

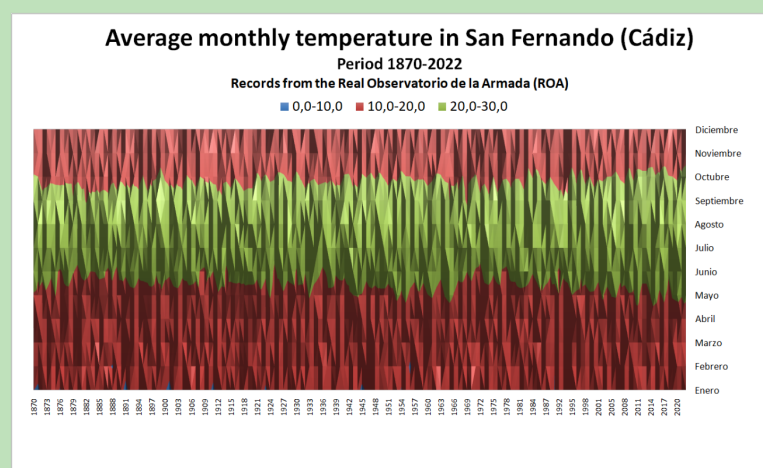
# INVESTIGACIÓN DETECTIVES DEL CLIMA: CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE DE LOS HURONES (CÁDIZ)

IES Ciudad de Hércules, Chiclana de la Fra. (España)

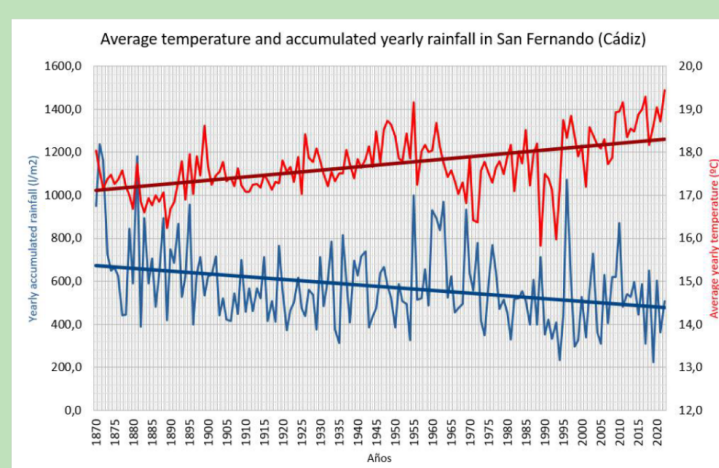


## REGISTROS DE LLUVIA Y TEMPERATURA DESDE 1870

Fuente de los datos: Real Observatorio de la Marina de San Fernando

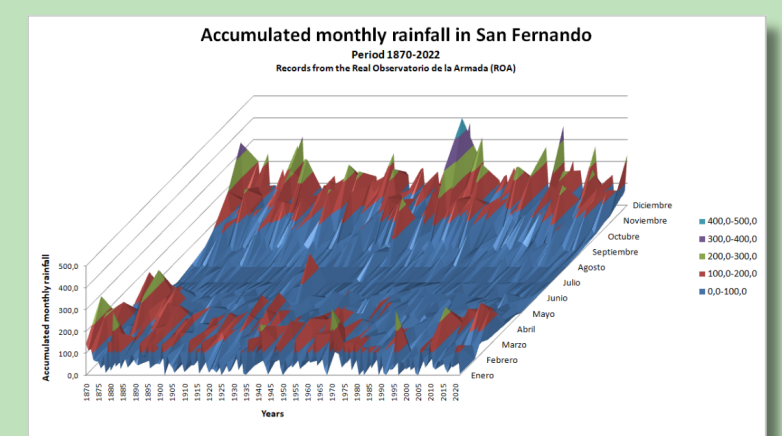


En los registros mensuales, la franja de temperaturas medias de 20° a 30° se ensancha, indicando en las últimas décadas una ampliación del verano hasta mediados de mayo y octubre.



La línea de tendencia de la temperatura media anual indica un incremento medio de 0,008°C por año. En 152 años ha aumentado 1,2°C.

La línea de tendencia de la precipitación acumulada anual indica una disminución media de 1,3 litros/m<sup>2</sup>. En 152 años ha disminuido 198 litros/m<sup>2</sup>.

