

BOLETÍN HIDROLÓGICO AGOSTO 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: 5 de septiembre 2024

Síntesis

El acumulado de precipitación en el mes de agosto mostró que la mayoría de las subcuencas del país registraron valores por encima del promedio mensual, con anomalías que oscilaron entre el 7% y el 115%. La única excepción fue la cuenca del río Negro, donde los valores fueron levemente inferiores al promedio histórico, con una anomalía del -3%.

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

- Subcuencas que drenan al río Uruguay: Acumulados de precipitación mensual entre 62 y 140 mm, con diferencias de 7% a 115% en relación con el promedio histórico para esta época del año.
- Cuenca del río Negro: Precipitaciones entre 63 mm y 172 mm, con anomalías de -3% a -105% respecto al promedio histórico.
- Cuenca del río Santa Lucía: Precipitaciones entre 102 mm y 131 mm, representando valores de 33% a 35% por encima del promedio histórico.
- Subcuencas que drenan al Río de la Plata: Precipitaciones entre 96 mm y 101 mm, con anomalías de 33% a 39% en relación con el promedio histórico.
- Subcuencas que aportan a la Laguna Merín y al Océano Atlántico: Acumulados entre 126 mm y 150 mm, con diferencias de 26% a 35% respecto al promedio histórico.

En cuanto a las anomalías de escurrimiento en el mes de agosto, se identifican dos regiones:

- **Tramo inferior del río Negro y subcuencas que drenan al río de la Plata:** Se registraron anomalías negativas de escurrimiento (entre -90% y -39%), a pesar de que los valores de precipitación fueron normales. Esto sugiere que la mayor parte de la precipitación en estas áreas contribuyó principalmente a la recarga de los almacenamientos de agua en el suelo y acuíferos.
- **Parte alta de la cuenca del río Negro:** Se observaron anomalías positivas de escurrimiento superiores al 50% del promedio mensual histórico.

A nivel nacional, el estado hidrológico de agosto muestra que la mayoría de las subcuencas hidrográficas se encontraban en condiciones normales para la época del año, a excepción de la subcuenca del río Tacuarembó (parte alta de la cuenca del río Negro), donde se registraron condiciones hidrológicas por encima de lo normal, dado que se registraron acumulados de precipitación por encima del promedio histórico.

La perspectiva hidrológica para septiembre de 2024 sugiere una probabilidad de condiciones hidrológicas por debajo de lo normal en el suroeste del país, específicamente en las subcuencas que drenan al Río de la Plata; para el resto del territorio, se esperan condiciones normales. La perspectiva para noviembre de 2024 indica una mayor probabilidad de condiciones hidrológicas normales en todo el país. Se recomienda seguir de cerca la evolución de las condiciones pluviométricas en los próximos meses, dado que el fenómeno de La Niña aún no se ha establecido y existe una considerable incertidumbre respecto a su desarrollo.

Precipitaciones en subcuencas hidrográficas

La Figura 1 presenta **los eventos de precipitación diaria en las subcuencas hidrográficas nivel 2 en el mes de agosto** de 2024. Durante este período, la lluvia se distribuyó de manera variada en términos de tiempo y espacio. Los mayores acumulados se registraron en la subcuenca del río Tacuarembó, aporte a la represa Rincón del Bonete, concentrándose en tres eventos: del 4 al 6, del 20 al 21 y del 30 al 31 de agosto.

