

Informe agrometeorológico del partido de Pehuajó

El partido de Pehuajó se encuentra ubicado en el oeste de la provincia de Buenos Aires, en el borde occidental de la Pampa Húmeda. Por su ubicación geográfica, el clima predominante es templado húmedo, intermedio entre el clima continental y el clima oceánico, con temperaturas en verano entre 10°C a 15°C por las noches, y entre 27°C a 35°C durante el día. En invierno son frecuentes las heladas, con temperaturas mínimas de unos pocos grados bajo cero (el récord absoluto de T° mínima fue de -9,6°C el 14 de junio de 1967). Las precipitaciones promedio superan los 900 mm anuales, mientras que la humedad relativa promedio anual es del 77%.

Parámetros climáticos promedio de Pehuajó - Aeródromo Pedro Zanni (1991-2020)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma y	Jun	Jul	Ag o	Sep	Oct	Nov	Dic	Anua l
Temp. máx. abs. (°C)	42.8	37.6	37.0	33.8	30.4	25.2	27.7	36.0	32.6	40.0	36.6	38.6	42.8
Temp. máx. media (°C)	29.8	28.5	26.5	22.3	18.2	14.9	14.2	17.0	19.3	22.1	25.8	28.8	22.3
Temp. media (°C)	23.0	21.6	19.4	15.5	11.9	8.8	7.8	9.9	12.5	15.7	19.0	21.9	15.6
Temp. mín. media (°C)	16.2	15.1	13.3	10.0	7.1	4.0	3.0	4.3	6.5	9.9	12.7	14.9	9.8
Temp. mín. abs. (°C)	5.4	4.5	-0.5	-2.4	-5.7	-7.1	-7.5	-6.6	-5.8	-1.6	-1.8	4.0	-7.5
Precipitación total (mm)	116.0	91.3	128.6	91.2	55.3	25.1	23.8	32.0	57.3	109.0	102.1	109.0	940.7
Días de precipitaciones (≥ 0.1 mm)	8.3	7.1	8.3	7.5	5.3	4.6	4.9	4.1	6.1	9.3	8.1	8.7	82.2
Humedad relativa (%)	68.0	73.0	75.8	77.7	81.0	80.4	78.5	73.8	70.8	72.9	68.5	65.6	73.8

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

A partir del análisis de distintas variables meteorológicas y su comportamiento histórico en la región que comprende el partido de Pehuajó, se observan ciertos eventos importantes.

Si consideramos la Temperatura y Precipitaciones del territorio, se observa que los promedios históricos de los últimos 30 años presentan los siguientes valores:

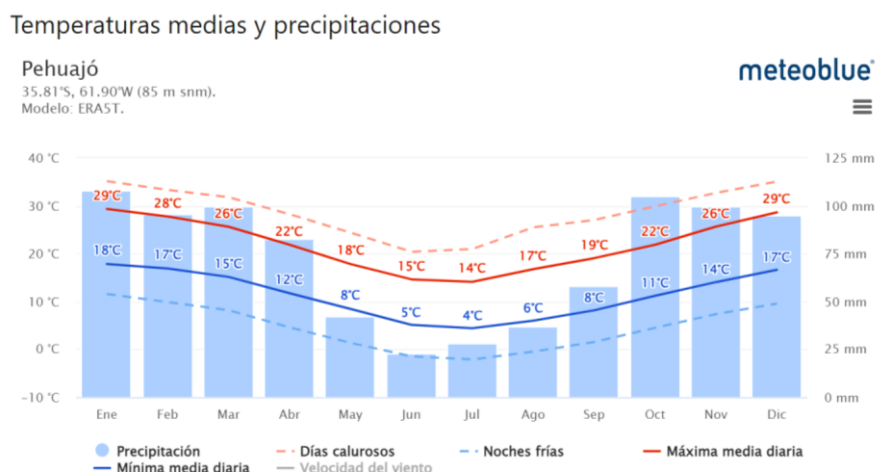


Figura 1. Temperaturas medias y precipitaciones mensuales, para el partido de Pehuajó (1979-2023) Fuente: meteoblue.com

Estos valores promedio mensuales muestran claramente una distribución y relación directa entre los máximos y mínimos térmicos y pluviométricos. Mientras hay clara diferencia entre los valores térmicos de las distintas estaciones del año, los valores pluviométricos poseen una distribución más dispar, con meses de primavera y verano más lluviosos, mientras que el otoño e invierno son meses más secos.

Más allá de los valores térmicos y pluviométricos promedios de las últimas décadas, al analizar la evolución misma de estos indicadores a lo largo de los últimos 40 años, se observa claramente una tendencia muy marcada producto del Calentamiento Global que se ha reforzado en los últimos años. El siguiente gráfico (figura 2) muestra una estimación de la temperatura media anual para la región de Pehuajó desde el año 1979. La línea azul discontinua es la tendencia lineal del cambio climático, que pasó de una media de 15,7 °C en 1979 a 16,4 °C en el año 2023. La tendencia de la temperatura es claramente positiva y las condiciones térmicas en nuestra región evidencian un calentamiento debido al cambio climático. En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "franjas de calentamiento". Cada franja de color representa la temperatura media de un año: azul para los años "más fríos" que lo normal y anomalías negativas, y el color rojo para los años "más cálidos" que la media y anomalías positivas. Analizando las últimas cuatro décadas se observa claramente un ciclo más "frío" que la media, desde el año 1988 hasta el 2007, mientras que desde el año 2008 hasta el presente se han sucedido todos los años más "cálidos" que la media, y con la mayor anomalía térmica de

todo el registro histórico durante el último año, donde se registró en el año 2023 una anomalía térmica de 1,3 °C.

