

**Análisis de temperaturas del verano 2022/2023 en La Plata Observatorio**

Alejandro Godoy, Horacio Sarochar

**1 - Temperaturas mínimas y máximas**

Siempre considerando los meses de diciembre, enero y febrero como representativos del verano desde el punto de vista meteorológico, se analizan en este informe los meses correspondientes al verano 2022/2023. Se analizaron las temperaturas mínimas y máximas, así como la precipitación diaria y mensual correspondientes al período mencionado, observadas y registradas en la estación La Plata Observatorio. Estas variables se compararon con la serie diaria climatológica de la estación (1° de diciembre de 1988 al 28 de febrero de 2017), obtenida de promediar los valores diarios de 30 años para cada día a lo largo de ese período.

La Figura 1 muestra la marcha diaria de esas temperaturas observadas y los promedios diarios de 30 años. En ella se ve comportamiento bastante regular de las temperaturas, conforme avanza la temporada.

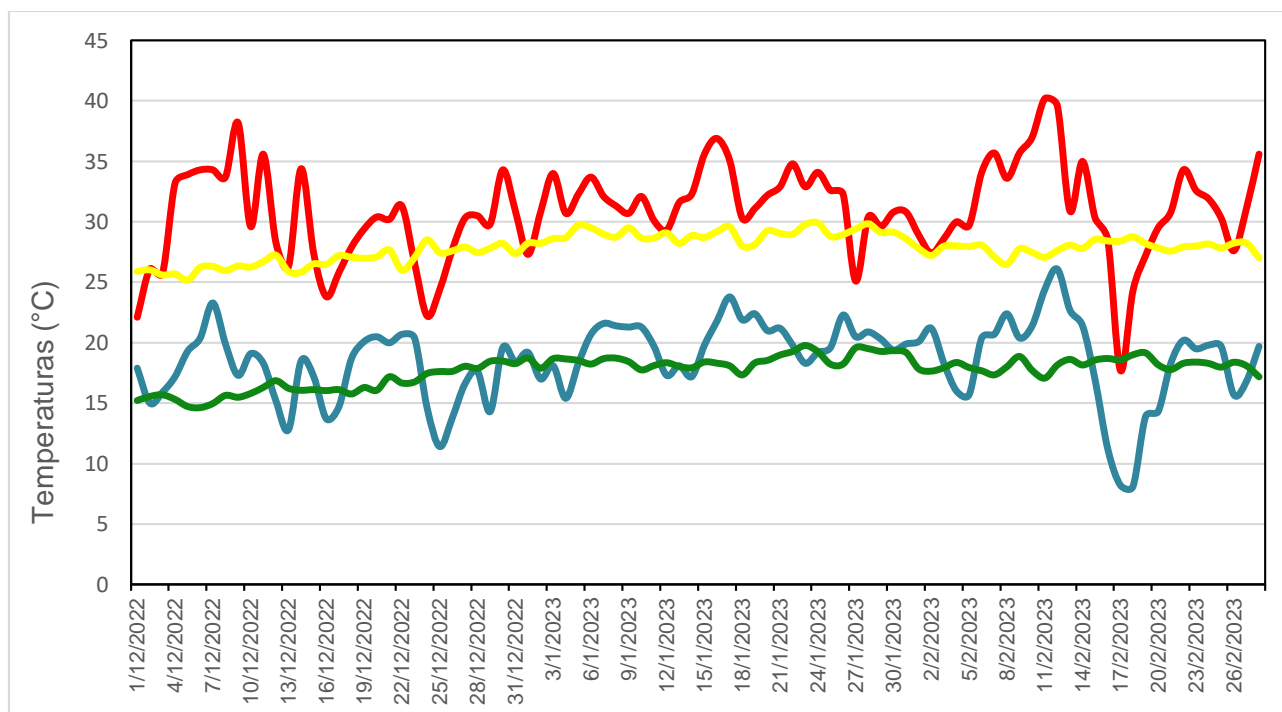


Figura 1: temperaturas mínimas (azul) y máximas (rojo) diarias del verano de 2022 / 2023 (diciembre, enero y febrero) y las correspondientes mínimas medias (verde) y máximas medias (amarillo) diarias del verano 1988 – 2017, para la estación La Plata Observatorio.

El verano 2022/2023 se caracterizó por varios episodios de temperaturas elevadas, tanto en las temperaturas mínimas como máximas diarias, las que se muestran por encima de los valores medios diarios en la mayor parte de la estación además de presentar una gran variabilidad (Figura 1).

