

## BOLETÍN HIDROLÓGICO JUNIO 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: 11 de julio 2024

### Síntesis

En el mes de junio, se registraron precipitaciones por debajo del promedio en todas las cuencas del territorio nacional. Los mayores acumulados de precipitación se registraron en las subcuencas de la región sureste del país y ocurrieron en tres eventos: 2 al 5, 14 al 16 y 20 al 22 del mes de junio.

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

- En las subcuencas que drenan al río Uruguay, se registraron acumulados de precipitación entre 10 mm y 50 mm, con diferencias de -73% a -46% en relación al promedio histórico en esta época del año.
- En la cuenca alta y media del río Negro, las precipitaciones estuvieron entre 42 mm y 76 mm, lo que corresponde a valores de -58% a -32% respecto al promedio histórico de junio. En la zona baja de la cuenca, los acumulados estuvieron en el entorno a los 40 mm, lo que corresponde a una diferencia de -60% respecto a la media histórica.
- En la cuenca del río Santa Lucía, las precipitaciones estuvieron entre 33 mm y 100 mm, representando valores de -64% a -7% respecto al promedio histórico.
- En las cuencas que drenan al Río de la Plata, las precipitaciones estuvieron entre 11 mm y 40 mm, lo que corresponde a valores de -85% a -53% en relación al promedio histórico.
- En las subcuencas de aporte a la Laguna Merín y al Océano Atlántico los acumulados registrados variaron entre 38 mm y 116 mm, lo que corresponde a diferencias de -60% a -13% respecto al promedio histórico.

La escorrentía de junio, a pesar de las bajas precipitaciones registradas, se mantuvo en condiciones próximas a la normalidad, variando entre -50% y 70% en relación a lo que generalmente escurre en esta época del año. Los valores positivos se registraron en las subcuencas de la región sur y este del país, en las cuencas que drenan a la Laguna Merín, Océano Atlántico y del río Santa Lucía. Las anomalías negativas se registraron con mayor intensidad en la región norte y noroeste del territorio, en algunas cuencas que drenan al río de La Plata y a la parte alta del río Uruguay. Se destaca la cuenca del río Tacuarí que drena a la Laguna Merín, en donde se estima una anomalía de escorrentía de 70% y las cuencas de los arroyos ubicados entre el río San Juan y el río Rosario en donde se estimó anomalía de -52%.

El contenido de agua en el suelo almacenado en los meses previos, permitió que la escorrentía se mantuviera en valores cercanos al valor medio histórico para esta época del año a pesar de las bajas precipitaciones registradas en el mes de junio. La mayoría de las cuencas nivel 2 del territorio nacional presentaron un estado hidrológico normal, a excepción de la cuenca del Arroyo de la Virgen que drena al río Santa Lucía y las cuencas de los ríos Yaguarón, Tacuarí y los arroyos entre el río Tacuarí y Cebollatí que presentaron condiciones de flujo por encima de lo normal.

Para el trimestre julio, agosto y setiembre, la perspectiva hidrológica que predomina probabilísticamente es la de condiciones dentro de un rango hidrológico normal en todo el territorio nacional.



## Precipitaciones en cuencas hidrográficas

La Figura 1 presenta los eventos de precipitación diaria en las cuencas hidrográficas nivel 2 en el mes de junio de 2024. Durante este período, la lluvia se distribuyó de manera variada en términos de tiempo y espacio. Los mayores acumulados de precipitación se registraron en las subcuencas de la región sureste del país y ocurrieron en tres eventos: 2 al 5, 14 al 16 y 20 al 22 del mes de junio.