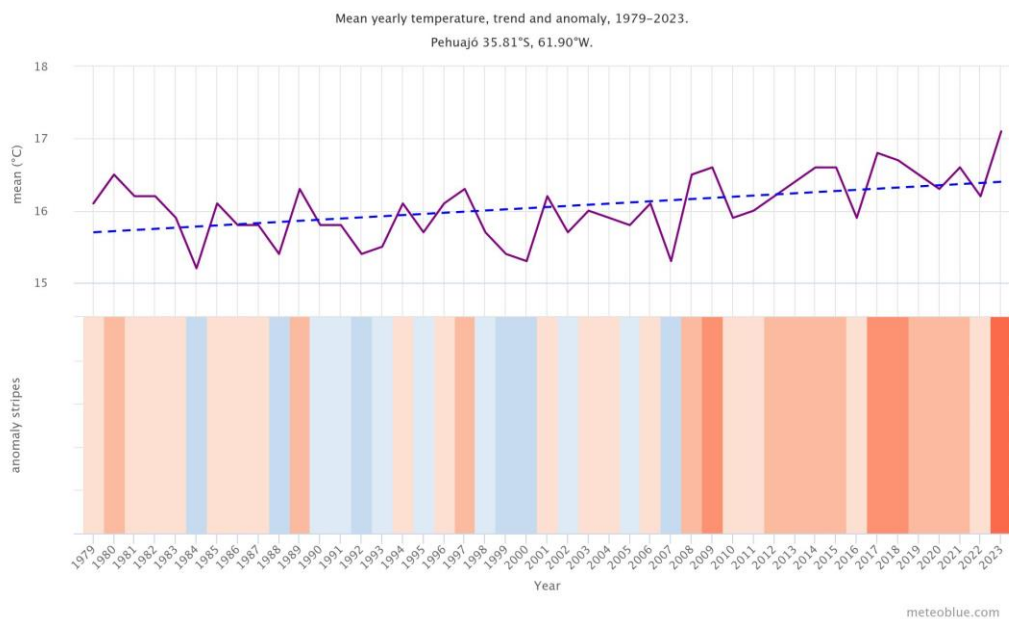


Figura 2. Cambio anual de la temperatura para el partido de Pehuajó (1979-2023) Fuente: meteoblue.com

Al analizar la evolución de las precipitaciones en las últimas décadas (Figura 3), se observa una tendencia contraria a la de las temperaturas, con una disminución de la tendencia media anual que va desde algo más de 1000 mm a fines de los ´70 hasta la tendencia media del año 2023 de 795,5 mm, pero registrándose el último año calendario una suma de 529 mm (una anomalía pluviométrica negativa de 429 mm, similar a la del año 2013, ambas las mayores de los últimos 40 años). En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "fajas de precipitación". Cada faja de color representa la precipitación total de un año: verde para los años más húmedos y marrón para los más secos. Con excepción del pico máximo del año 2012 (similar al del año 2001), desde el año 2005 hasta la actualidad todos los años fueron "secos", con anomalías negativas.

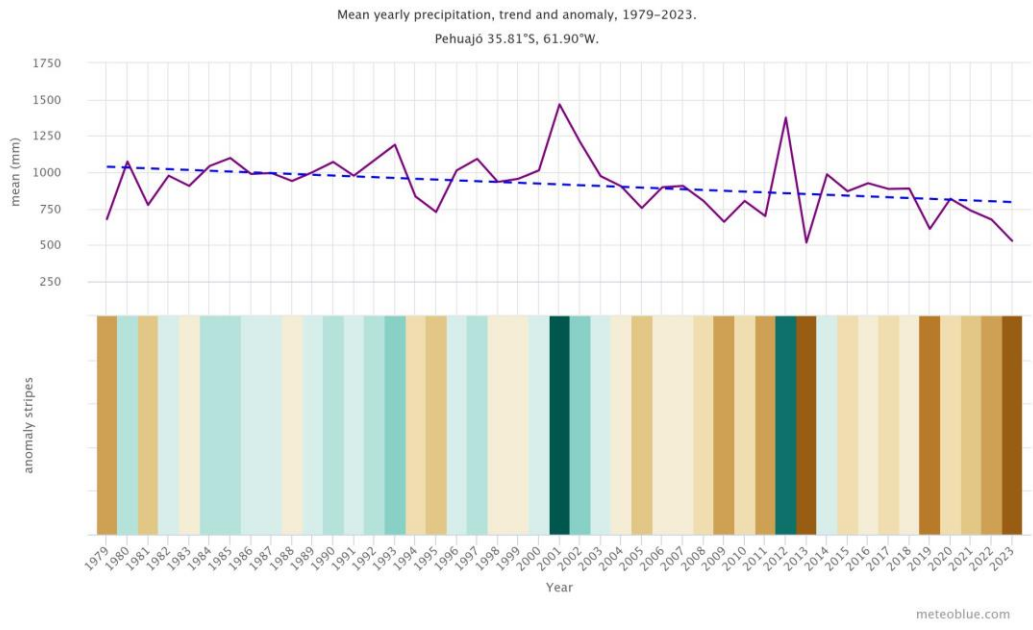


Figura 3. Variación anual de las precipitaciones para el partido de Pehuajó (1979-2023) Fuente: meteoblue.com

El siguiente gráfico (Figura 4) nos muestra las anomalías mensuales de las últimas cuatro décadas, permitiendo distinguir en dicha evolución una tendencia clara de mayores anomalías térmicas positivas o por encima de la media, desde el año 2008 hasta el presente, profundizándose la misma en el último año. En cambio, al observar las anomalías pluviométricas del mismo período, se evidencia en los últimos años una concentración de meses con anomalías negativas muy marcadas. Ambas tendencias reflejan claramente un período donde las condiciones de déficit hídrico se ven profundizadas por ambos motivos.

