



BOLETÍN HIDROLÓGICO MARZO 2024

Condiciones actuales y perspectivas para los próximos meses en cuencas hidrográficas de nivel 2

Elaboración: Sala de Situación y Pronóstico, DINAGUA.

Fecha de emisión: 10 de abril de 2024

Síntesis

Durante el mes de marzo, se registraron abundantes precipitaciones en todo el territorio nacional, con mayor intensidad en la mitad sur del territorio. Los mayores acumulados de precipitación se registraron distribuidos en dos eventos, el primero de ellos, entre los días 12 y 14 de marzo y el otro, entre el 19 y 20 del mismo mes. Asimismo, se observó una ausencia en las precipitaciones entre el 21 y 30 de marzo.

A nivel de subcuenca hidrográfica, se observaron los siguientes valores de precipitación:

- Entre 15 % y 220 % superior a los valores que se registran en esta época del año en las subcuencas que drenan al tramo inferior del río Uruguay, lo que corresponde a valores de 186 a 435 mm.
- En la cuenca del río Negro, las precipitaciones rondaron entre 19% a 190% por encima del promedio histórico para esta época del año, lo que corresponde a valores de 151 a 399 mm.
- En las subcuencas de los ríos Santa Lucía y las que drenan al Río de la Plata, se observó que las precipitaciones estuvieron entre 140% hasta 310% por encima del promedio mensual histórico, lo que corresponde a valores de 350 a 537 mm.
- Las subcuencas que drenan a la Laguna Merín los acumulados promedios mensuales registrados variaron entre valores de 23% y 133% por encima de los valores promedios para esta época del año, lo que corresponde a valores de 140 a 312 mm.

La escorrentía se mantuvo por encima del promedio mensual en la mayoría de las subcuencas hidrográficas del territorio nacional. Específicamente, en las subcuencas de los ríos Santa Lucía, Río de la Plata y la parte baja del río Uruguay. Los porcentajes de escurrimiento estuvieron entre 159 y 730 % por encima del promedio histórico (1981-2010) de lo que escurre en el mes de marzo. Estas anomalías positivas extremas se deben a los altos acumulados de precipitación registrados en el último mes, los cuales fueron suficientes para saturar los almacenamientos de agua en los suelos y generar altas cantidades de escorrentía.

Si bien algunas cuencas nivel 2 registraron anomalías negativas de escorrentía, todas las cuencas presentaron un estado hidrológico normal e inclusive por encima de este valor, alcanzando valores correspondientes a flujo alto.

Para el mes de abril se esperan condiciones de flujo normal en todas las cuencas nivel 2 en el país, con altas probabilidades de que las cuencas en el sur presenten condiciones hidrológicas por encima del valor normal. Para el mes de junio se prevé caudales dentro de un rango hidrológico normal en la mayoría de las subcuencas hidrográficas del territorio nacional.



Precipitaciones en cuencas hidrográficas

La **Figura 1** presenta los **eventos de precipitación diaria en cuencas hidrográficas de nivel 2** en el mes de marzo 2024. En este período, la lluvia se distribuyó de manera variada en términos de tiempo y espacio, registrándose **los mayores** acumulados entre los días **12-14** y **19-20** del mes de marzo, con mayores acumulados principalmente en las **subcuencas de la región sur del país**. Asimismo, se observó una **ausencia** en las precipitaciones entre el **21 y 30** de marzo.