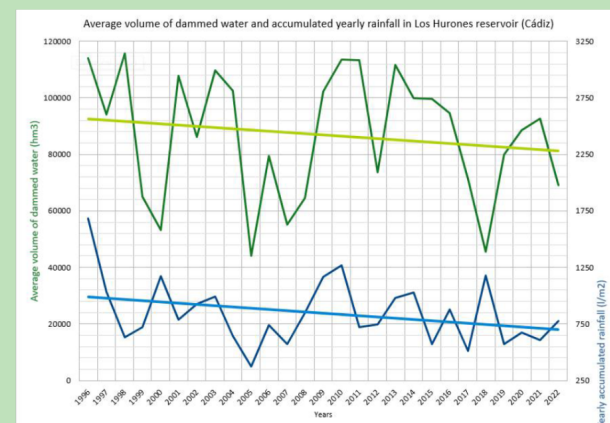


En la precipitación mensual acumulada se observa un descenso de los picos desde finales del siglo XIX y un desplazamiento de las precipitaciones hacia la primavera y principios de otoño en los últimos 50 años.

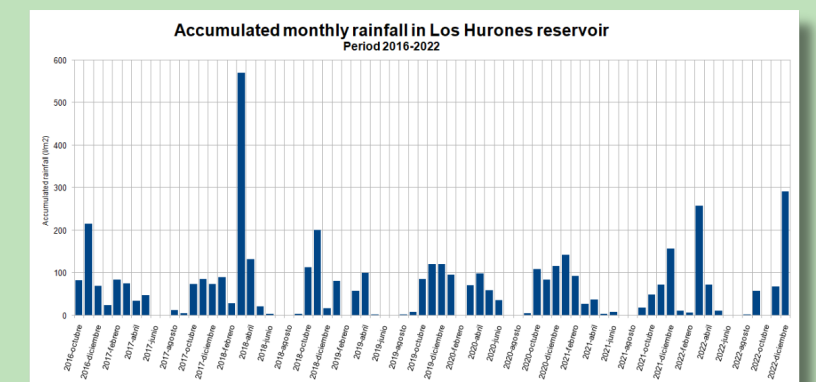
## VOLUMEN DE AGUA EMBALSADA Y PRECIPITACIÓN EN LOS HURONES DESDE 1996

Fuente de datos: Cuenca Hidrográfica del Guadalete

La línea de tendencia de la precipitación acumulada anual indica una disminución de 11 litros/m<sup>2</sup>. Entre 1996 y 2022 la pérdida es de 286 litros/m<sup>2</sup> (37% del total de precipitaciones de 2022).



La línea de tendencia del volumen medio de agua embalsada indica un descenso de 430 hm<sup>3</sup>/año. Entre 1996 y 2022 la disminución es de 11.000 hm<sup>3</sup> (16% del volumen de 2022).



## DENSIDAD DE CIANOBACTERIAS EN LOS HURONES DESDE 2016

Medimos la densidad de cianobacterias (células/ml) en cuatro puntos del embalse próximos a la desembocadura de los ríos provenientes de Ubrique-Benaocaz y El Bosque-Benamahoma, y de arroyos que atraviesan campos de cultivo cercanos.