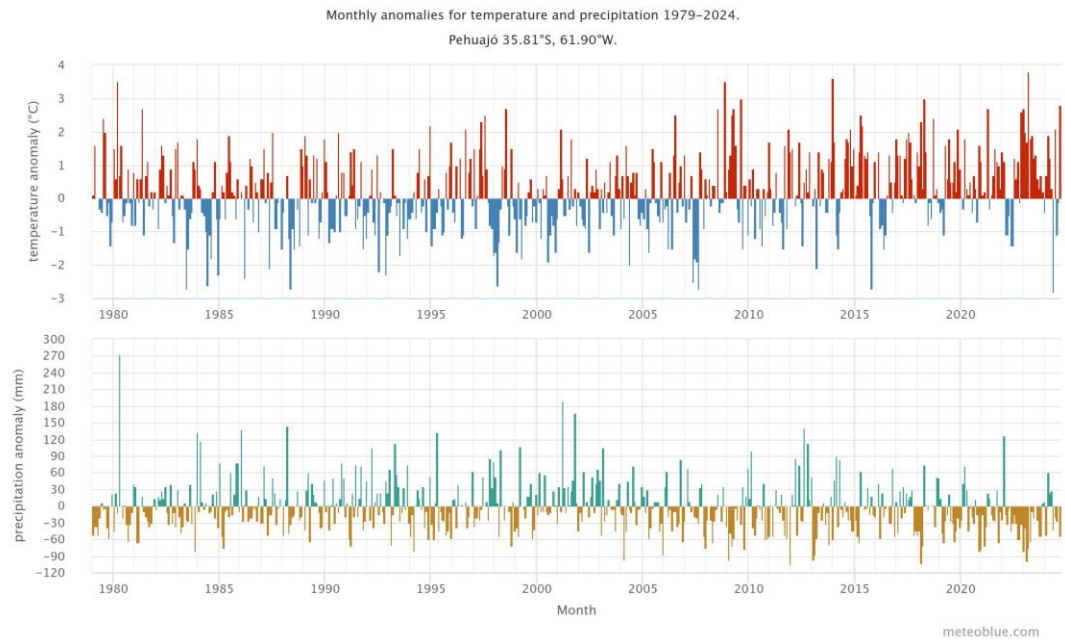
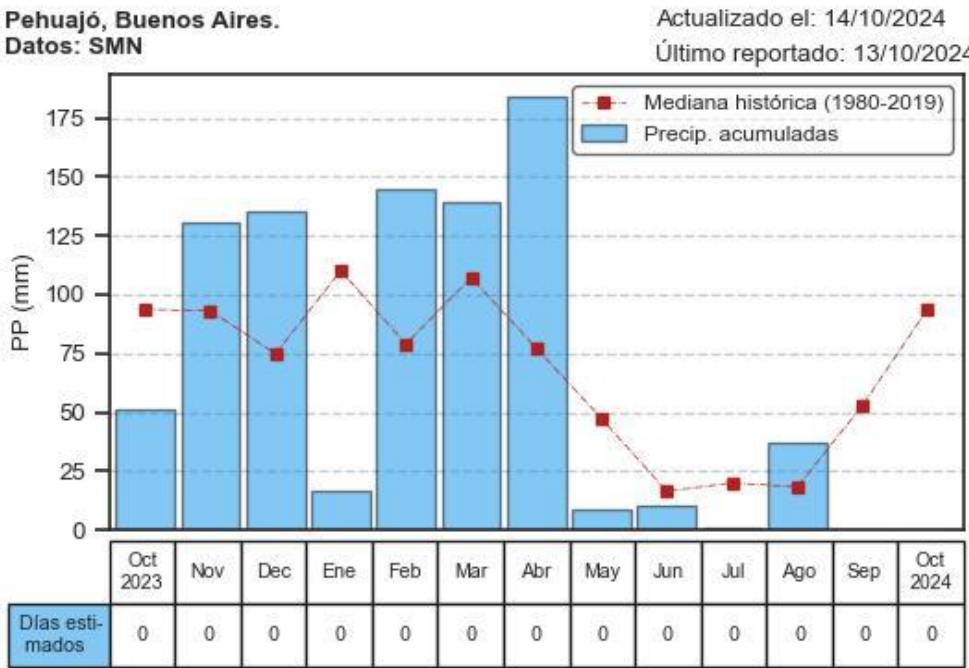
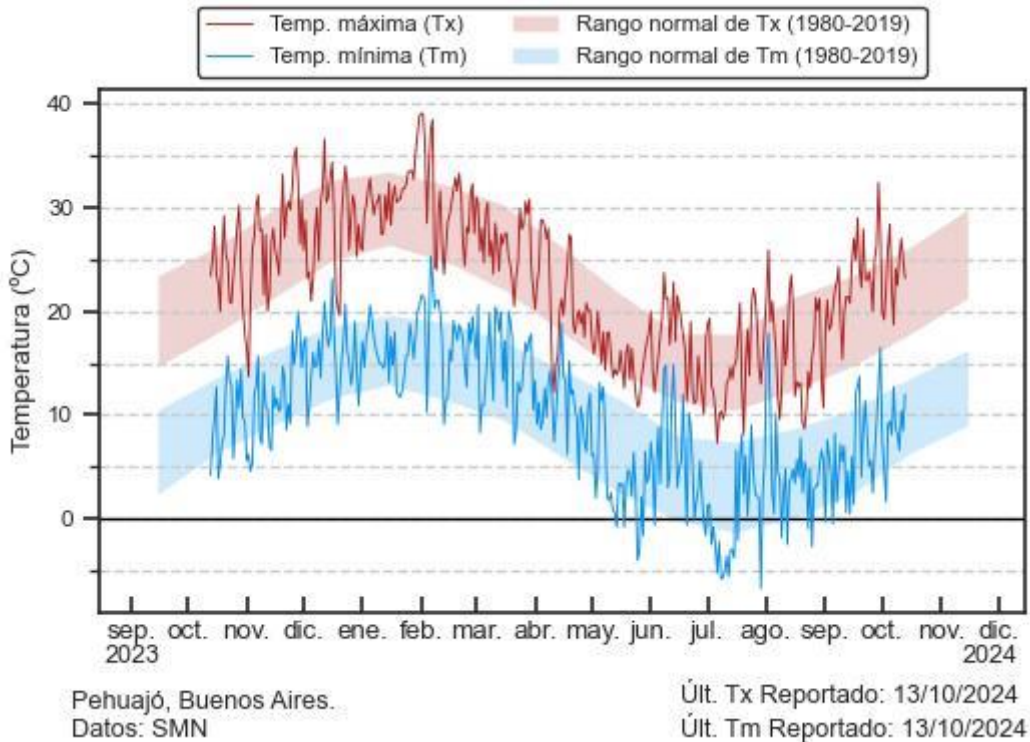


Figura 4. Anomalías mensuales de temperatura y precipitación para el partido de Pehuajó (1979-2023) Fuente: meteoblue.com

Condiciones actuales

La información proporcionada por el SMN a partir de los datos obtenidos en la estación meteorológica oficial ubicada en el Aeródromo Pedro Zanni de la ciudad de Pehuajó, muestra el déficit hídrico de los últimos meses con valores muy inferiores a los valores históricos para los mismos meses del año. Desde mayo del 2024 hasta octubre, solamente se registraron precipitaciones positivas en mayo y junio con valores por debajo de la mediana histórica, agosto con algo por encima de la mediana, y tres meses donde no se registraron precipitaciones, en julio, septiembre y octubre. Esta tendencia de sequía evidencia un ciclo climático más largo que quedó demostrado en el análisis anterior, como también en la comparación de los valores diarios de temperaturas máximas y mínimas del último año con los rangos promedios del período 1980-2019, tal cual se representan en el gráfico siguiente.