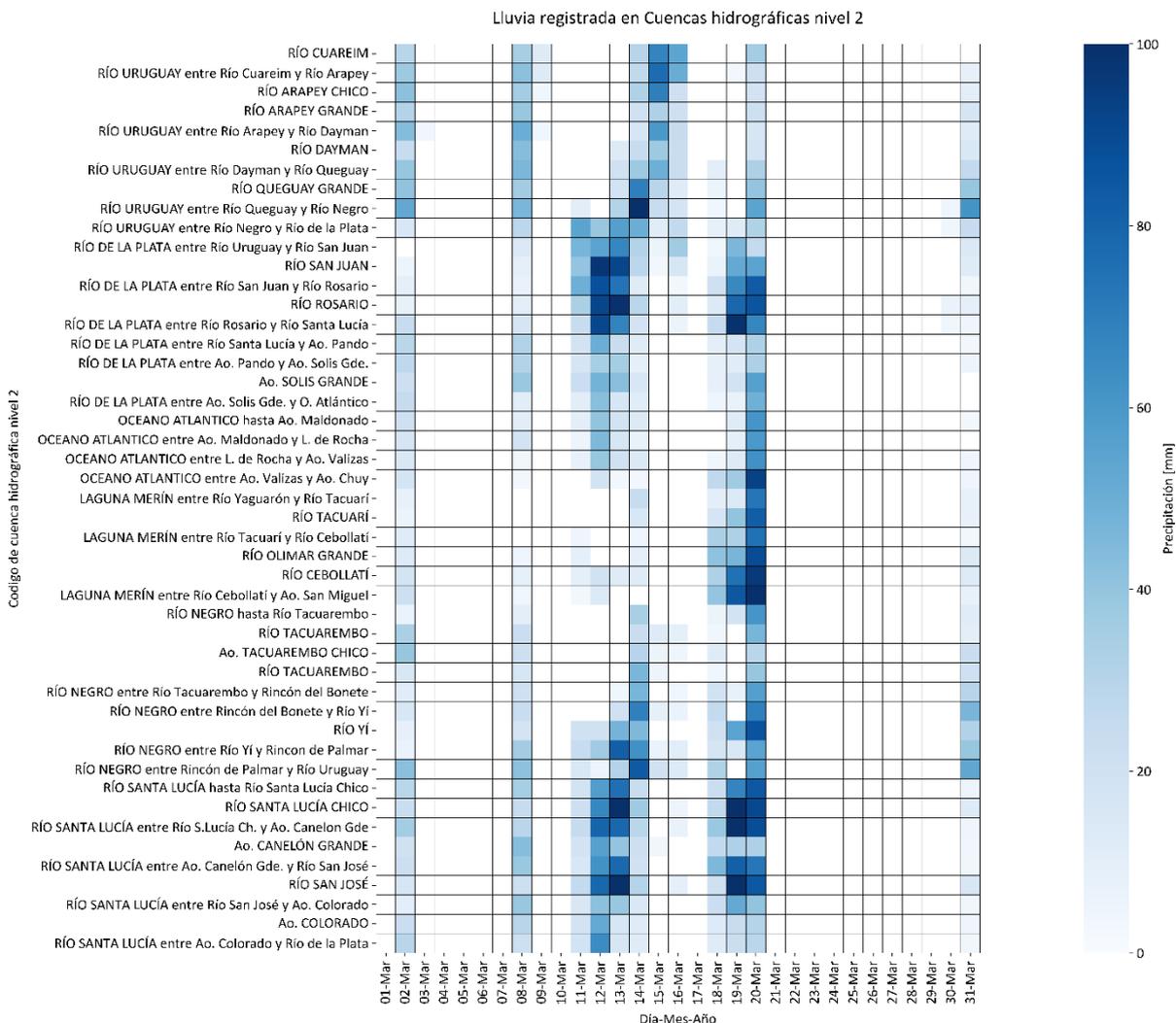


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2.

La **Figura 2** presenta el **mapa de distribución de lluvia mensual** en cuencas hidrográficas de nivel 2, en donde se observa que en la cuenca del río **Santa Lucía**, el **tramo inferior del río Uruguay** y el **río Negro** se registraron acumulados de **lluvia superiores a los 300 mm**. Estos acumulados estuvieron muy por encima de los valores que normalmente se registran en esta época del año.

En la **cuenca de la Laguna Merín** y las cuencas que drenan al **océano Atlántico**, los acumulados de lluvia estuvieron entre 140 y 312 mm, registrándose **porcentajes de anomalías positivas de precipitación de hasta 133%** comparado con su media histórica.



En todo el territorio nacional, la cuenca del río Yaguarón fue donde se registraron los menores acumulados de precipitación, un promedio en la cuenca de 140 mm, correspondiente al 23% superior al valor medio histórico para el mes de marzo.