Si bien la mayoría de estos eventos cálidos no se ajustan a la definición de “olas de calor” tal como lo definen los criterios establecidos por el SMN (los umbrales característicos para la ciudad de La Plata: máximas iguales o superiores a 31,4 °C y mínimas iguales o superiores a 21 °C persistentes por tres o más días), se trató de situaciones de extremo calor que ocasionaron un aumento sustancial en el consumo eléctrico y un gran agobio generalizado en la población. Desde el punto de vista estricto de la definición, sólo se registra una ola de calor en La Plata Observatorio, ocurrida entre los días 10 y 14 de febrero, con máximas entre 35 y 40,2 °C (ocurrida el 11 de febrero) y mínimas entre 21 y 26,1 °C (ocurrida el 12 de febrero). Sin embargo, ya desde el día 6 de febrero se registraron temperaturas máximas muy por encima del umbral para las temperaturas máximas, en tanto que las mínimas resultaron apenas unas décimas de grado inferiores al umbral correspondiente.

Tan inusual como este período cálido fue la irrupción de aire frío que se dio inmediatamente a continuación, entre los días 16 y 20 de febrero debido al ingreso de una masa de aire frío (una de las pocas del verano) que provocó un repentino descenso de las temperaturas, alcanzado mínimas de 8,1 °C y 8,2°C los días 17 y 18 de febrero. Las máximas también cayeron en el orden de 10 a 13 °C en este evento que, sin embargo casi no causó precipitaciones (apenas 1 mm entre el 16 y 17 de febrero) debido a la escasa presencia de vapor en la atmósfera. La Figura 2 muestra en detalle la evolución de las temperaturas máximas y mínimas durante el evento mencionado, junto con los correspondientes valores promedio.

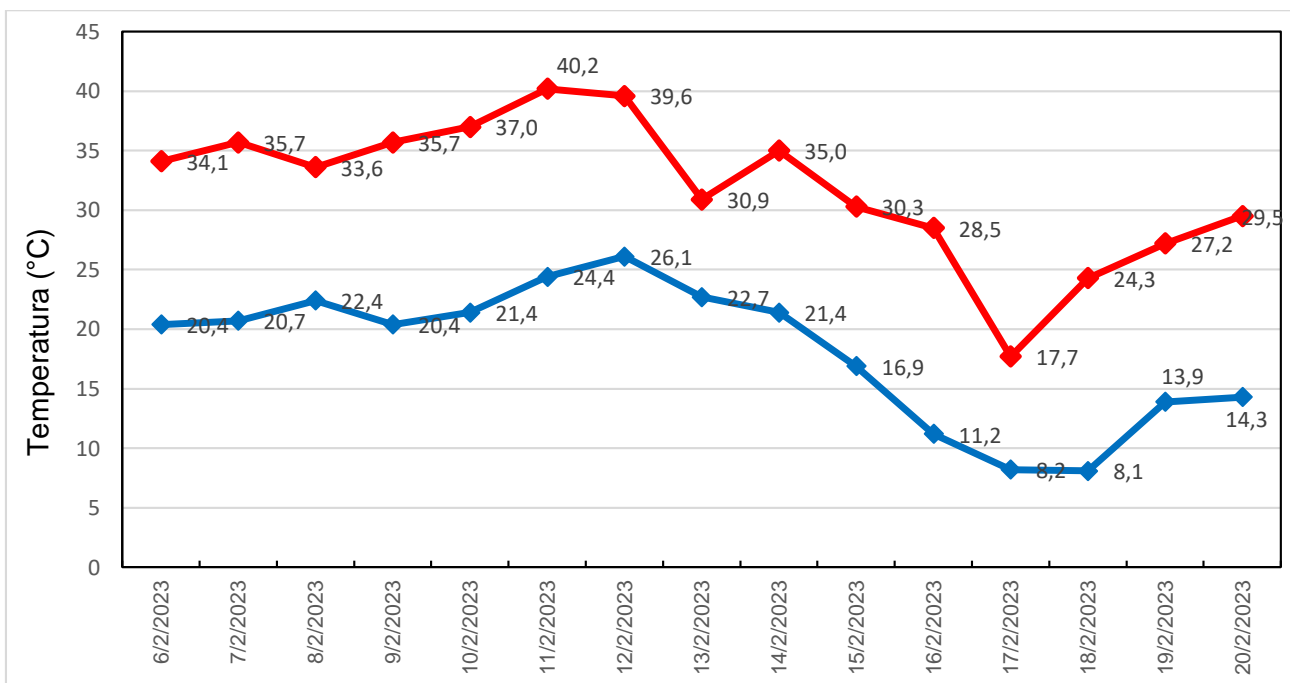


Figura 2: temperaturas máximas (rojo) y mínimas (azul) para los días 6 a 20 de febrero de 2023 para La Plata Observatorio. Período de referencia 1988 - 2017.