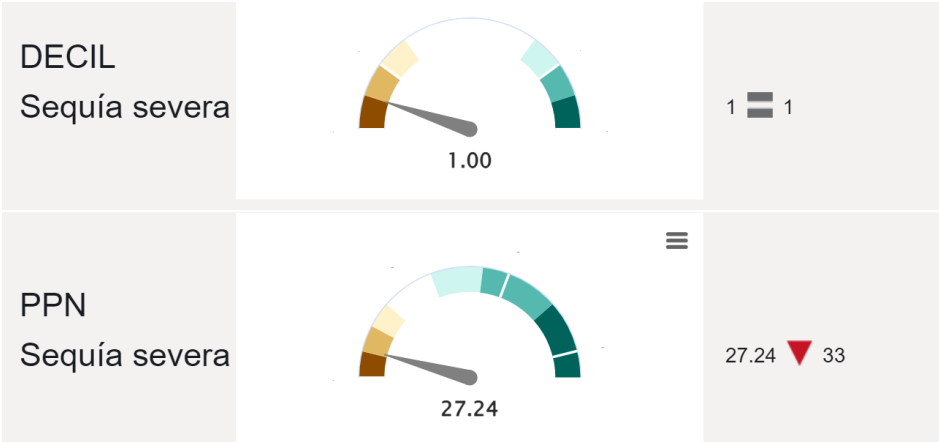


Si consideramos que la sequía es “un período de tiempo con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico” (OMM, 1992), o bien “un fenómeno que se produce cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras” (ONU, 1992), ambas definiciones se ajustan claramente a las condiciones actuales que se evidencian en nuestra región.

Existen distintos tipos de sequía según su origen y consecuencias, como la meteorológica, la hidrológica y la agrícola. Enfocándonos en la última, la sequía agrícola o hidroedáfica se refiere a la falta de humedad en el suelo y en la vegetación. Este tipo de sequía se produce cuando la falta de precipitaciones hace que el suelo se seque y se pierda la humedad que necesita la vegetación para sobrevivir. La sequía hidroedáfica puede tener graves consecuencias para la agricultura, la ganadería y la forestación, ya que puede producir una disminución en los rendimientos de los cultivos, una reducción de la calidad del suelo y la pérdida de la biodiversidad.

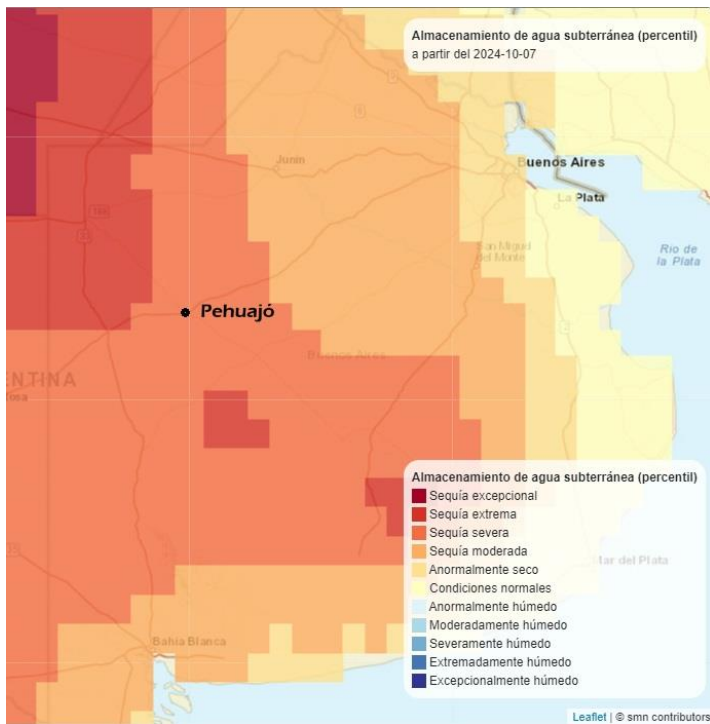
El SISSA, Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de Sudamérica (<https://sissa.crc-sas.org/>), es una institución virtual que funciona en el marco del Centro Regional del Clima para el sur de América del Sur (CRC-SAS) y es financiado por el BID, Euroclima, AECID, AFD y la Unión Europea. El mismo provee toda una serie de indicadores y herramientas que permiten obtener información actualizada sobre sequías y su impacto socio-económico. La información analizada depende de análisis satelitales como de datos obtenidos por una gran red de estaciones meteorológicas oficiales. Para nuestra región, unas de las estaciones es la ubicada en el aeródromo Pedro Zanni de Pehuajó.

Analizando los índices de sequía obtenidos por la plataforma SISSA encontramos que, para nuestra región, en una escala temporal del último trimestre (del 15 de agosto al 15 de octubre de 2024), los valores son los siguientes:

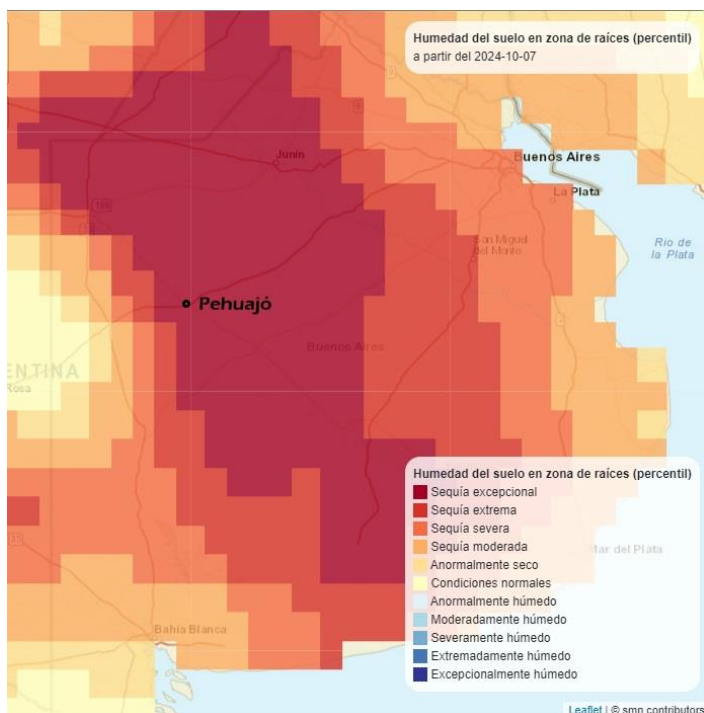


Otra herramienta del SISSA, son los mapas de condiciones de agua en el suelo superficial y agua subterránea, a partir de la información provista por la operación científica GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment). GRACE es una misión satelital de la NASA (<https://www.nasa.gov/>) y la Agencia Espacial Alemana (<https://www.dlr.de/>) conformada por dos satélites de órbita polar gemelos lanzados en 2002. GRACE mapea el campo de gravedad de la Tierra cuyos cambios son causados mayoritariamente por el almacenamiento de agua en depósitos hidrológicos. De esta información se derivan los cambios totales en la columna integrada de agua almacenada en el suelo.

