

BOLETÍN HIDROLÓGICO SEPTIEMBRE 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 octubre de 2024

Síntesis

La precipitación en septiembre presentó un comportamiento heterogéneo a lo largo del país, con mayores acumulados y anomalías positivas en la región noreste, y menores acumulados con anomalías negativas en el suroeste. Las anomalías de precipitación promedio en cuencas de nivel 2 variaron entre -90% y 90%, aunque predominó la tendencia negativa.

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

- Subcuencas que drenan al río Uruguay: acumulados mensuales entre 18 y 144 mm, con anomalías de -84% a -20% respecto al promedio histórico para esta época del año.
- Cuenca del río Negro: precipitaciones entre 24 mm y 220 mm, con anomalías de -79% a 56%.
- Cuenca del río Santa Lucía: precipitaciones entre 27 mm y 53 mm, representando valores de -77% a -50% por encima del promedio histórico.
- Subcuencas que drenan al Río de la Plata: precipitaciones entre 11 mm y 47 mm, con anomalías de -90% a -61% en relación con el promedio histórico.
- Subcuencas que aportan a la Laguna Merín y al Océano Atlántico: acumulados entre 60 mm y 265 mm, con diferencias de -46% a 90% respecto al promedio histórico.

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

- **Tramo inferior del río Uruguay y río Negro, cuenca del río Santa Lucía y subcuencas que drenan al Río de la Plata y Océano Atlántico (sur del país):** persisten las anomalías negativas en los tramos inferiores del río Uruguay y el río Negro, así como en las subcuencas que drenan al Río de la Plata. En septiembre, las subcuencas del río Santa Lucía y aquellas que drenan al Océano Atlántico pasaron de condiciones normales y anomalías positivas a anomalías negativas de escurrimiento. En resumen, el sur del país presenta anomalías negativas de hasta -91%, alineadas con las anomalías negativas de precipitación.
- **Parte alta de la cuenca del río Uruguay, río Negro y subcuencas que drenan a la Laguna Merín:** Se observaron anomalías positivas de escurrimiento, alcanzando hasta un 146% por encima del promedio mensual histórico.

A nivel nacional, el estado hidrológico de septiembre muestra condiciones heterogéneas en subcuencas de nivel 2. En la región suroeste, se registran flujos por debajo de lo normal, mientras que en la parte noreste del país se presentan flujos altos o por encima de lo normal, con condiciones de flujo normal en la zona central.

La perspectiva hidrológica para octubre de 2024 sugiere una probabilidad de condiciones hidrológicas por debajo de lo normal en el suroeste, especialmente en las subcuencas que drenan al Río de la Plata, al Océano Atlántico, las subcuencas del río Santa Lucía y la zona baja del río Negro; para el resto del territorio, se esperan condiciones normales. Para diciembre de 2024, se prevé una mayor probabilidad de flujo bajo en las subcuencas que drenan al Río de la Plata y condiciones normales para el resto del país. Se recomienda un seguimiento cercano de la evolución de las condiciones pluviométricas en los próximos meses, dado que el fenómeno de La Niña aún no se ha establecido y persiste una considerable incertidumbre sobre su desarrollo.

Precipitaciones en subcuencas hidrográficas

La **Figura 1** presenta los eventos de precipitación diaria en las subcuencas hidrográficas de nivel 2 durante septiembre de 2024. En este período, la lluvia se distribuyó de manera variable tanto en tiempo como en espacio. Durante la primera mitad del mes, se registraron precipitaciones esporádicas y de baja intensidad a lo largo del territorio uruguayo. En la segunda mitad del mes, ocurrieron tres eventos significativos de precipitación, que abarcaron la mayor parte del territorio.

