

## EVOLUCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO LOCAL.

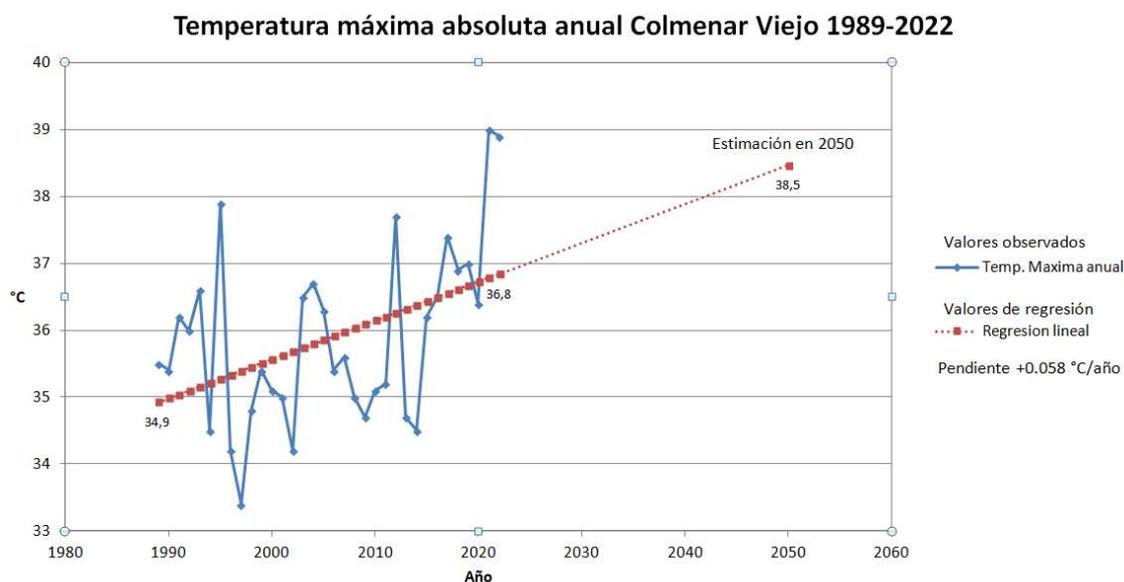
### Primeros efectos del cambio climático en Tres Cantos y Colmenar Viejo.

Venimos sufriendo en nuestros municipios fenómenos meteorológicos extremos de carácter regional, como el temporal Filomena o las largas olas de calor veraniegas, pero los olvidamos rápidamente esperando que sean ocasionales. Sin embargo, la realidad es que forman parte de algo que puede parecer muy lejano debido a su escala global, pero que en realidad ya está afectando nuestro día a día. En este informe repasamos algunos de **los primeros efectos del cambio climático en Tres Cantos y Colmenar Viejo**.

Para ello hemos analizado la información registrada en las estaciones meteorológicas de Colmenar Viejo – FAMET y El Goloso, las dos más próximas de la red nacional de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Para Colmenar Viejo, hemos obtenido de la AEMET<sup>1</sup> los registros meteorológicos completos de al menos 33 años, suficientes para conocer las tendencias a largo plazo de las temperaturas y precipitaciones. La cobertura temporal de los registros de El Goloso es mucho menor, ya que solo abarcan desde 2017, por lo que los utilizamos tan sólo para hacer algunas aproximaciones para Tres Cantos, dada su proximidad y similar altura sobre el nivel del mar. Estos datos nos permiten además estimar los valores que alcanzarán en nuestros municipios las temperaturas medias y extremas en un futuro próximo, así como la duración de las olas de calor y la cantidad de precipitaciones anuales.