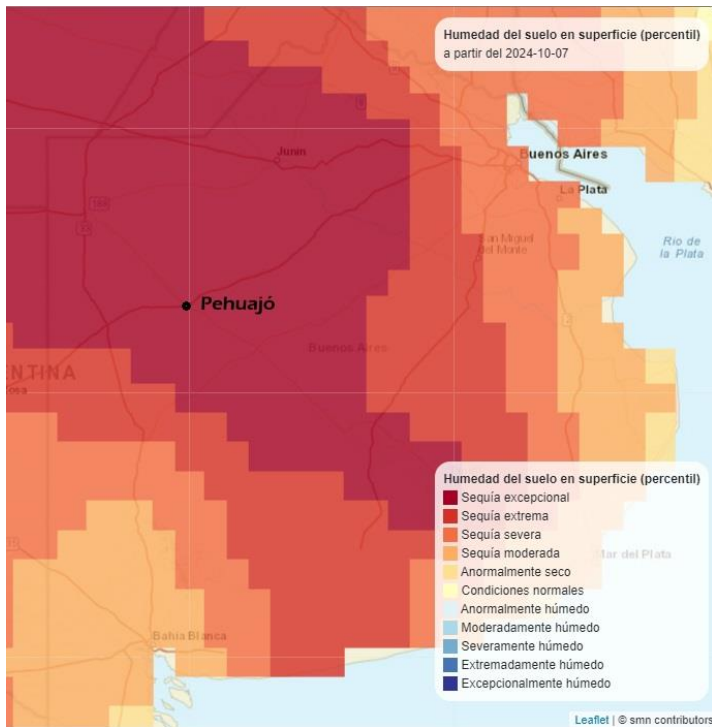
A continuación se analizan los mapas de *Humedad del suelo en superficie* (surface soil moisture – SFMS) (agua contenida en los primeros 2 cm) *Humedad del suelo en la zona de raíces* (root zone soil moisture – RTZSM) (agua contenida en los primeros 100 cm) y *Almacenamiento de agua subterránea* (groundwater storage – GWS) (agua acumulada por debajo de los primeros 100 cm). Los mapas comprenden la superficie de la provincia de Buenos Aires, marcándose en el mismo la localización de Pehuajó. Los mapas corresponden a la semana del 7 al 13 de octubre del 2024.



En cuanto al mapa de *Almacenamiento de agua subterránea* (agua acumulada por debajo de los primeros 100 cm) se observa que el territorio que comprende el partido de Pehuajó se encuentra en una situación de Sequía Severa, con algunas zonas hacia el oeste llegando a condición de Sequía extrema.



Por su parte, el mapa de *Humedad del suelo en zona de raíces* (agua contenida en los primeros 100 cm) se observa que el territorio que gran parte del partido de Pehuajó se encuentra en una situación de Sequía Extrema, disminuyendo la situación hacia el oeste del partido.

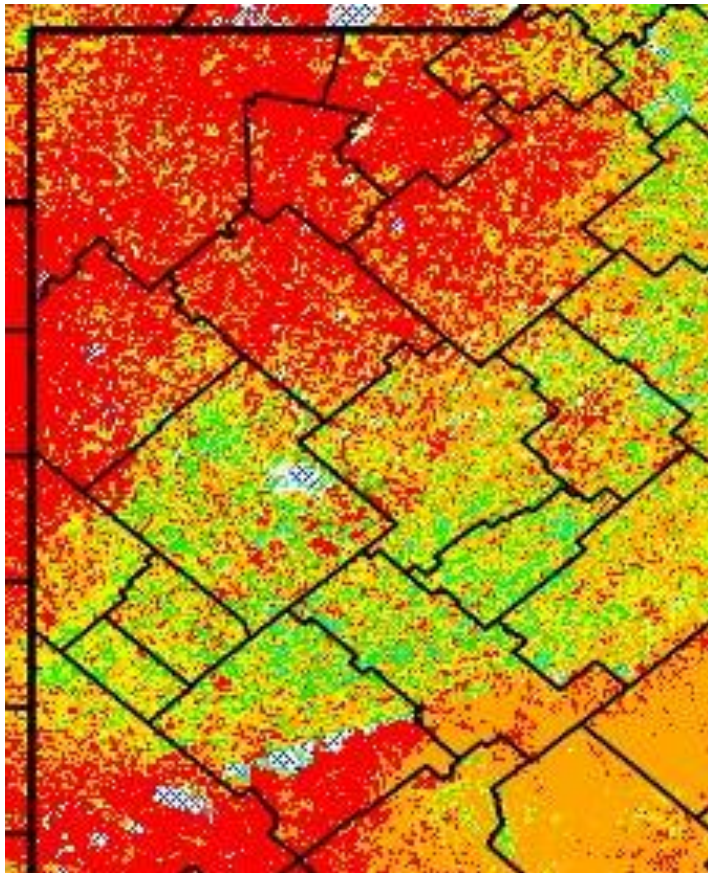


Por último, el mapa de *Humedad del suelo en superficie* (agua contenida en los primeros 2 cm) se observa la situación más acuciante, pues Pehuajó como todo el noroeste de la provincia se encuentra en una situación de Sequía extrema.

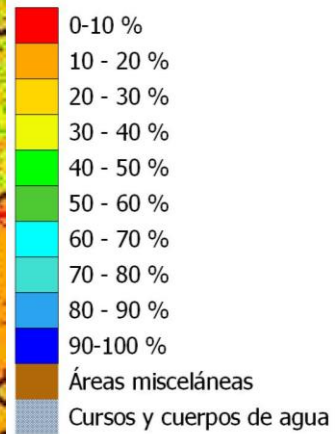
Otra herramienta para estimar el déficit hídrico está dada por el Instituto de Clima y Agua del INTA, a partir del mapa de “Agua en el suelo con respecto al máximo posible”, disponible en <https://sepa.inta.gob.ar>, donde la misma evidencia, para el partido de Pehuajó, una situación donde los porcentajes no superan el 30 al 40%, pero con zonas importantes en el norte y oeste del partido con porcentajes de agua en el suelo por debajo del 20% y otras por debajo del 10% (condiciones de sequía muy marcada).