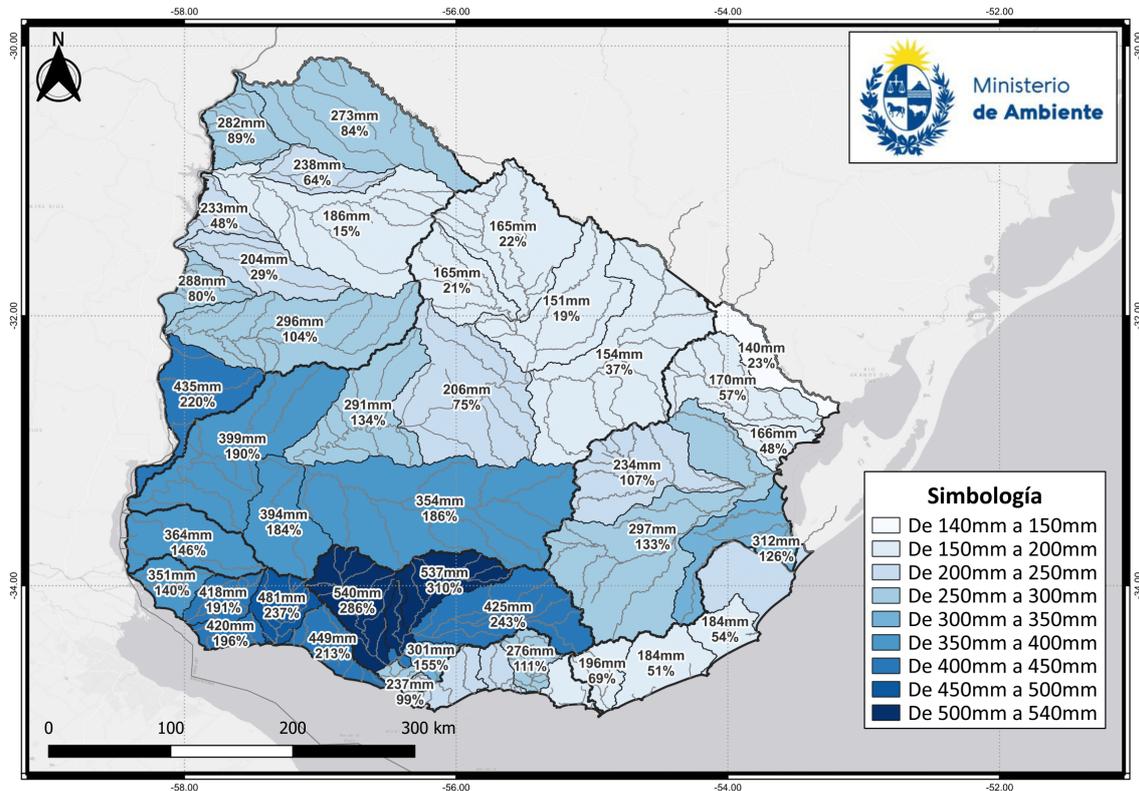


Figura 2. Mapa de lluvia registrada en cuencas hidrográficas nivel 2, elaborado con datos diarios de precipitación brindados por INUMET, INIA, UTE y CTM-Salto Grande.

Escorrentía en cuencas hidrográficas

La Figura 3 presenta los porcentajes de anomalía del escurrimiento mensual promedio. La anomalía se calcula como la diferencia entre el valor medio mensual de escurrimiento simulado y el valor considerado como normal o de referencia para el periodo 1981-2010 para el mismo mes. Los escurrimientos en las subcuencas del río Uruguay, río Santa Lucía, y aquellas que drenan a la Laguna Merín y al Río de la Plata presentaron anomalías positivas de escurrimiento. Cabe destacar que las cuencas del río Santa Lucía y del litoral oeste del país presentaron anomalías de escurrimiento entre 220 y 730%.

La cuenca del río Negro presentó valores negativos de anomalía de escurrimiento en la parte alta, variando entre -35 a 41%. La parte baja del río Negro presentó valores de escurrimiento muy por encima de lo que normalmente escurre en esta época del año, variando entre 178 a 687%. En las subcuencas que drenan al océano Atlántico, los porcentajes de anomalía escurrimientos variaron entre -76 a 225%.

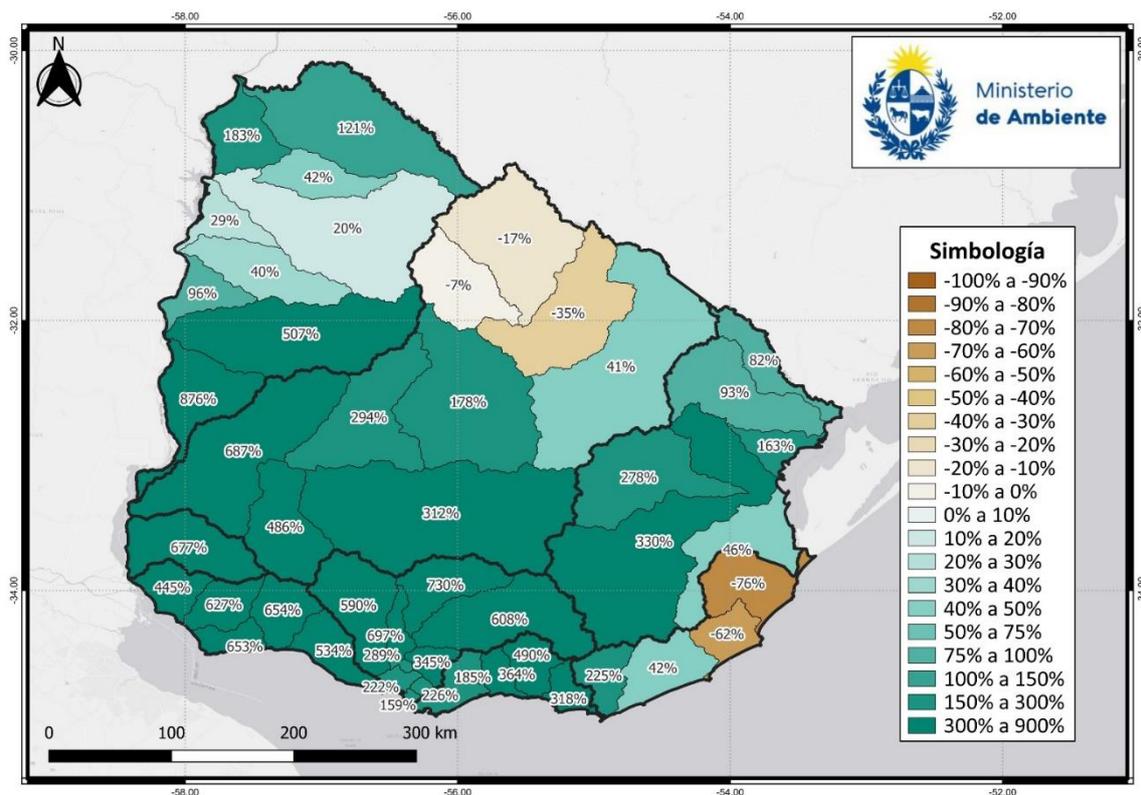


Figura 3. Mapa de porcentaje de anomalía en el escurrimiento en cuencas nivel 2.