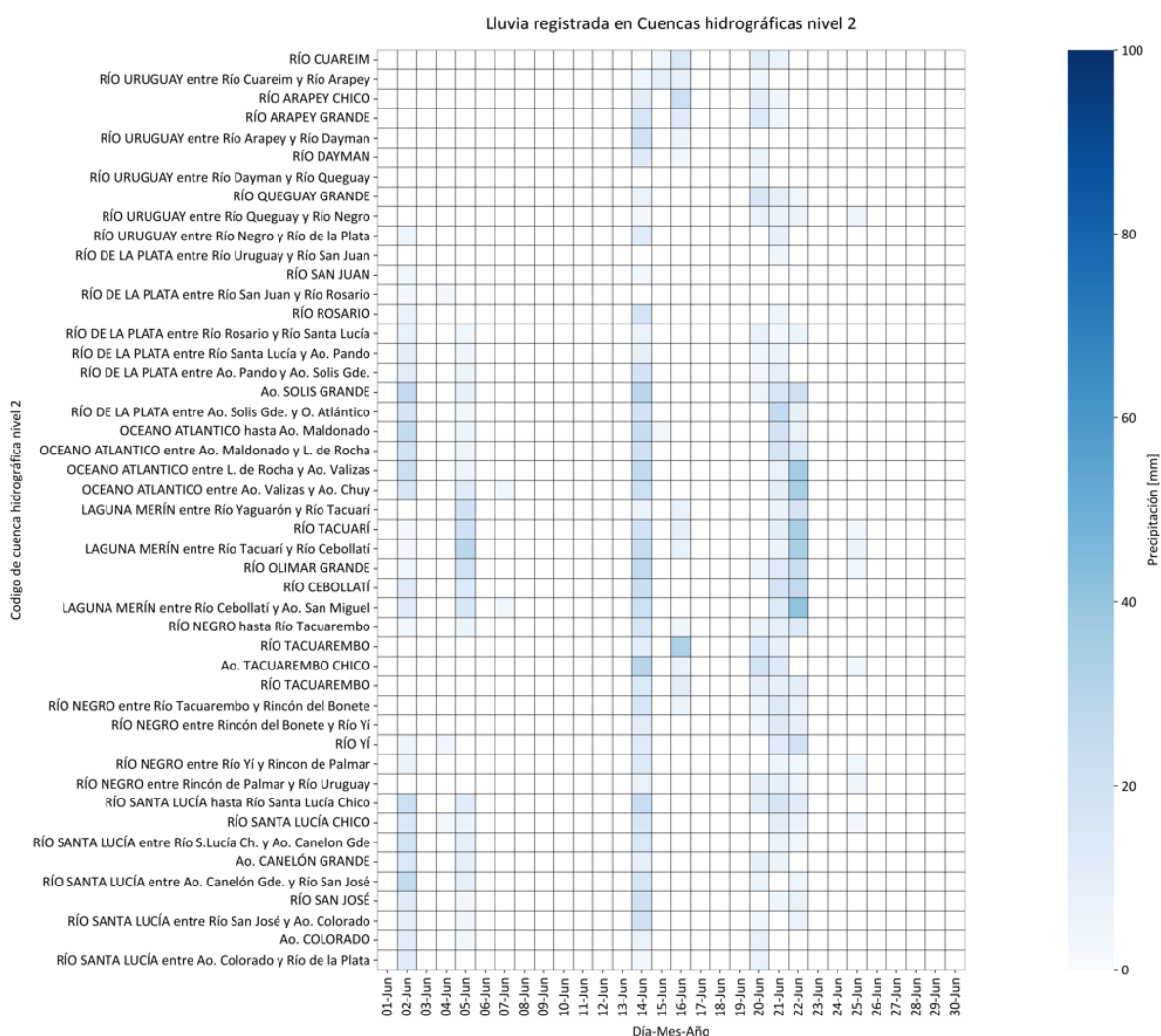
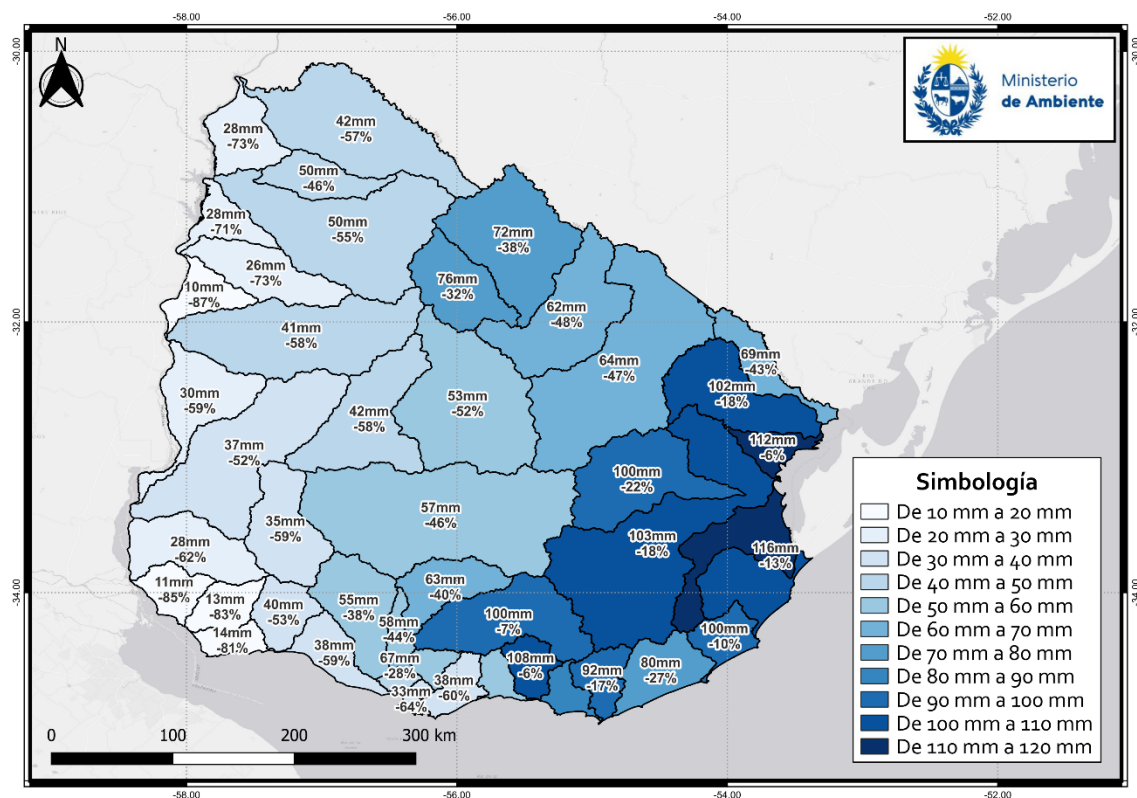