AGUA EN EL SUELO CON RESPECTO AL MÁXIMO POSIBLE
Satélite: S-NPP - Resolución espacial: 500 metros
Acumulado al 10 de octubre de 2024





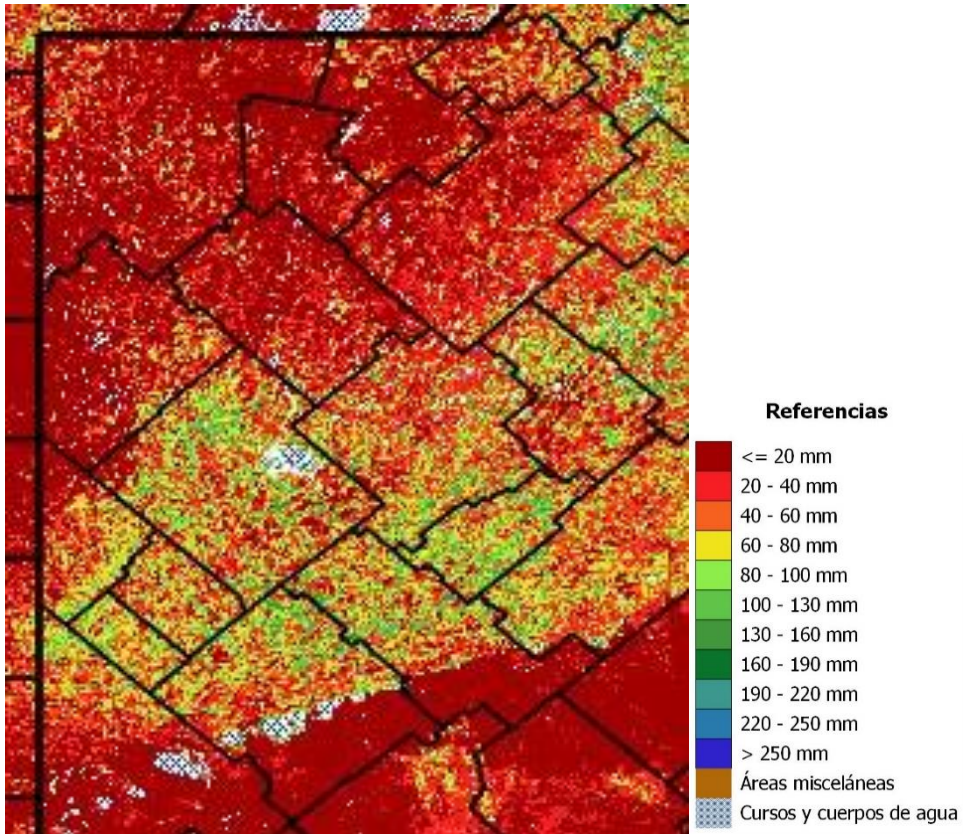
Referencias



Otro producto publicado es el mapa de “Agua disponible en el suelo hasta 2 metros”, de cuyo análisis se desprende que, al 10 de octubre de 2024, el partido de Pehuajó contaba con porcentajes no superiores a los 60-80 mm, pero con zonas donde el porcentaje era menor a 20 mm, con las consecuencias que ello implica.

AGUA DISPONIBLE EN EL SUELO HASTA 2 METROS
 Satélite: S-NPP - Resolución espacial: 500 metros
 Acumulado al 10 de octubre de 2024





Otros informes de importancia como los realizados por la Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA), disponibles en <http://www.ora.gob.ar>, son de relevancia para analizar el impacto de las condiciones de sequía en nuestra región. El mapa publicado el 13 de octubre sobre reservas hídricas de referencia muestra una clara situación de sequía para todo el noroeste de la provincia de Buenos Aires.



RESERVAS HÍDRICAS
DE REFERENCIA
13 OCT 2024

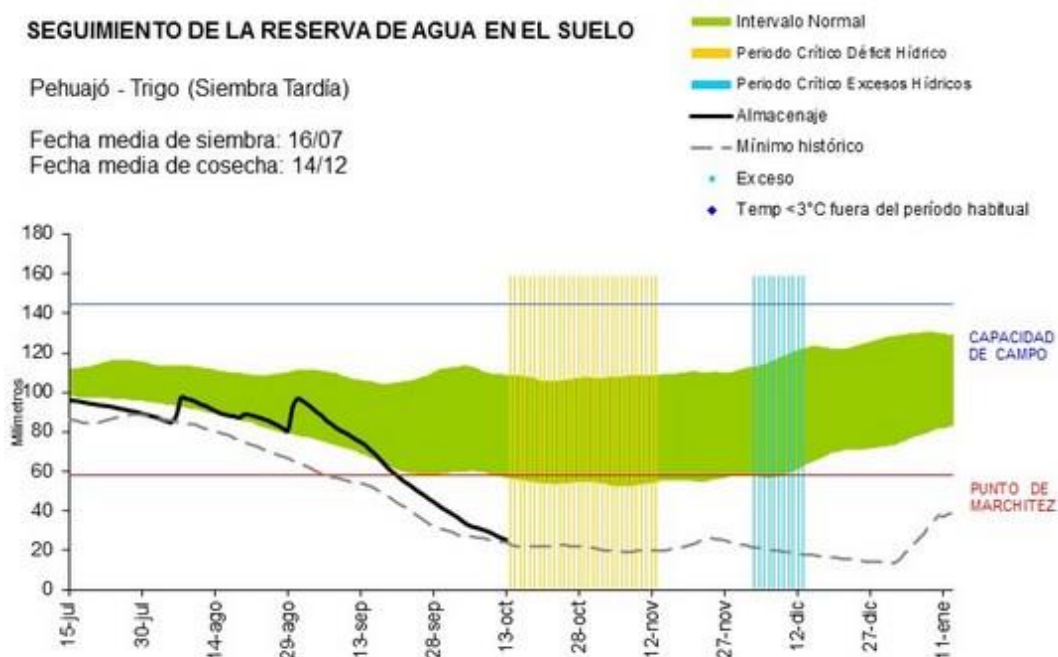
Referencia	
Sequía	Reservas adecuadas
Reservas escasas	Reservas óptimas
Reservas regulares	Reservas excesivas
	Excesos

Para el partido de Pehuajó, los gráficos de las reservas de agua en el suelo, discriminados por cultivos, son de suma importancia. Por ejemplo, para la reserva de agua en el suelo, en cultivos de trigo con siembra tardía, evidencia al 13 de octubre, un almacenamiento de agua en el suelo que está llegando al punto de marchitez en un período crítico del cultivo por déficit hídrico.