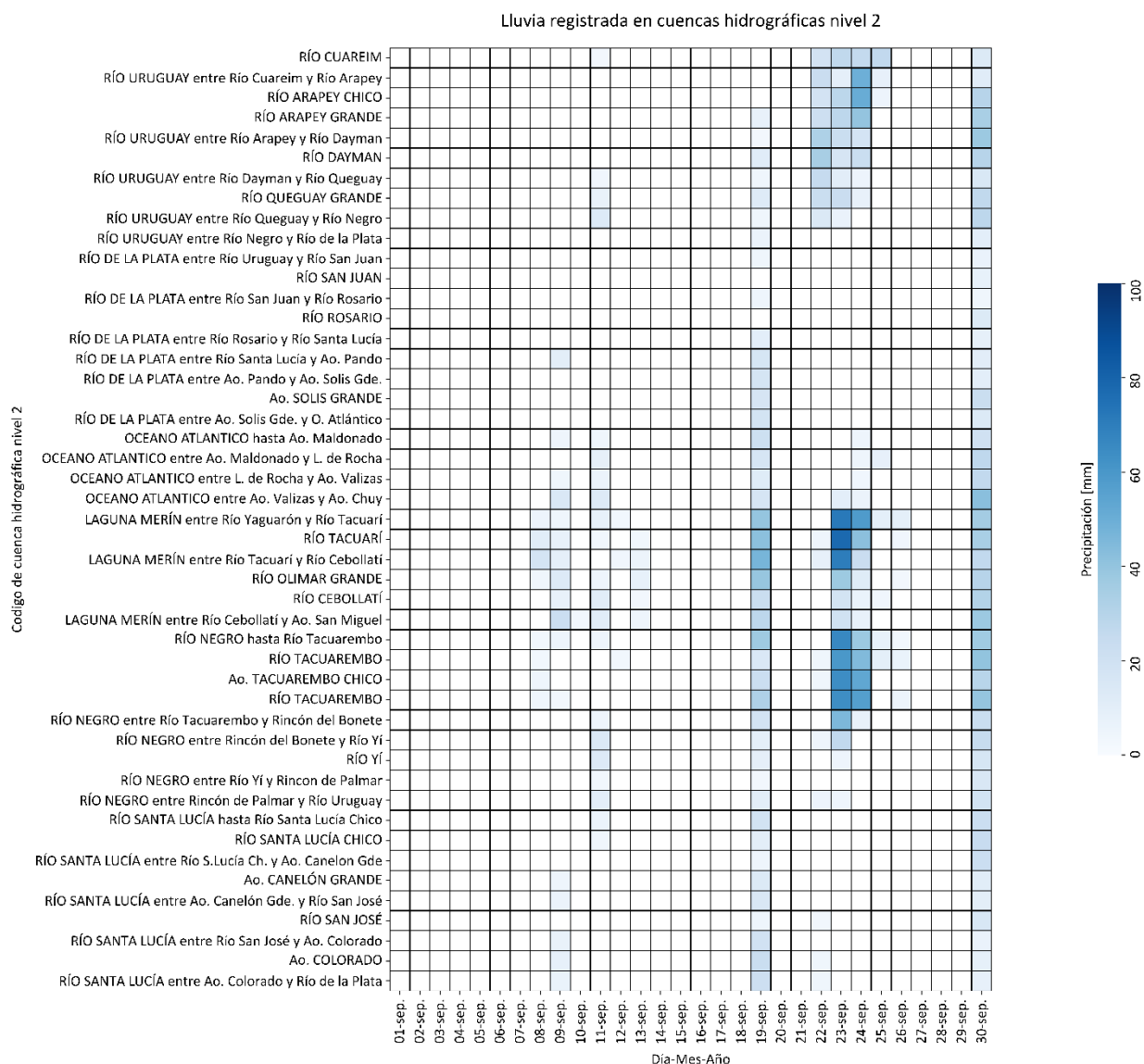


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2.

La **Figura 2** muestra el mapa de la distribución de la precipitación mensual en las subcuencas hidrográficas de nivel 2. Las subcuencas que drenan a la Laguna Merín registraron los mayores acumulados, destacándose la cuenca del río Yaguarón, con un promedio de precipitación de 265 mm. En contraste, la región suroeste presentó acumulados significativamente menores; en particular, la cuenca de código 22, entre el río San Juan y el río Rosario, registró un acumulado de solo 11 mm.

Las cuencas de los ríos Uruguay y Negro registraron bajos acumulados de precipitación en la región baja, con un gradiente creciente hacia el norte, presentando promedios de subcuenca entre 24 mm y 220 mm. Las subcuencas del río Santa Lucía mostraron promedios de precipitación que variaron entre 27 mm y 53 mm.