### En torno a 2050 sufriremos veranos con temperaturas máximas por encima de 42.2°C

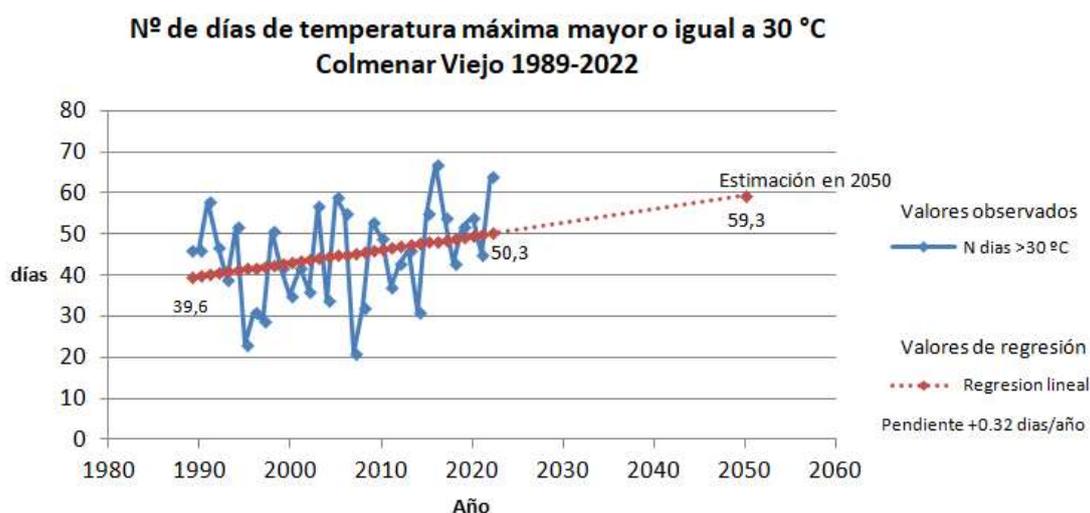
Los datos de la AEMET muestran que la temperatura media ha aumentado 0.8 °C desde 1989. Si la tendencia actual se mantiene, se traducirá en un aumento de otros 0.7 °C hasta 2050, un crecimiento de 1.5 °C en 61 años. Aunque esta diferencia puede parecer pequeña, veremos que cuando la ponemos en contexto es bastante preocupante. Si nos fijamos en las temperaturas máximas absolutas, estas ya han crecido en promedio 1.9 °C, una tendencia que, de seguir, nos llevaría a alcanzar 38.5 °C en Colmenar Viejo y 39.7 °C en Tres Cantos, en 2050. Estos más de 3.5 °C en el promedio de las máximas pueden incluir episodios de calor extremo, especialmente cuando consideramos que la variabilidad estadística en torno al promedio de estos datos es de  $\pm 2.5$  °C, lo que supondrá que en 2050 suframos veranos con temperaturas máximas por encima de los 41 °C en Colmenar Viejo y 42.2 °C en Tres Cantos. Unas temperaturas que, como sabemos, podrán ser aún mucho mayores en ubicaciones con tendencia al calentamiento como lugares con gran insolación y con poca circulación de aire.



<sup>1</sup> Agencia Estatal de Meteorología, datos abiertos [https://www.aemet.es/es/datos\\_abiertos/AEMET\\_OpenData](https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/AEMET_OpenData)