Además de los eventos antes mencionados, se dieron otros cinco eventos muy cálidos que no llegan a calificar como olas de calor pero en los que se dieron temperaturas máximas muy por encima de los valores medios, los eventos cálidos son: 4 al 9 de

diciembre de 2022; del 5 al 7 de enero de 2023, del 13 al 17 de enero de 2023; del 20 al 26 de enero de 2023 y por último del 22 al 24 de febrero de 2023 (Figura 1).

Las Figuras 3 y 4 muestran las anomalías de temperaturas mínimas y máximas diarias respectivamente, del verano 2022/2023 en relación con los correspondientes promedios diarios medios del período 1988 – 2017. Ambas series muestran la fuerte prevalencia de días con anomalías positivas en la mayor parte de la estación estival.

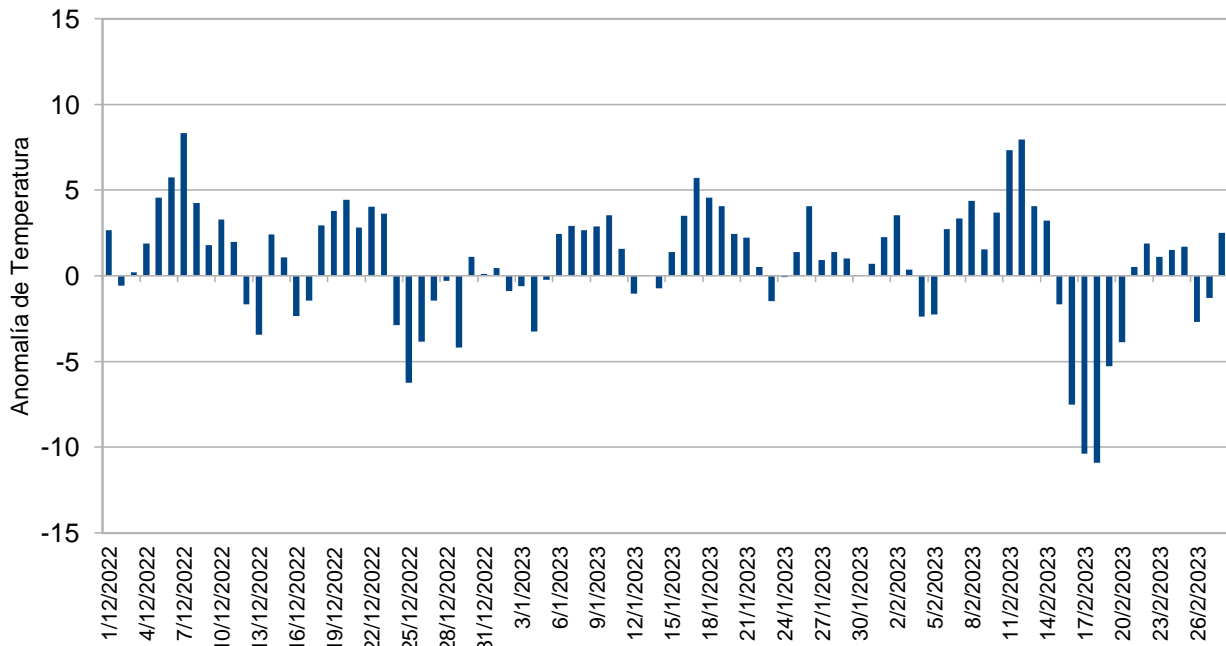


Figura 3: anomalías de temperaturas mínimas diarias del verano de 2022 / 2023 (diciembre, enero y febrero) respecto de los correspondientes promedios diarios medios del período 1988 – 2017 para La Plata Observatorio.