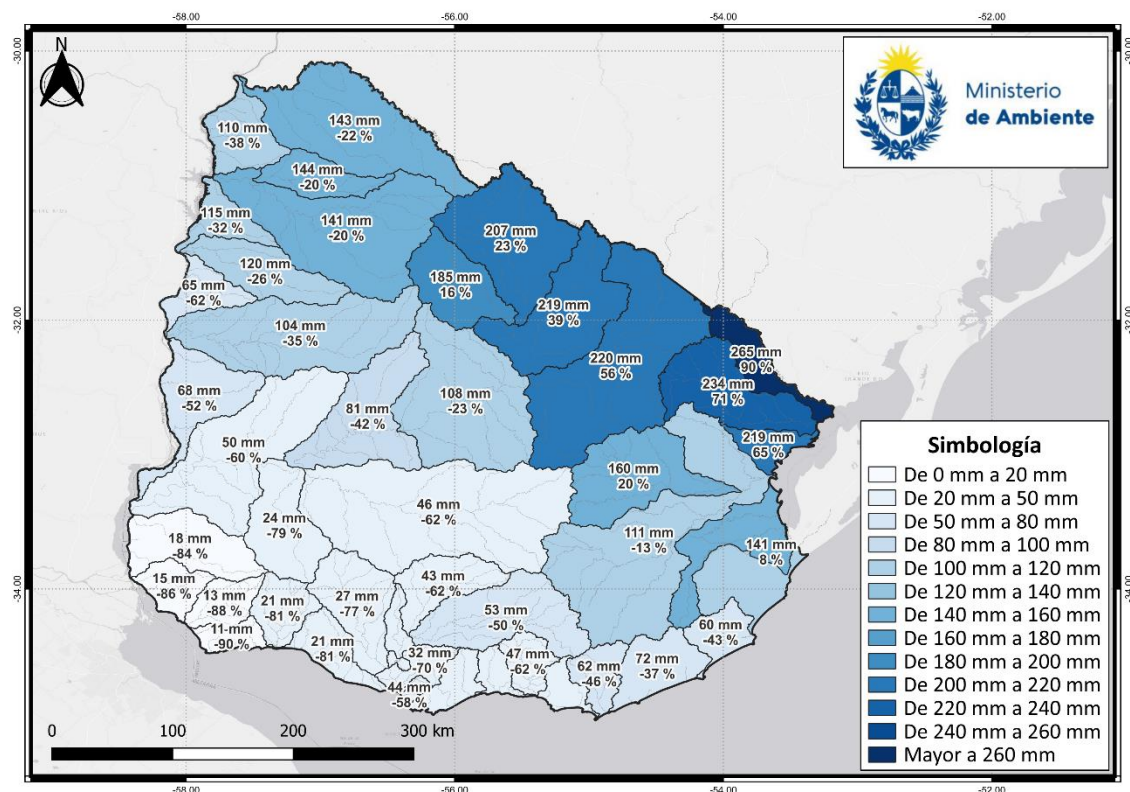


Figura 2. Mapa de lluvia registrada (mm) y anomalía (%) en cuencas hidrográficas nivel 2, elaborado con datos diarios de precipitación brindados por INUMET, INIA, UTE y CTM-Salto Grande.

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 escorrentía simulado y el valor de referencia considerado normal para el período 1981-2010 en el mismo mes. A nivel nacional, se distinguen dos regiones. En la región sur del país se observaron anomalías negativas de escorrentía, alcanzando valores de hasta -91%. En contraste, los tramos superiores del río Uruguay y el río Negro, junto con las subcuencas que drenan a la Laguna Merín, presentaron anomalías positivas de escorrentía, con valores de hasta 146% respecto al promedio histórico (1981-2010).

Estado hidrológico de septiembre

La **Figura 4** muestra la categoría del estado hidrológico para las cuencas hidrográficas de nivel 2. En la región suroeste, se registraron condiciones hidrológicas por debajo de lo normal, mientras que en la parte noreste del país se observaron flujos altos o por encima de lo normal. En el resto de subcuencas hidrográficas se registraron condiciones hidrológicas dentro del rango normal.