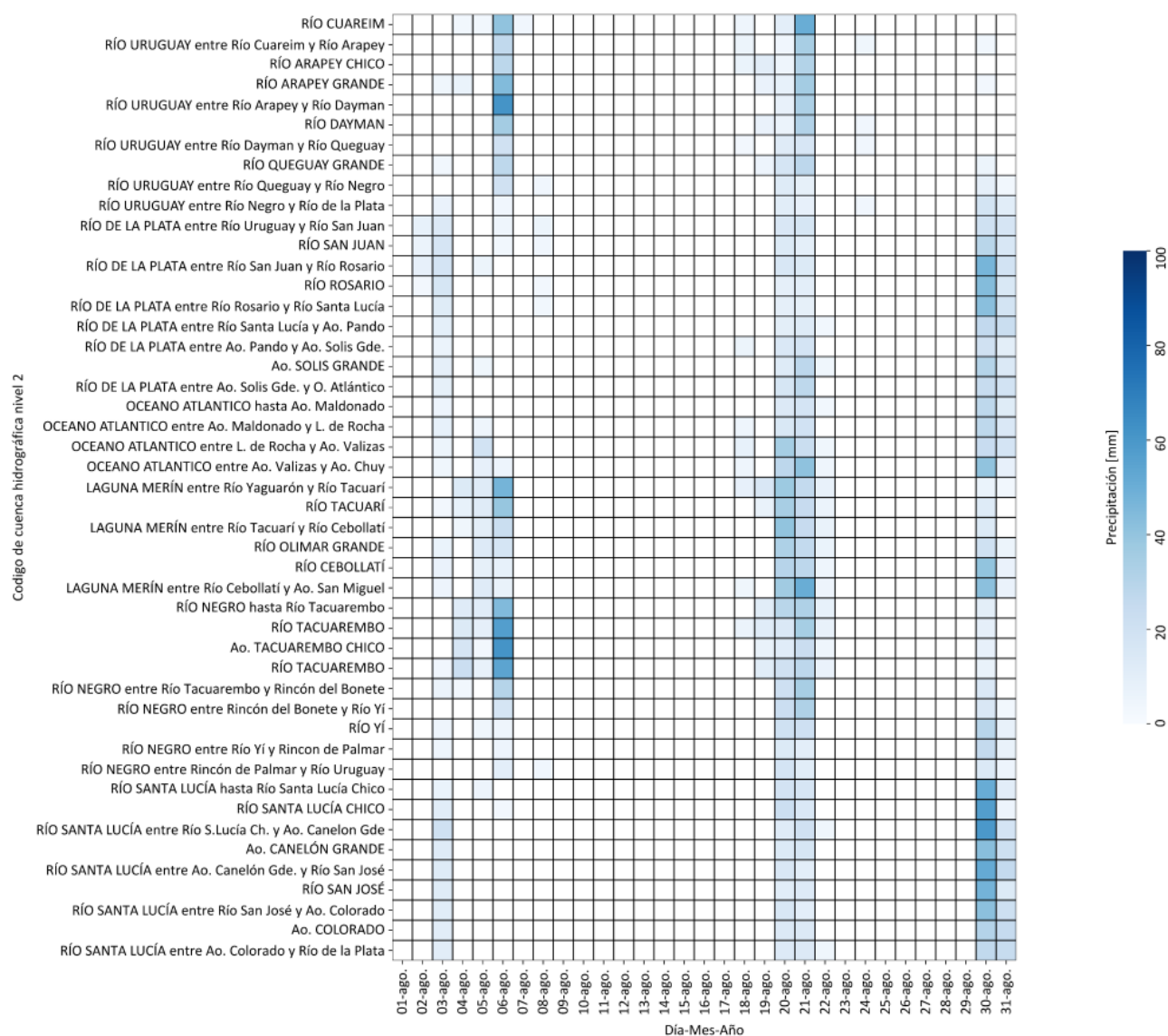


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2.

La Figura 2 muestra el mapa de distribución de la precipitación mensual en las subcuencas hidrográficas de nivel 2. En la parte alta de la cuenca del río Negro, los acumulados mensuales de precipitación oscilaron entre 160 y 172 mm, mientras que en la parte baja se observaron valores ligeramente inferiores al promedio. Las subcuencas que drenan hacia la Laguna Merín registraron precipitaciones superiores a 134 mm, mientras que aquellas que desembocan en el océano Atlántico y el Río de la Plata presentaron acumulados mensuales entre 96 y 133 mm. Las subcuencas del tramo inferior del río Uruguay registraron los menores acumulados, destacándose la subcuenca del río Queguay con un total de 80 mm. En las subcuencas del río Santa Lucía,

los acumulados mensuales variaron entre 102 y 131 mm, superando en un 33% el promedio histórico (1980-2010).

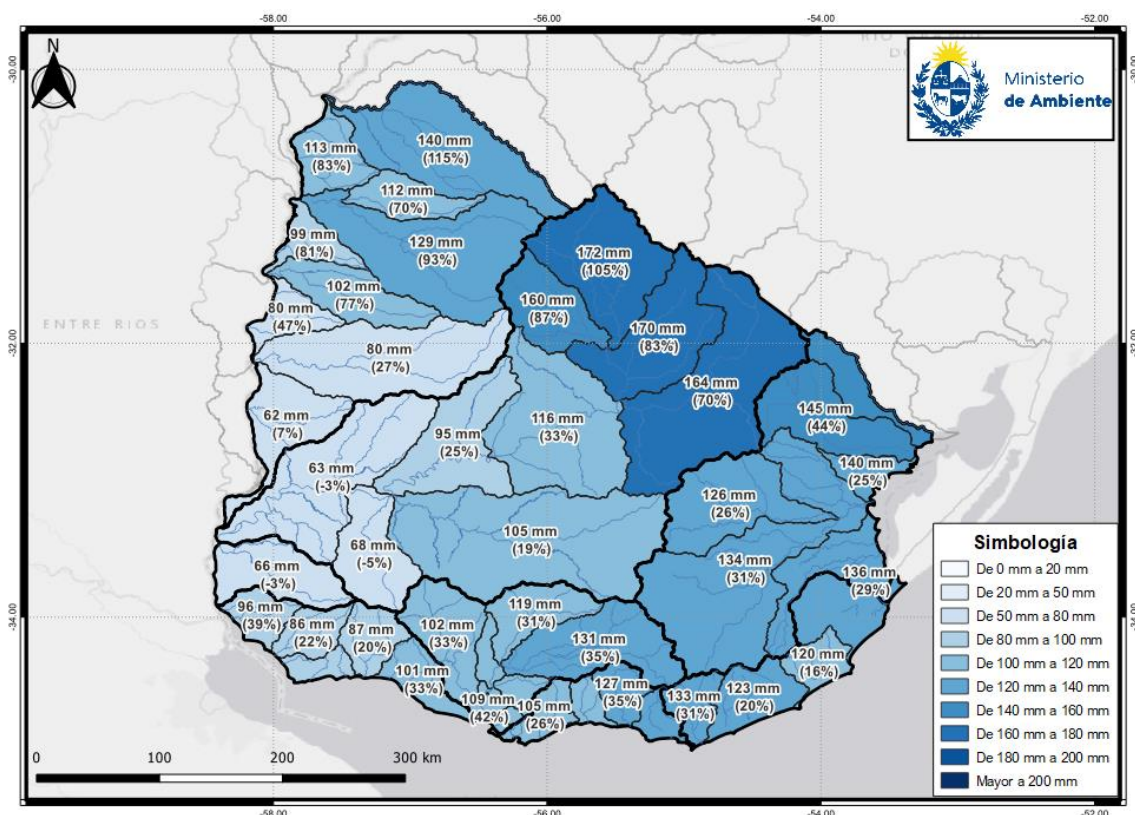


Figura 2. Mapa de lluvia registrada (mm) y anomalía (%) en cuencas hidrográficas nivel 2, elaborado con datos diarios de precipitación brindados por INUMET, INIA, UTE y CTM-Salto Grande.

