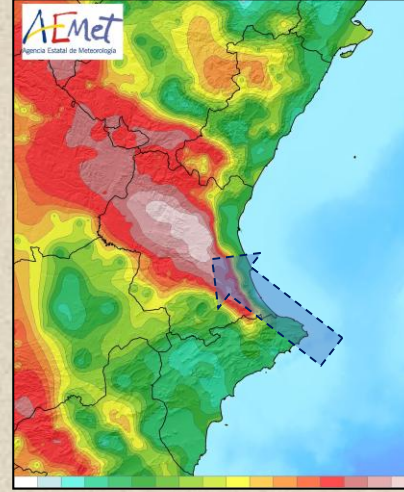
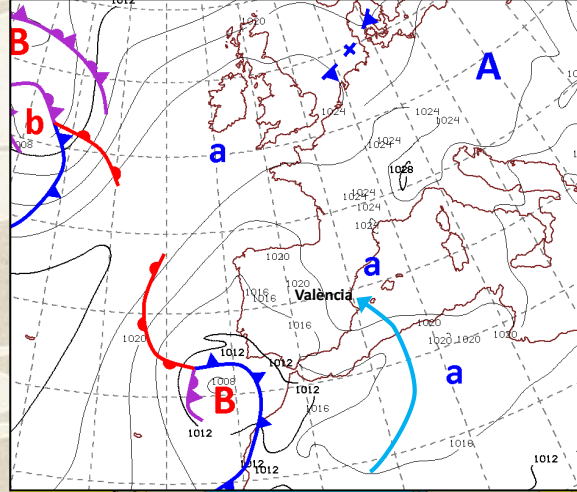
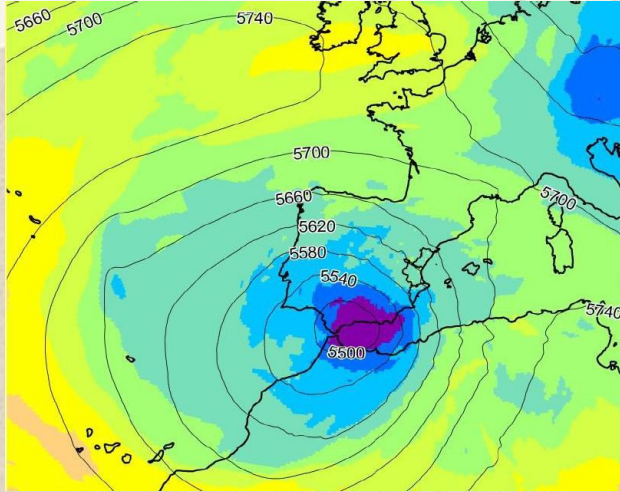
Esto sugiere que el forzamiento dinámico por sí solo no explica el aumento reciente de los episodios de tiempo severo.



Deepest synoptic lows



Shallowest synoptic lows



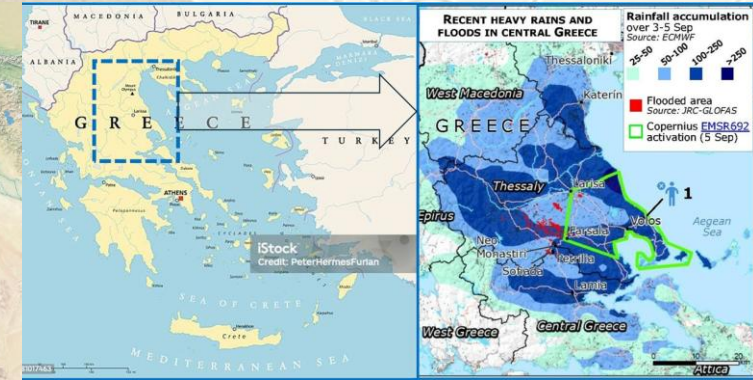
- A storm, halted in the Gulf of Cadiz by the anticyclone in central Europe,
- under the hat of very cold air at altitude, fed the mountainous ranges of the Valencian coast with warm air that, after circulating through the Sahara,
- carried immense quantities of water from the increasingly warm Mediterranean.

Results: 228 deaths 20,000 M\$ losses

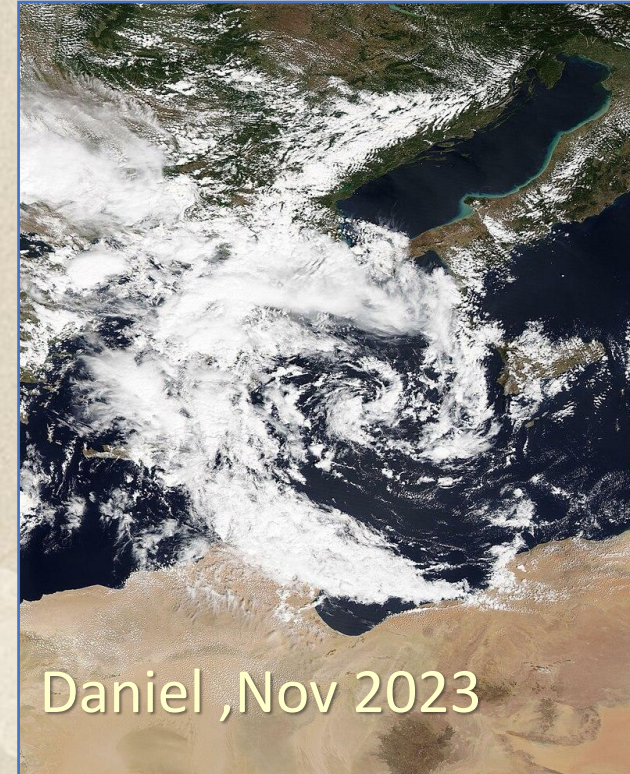




These two storms are just part of a statistical sample of **hydrological extremes** for which there has been no timely response.



Dernah ,Nov 2023



Daniel ,Nov 2023





Dernah ,Nov 2023

Very similar circumstances, a coincidence of factors, had produced, just a year earlier, the disaster in Dernah, Libya.



These storms are just part of a statistical sample of **hydrological extremes** for which there has been no timely response.

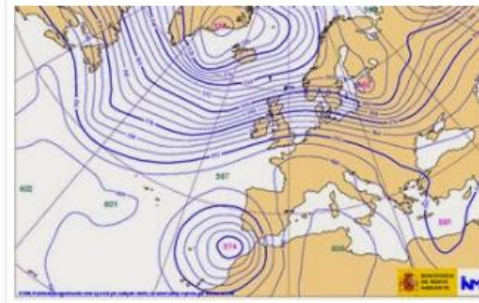


¿Por qué GOTA FRÍA?

¿qué es la gota fría y por qué la llamamos así?

Por Enrique Cifres, Dr. Ing.

(Este post es para no profesionales que tengan inquietud por la pregunta. Es, pues, de carácter didáctico. No se ofendan los expertos por la explicación en lenguaje sencillo).