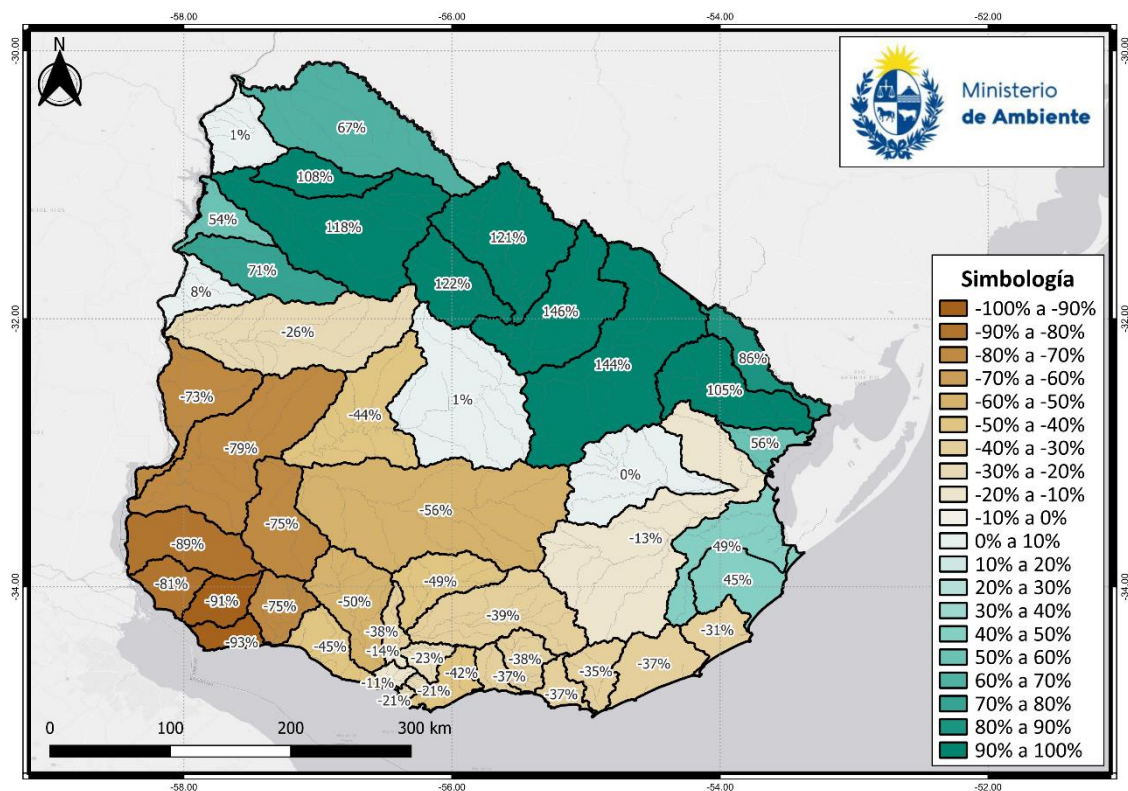


Figura 3. Mapa de porcentaje de anomalía en el escurrimiento en cuencas nivel 2.