Estado hidrológico de marzo

La Figura 4 muestra el estado hidrológico en subcuencas hidrográficas nivel 2, donde se observa que **gran parte de las cuencas del país se encuentran en condiciones de flujo alto**, esto quiere decir que **los caudales medios registrados en el mes de marzo de 2024 están muy por encima de los observados para ese mismo mes en la serie histórica 1981-2010**. Así mismo, **se observa una recarga importante en los almacenamientos de agua los suelos** revertiendo las condiciones que se venían registrando en los últimos dos meses.

En dos cuencas de la **parte alta del río Negro** y en dos cuencas que drenan **al Océano Atlántico**, se observan **condiciones hidrológicas dentro del rango normal**.

Ninguna cuenca nivel 2 del territorio nacional se encuentra en condiciones hidrológicas de flujo bajo o por debajo del normal.

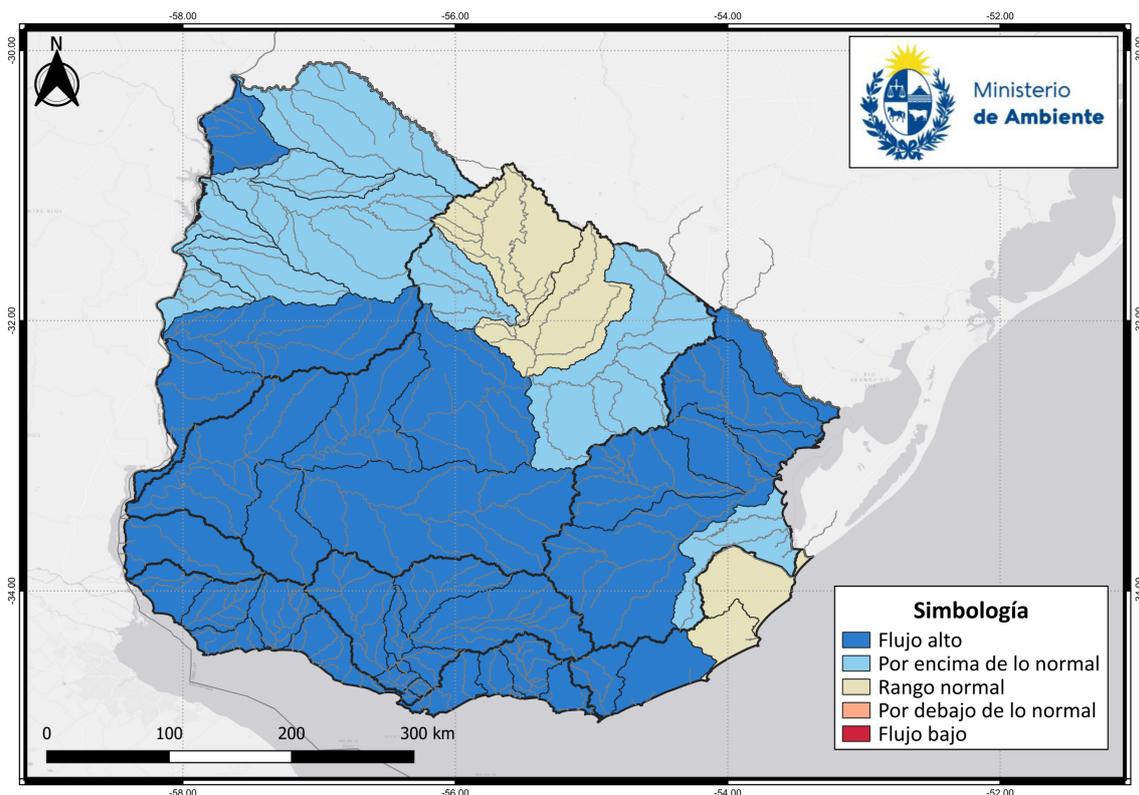


Figura 4. Mapa de categoría del estado hidrológico mensual para cuencas hidrográficas nivel 2.

Índice Estandarizado de Precipitación

La Figura 5 presenta el **Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés)** para los últimos tres meses (enero 2024 – marzo 2024). Se observan condiciones extremadamente húmedas y moderadamente húmedas en la zona suroeste del territorio nacional, consecuencia principalmente de las lluvias ocurridas el mes de marzo.

La zona norte y este del territorio presenta condiciones normales.