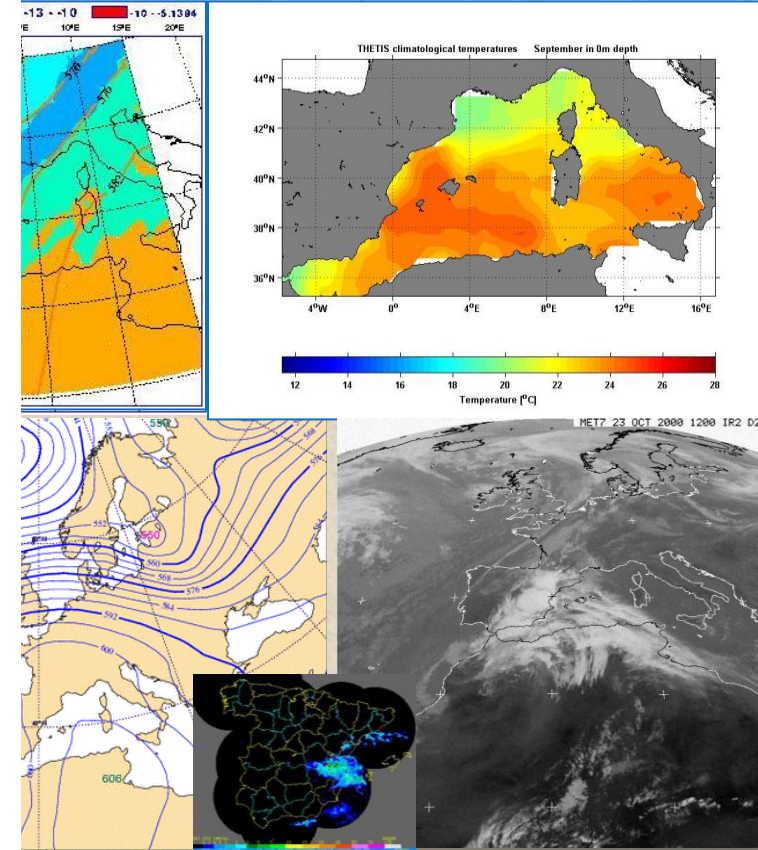
Todo el mundo en el levante peninsular teme la gota fría, la ha "padecido" y conoce sus posibles consecuencias. Pero, ¿por qué se denomina "gota fría" a ese algo?. Vamos a descubrir ese término acuñado por los meteorólogos cuando dibujaban los mapas del tiempo en una pizarra, a mano, a veces frente a la cámara de la TVE de VHF en blanco y negro; y en base a muy pocos datos de sondas meteorológicas.



Mariano Medina (tomada de RTVE)

Los mapas de isobaras se dibujaban (y ahora igualmente se definen) a diferentes alturas atmosféricas (por ejemplo 5000 m aproximadamente

Q110 General Report Dr Enrique CIFRES



¿A qué nos enfrentamos?

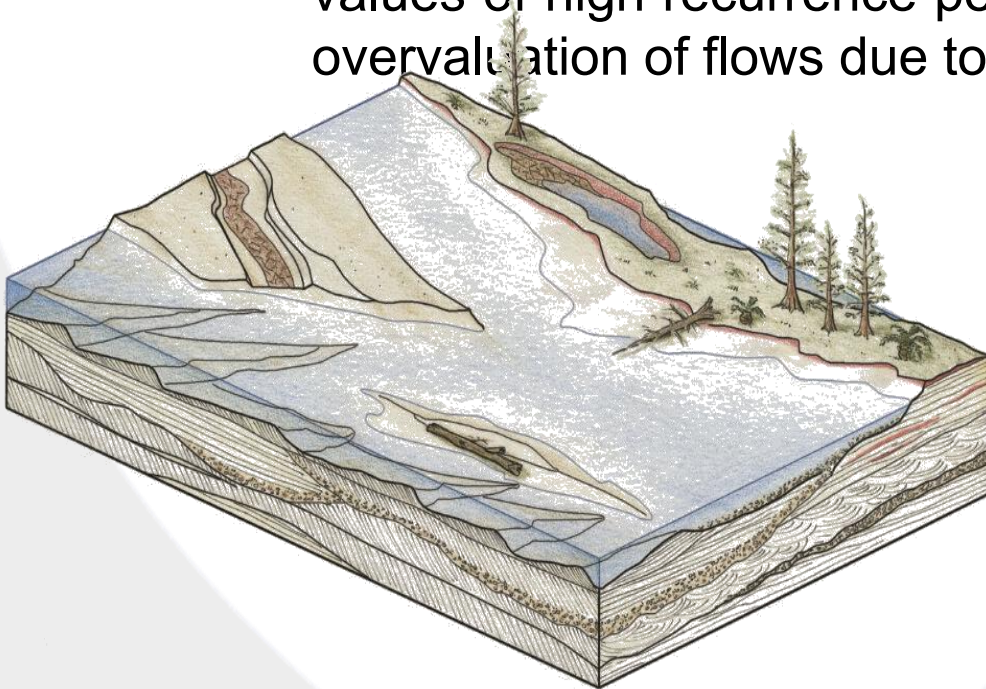
- Estimación efectiva de los cuantiles de inundación para **grandes períodos de retorno**
- Fuertemente condicionado por la **falta de datos confiables** asociados con crecidas **extremas**,
- **Gran incertidumbre** en la estimación de la cola superior de la función de distribución
- ¿**Metodologías** adecuadas?
- **Viabilidad** de la aplicación práctica orientada básicamente al dimensionamiento de aliviaderos para grandes presas



Harappa (Pakistan) Valle del Indo
2600-1900 BC

NECESSITY OF MORE DATA

The most widespread methodology among the hydrological engineering sector, for the estimation of extreme flood flows, frequently suffers from the scarcity of extreme data to correctly deduce its frequency laws, on all the values of high recurrence period. This generally results in undervaluation or overvaluation of flows due to the small sample size.

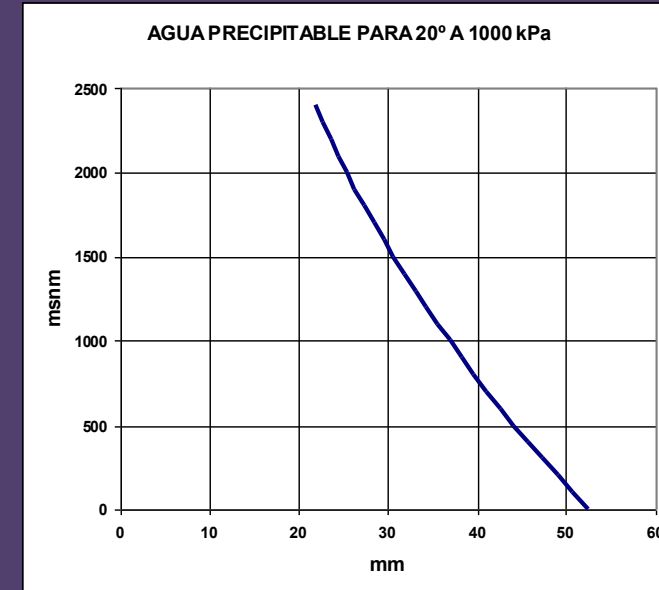
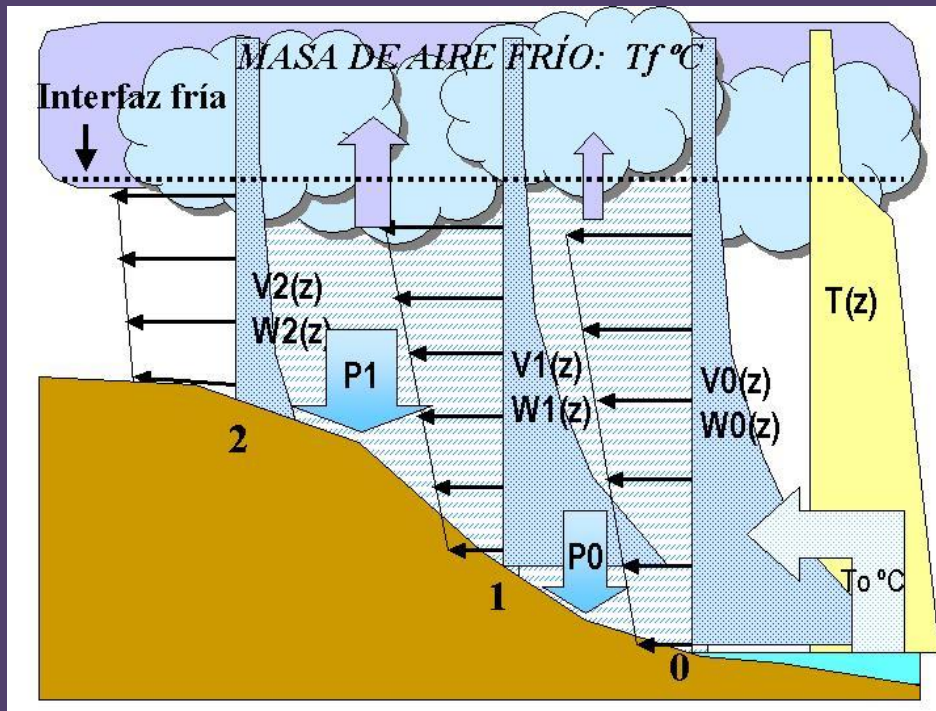