Escorrentía en cuencas hidrográficas

La **Figura 3** muestra los porcentajes de anomalía del escurrimiento mensual promedio. Esta anomalía se calcula como la diferencia entre el valor medio mensual de escurrimiento simulado y el valor de referencia considerado normal para el período 1981-2010 en el mismo mes. A nivel nacional, se distinguen dos regiones diferenciadas. La primera abarca la parte baja de la cuenca del río Negro y los ríos que desembocan en el Río de la Plata, donde se observaron anomalías negativas de escurrimiento durante el mes de agosto. La segunda región incluye la parte alta del río Negro, así como los ríos Cuareim y Arapey Grande, donde se registraron anomalías positivas de escurrimiento superiores al 40%. El resto de las subcuencas hidrográficas presentaron condiciones de escurrimiento dentro del promedio histórico, con variaciones del escurrimiento promedio simulado para agosto que oscilan entre -10% y 10% respecto al promedio histórico (1981-2010).

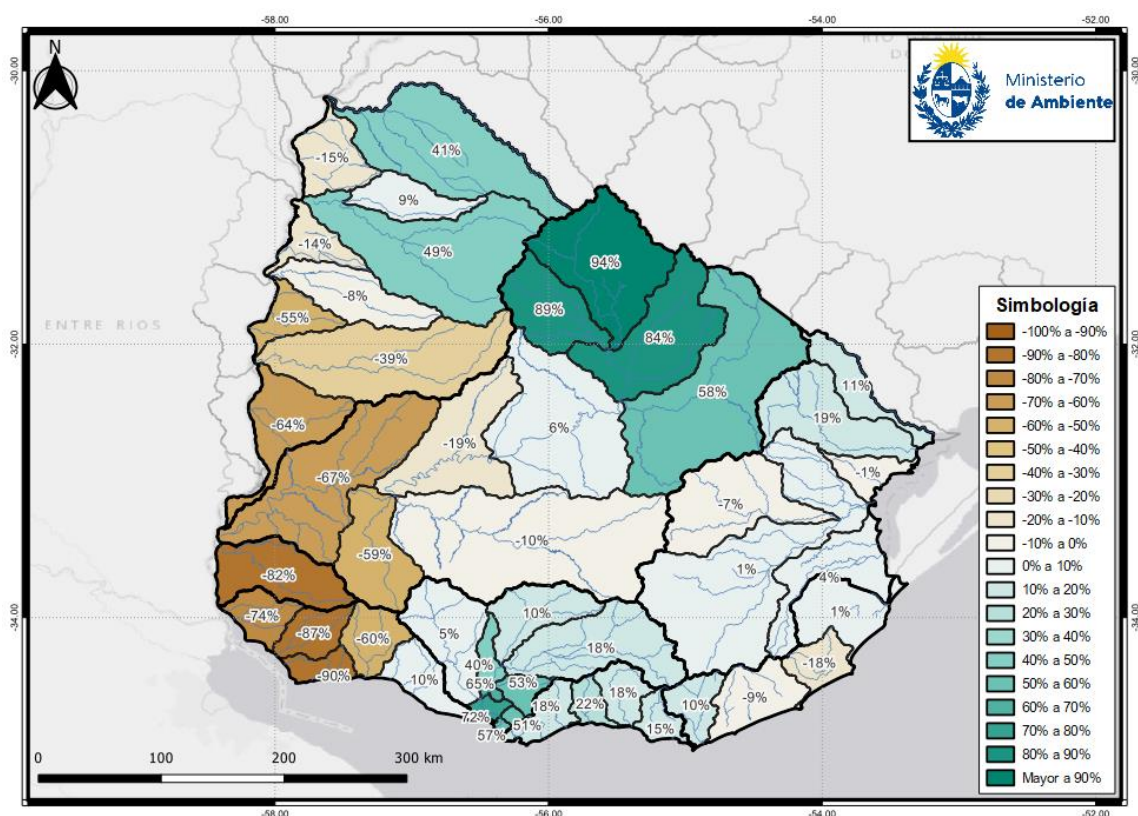


Figura 3. Mapa de porcentaje de anomalía en el escurrimiento en cuencas nivel 2.