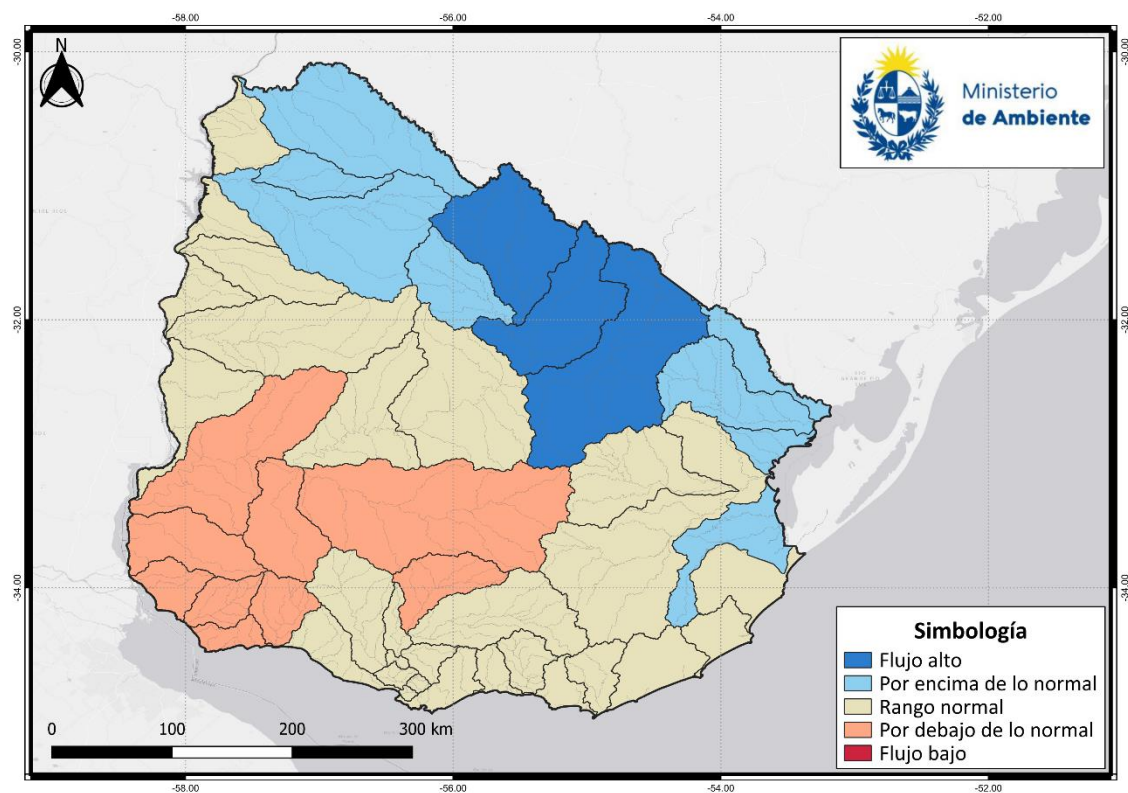


Figura 4. Mapa de categoría del estado hidrológico mensual para cuencas hidrográficas nivel 2.

Índice Estandarizado de Precipitación

La **Figura 5** 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 (julio a septiembre de 2024). Se observa una reducción en las áreas clasificadas en categoría de sequía en el territorio uruguayo; sin embargo, 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. En la zona norte y noreste del país, se observan condiciones normales, mientras que en el tramo superior del río Negro se presentan condiciones moderadamente húmedas.