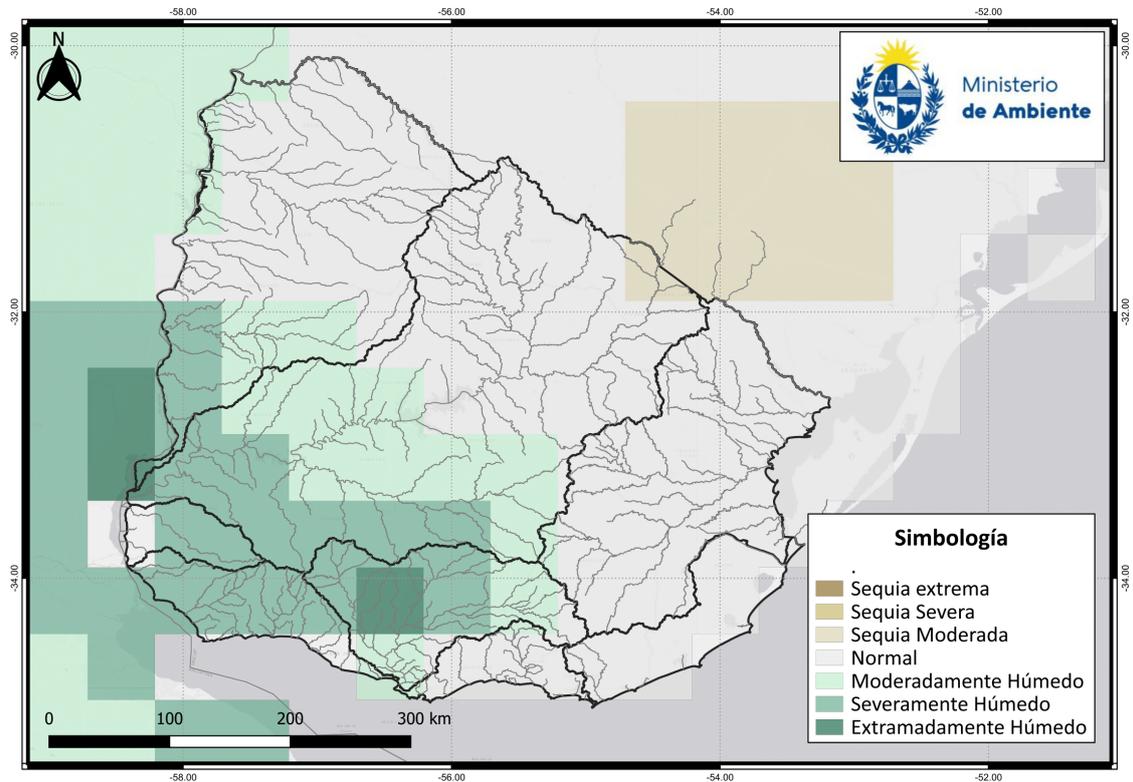


Figura 5. Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) a escala temporal de 3 meses, período de observación 01/01/2024 – 31/03/2024.
Fuente: Sistema de Información Sequía para el Sur de Sudamérica (SISSA).

Indicadores de Sequía basado en caudales

La **Figura 6** presenta el **Índice Estandarizado de Caudales (SDI)** para valores acumulados por bloques móviles **de tres meses** (enero 2024 – marzo 2024) en diferentes estaciones de medición del país. Analizando este indicador, se observó que persisten las **condiciones no secas en todos los puntos de medición del país**, situación que se **ha mantenido en los últimos seis meses en algunos puntos de medición**, tales como en la parte alta de la **cuenca del río Negro (subcuencas del río Tacuarembó y del arroyo Tres Cruces) y del río Olimar**. Sin embargo, se registró un descenso en el valor del SDI.

En la cuenca del **río Yí** (estación Durazno Puente Ruta 5) y en la cuenca del **río Santa Lucía** (estación Fray Marcos), **se presentan condiciones no secas** conforme a la tendencia registrada en los meses anteriores. Así mismo, los valores de SDI de los últimos tres meses evidencian una recuperación muy significativa de los caudales. El **arroyo San Carlos**, que drena al océano Atlántico registro **condiciones no secas** por primera vez después de un periodo prolongado de condiciones que variaron entre sequía leve y extrema.