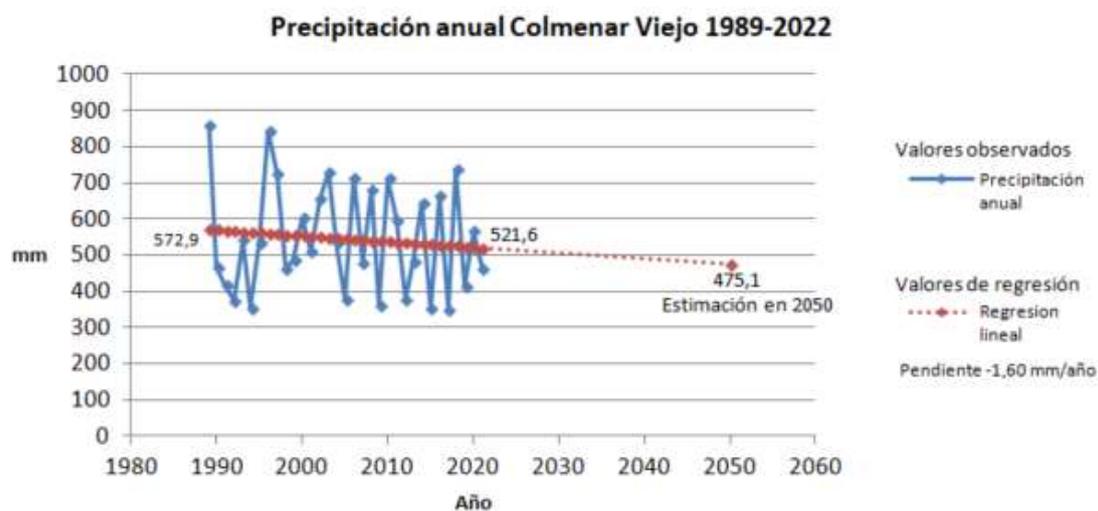
## Los veranos podrían llegar hasta 87 días con temperaturas máximas por encima de los 30°C

Observando la evolución del número de días anuales con temperatura máxima mayor o igual que 30°C, encontramos un aumento de 10.7 días desde 1989, una tendencia que, de continuar, nos llevará a alcanzar 59.3 días en 2050, en promedio en Colmenar Viejo. En Tres Cantos este promedio podría llegar a ser de 71,9 días. Cerca de dos meses y medio de olas de calor por año. Como la variabilidad estadística en torno al promedio es de  $\pm 15$  días, podemos estimar que en torno a 2050 sufriremos veranos con 74 días con temperaturas por encima de los 30 °C en Colmenar Viejo y hasta 87 días en Tres Cantos, o incluso más en algunas zonas con tendencia a un mayor calentamiento.



## Las precipitaciones anuales podrán descender el 17 % en 61 años.

En los últimos 33 años las precipitaciones han disminuido en promedio 51,3 mm. Si continúa esta tendencia, llegaremos a 475 mm anuales para 2050, un 17 % menos que en 1989. En Tres Cantos este cambio es más extremo, ya que la estación de El Goloso recibe un 25 % menos de precipitaciones que la de Colmenar Viejo (FAMET), con lo que se podrían registrar un promedio de 350 mm anuales, pasando de tener un clima mediterráneo continental a uno semiárido. Como la variabilidad estadística en torno al promedio es de  $\pm 200$  mm anuales, es altamente probable que a mediados del siglo XXI Tres Cantos sufra años de sequías extremas.



## En 2022 tuvimos 49 noches tropicales, récord en los últimos 34 años

El número de noches tropicales, aquellas cuya temperatura mínima no baja de los 20 °C, ha aumentado en promedio 10 días en los últimos 34 años. Nuestra estimación, siempre asumiendo que este ritmo de aumento no se acelera, es que en 2050 las noches en las que no se llegue a alcanzar un nivel de sueño adecuado para el descanso debido a las temperaturas lleguen a 33. La variabilidad hasta 2021 fué de  $\pm 12$  días, con lo que podríamos alcanzar hasta 45 noches en 2050 en Colmenar Viejo. Pero es necesario tener en cuenta que en la fuerte anomalía que sufrimos en 2022 ya se alcanzaron 24 noches por encima del promedio. En Tres Cantos no disponemos de los datos suficientes para realizar una comparación, pero parece claro que se superarán con creces las 50 noches tropicales al año.