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2.

La Figura 2 presenta el mapa de distribución de lluvia mensual en cuencas hidrográficas de nivel 2. En las subcuencas del río Santa Lucía los acumulados mensuales de precipitación estuvieron entre 33 y 100 mm. Las subcuencas que drenan hacia la Laguna Merín registraron valores superiores a los 100 mm e inferiores a los 120 mm; valores inferiores ocurrieron en las subcuencas que drenan al océano Atlántico (80 a 110 mm) y al Río de La Plata tuvieron acumulados mensuales menores a los 50 mm. En las cuencas de los ríos Negro se registraron acumulados superiores a los 35 mm e inferiores a los 76 mm. En las subcuencas afluentes al río Uruguay, los valores fueron inferiores a los 50 mm.

Los valores medios de precipitación registrados en todas las cuencas del país, corresponden a anomalías negativas, con valores que varían desde 5 a 87% por debajo del promedio histórico (1980 – 2010) para el mes de junio.



**Figura 2.** Mapa de lluvia registrada (mm) y anomalía (%) 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 escorrentía simulado y el valor considerado como normal o de referencia para el periodo 1981-2010 para el mismo mes.

En consecuencia, al registro de precipitaciones en cuencas nivel 2 para el mes de junio (ver Figura 2) donde los mayores acumulados fueron en la región sureste del territorio nacional, los **valores de anomalía positiva de escurrimiento se hicieron presentes específicamente en la cuenca del río Santa Lucía, las que drenan a la Laguna Merín (a excepción de la cuenca del río Olimar, -16%) y las afluentes al Océano Atlántico; siendo en todos los casos anomalías positivas inferiores al 80 %**. Las subcuencas del resto del país, presentaron valores de anomalías negativas de escorrentía; alcanzando valores -41% en las cuencas del norte del país y afluentes al río Uruguay; y -52% en las que drenan al Río de la Plata. Se observa el impacto de los bajos valores de precipitación registrados en el mes de junio, con valores inferiores al valor promedio para la época del año.