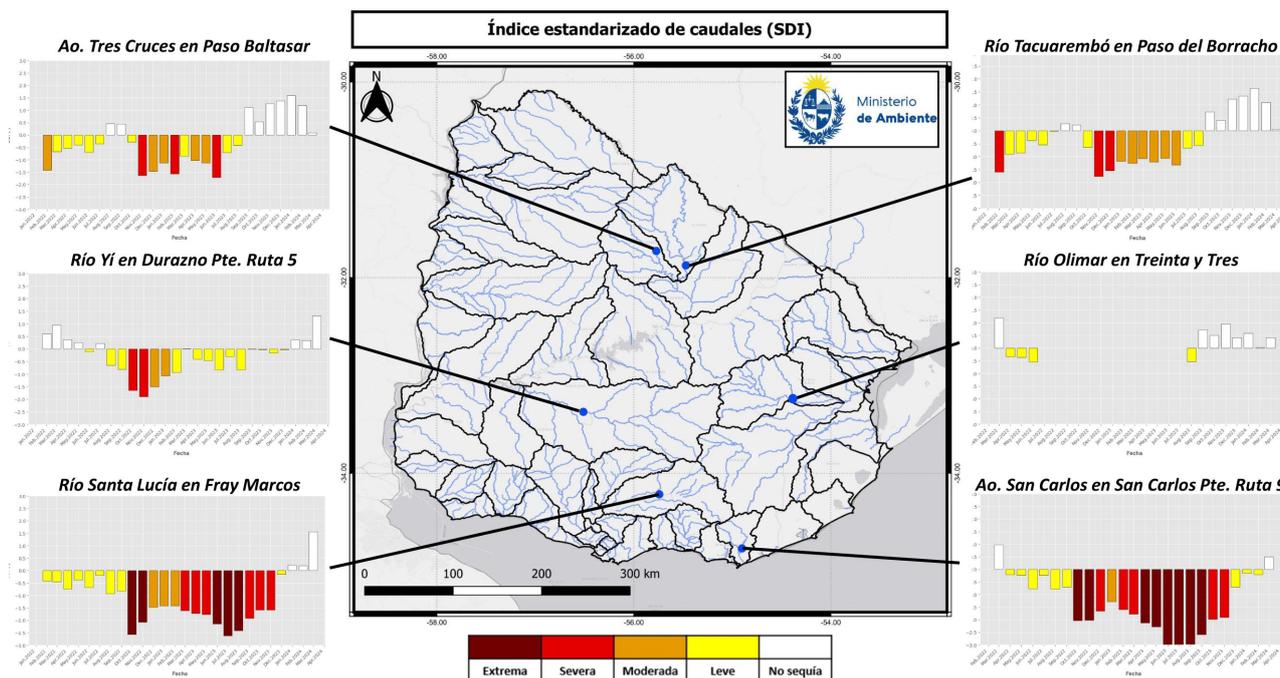


Figura 6. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) desde febrero 2022 hasta marzo 2024 para diferentes puntos de medición del país.

Perspectivas hidrológicas

Utilizando el modelo de balance hídrico, los estados hidrológicos actuales y los datos de precipitación históricos, se realizó una perspectiva hidrológica para los próximos meses. La [Figura 7](#) presenta la perspectiva hidrológica utilizando la metodología basada en caudales simulados y un clima histórico (ESP por sus siglas en inglés) para los próximos meses de abril, mayo y junio en la **subcuenca del río Santa Lucía Chico (código de cuenca 61)**, en donde los resultados se presentan en diferentes percentiles (10, 25, 50, 75 y 90). Las proporciones de los ensambles son presentadas dentro de tres categorías de estado hidrológico: alto, normal, y bajo.

A partir de estos resultados, la perspectiva hidrológica para abril de 2024 es que las condiciones hidrológicas sean altas (Figura 8-a) y para mayo 2024 se observan probabilidades altas de condiciones normales y altas (Figura 8-b). Para el mes de junio 2024 se espera una mayor probabilidad de registrarse una condición hidrológica normal en la cuenca del río Santa Lucía Chico (Figura 8-c).

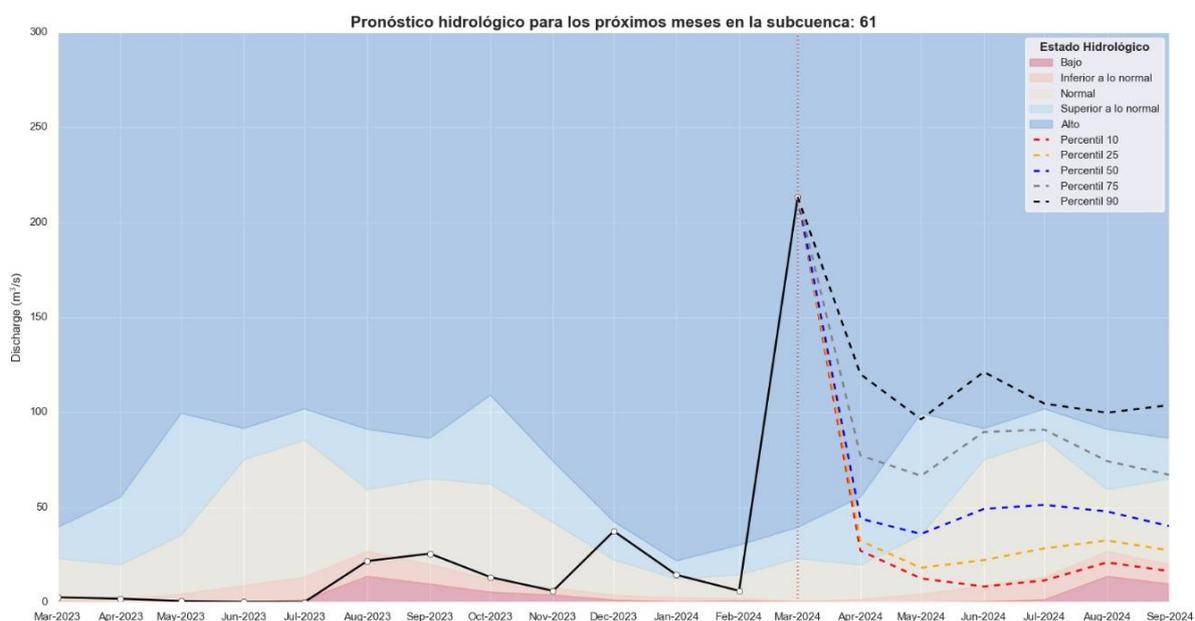


Figura 7. Perspectiva hidrológica para los próximos meses en la subcuenca del río Santa Lucia Chico (código de cuenca 61).