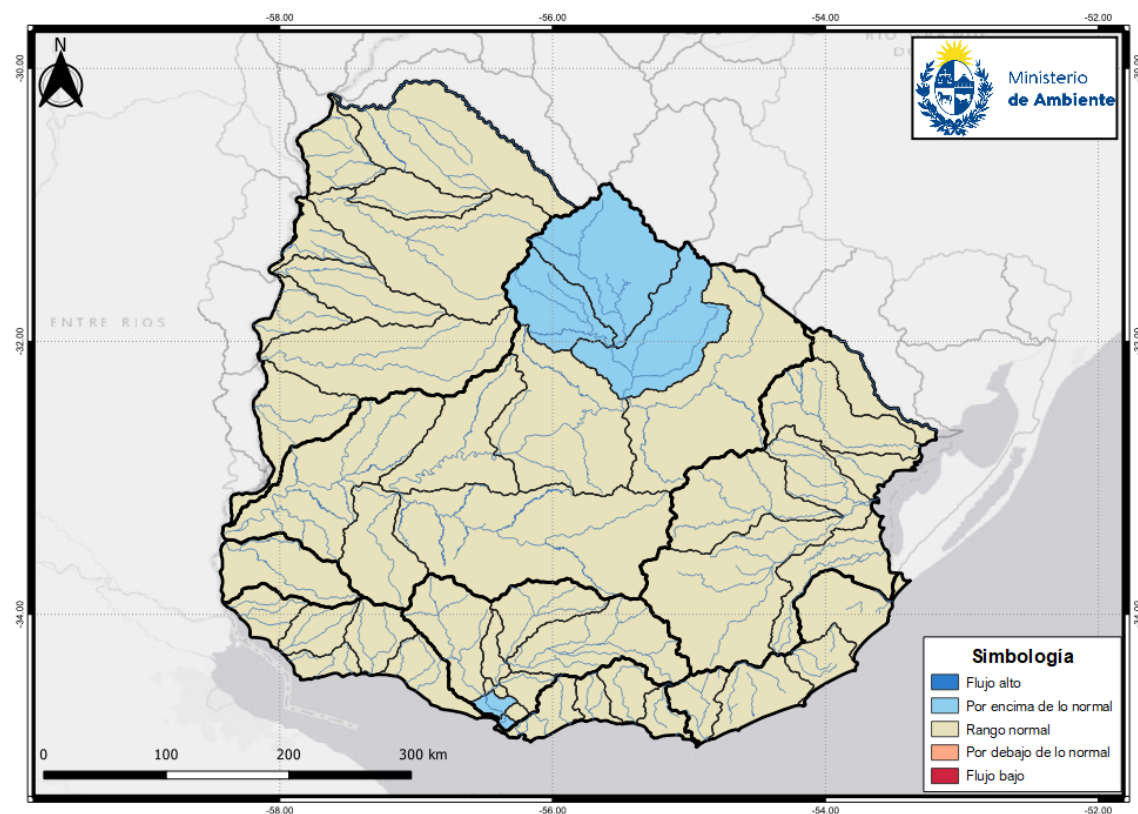


Figura 4. Mapa de categoría del estado hidrológico mensual para cuencas hidrográficas nivel 2.



Estado hidrológico de agosto

La Figura 4 muestra el estado hidrológico en las subcuencas hidrográficas de nivel 2. La mayoría de las subcuencas en el país presentaron condiciones dentro del rango normal, lo que indica que los caudales medios y el almacenamiento de agua en los suelos durante agosto estuvieron cercanos al promedio histórico para ese mes en el período 1981-2010. Sin embargo, en la parte alta de la cuenca del río Negro, específicamente en el río Tacuarembó, se registraron condiciones por encima de lo habitual para esta época del año. De manera similar, en la parte baja de la cuenca del río Santa Lucía también se observaron condiciones hidrológicas superiores a lo normal.

Según la Figura 5 en los últimos tres meses se han registrado condiciones hidrológicas dentro lo normal en el país, aunque con algunas variaciones en ciertas subcuencas en meses anteriores. Cabe destacar que entre marzo y mayo de 2024, se observaron condiciones superiores a lo normal en todo el país.