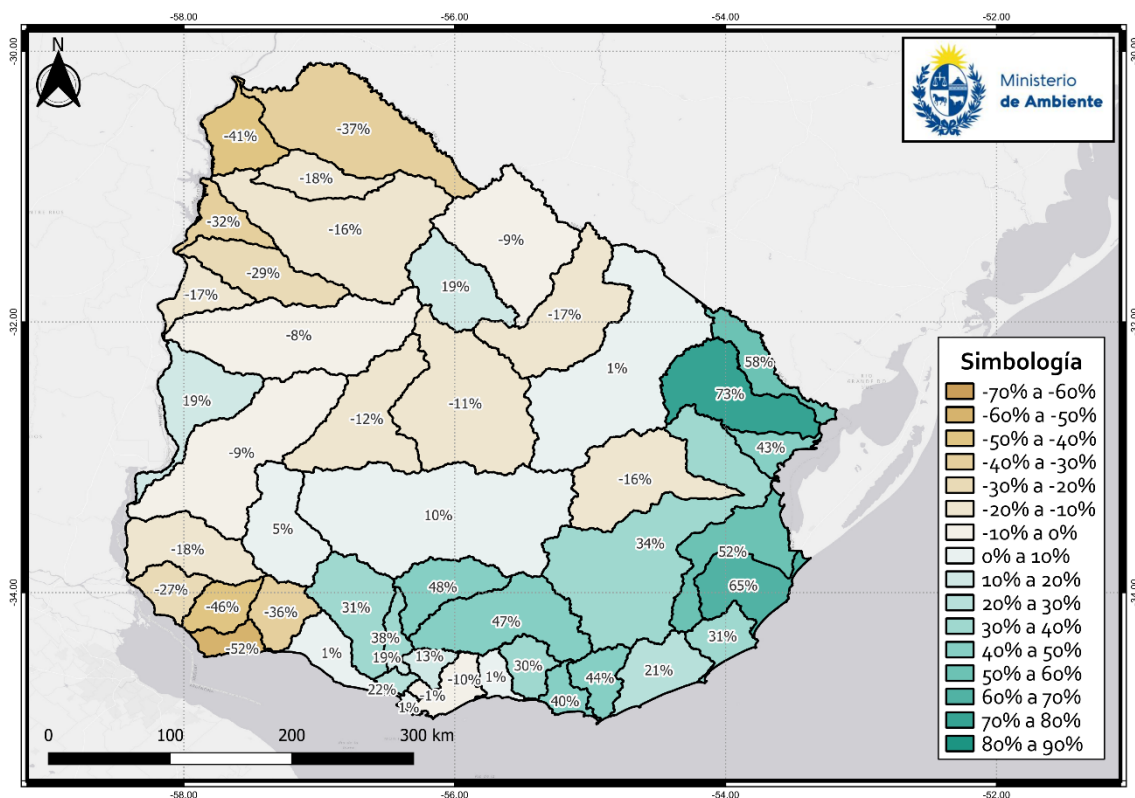


Figura 3. Mapa de porcentaje de anomalía en el escurrimiento en cuencas nivel 2.

## Estado hidrológico de junio

La Figura 4 muestra el estado hidrológico en subcuencas hidrográficas nivel 2, donde se observa que **todas las cuencas del país se encuentran en condiciones de flujo normal**, a excepción de las subcuencas del río Santa Lucía y las que drenan a la Laguna Merín que presentan condiciones por encima de lo normal. Esto quiere decir que **los caudales medios y almacenamiento del agua en los suelos registrados en el mes de junio de 2024 están en el orden de los observados para ese mismo mes en la serie histórica simulada 1981-2010**. Así mismo, **se observa una marcada diferencia respecto a las condiciones de flujos que se observaron en el mes pasado**, donde la mayor parte del territorio se encontraba en condiciones de flujo por encima del valor normal y alto.

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

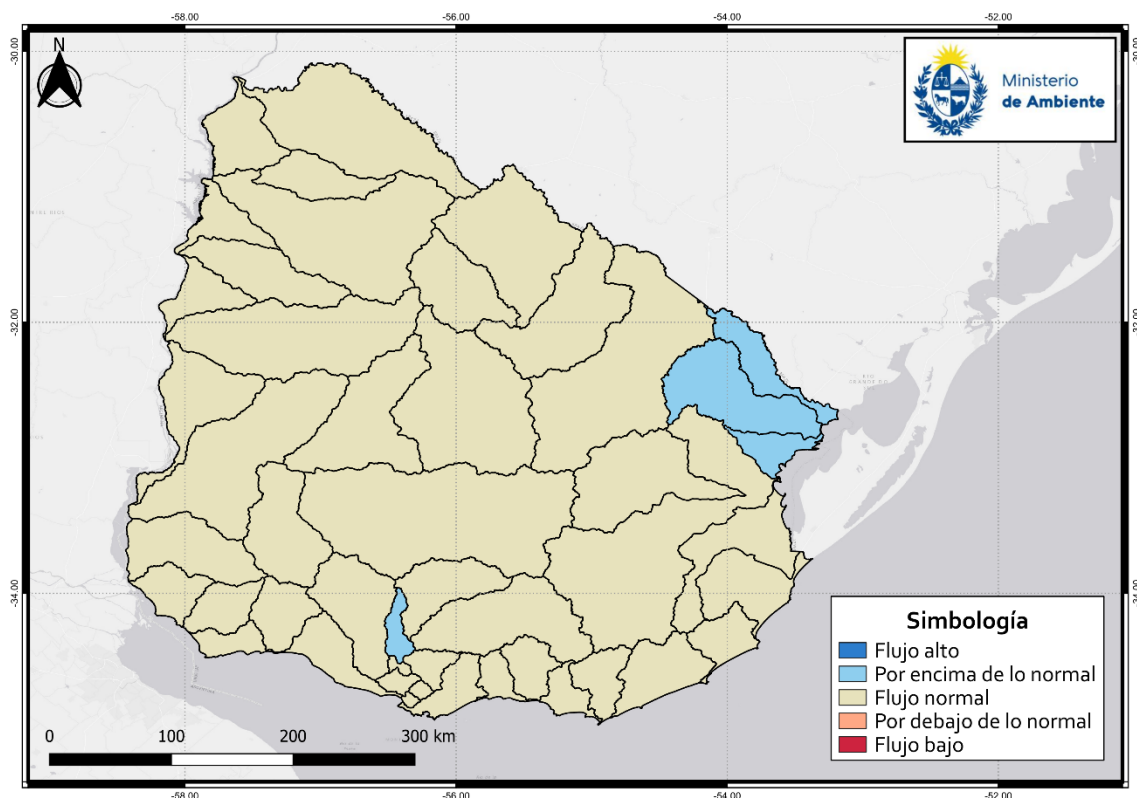


Figura 4. Mapa de categoría del estado hidrológico mensual para cuencas hidrográficas nivel 2.