1. Longer Series: Paleo-Hydrology
2. More geographical space: stochastic transposition

Planteamiento de la trasposición de tormentas y referenciación a condiciones tipo

Homogeneización de temporales:

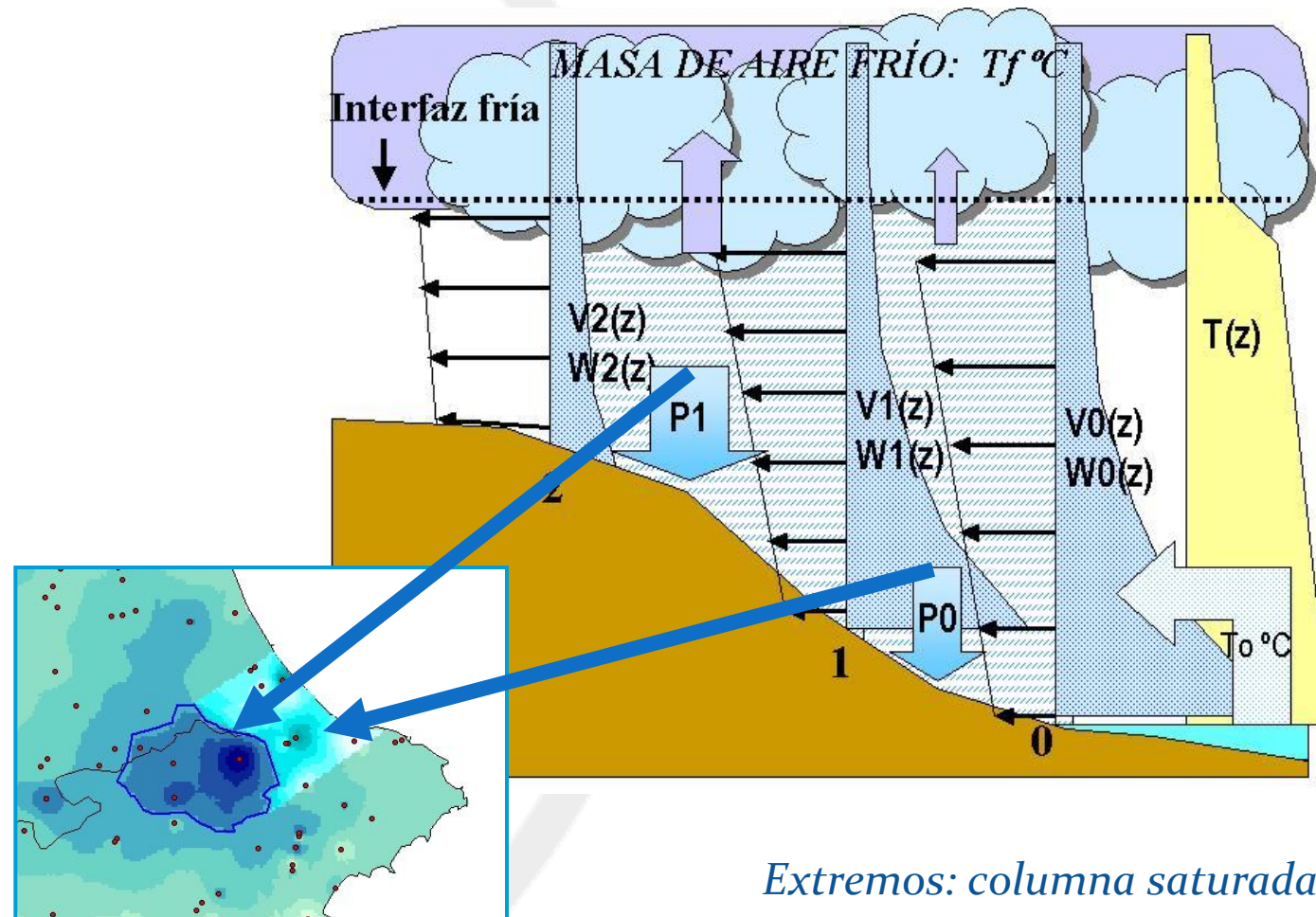
modelo sencillo bidimensional, físicamente basado de la precipitación convectiva y orográfica basado en el **balance termodinámico de masas y humedad** de las capas bajas de la atmósfera mediante