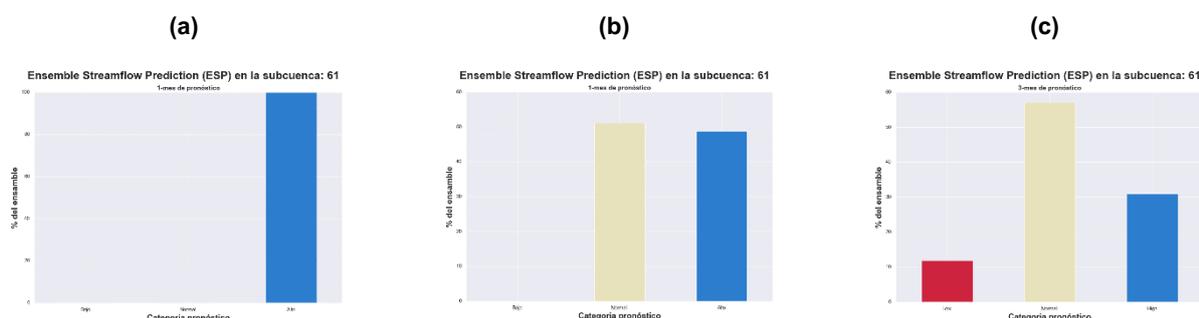


Figura 8. Perspectiva hidrológica de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucia Chico (código cuenca 61).

El boletín de tendencias climáticas abril – mayo – junio 2024 que elabora el grupo de trabajo en Tendencias Climáticas conformado por el INUMET y la Universidad de la República (UdelaR), se espera que la precipitación acumulada durante el trimestre abril-mayo-junio se encuentre dentro de lo que normalmente ocurre para esta época del año.

Teniendo en cuenta la información brindada por el grupo de Tendencia Climáticas y los datos históricos de años anteriores donde se desarrollaba el fenómeno del niño, se **prevé que para el mes de abril 2024 existe una alta probabilidad de condiciones hidrológicas por encima de lo normal en la región sur y oeste del país, y condiciones normales en la región norte y este del país (Figura 9). Para el mes de junio 2024 se prevé que gran parte del territorio se encuentre en condiciones hidrológicas normales (Figura 10).**