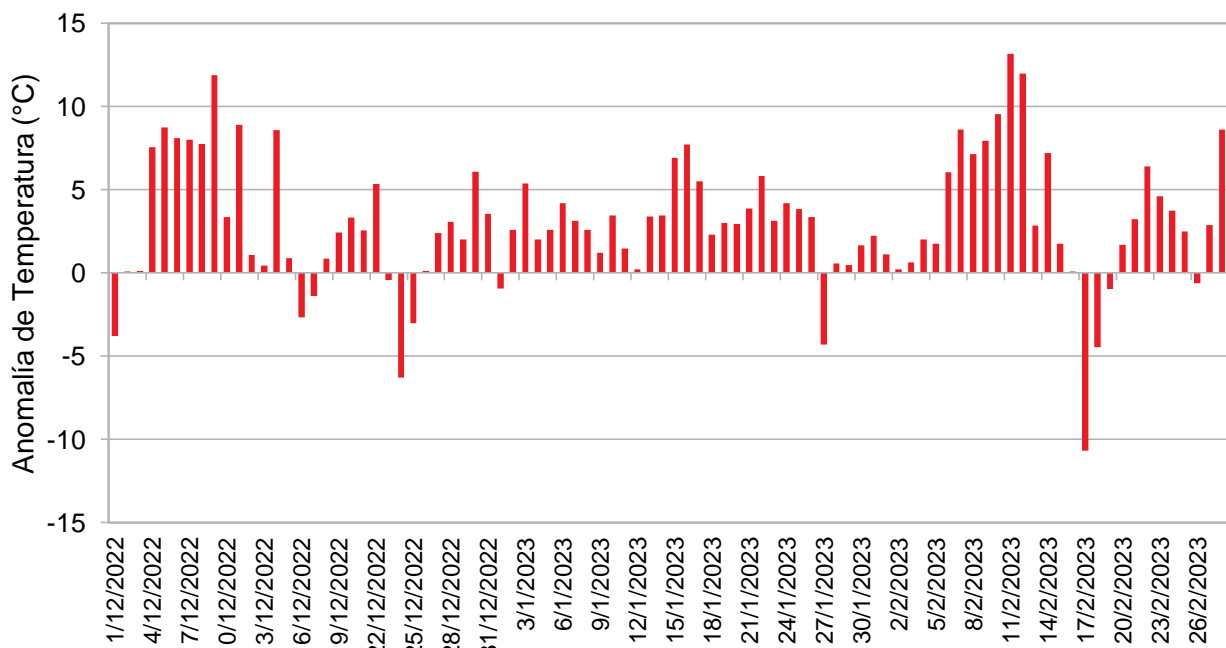


Figura 4: anomalías de temperaturas máximas diarias del verano de 2022 / 2023 (diciembre, enero y febrero) respecto de los correspondientes promedios diarios medios del período 1988 – 2017 para La Plata Observatorio.

Ambas figuras muestran la fuerte prevalencia de días con anomalías positivas en la mayor parte de la estación estival. Particularmente se observa en la Figura 4 el efecto que ocasionó la irrupción de aire frío entre el 16 y el 20 de febrero y que queda representado en las anomalías negativas de temperaturas mínimas correspondiente a esos días. La temperatura mínima más baja en este verano fue de 8,1 °C y se dio el 18 de febrero, la temperatura máxima más alta fue de 40,2 °C y se dio el 11 de febrero (Tabla 1).

	Verano 2022/2023		Verano 1988 - 2017	
	T Mínima (°C)	T Máxima (°C)	T Mínima (°C)	T Máxima (°C)
<b>Promedio</b>	18,6	30,9	17,8	28
<b>Desvío estandard</b>	3,2	3,9	3,3	3,4
<b>Valor máximo</b>	26,1 (12/02/23)	40,2 (11/02/23)	26,9 27/01/90	38,3 (10/01/12)
<b>Valor mínimo</b>	8,1 (18/02/23)	17,7 (17/02/23)	4,0 (6/12/99)	14,3 8/02/93

Tabla 1: valores extremos de temperaturas máximas diarias del verano de 2022 / 2023 (diciembre, enero y febrero) y los correspondientes extremos del período 1988 – 2017 para La Plata Observatorio.

Al realizar la comparación de las series de datos a través del test T – Student se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa respecto de los valores medios, tanto para las temperaturas máximas como para las mínimas diarias, resultando mayores en promedio que las del período de referencia, lo cual refuerza la conclusión de que el verano 2022 / 2023 resultó marcadamente más cálido que el período 1988/2017. La Tabla 1 muestra un resumen de los principales estadísticos.