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

Pehuajó - Trigo (Siembra Tardía)

Fecha media de siembra: 16/07
Fecha media de cosecha: 14/12



Fecha de inicio del gráfico: 15/07/2024

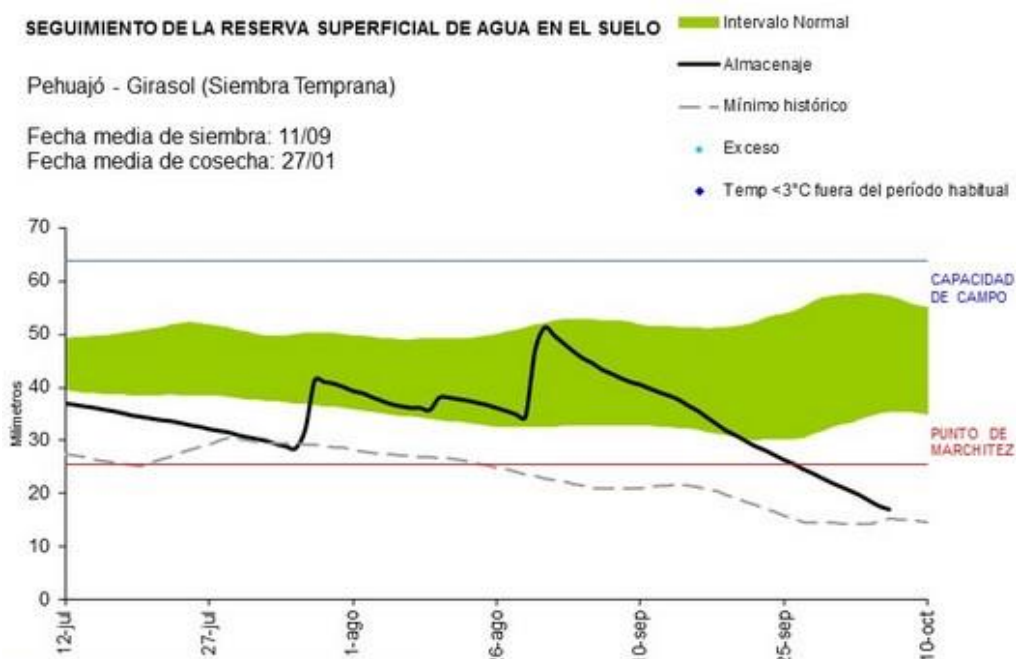
WWW.ORA.GOV.AR

En el caso del cultivo de girasol, se observa que la reserva superficial de agua en el suelo, a principios de octubre, también descendió por debajo del punto de marchitez y está llegando a mínimos históricos.

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA SUPERFICIAL DE AGUA EN EL SUELO

Pehuajó - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 11/09
Fecha media de cosecha: 27/01



Fecha de inicio del gráfico: 12/07/2024

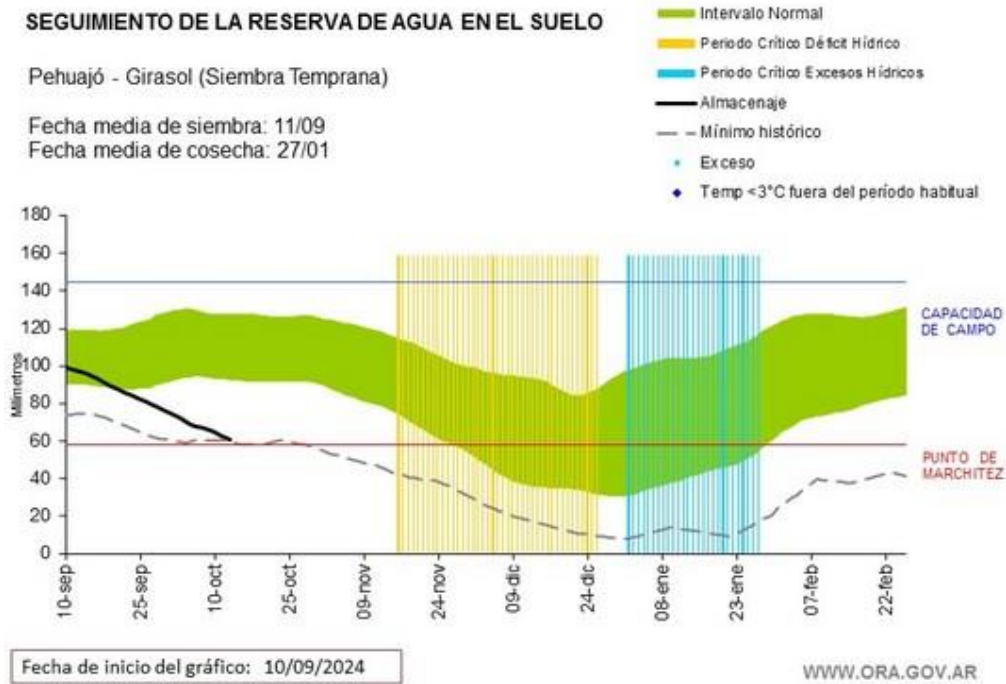
WWW.ORA.GOV.AR

En cuanto al seguimiento del agua en el suelo, para el cultivo de girasol, se encuentra en el punto de marchitez, quedando solamente un mes para alcanzar el período crítico del cultivo por déficit hídrico.