## Índice Estandarizado de Precipitación

La Figura 5 presenta el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) basado en la estimación satelital de precipitaciones del producto CHIRPS para los últimos tres meses (abril 2024 – junio 2024). Se observan condiciones **severamente húmedas en el sureste del país y extremadamente húmedas en las cuencas que drenan a la Laguna Merín**; las mismas que presentaron condiciones hidrológicas por encima del normal (ver Figura 4). En el resto del territorio nacional, según el indicador, las condiciones corresponden a valores normales.

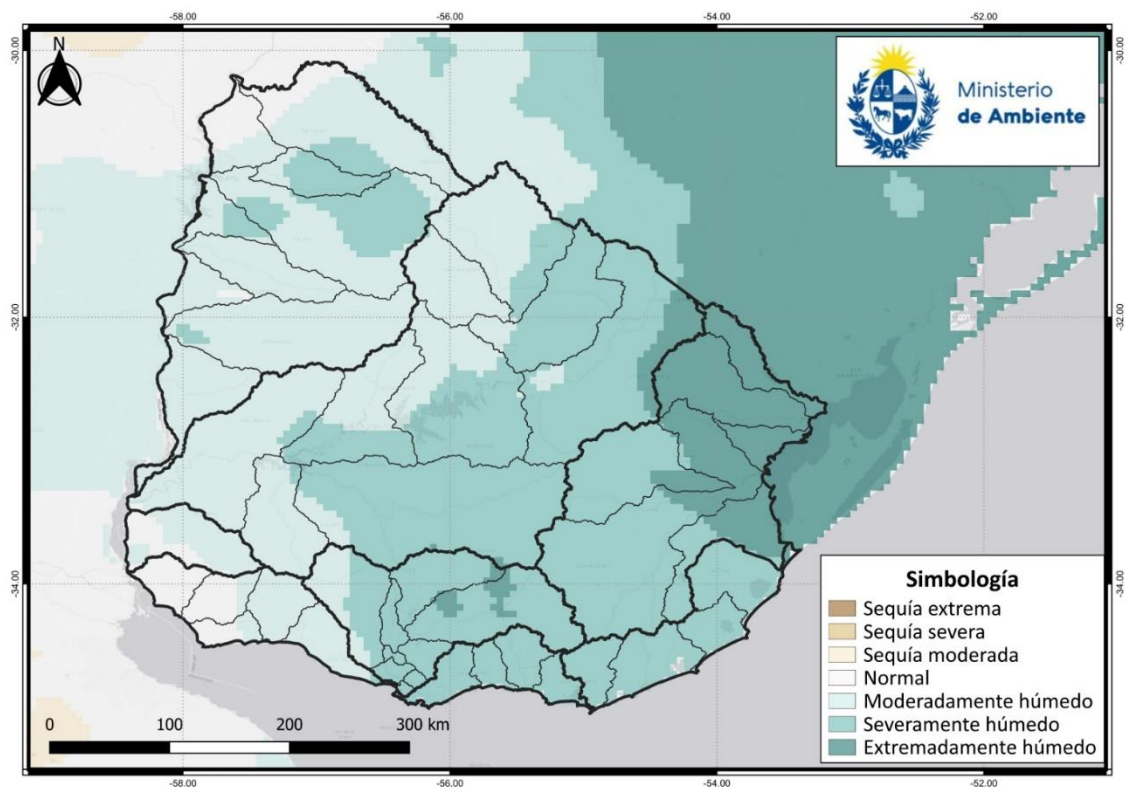


Figura 5. Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) a escala temporal de 3 meses, producto CHIRPS. Período de observación 26/03/2024 – 25/06/2024. Fuente: Sistema de Información Sequía para el Sur de Sudamérica (SISSA).

### 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** (abril 2024 – junio 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 (subcuenca del río Tacuarembó) y del río Olimar**.

Se puede observar que en todas las cuencas representadas en la Figura 6, **se presentan condiciones no secas y aún persisten valores altos de SDI, pero de menor magnitud respecto al bloque anterior** disminuyendo la tendencia de recuperación de caudales registrada en los meses anteriores.