## 2 - Precipitaciones

La Figura 5 muestra la cantidad de precipitación mensual promedio para los meses de diciembre, enero y febrero del período 1988 - 2017 y para los mismos meses del verano 2022/2023. En todo el verano las precipitaciones acumuladas fueron muy inferiores al promedio de referencia, siendo en diciembre de 2022 levemente menor al 63 % del valor medio. En enero de 2023 las precipitaciones fueron solo el 31 % del valor medio del mes, y en febrero el total de lluvia acumulado fue de solo el 14,5 % del promedio de 30 años.

La Figura 6 muestra la frecuencia de días con precipitación para los meses analizados, tanto en el promedio 1988 – 2017 como en el verano 2022/23. Aquí se observa que los valores de frecuencias mensuales de días con precipitación en diciembre de 2022 y en enero de 2023 son apenas superiores al promedio correspondiente, en febrero resulta bastante inferior a dicho promedio. La Tabla 2 muestra los mismos datos de las figuras anteriores.

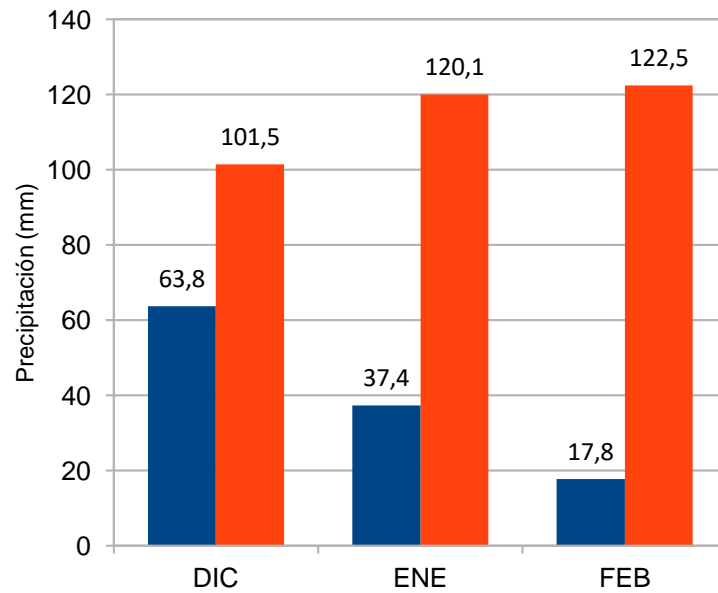


Figura 5: precipitaciones mensuales medias de diciembre, enero y febrero del período 1988 – 2017 (naranja) y las precipitaciones de los mismos meses de 2022/23 (azul), para La Plata Observatorio.

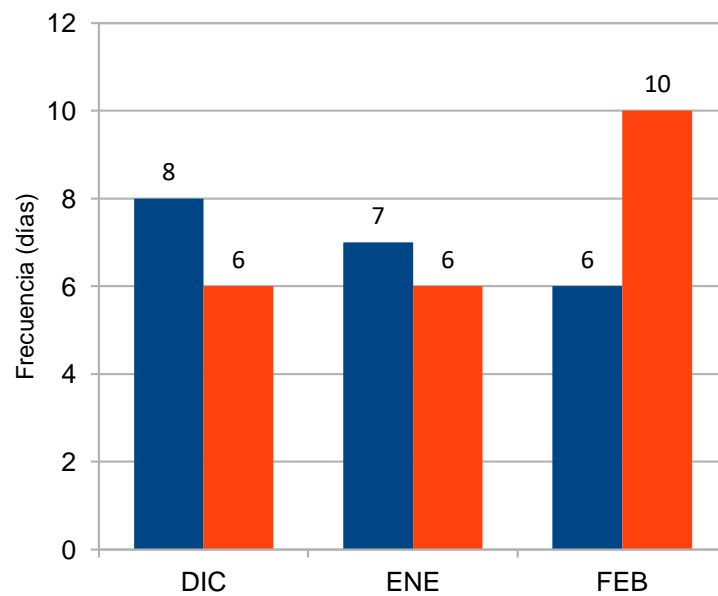


Figura 6: frecuencias mensuales medias de precipitación, de diciembre, enero y febrero del período 1988 – 2017 (naranja) y las frecuencias de los mismos meses de 2022/23 (azul), para La Plata Observatorio.

	Veranos 1988 - 2017		Verano 2022 / 2023	
	Precipitación (mm)	Frecuencia (días)	Precipitación (mm)	Frecuencia (días)
<b>Diciembre</b>	101,5	6	63,8	8
<b>Enero</b>	120,1	6	37,4	7
<b>Febrero</b>	122,5	10	17,8	6

Tabla 2: precipitaciones acumuladas y frecuencias de días con precipitación para los meses de diciembre, enero y febrero. Período 1988 -2017 y verano 2021/22, para La Plata Observatorio.