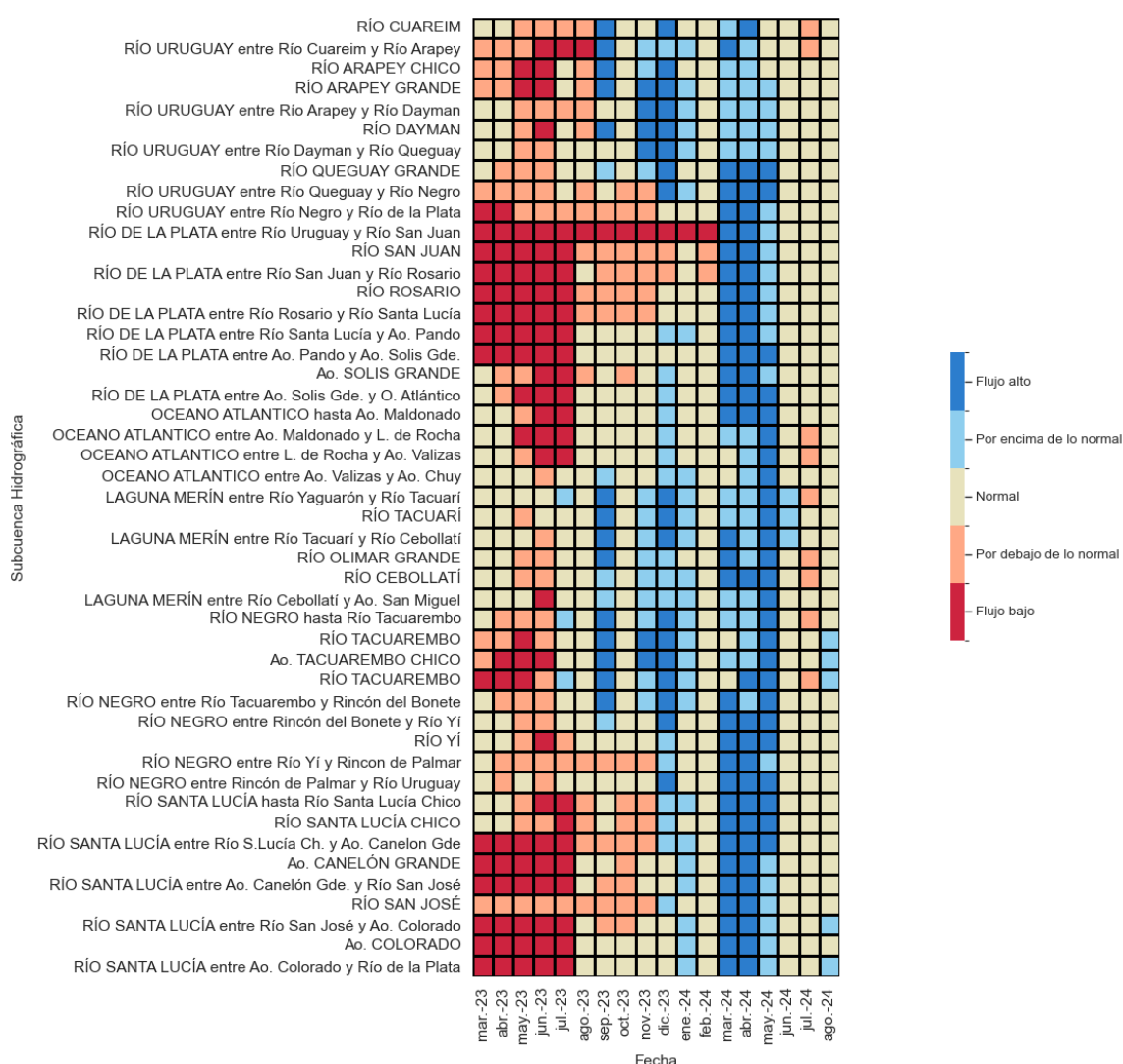


Figura 5. Estado hidrológico en cuencas hidrográficas para el periodo marzo 2023 hasta agosto 2024.

Índice Estandarizado de Precipitación

La Figura 6 muestra 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 (junio a agosto de 2024). Se observa que persisten condiciones de déficit pluviométrico en la zona suroeste del país, particularmente en las subcuencas que drenan al Río de la Plata y en el tramo inferior de la cuenca del río Negro. Esta situación se debe principalmente a las precipitaciones deficitarias registradas en los meses anteriores en esta región. Además, en la zona este del territorio, comienzan a manifestarse condiciones de déficit pluviométrico, aunque de forma leve.

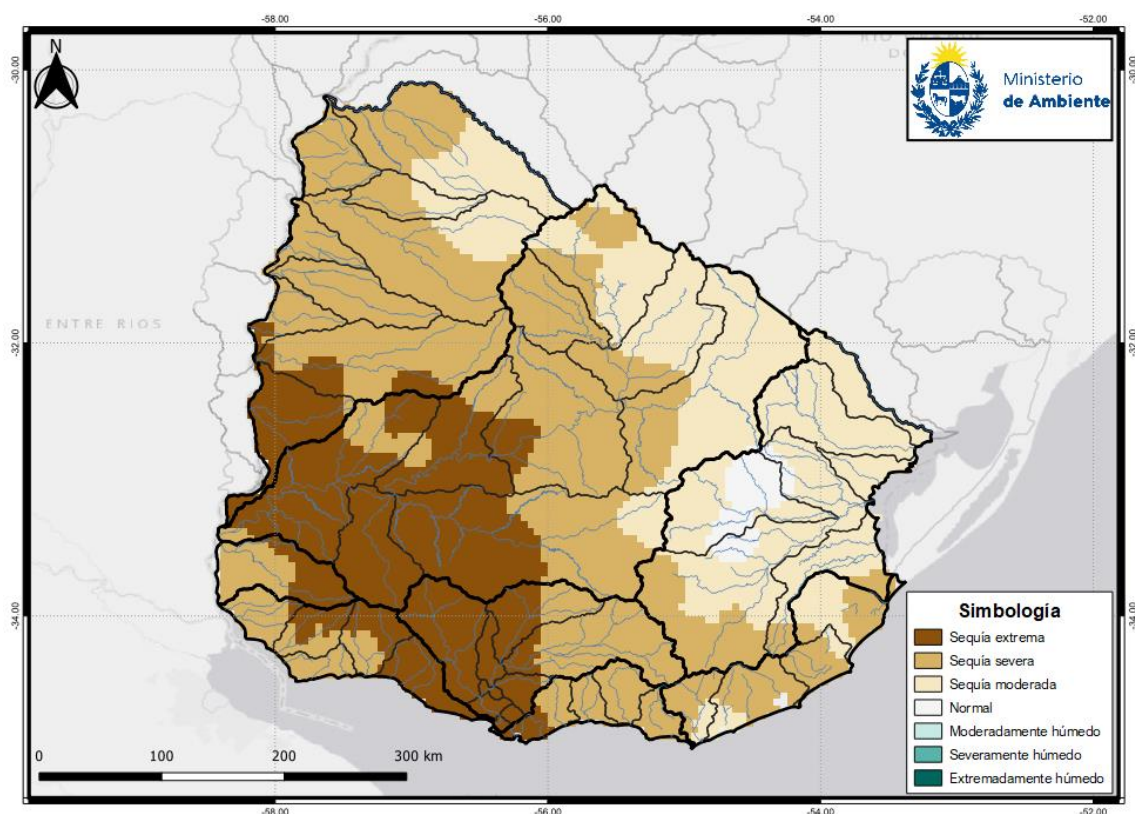


Figura 6. Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) a escala temporal de 3 meses, producto CHIRPS. Período de observación 01/06/2024 – 31/08/2024. Fuente: Sistema de Información Sequía para el Sur de Sudamérica (SISSA).