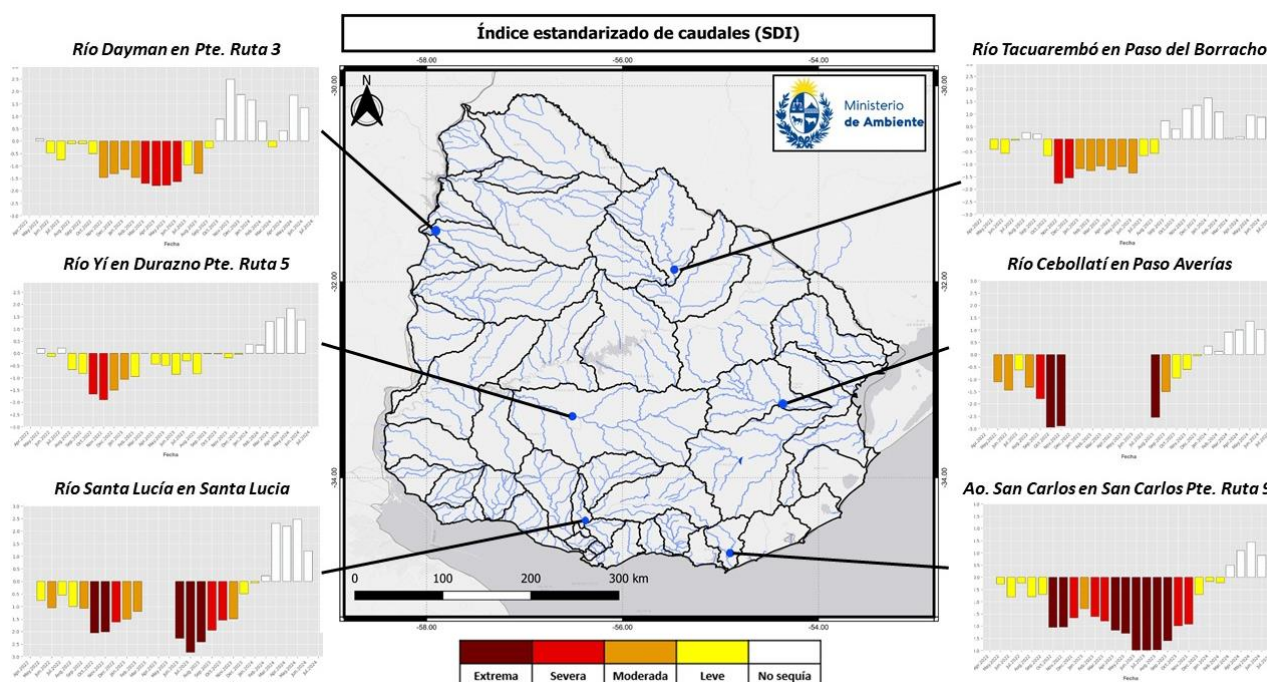


Figura 6. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) desde abril 2022 hasta junio 2024 para diferentes puntos de medición del país.

## 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 <sup>7</sup> 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 junio, julio y agosto en la **subcuenca del río Santa Lucía (código de cuenca 60)**, 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 **julio** de 2024 es que las **condiciones hidrológicas sean normales y altas** (Figura 8-a), con nula probabilidad de condiciones de flujo bajo. Para los meses de **agosto y septiembre de 2024** aún se observan **probabilidades altas de condiciones normales**, disminuye la probabilidad de condiciones altas y aumentan las probabilidades de condiciones de flujos bajos (Figura 8-b y 8-c).