### 3 - Anomalías de Geopotencial en 250 y 500 hPa

Durante todo el verano, en promedio se observa en el nivel de 250 hPa la presencia de fuertes anomalías positivas de geopotencial desde 90° Oeste en el océano Pacífico sur, que se extienden sobre la región patagónica y el océano Atlántico sur, donde se intensifican dichas anomalías (Figura 7). Al norte de las mismas y sobre el centro – noreste de Argentina, Uruguay, Paraguay y sur de Brasil se encuentra un núcleo de anomalías negativas de geopotencial. Más al sur, sobre el pasaje del Drake y el mar Antártico vuelve a aparecer otro cinturón de anomalías de geopotencial negativas. Se observan fuertes gradientes meridionales entre estas estructuras (Figura 7). Algo similar se observa en el nivel de 500 hPa pero con anomalías menos intensas (Figura 8). El patrón de anomalías en la región más austral del continente estuvo asociado a la fase positiva del Modo Anular del Sur (MAS) durante el verano, y en consecuencia una corriente en chorro polar intensificada que inhibió el desplazamiento de los frentes fríos hacia el centro y norte del territorio argentino. Esto favoreció una mayor frecuencia de ocurrencia de días con cielos despejados (lo que incrementó el efecto radiativo, muy intenso en esta época del año), además de vientos suaves aunque persistentes del sector norte, lo que implicó el ingreso de masas de aire cálido sobre gran parte del país incluyendo el centro y norte de la Patagonia, donde en muchas localidades se registraron temperaturas record para la época estival.

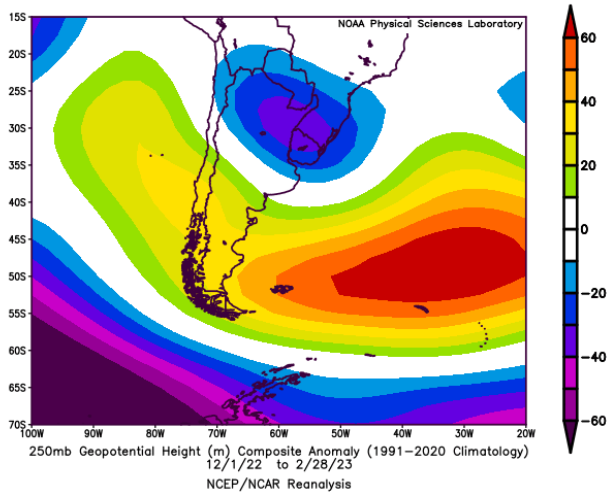


Figura 7: Sudamérica, anomalías medias de geopotencial en 250 hPa – Verano 2022 / 2023

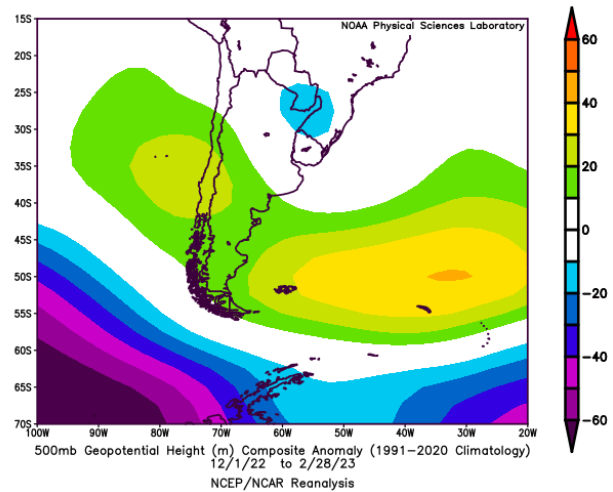


Figura 8: Sudamérica, anomalías medias de geopotencial en 500 hPa – Verano 2022 / 2023

En ambos niveles se observa en el promedio de todo el verano, la presencia de anomalías positivas de geopotencial sobre gran parte del territorio argentino, más notables en 250 hPa, esto resulta consistente con presencia de cuñas sobre la región durante la mayor parte del verano, hecho que ha favorecido las escasas precipitaciones y la recurrencia de períodos cálidos extremos durante el verano.

### Agradecimientos

A los Observadores Meteorológicos de la estación meteorológica La Plata Observatorio Federico Berisso y Néstor Rossi por facilitar, ordenar y consistir los datos utilizados en este informe.