Indicadores de Sequía basado en caudales

La Figura 7 muestra el Índice Estandarizado de Caudales (SDI) para valores acumulados en bloques móviles de tres meses (junio 2024 – agosto 2024) en diferentes estaciones de medición del país. El análisis de este indicador revela que las condiciones hidrológicas han ido disminuyendo en los últimos meses, alcanzando actualmente una condición de anormalmente seco en todos los sitios de monitoreo del país. Es importante mantener el monitoreo y la vigilancia de este indicador para identificar el posible inicio de una racha seca o para evaluar si las condiciones mejoran en los próximos meses.

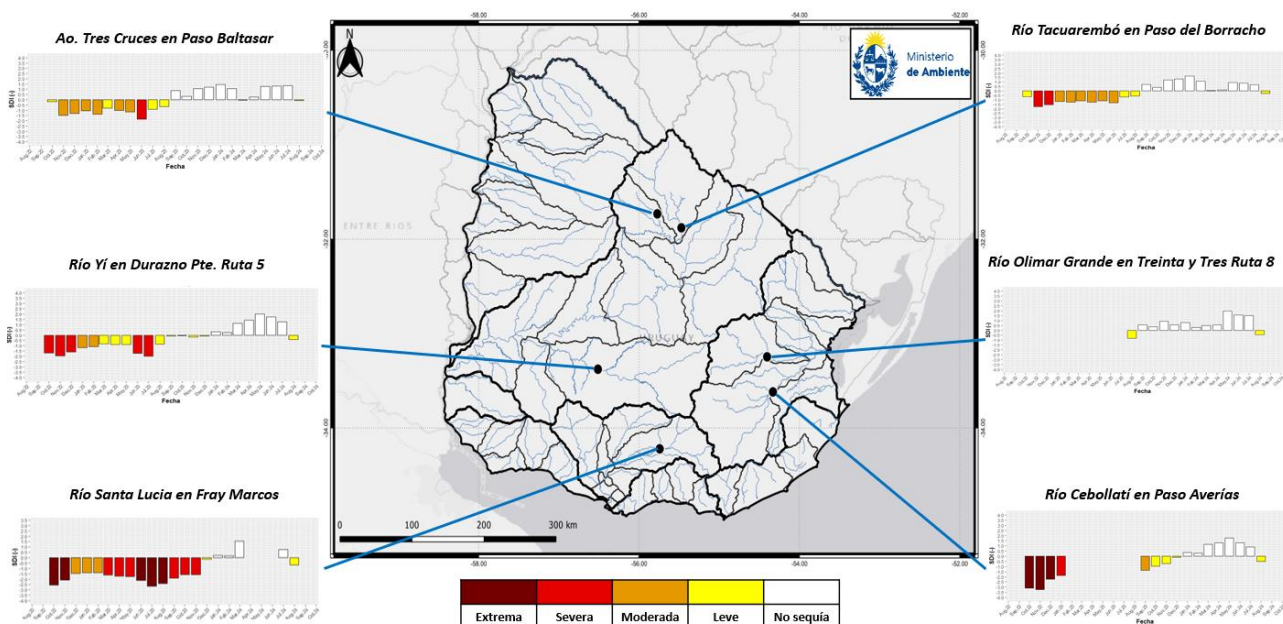


Figura 7. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) desde septiembre 2022 hasta agosto 2024 para diferentes puntos de medición.

Perspectivas hidrológicas

Utilizando el modelo de balance hídrico, los estados hidrológicos actuales y los datos históricos de precipitación, se desarrolló una perspectiva hidrológica para los próximos meses. La **Figura 8** presenta esta perspectiva, basada en la metodología de caudales simulados y el uso de un clima histórico (ESP, por sus siglas en inglés). En la subcuenca del río Santa Lucía Chico, que abastece a la represa Paso Severino (código de cuenca 61), los resultados se expresan en diferentes percentiles (10, 25, 50, 75 y 90), con las proporciones de los ensambles agrupadas en cinco categorías de estado hidrológico: alto, por encima de lo normal, normal, por debajo de lo normal y bajo.

Según estos resultados, la perspectiva hidrológica para septiembre de 2024 indica una mayor probabilidad de que se presenten condiciones hidrológicas normales (Figura 8-a), dado que en los meses anteriores se han registrado condiciones hidrometeorológicas favorables. Para los meses de octubre y noviembre de 2024, se anticipa una mayor probabilidad de condiciones neutras (Figura 8-b y 8-c).