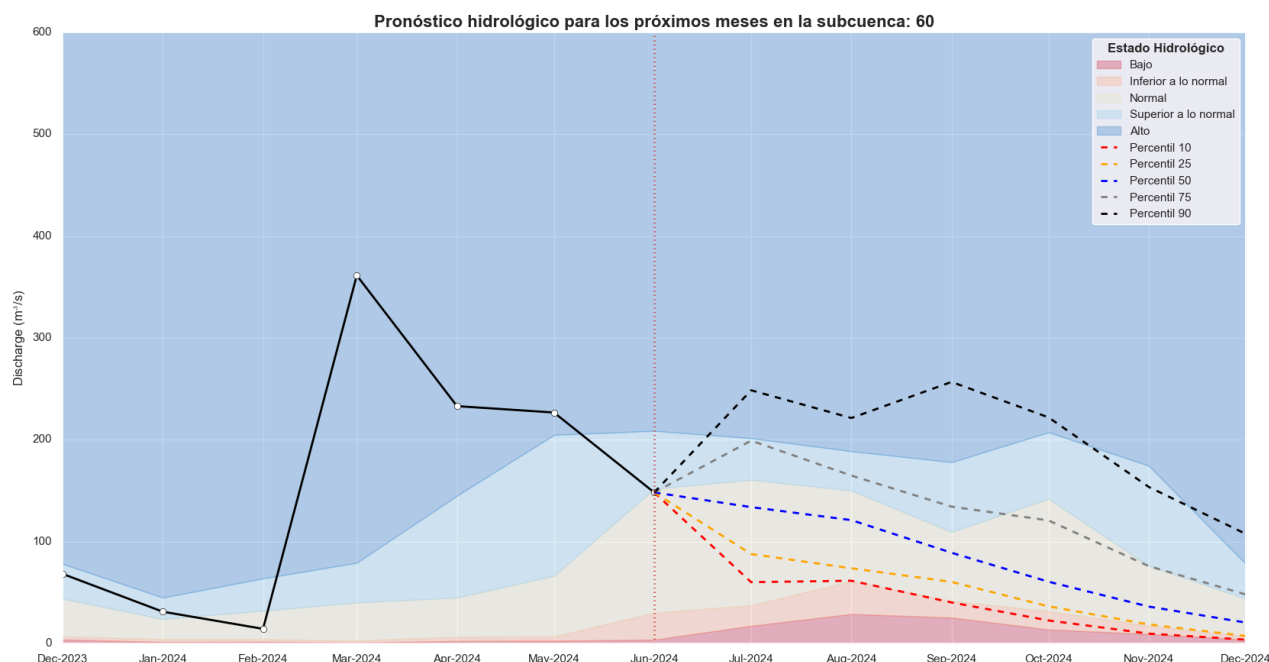


Figura 7. Perspectiva hidrológica para los próximos meses en la subcuenca del río Santa Lucía (código de cuenca 60).

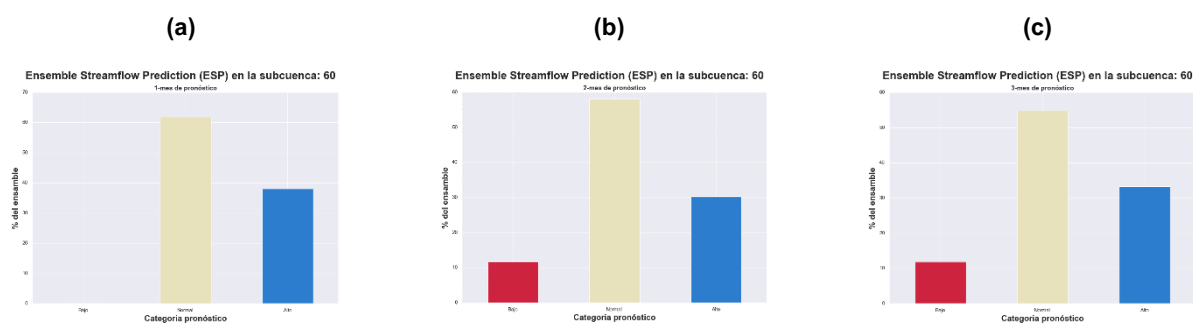


Figura 8. Perspectiva hidrológica de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucía (código cuenca 60).

Según el boletín de tendencias climáticas [julio – agosto – setiembre 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 se encuentre en condiciones dentro del rango normal y por debajo de lo que generalmente ocurre para esta época del año. En la región que corresponde al litoral oeste del país se tiene una mayor probabilidad de experimentar precipitaciones normales o menores a las normales durante el trimestre mencionado. En el resto del país, las precipitaciones se esperan en el rango normal, pero con una probabilidad algo menor para precipitaciones significativamente por debajo o por encima de lo normal.

Teniendo en cuenta la información brindada por el grupo de Tendencia Climáticas, se prevé que para el mes de julio de 2024 existe una alta probabilidad de condiciones hidrológicas normales en el noroeste del país, y condiciones normales a por encima del normal en el resto del país (Figura 9). En general, la perspectiva hidrológica para Uruguay en septiembre de 2024 (Figura 10) sugiere que la mayor parte del territorio experimentará condiciones hidrológicas dentro del rango normal; habrá áreas específicas con posibles condiciones hidrológicas por debajo de lo normal, especialmente en el litoral oeste; mientras que las zonas centro, este y noreste podrían experimentar condiciones por encima de lo normal.