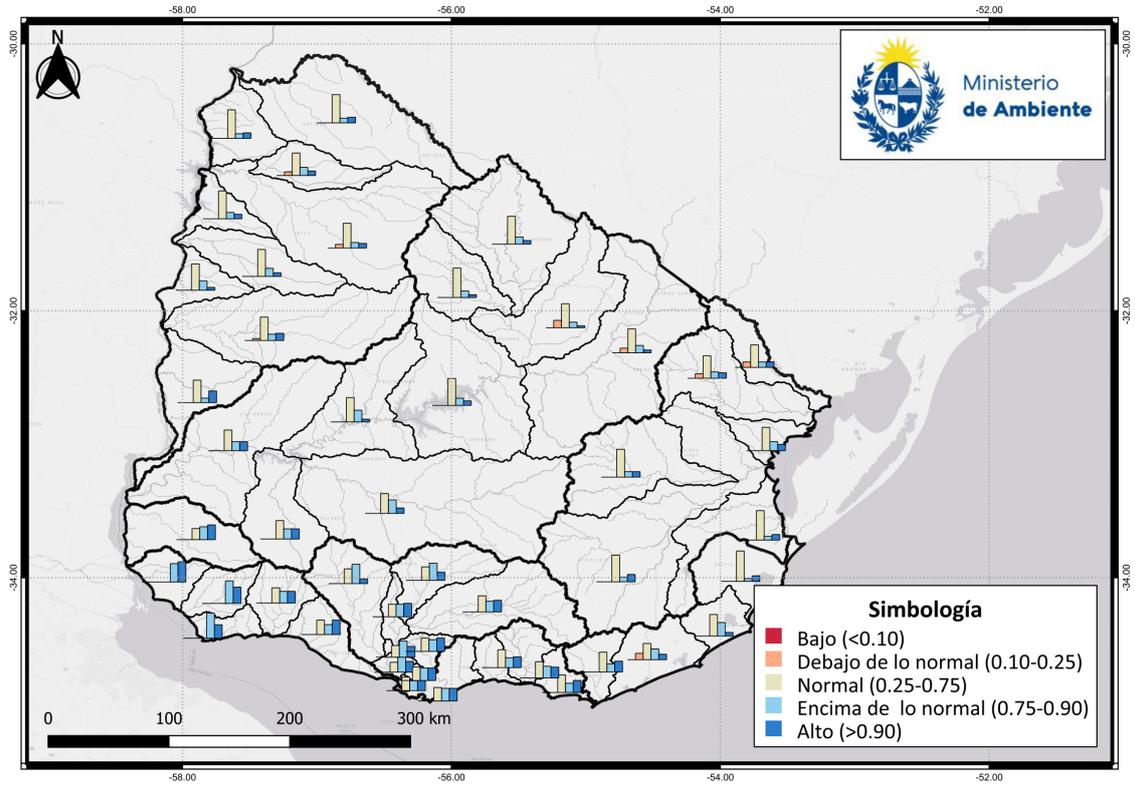


Figura 9. Perspectiva hidrológica para el mes de abril 2024

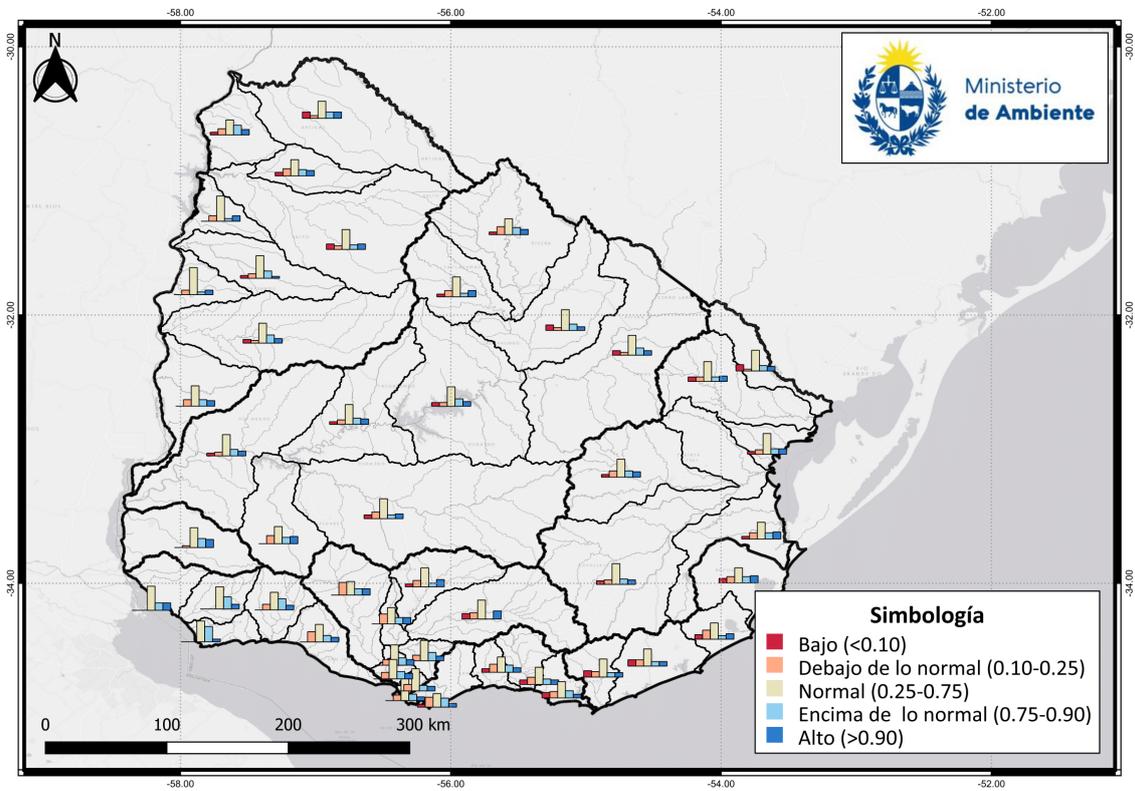


Figura 10. Perspectiva hidrológica para el mes de junio 2024.



Glosario

Anomalía: diferencia entre el valor medio mensual de una variable hidrometeorológica y el valor considerado como normal o de referencia de la misma variable seleccionada.

Cuencas hidrográficas nivel 2: área o región geográfica cuyas aguas drenan a un mismo cuerpo de agua (ríos, arroyo, lago). En Uruguay se utiliza una codificación de las subcuencas hidrográficas en la que el nivel 2 representa una delimitación básica utilizada para la gestión y monitoreo de los recursos hídricos.

Escorrentía superficial: es la lámina de agua que escurre sobre la superficie y llega hasta la red de drenaje (ríos, arroyos).

Estado hidrológico: el estado hidrológico se obtiene de las variables de escorrentía y caudales simulados, categorizando en 5 grupos basados en percentiles, siendo un rango normal los valores de escurrimiento y caudales dentro del percentil 25 y 75. Se utilizan cinco categorías de estado hidrológico: bajo (menor a percentil 10), debajo de lo normal (entre percentil 10 y 25), normal (entre percentil 25 a 75), por encima de lo normal (entre percentil 75 y 90) y alto (superior a percentil 90).

Percentil: es un concepto estadístico que divide un conjunto de datos en 100 partes iguales, donde cada parte representa un porcentaje específico de los valores. Es útil para analizar la distribución de los datos y comprender qué porcentaje de los valores se encuentran por encima o por debajo de un determinado umbral.

Predicción de caudales por ensambles (ESP, por sus siglas en inglés): una metodología que permite generar diversos pronósticos hidrológicos usando datos históricos de años anteriores y simularlos a futuro, asumiendo que cada año pasado tiene igual probabilidad de ocurrencia.

Índice Estandarizado de Caudales (SDI): es una medida utilizada para evaluar y comparar el comportamiento de los caudales en relación con su promedio histórico. Se calcula dividiendo la diferencia entre el caudal observado y el promedio por la desviación estándar de los caudales. Este índice permite identificar eventos de caudales anómalos, ya sean extremadamente altos o bajos, y proporciona información sobre la variabilidad de los caudales en comparación con las condiciones normales.

Índice Estandarizado de Precipitación (SPI): es similar al SDI, pero para la variable precipitación. El SPI permite identificar eventos de precipitación anómalos, como las sequías y cuantifica el déficit de las precipitaciones acumuladas en el periodo de análisis, comparando lluvia acumulada de los últimos meses con el período de referencia climatológico para el mismo intervalo temporal