Datos meteorológicos de entrada

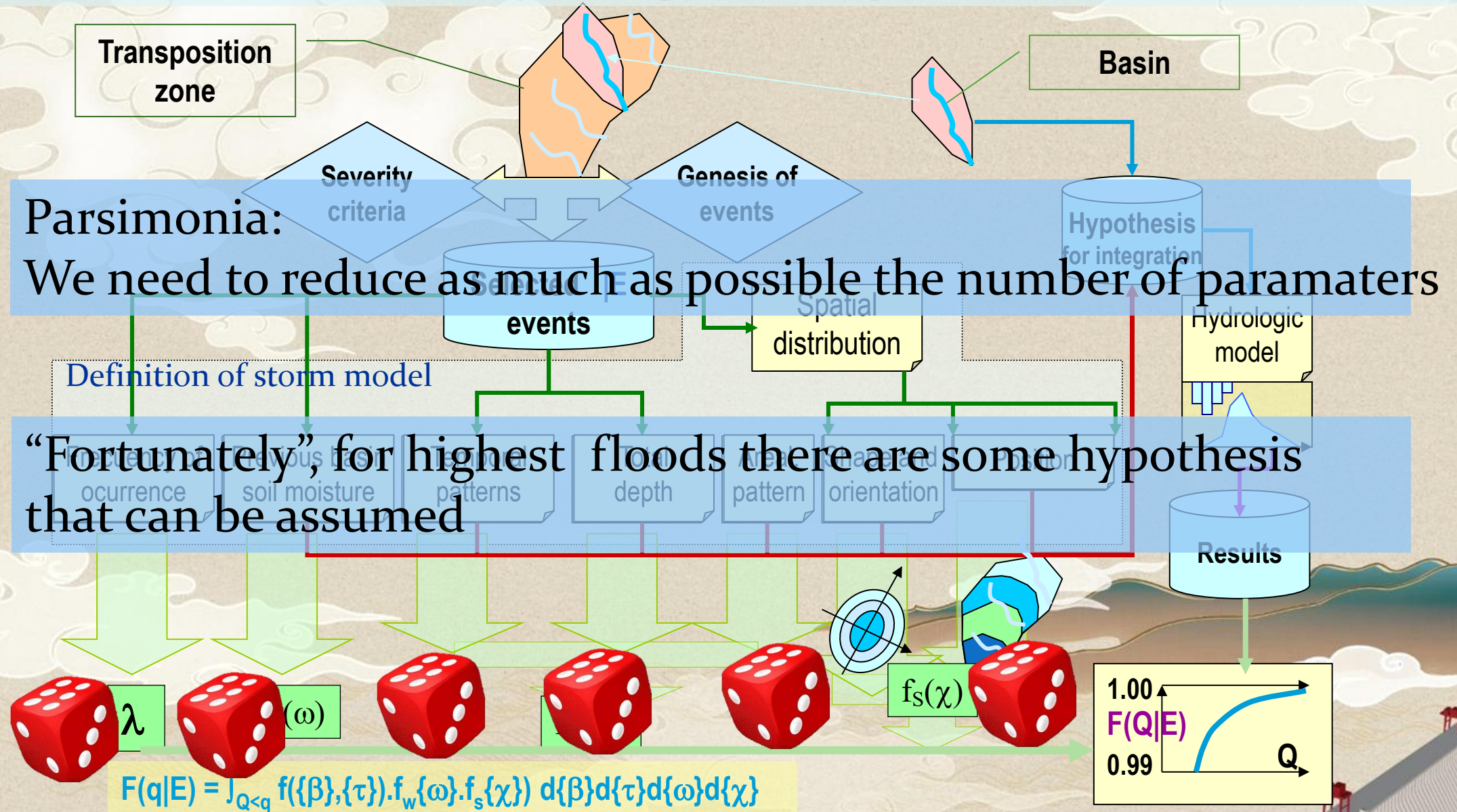
- Cota de la interfaz fría (m)..
- Presión básica a la cota cero (hPa).
- Punto de rocío en la costa ($^{\circ}\text{C}$).
- Temperatura a 500 hPa ($^{\circ}\text{C}$).
- Velocidad del viento en altura (m/s).
- Duración del evento (horas)..
- Coeficiente de convección. (adimensional).
- Precipitación en la zona previa (mm)..
- Precipitación media en la zona de la tormenta (mm)..

PARÁMETROS DEL MODELO



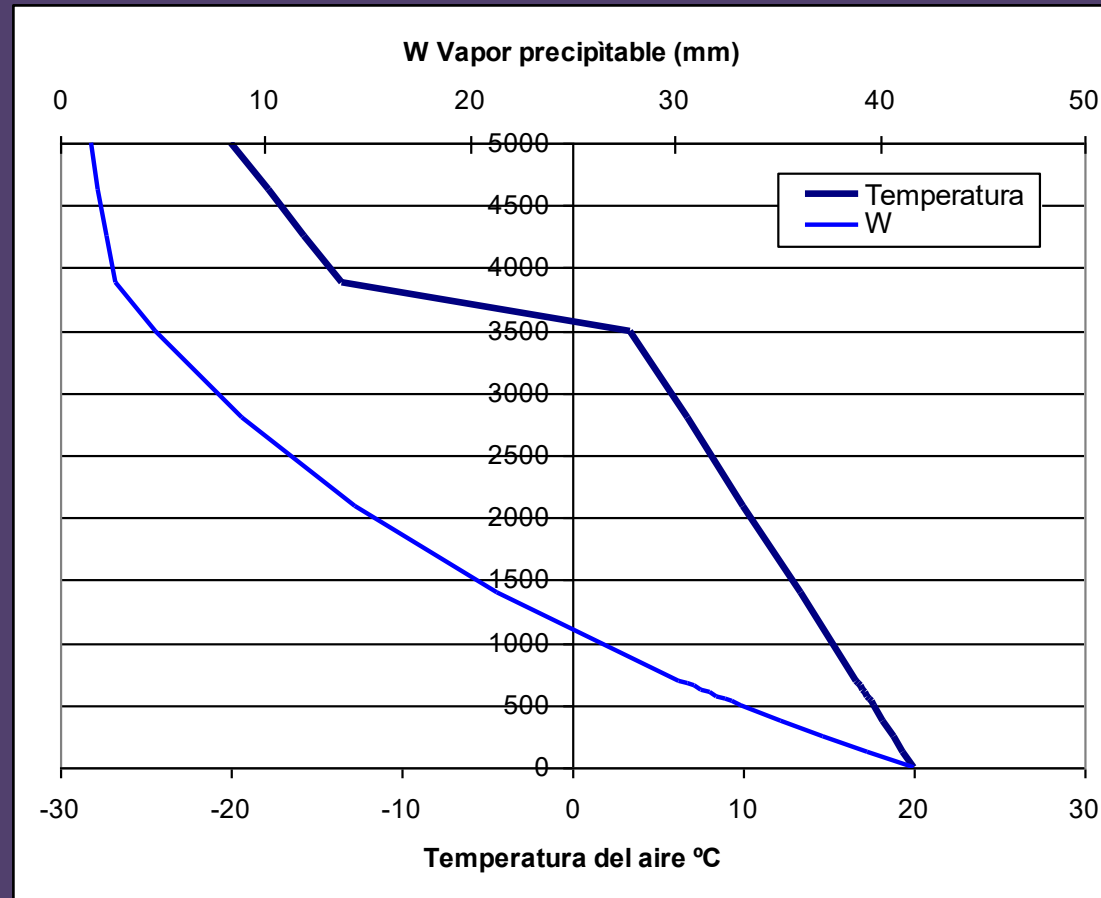
Extremos: columna saturada

Hydrological safety



Perfil Térmico

Consideraremos una atmósfera pseudoadiabática saturada mixta, de forma que quedan superpuestas dos masas de aire sin mezcla: una masa de aire en altura a baja temperatura (gota fría) y una masa de aire cálido y húmedo en movimiento que se desplaza bajo la primera.