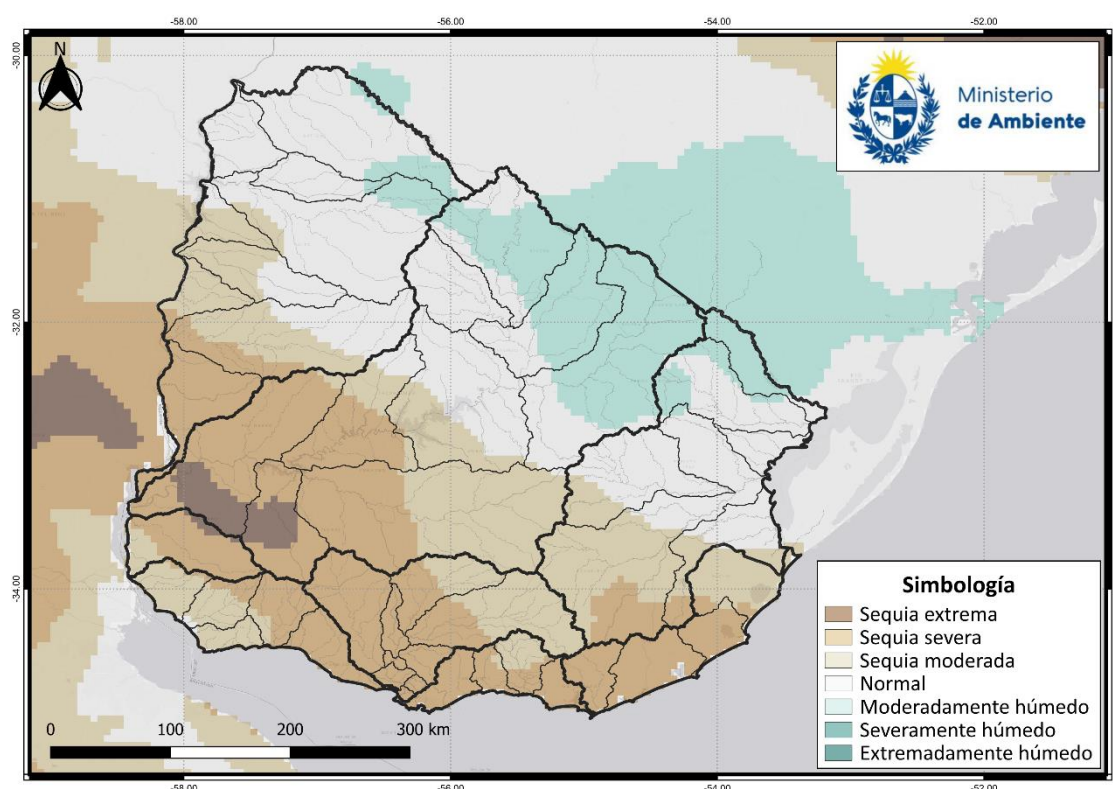


Figura 5. Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) a escala temporal de 3 meses, producto CHIRPS. Período de observación 24/06/2024 – 25/09/2024. Fuente: Sistema de Información Sequía para el Sur de Sudamérica (SISSA).

Indicadores de Sequía basado en caudales

La **Figura 6** muestra el Índice Estandarizado de Caudales (SDI) para valores acumulados en bloques móviles de tres meses (julio 2024 – septiembre 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 monitoreados. 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.

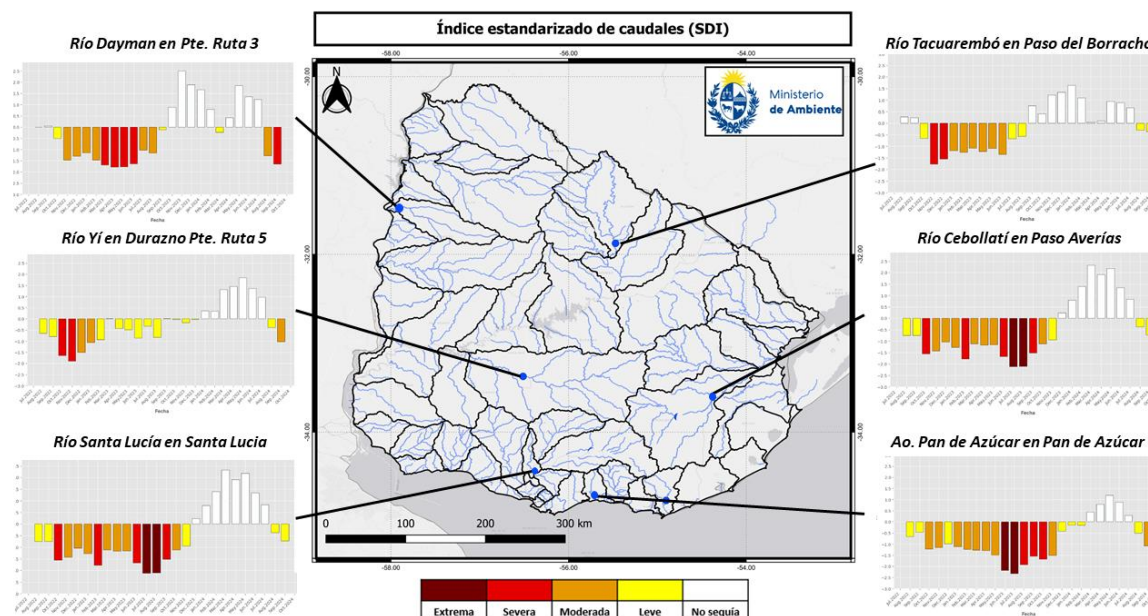


Figura 6. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) desde septiembre 2022 hasta agosto 2024 para diferentes puntos de medición.

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 7** 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. Se observa una disminución de la disponibilidad hídrica de la cuenca desde el último pico registrado en mayo de 2024, encontrándose actualmente en el límite entre condiciones normales e inferiores a lo normal.