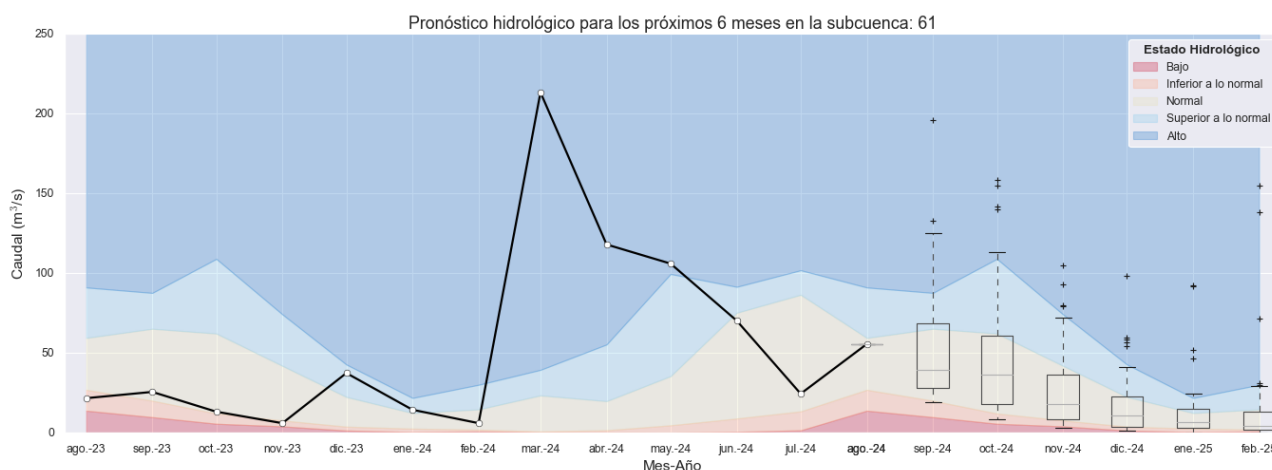


Figura 8. Perspectiva hidrológica para los próximos meses en la subcuenca del río Santa Lucía Chico (código de cuenca 61).

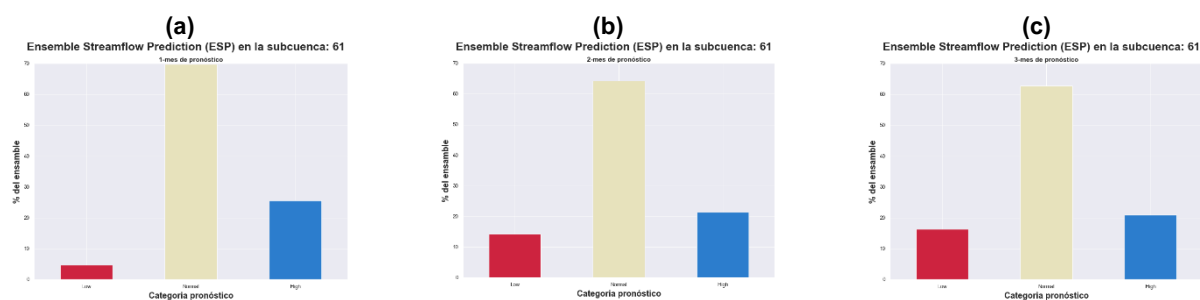


Figura 9. Perspectiva hidrológica de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucía (código cuenca 61).

Según el boletín de tendencias climáticas para septiembre, octubre y noviembre de 2024, elaborado por el Grupo de Trabajo en Tendencias Climáticas, conformado por el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) y la Universidad de la República (UdelaR), se espera que las precipitaciones estén por debajo de lo normal en la región del litoral oeste, el norte y parte del sur del país. En el resto del país se esperan condiciones de climatología con ausencia de sesgos, lo que implica que se le asigna la misma probabilidad a cada categoría de terciles (33% de cada una).

Con base en esta información, se anticipa que en septiembre de 2024 aún existe alguna probabilidad de que se presenten condiciones hidrológicas por debajo de lo normal en el suroeste del país, específicamente en las subcuencas que drenan al Río de la Plata. Para el resto de las subcuencas hidrográficas, se espera que en septiembre se registren condiciones dentro de lo normal (Figura 10). La perspectiva hidrológica para noviembre de 2024 (Figura 11) sugiere una mayor probabilidad de condiciones hidrológicas normales en todo el país. Es importante mantener el monitoreo y vigilancia de la evolución de las condiciones pluviométricas en los próximos meses, dado que el fenómeno de La Niña aún no se ha establecido y existe una considerable incertidumbre respecto a su desarrollo.