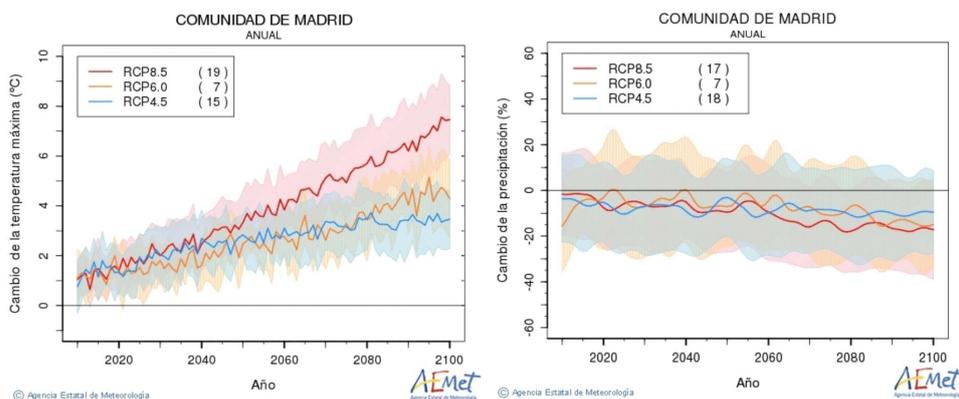
## Tres Cantos y Colmenar Viejo muestran unas tendencias compatibles con los efectos de un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para completar el análisis vamos a relacionar el cambio de la temperatura máxima<sup>2</sup> registrada en los últimos 33 años en Colmenar Viejo con las proyecciones regionales de cambio climático estimadas por la AEMET (Regionalización AR5-IPCC<sup>3</sup> en la Comunidad de Madrid). Encontramos que la tendencia ascendente de 0.058 °C/año observada en Colmenar Viejo encaja con un escenario entre nivel alto y muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (entre 0,035 y 0,070 °C/año, valores aproximados obtenidos desde los gráficos). Un ejercicio similar para las precipitaciones<sup>4</sup>, con una disminución del 17 % en 2050, sitúa Colmenar Viejo en un escenario muy alto de emisiones de GEI (disminución de precipitaciones en 2100 próxima al 15 % o ligeramente mayor). Tres Cantos, debido a las características similares a Colmenar Viejo, sigue la misma suerte que su localidad vecina.

<sup>2</sup> [https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat/result\\_graficos?opc4=0&w=1&opc1=mad&opc2=Tx&opc3=Anual&opc6=0&img=1](https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos?opc4=0&w=1&opc1=mad&opc2=Tx&opc3=Anual&opc6=0&img=1)

<sup>3</sup> AR5-IPCC. 5º Informe de evaluación de IPCC

<sup>4</sup> [https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat/result\\_graficos?opc4=0&w=0&opc1=mad&opc2=P&opc3=Anual&opc6=0&img=0](https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos?opc4=0&w=0&opc1=mad&opc2=P&opc3=Anual&opc6=0&img=0)



## Las estimaciones realizadas se quedarán cortas mientras la realidad se muestra más desfavorable.

Hemos completado este análisis al tiempo que conocemos que en 2022 se han alcanzado cifras récord de temperaturas extremas, duración de olas de calor y con una sequía meteorológica muy acusada. Los registros más recientes muestran que los cambios se están acelerando y que aumenta la probabilidad de que los escenarios más desfavorables se alcancen en menos tiempo. Las proyecciones locales para 2050 que hemos realizado se basan en un crecimiento lineal. Esta es una hipótesis muy conservadora, ya que no tiene en cuenta esta aceleración. Sin embargo, tanto la evidencia científica como la experiencia de los últimos años nos está mostrando que los diferentes eventos climáticos extremos que se suceden año tras año trae condiciones climáticas más severas que las estimaciones relativamente conservadoras que se han ido realizando en un intento de mostrar la gravedad de los efectos potenciales del cambio climático, sin adoptar una perspectiva catastrofista. En cualquier caso, si dejamos de lado la posibilidad de que estos efectos se aceleren, el aumento continuado de las temperaturas y el descenso de las precipitaciones muestran que nuestra región tiende hacia un clima mucho más cálido y árido del que hemos disfrutado hasta finales del siglo XX.



Episodio de calima en Valdelosielos, Tres Cantos. El Cerro de San Pedro apenas visible al fondo 13/08/2022.

Ángel Martínez, diplomado Ciencias Físicas UAM

Miguel Montero Alonso, Ingeniero Ambiental e Ingeniero de la Energía

Joaquín Hortal, Investigador Científico CSIC