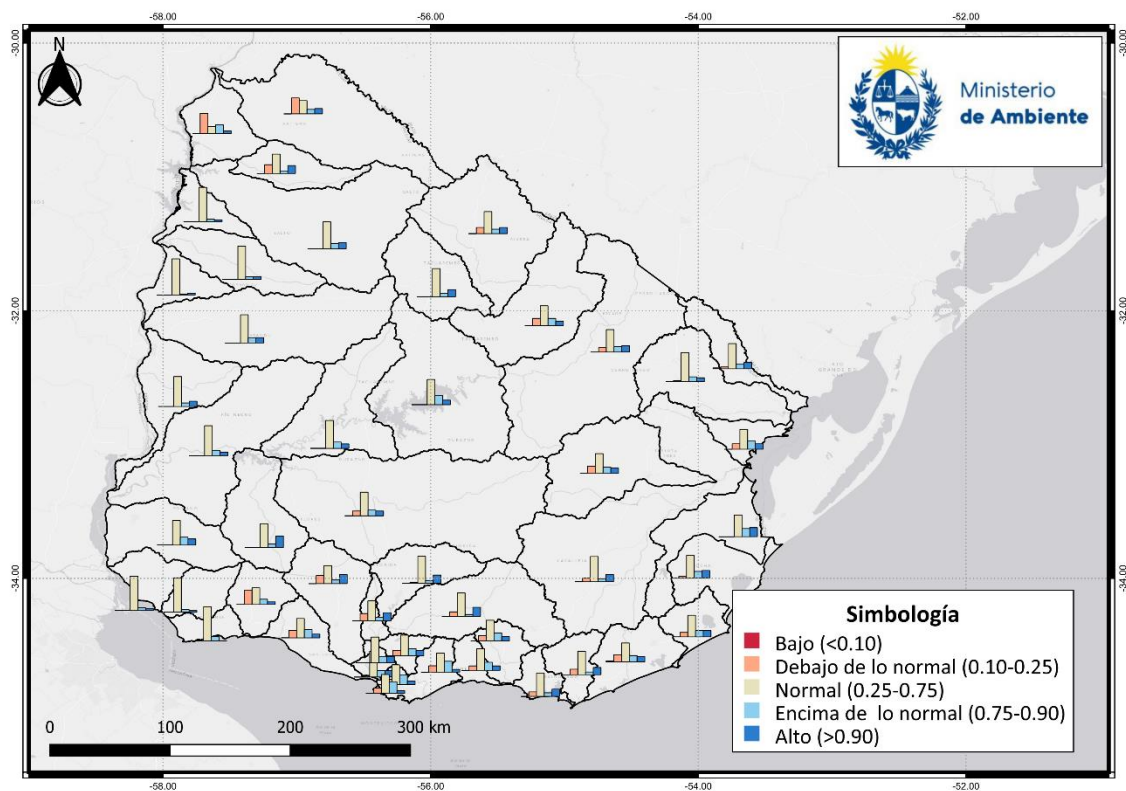


Figura 9. Perspectiva hidrológica para el mes de julio 2024

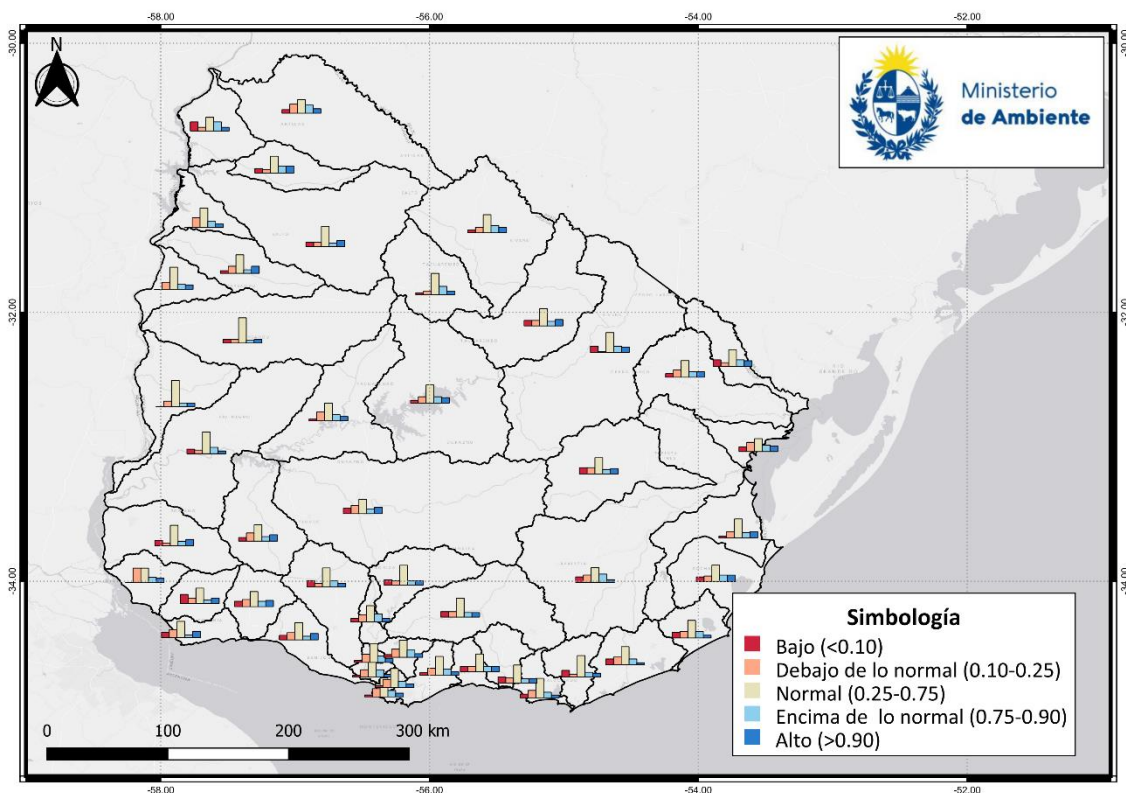


Figura 10. Perspectiva hidrológica para el mes de setiembre 2024.

## 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 periodo de referencia climatológico para el mismo intervalo temporal