Según estos resultados, la perspectiva hidrológica para octubre de 2024 sugiere una mayor probabilidad de condiciones hidrológicas normales seguida de condiciones inferiores a lo normal (**Figura 8-a**). Para noviembre, se anticipan condiciones hidrológicas inferiores a lo normal (**Figura 8-b**), mientras que para diciembre se espera un retorno a condiciones normales (**Figura 8-c**).

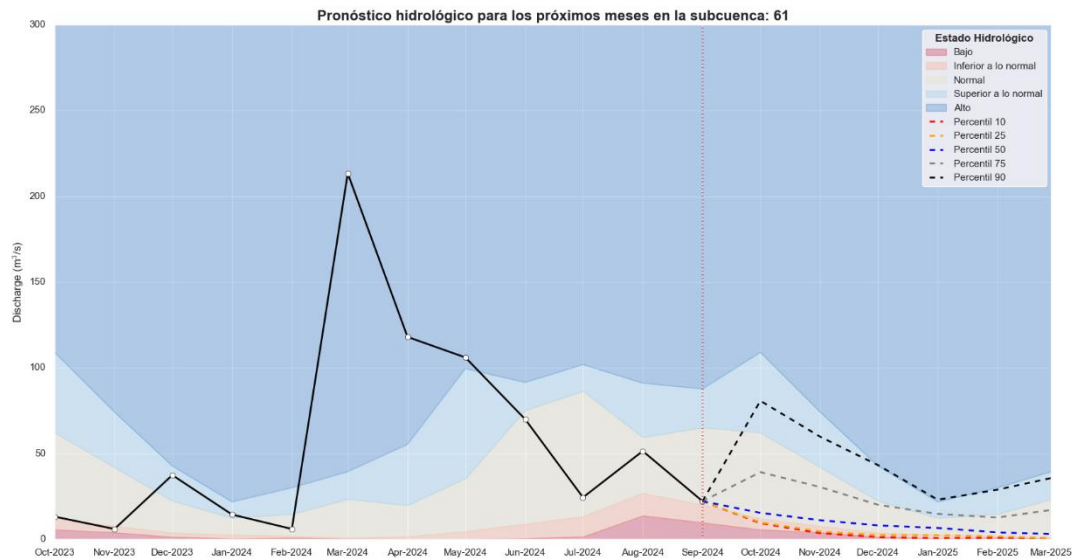


Figura 7. Perspectiva hidrológica para los próximos meses en la subcuenca del río Santa Lucía Chico (código de cuenca 61).

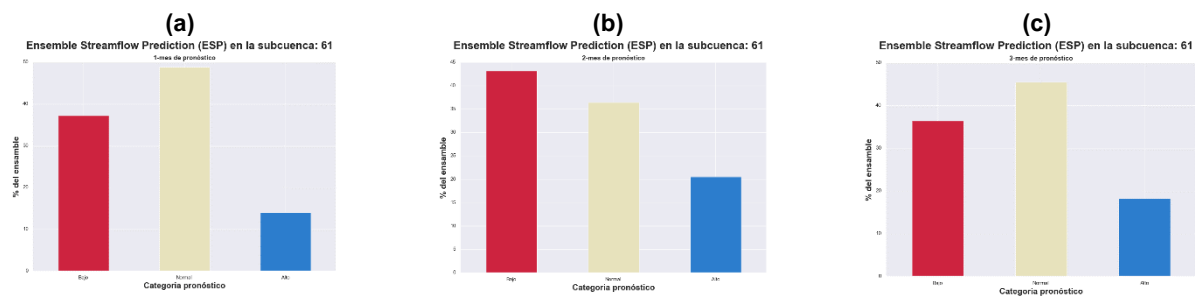


Figura 8. Perspectiva hidrológica de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucía (código cuenca 61).

Según el boletín de tendencias climáticas para [octubre, noviembre y diciembre de 2024](#), elaborado por el Grupo de Trabajo en Tendencias Climáticas, integrado por el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) y la Universidad de la República (UdelaR), se espera que las precipitaciones se mantengan por debajo de lo normal en la región oeste, centro y norte del país. En el resto del territorio, se prevén condiciones normales. Además, se anticipan temperaturas por encima del promedio para esta época del año en todo el país.