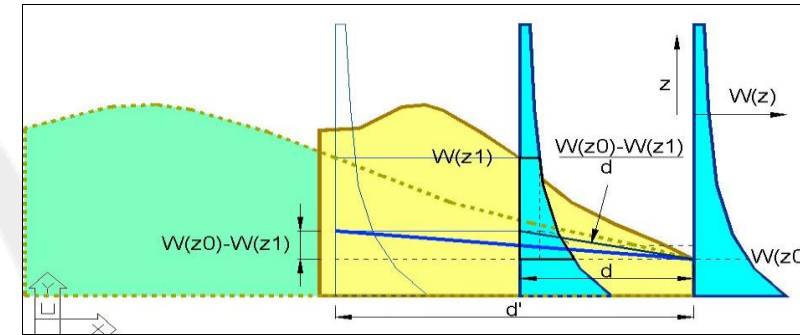
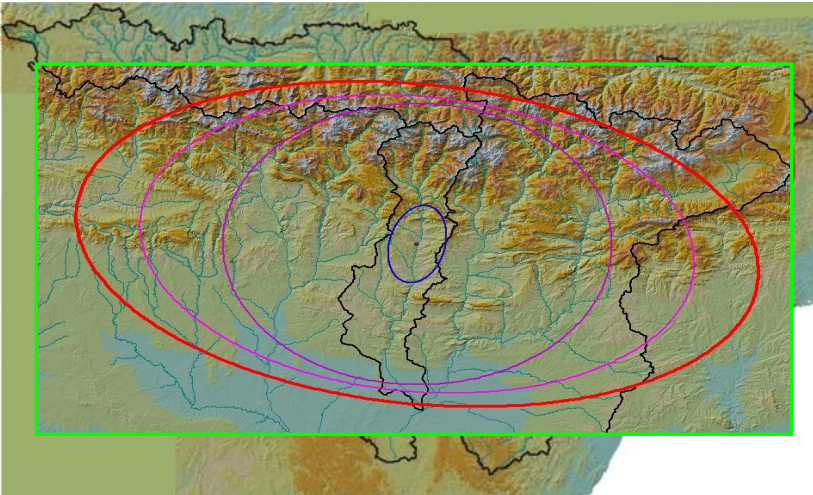
Modelo paramétrico de tormenta

EFFECTO OROGRÁFICO

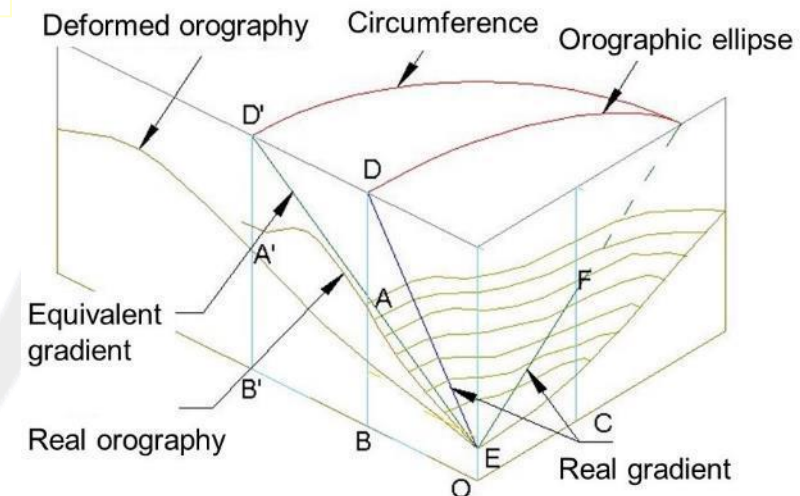
Orographic ellipse concept

Let's imagine a deformed space in which the loss of water content in any direction is independent of topography.

Central gradient: $-\Delta W/d$ (Proposed definition)
difference in water content per unit of distance



This virtual space is defined by :
 ϕ , of **orographic orientation**
and b/a , or V , that will be named by **orographic ratio**.



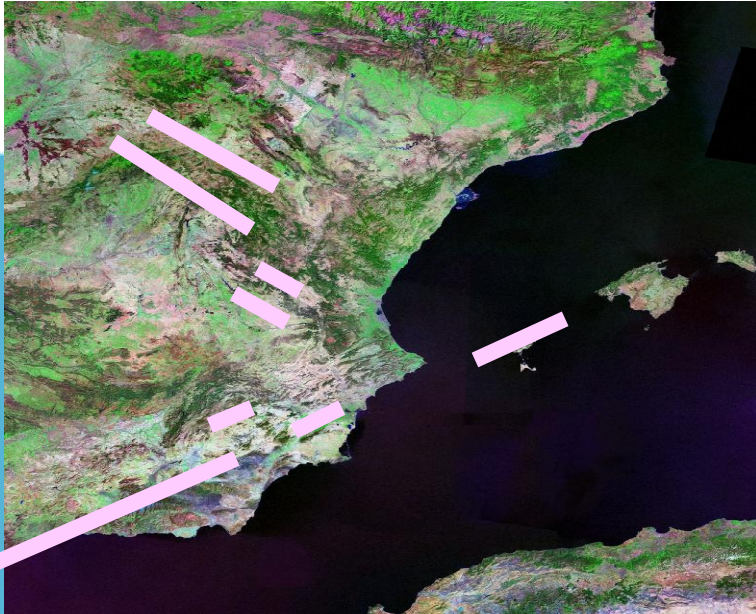
Zona de transposición: El Golfo de Valencia.

La zona de transposición puede en principio ser arbitraria estando condicionada a:

Suficientes eventos (ligado al criterio de severidad)

Posibilidad de trasponer los episodios

Criterios geomorfológicos cualitativos



$A_{\text{transposition}} = 16.672 \text{ Km}^2$



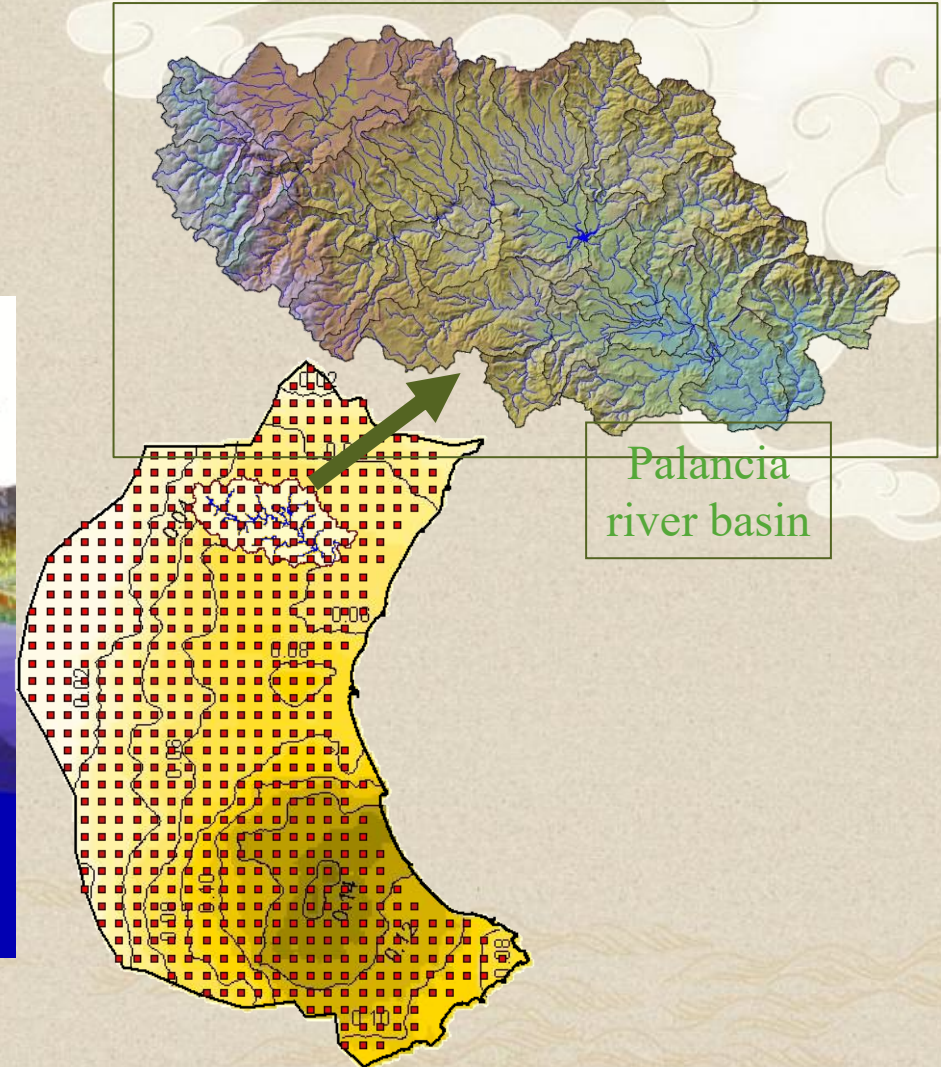


CASE STUDY: GULF OF VALENCIA

Trasposition zone:

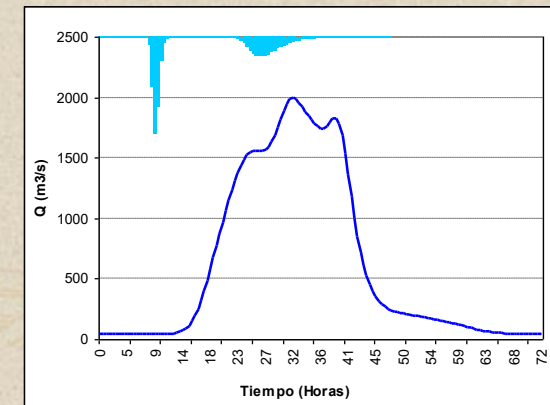
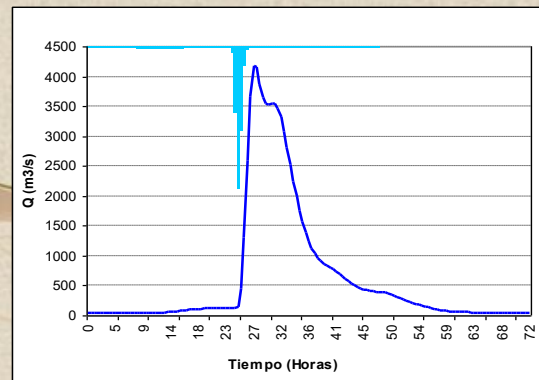
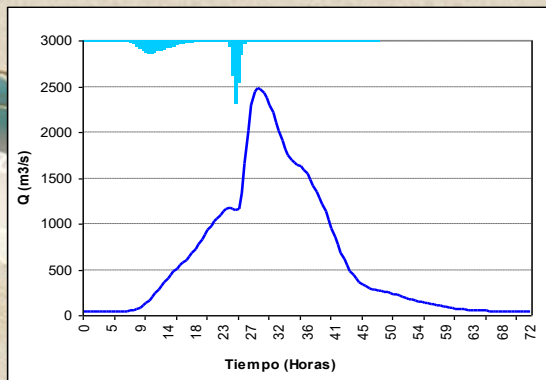
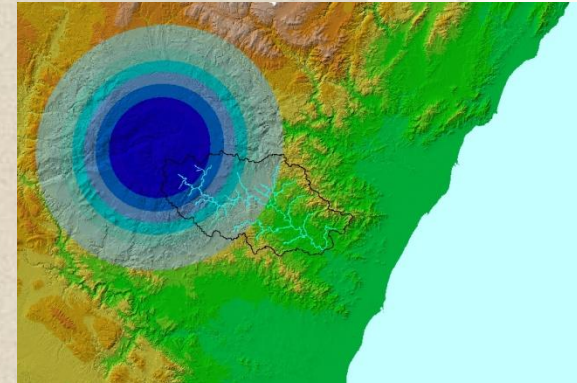
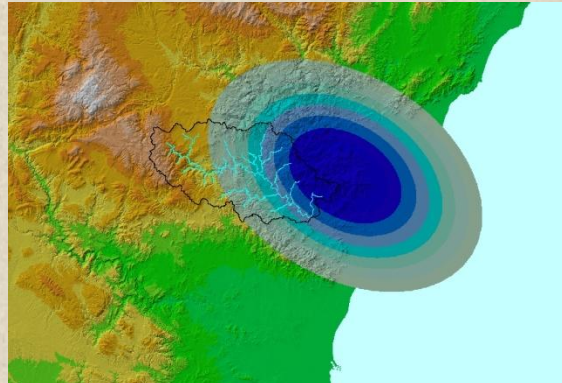
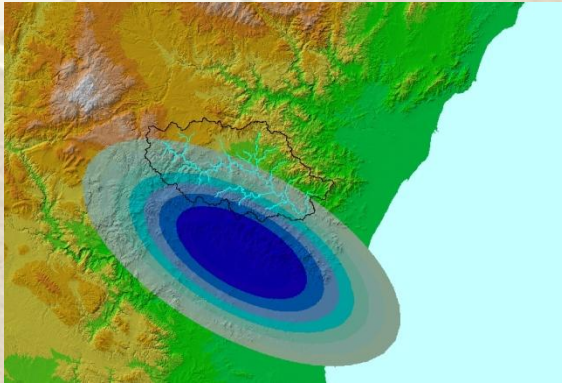
conditioned by:

- Enough number of events (severity criterion)
- Reliable event transposition
- Geomorphological qualitative criteria