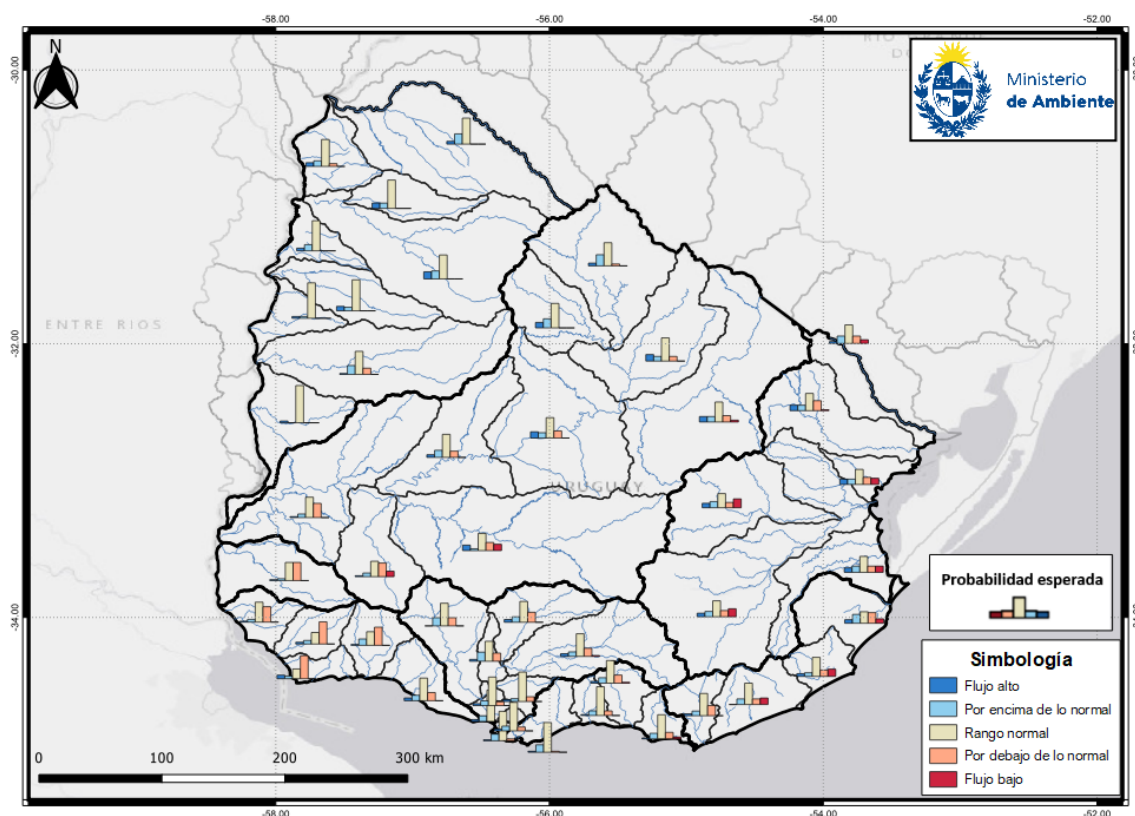


Figura 10. Perspectiva hidrológica para el mes de septiembre 2024

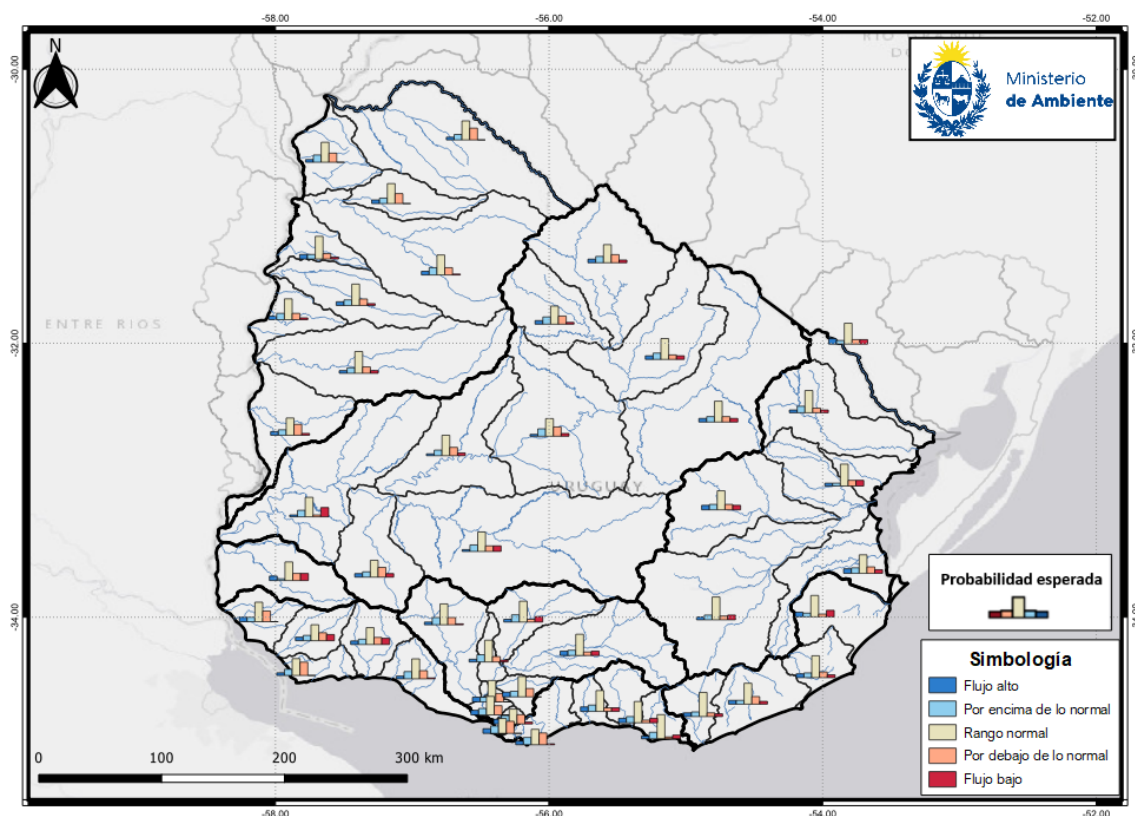


Figura 11. Perspectiva hidrológica para el mes de noviembre 2024.

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