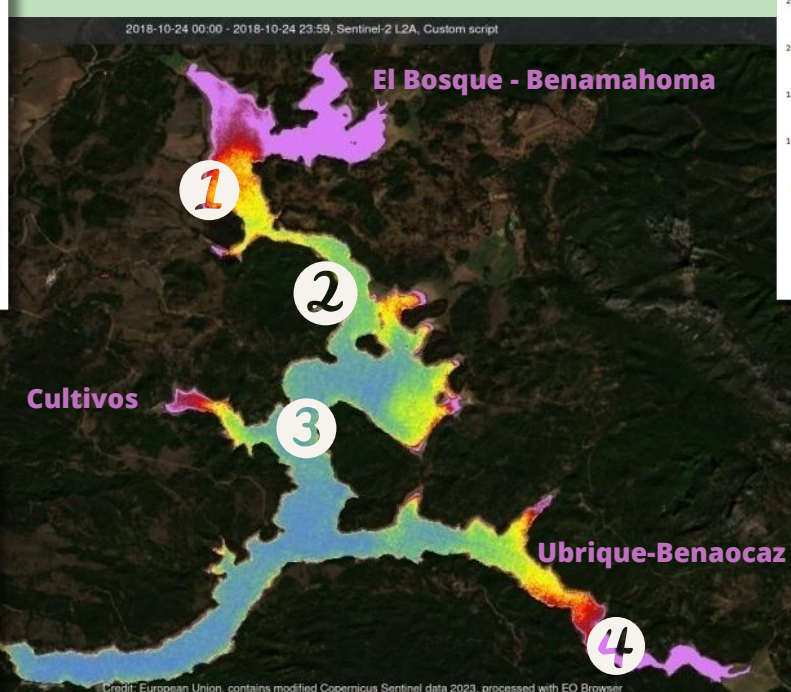
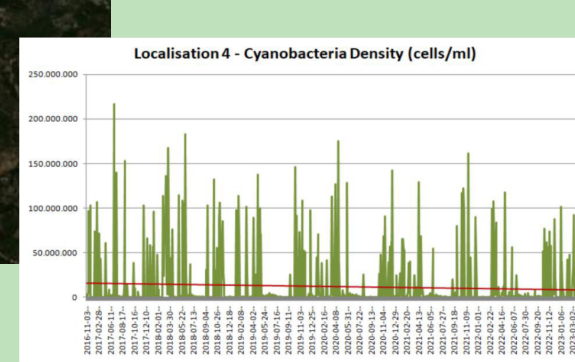
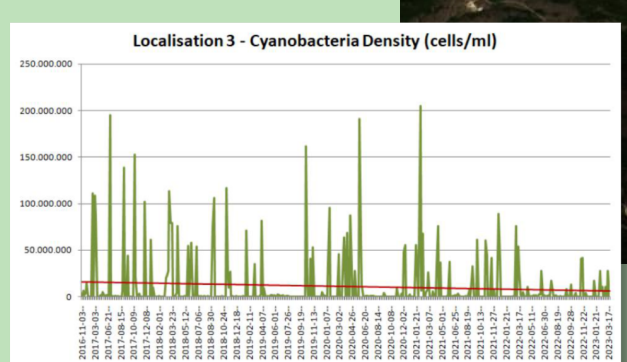
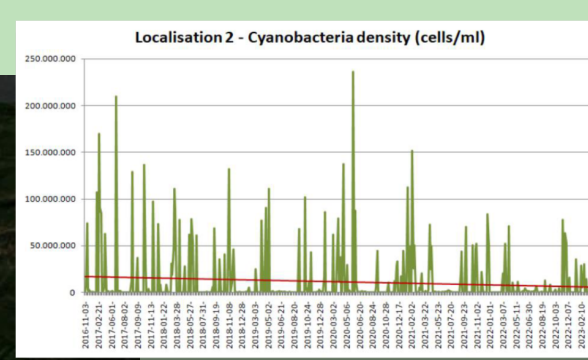
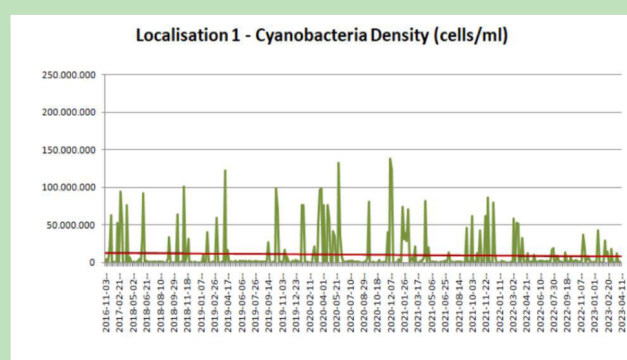


Imagen Sentinel-2 con el script EO-Browser Se2WaQ (densidad de cianobacterias)

Azul de 0 a 10 x 10<sup>6</sup> cels/ml Rojo de 40 a 50 x 10<sup>6</sup> cels/ml  
Verde de 10 a 20 x 10<sup>6</sup> cels/ml Granate de 50 a 100 x 10<sup>6</sup> cels/ml  
Amarillo de 20 a 40 x 10<sup>6</sup> cels/ml Rosa más de 100 x 10<sup>6</sup> cels/ml

Las gráficas, en todas las localizaciones, muestran niveles mínimos en verano y en diciembre de 2018 y enero-febrero de 2022, meses sin precipitaciones.

Por tanto, y contrariamente a lo esperado, los picos de floración no parecen estar relacionados con la temperatura sino con el aporte de nutrientes de las lluvias (que pueden arrastrar fertilizantes desde los cultivos), de los trasvases del río Guadiaro (también contaminado) y del deficiente funcionamiento de las depuradoras de aguas residuales (sin tratamientos de eliminación de nitrógeno o fósforo).

Las líneas de tendencia decreciente de la densidad de cianobacterias detectadas en todas las localizaciones tienen correlación con la sequía.