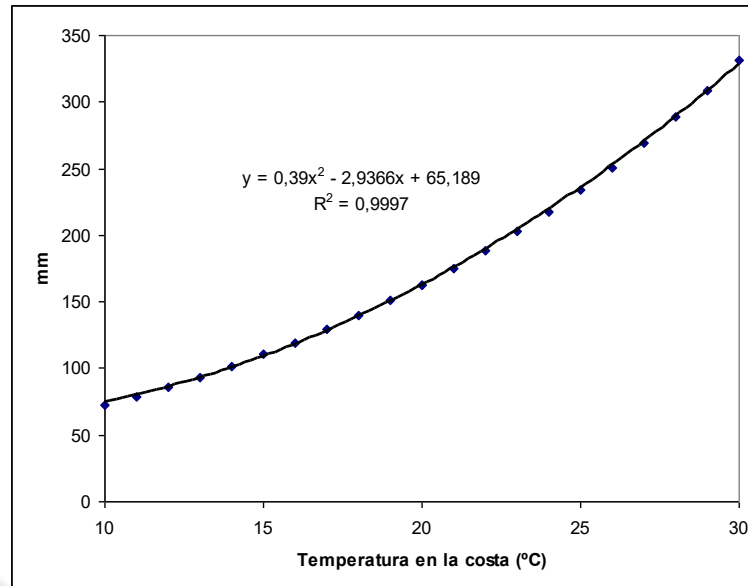


Case study: Gulf of Valencia-Algar dam

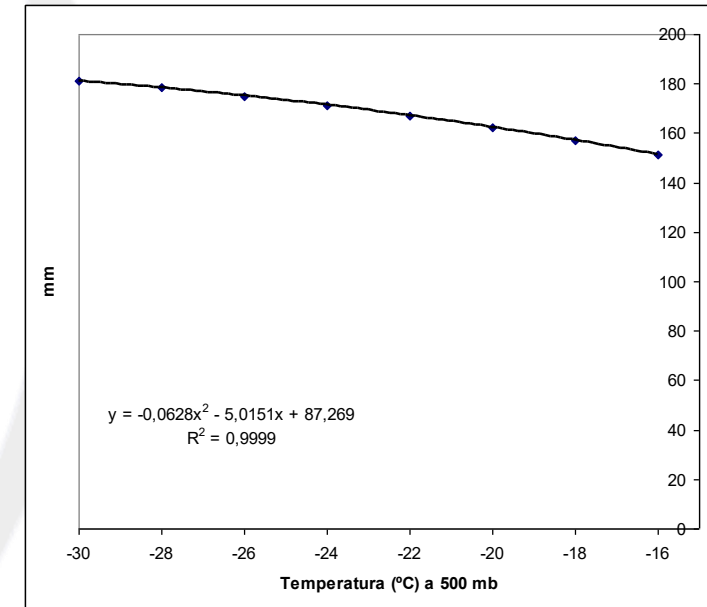


Análisis de sensibilidad: influencia de los diferentes parámetros

Temperatura del mar

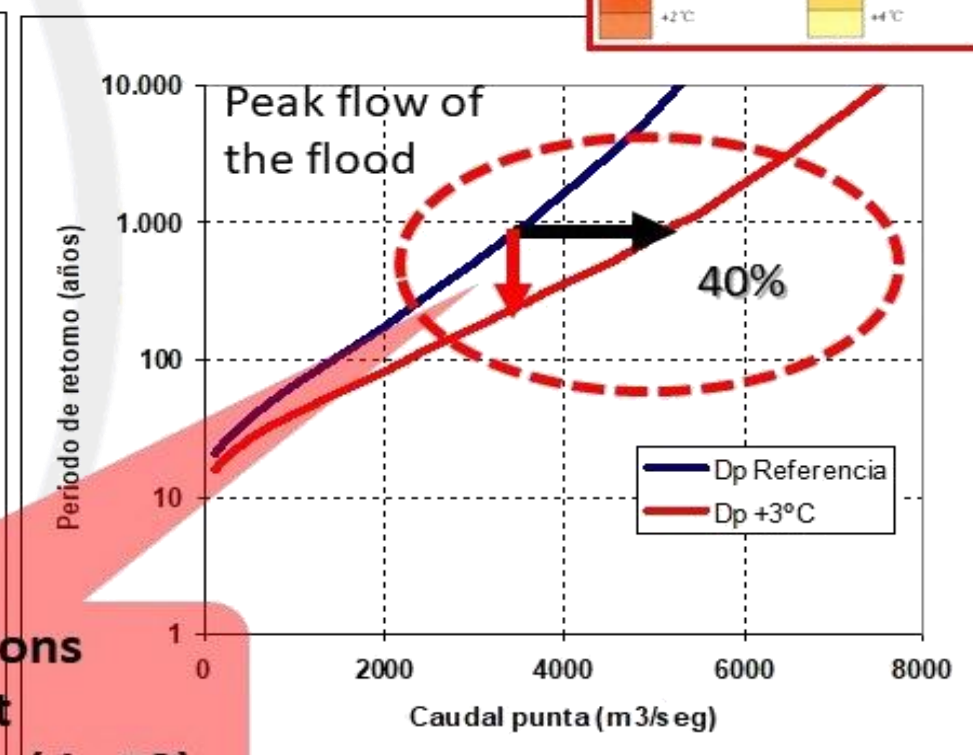
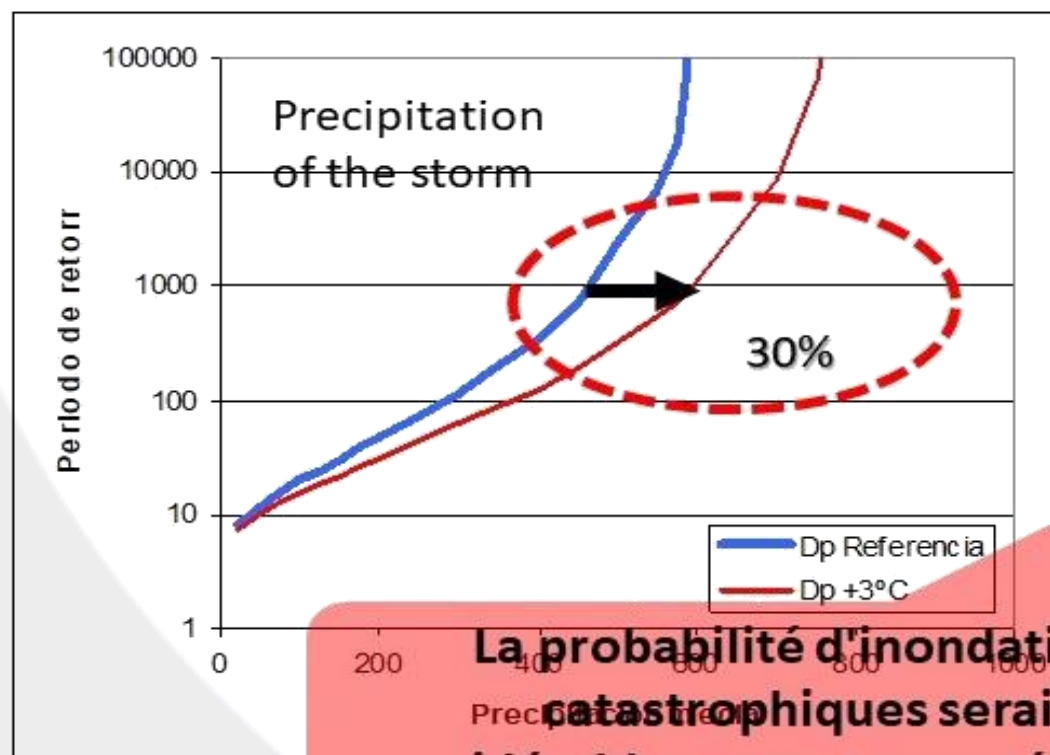
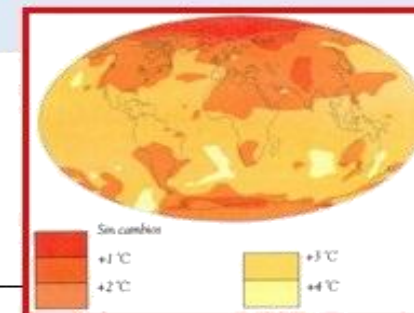