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

Pehuajó - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 11/09
Fecha media de cosecha: 27/01

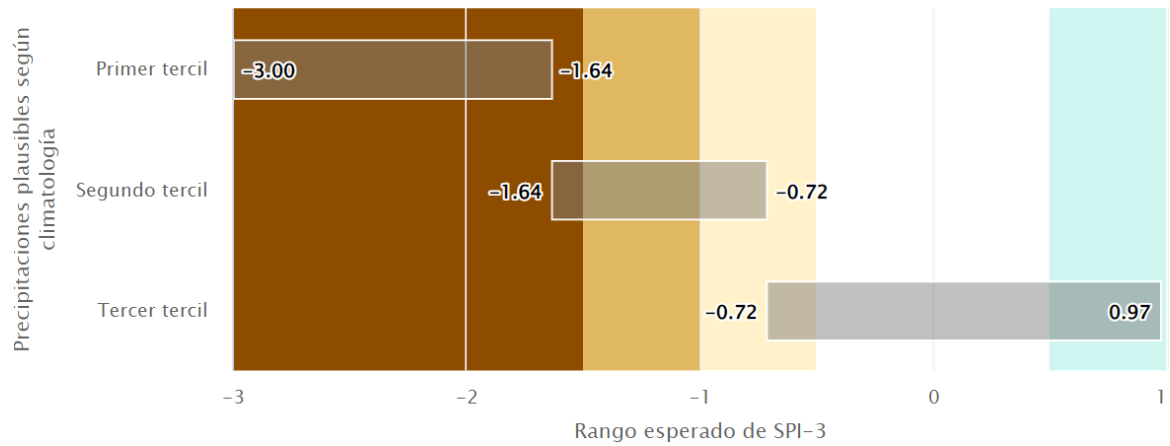


Escenarios futuros

Analizando los escenarios futuros para observar la tendencia a corto y mediano plazo, el SISSA publica informe sobre los *Escenarios plausibles de índices de sequías*, se muestra la distribución de probabilidades de totales de precipitación para las próximas semanas y su asociación con los respectivos valores de SPI-3. Para ello se agrupan los montos de precipitación históricas para el mes siguiente en terciles. Cada tercil representa un rango de precipitaciones el cual da origen a un rango de valores de SPI-3 asociados. Analizando la figura siguiente se observa que dos de los terciles (el 66% de probabilidad) corresponde a un escenario de sequía extrema y severa, continuando con la tendencia anterior.

Rangos esperados de SPI-3 según precipitaciones plausibles para el próximo mes (del 2024-10-06 al 2024-11-05)

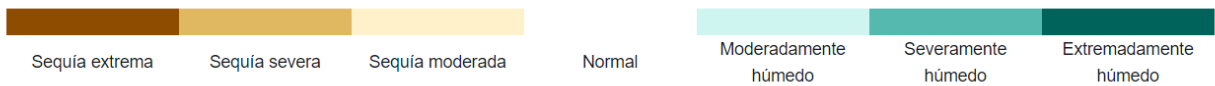
Pehuajó Aero (87544), AR



● precipitaciones plausibles

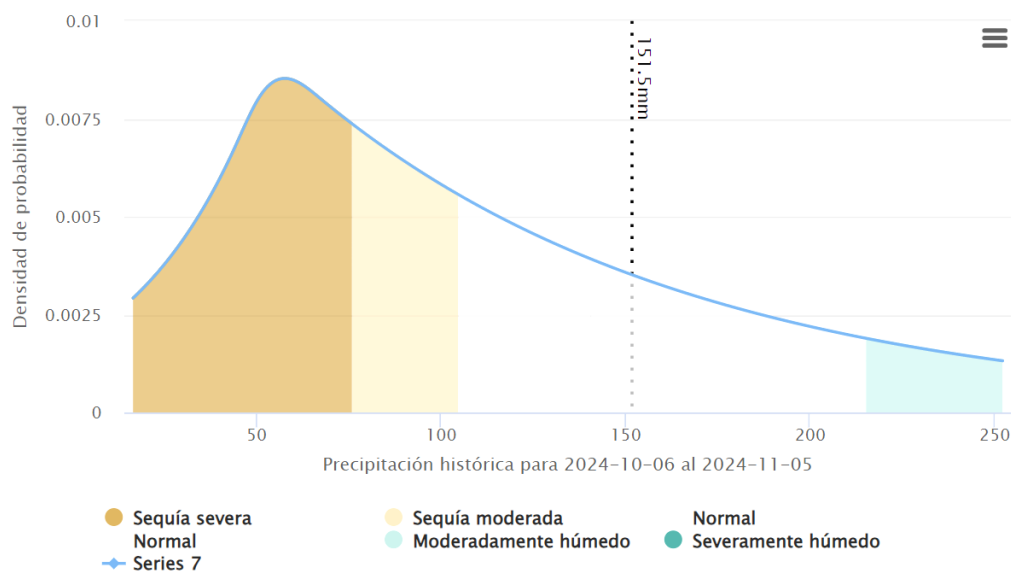
Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur – CRC-SAS

Categorías de sequía según SPI



A su vez, el siguiente gráfico muestra la precipitación climatológica e hipotética para el próximo mes, observándose una clara densidad de probabilidad en el rango de precipitaciones muy por debajo del valor histórico de precipitaciones para este período, continuando con la tendencia de sequía moderada a severa para nuestra región.

Precipitación climatológica e hipotética para 2024-10-06 a 2024-11-05



De acuerdo con el último informe del CIRN (Centro de Investigación de Recursos Naturales), en <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-variabilidad-del-clima-un-desafio-de-adaptacion-campana-campana-0> , “En las últimas 5 campañas agrícolas hubo inviernos muy deficitarios, con un 40 % menos de oferta de agua en promedio, y en al menos 2 de estos años, en casi toda la región productiva se recibió menos del 80 % de la provisión normal de las lluvias invernales. Las predicciones continúan indicando el establecimiento de La Niña, con una probabilidad del 71 % que se desarrolle dentro del trimestre septiembre-octubre-noviembre. En cuanto a la intensidad “es de débil a moderada”. En el caso de los pronósticos climáticos, los acumulados de lluvias para el próximo trimestre se prevén que se encuentren en valores entre normales a deficitarios. “Las chances de transitar un trimestre con lluvias deficitarias alcanzan entre el 45 y 50 % en las provincias de Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y norte y este de Buenos Aires”.

Lic. Roberto Landa – AER Pehuajó – INTA EEA Gral. Villegas

Fuentes consultadas:

https://www.meteoblue.com/es/climate-change/pehuaj%C3%B3_argentina_3841679?month=6

<https://www.argentina.gob.ar/inta/informacion-agroclimatica>

<https://sepa.inta.gob.ar/>

<https://ora.gob.ar/>

<https://smn.gob.ar/>

<https://sissa.crc-sas.org/>