Temperatura del aire en altura



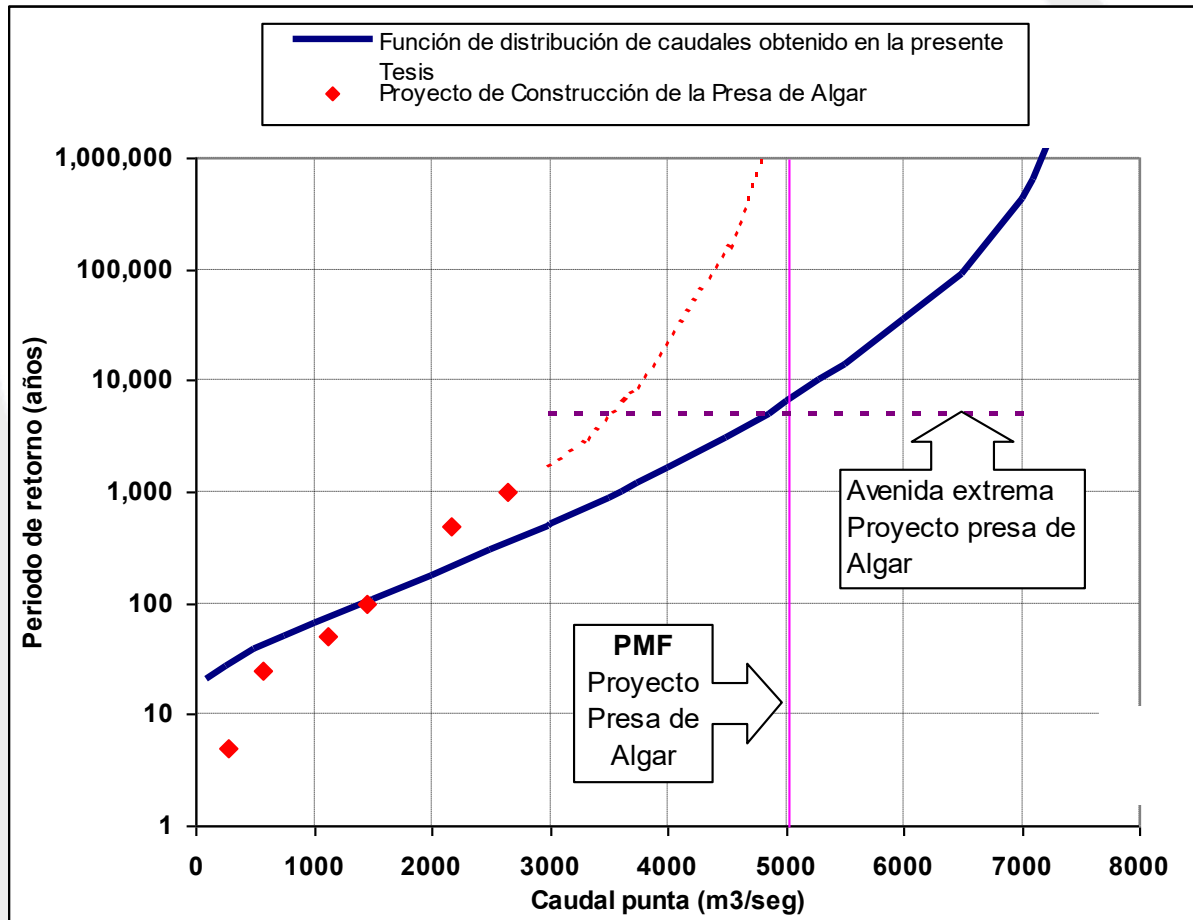
Climate change

(sous l'hypothèse d'une augmentation de la température de l'eau de mer d'environ 3°C en automne)



La probabilité d'inondations catastrophiques serait considérablement augmentée (de 5?)

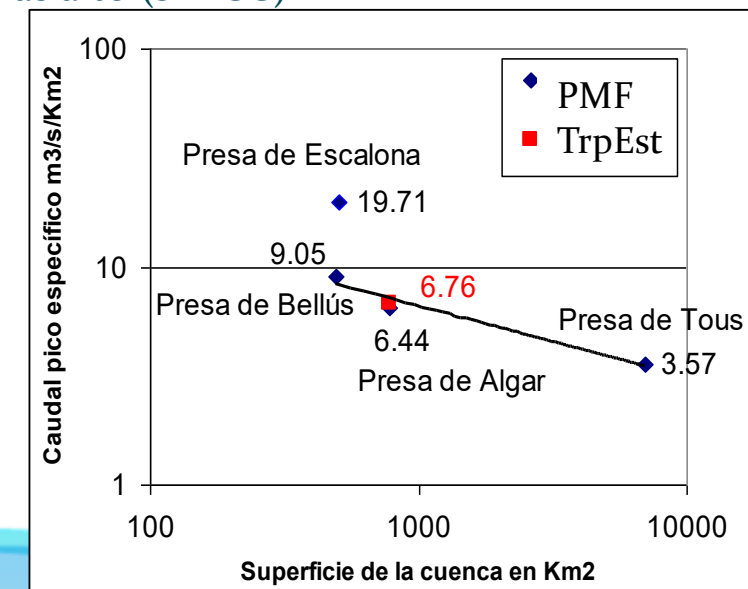
Caso de estudio: Golfo de Valencia-Presa del Algar



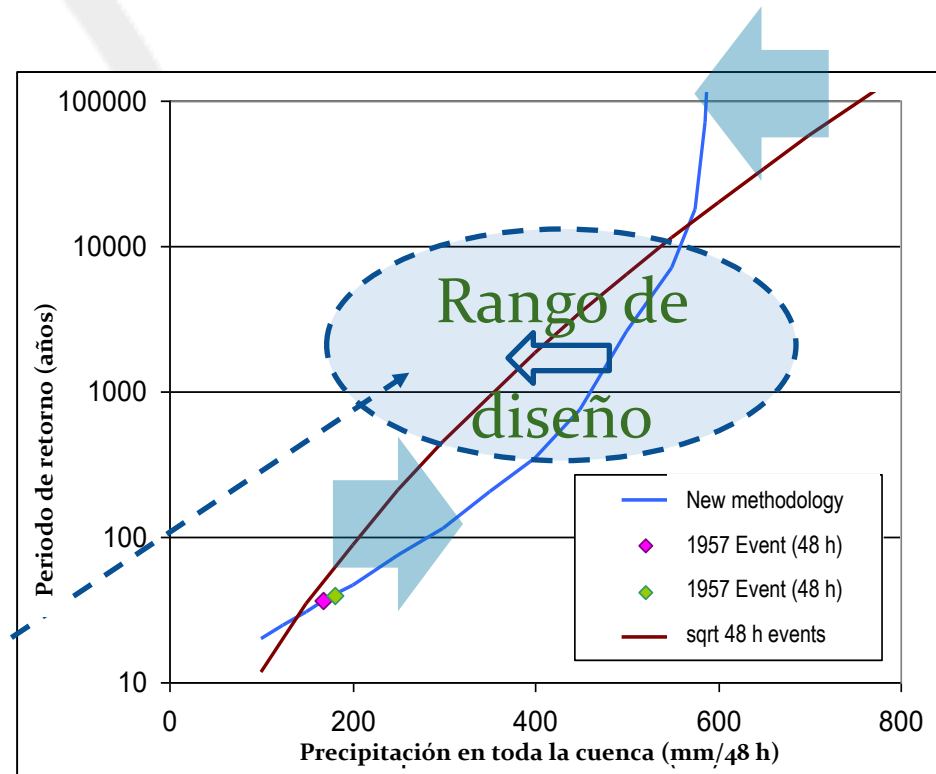
- Se seleccionó PMF como criterio de diseño de inundación
- También se evaluó la extrapolación convencional para diferentes crecidas de período de retorno.

Al revisar las frecuencias de avenidas con esta nueva herramienta (transposición estocástica) PMF se pudo evaluar como un período de retorno de 6.500 años.

Hoy en día, el periodo de retorno de 10.000 años para la nueva regulación española es solo un 5% más alto (sin CC)



- Factibilidad de la transposición estocástica y orográfica para fines prácticos.
- Los modelos basados en la física pueden reducir el componente estocástico, dando al modelo general más parsimonia.
- Podemos sacar ventajas prácticas de estudios detallados sobre vientos, temperaturas,. y orografía.
- Paradoja
- Infraestimación en el rango de diseño. ¡Atención!



El Mediterráneo, un factor multiplicador del creciente riesgo de avenidas

Gracias por su atención

Dr. Enrique CIFRES
ICOLD, Vicepresidente Hon
SPANCOL

Consultor independiente
enrique.cifres@ewater.es