Con base en esta información, se espera que en octubre de 2024 se registren condiciones hidrológicas por debajo de lo normal en el suroeste del país, específicamente en las subcuencas que drenan al Río de la Plata. También se prevé un flujo inferior a lo normal en el tramo inferior del río Negro y en algunas subcuencas del río Santa Lucía, así como en aquellas que drenan al Océano Atlántico. Para el resto de las subcuencas hidrográficas, se espera que las condiciones se mantengan dentro de lo normal (**Figura 9**). La perspectiva hidrológica para diciembre de 2024 (**Figura 10**) sugiere que la región suroeste, especialmente las subcuencas que drenan al Río de la Plata, continuarán presentando condiciones de flujo por debajo de lo normal. Para el resto del país, las perspectivas indican una mayor probabilidad de condiciones normales, seguidas de condiciones de flujo por debajo de lo normal.

Es importante mantener el monitoreo y vigilancia de la evolución de las condiciones pluviométricas en los próximos meses, principalmente en la región suroeste, dado que el fenómeno de La Niña aún no se ha establecido y existe una considerable incertidumbre respecto a su desarrollo.

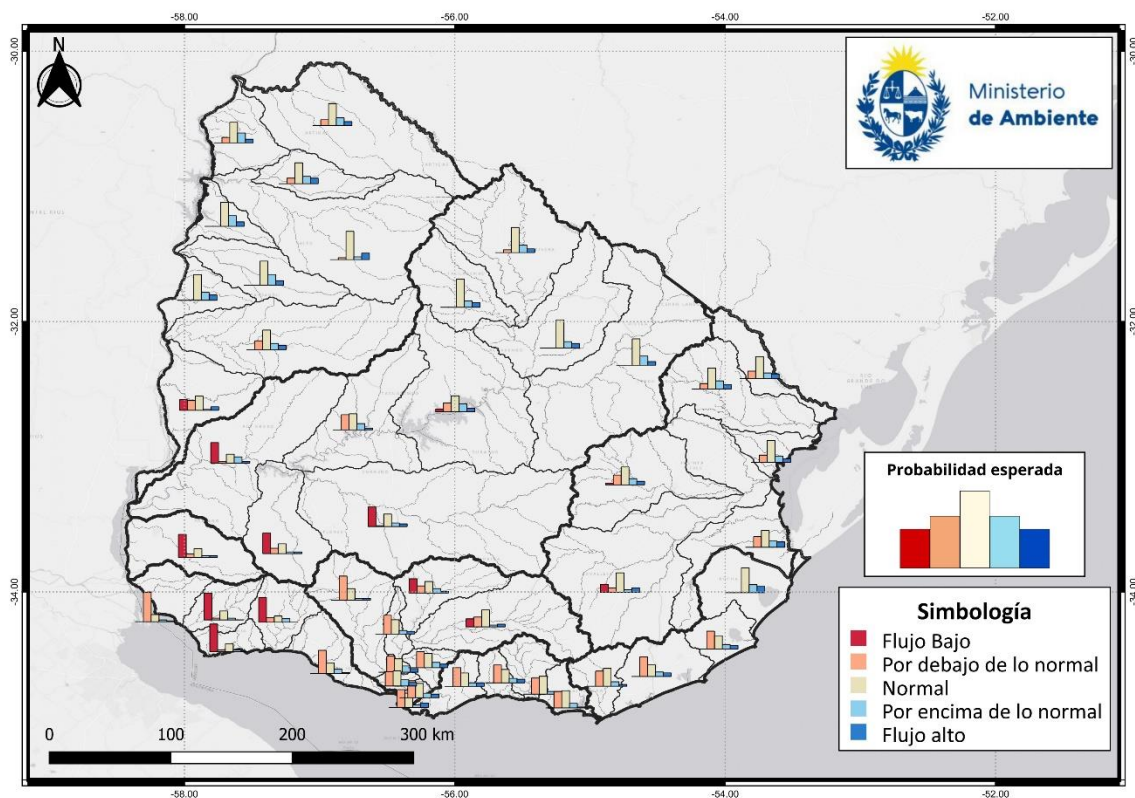


Figura 9. Perspectiva hidrológica para el mes de octubre 2024

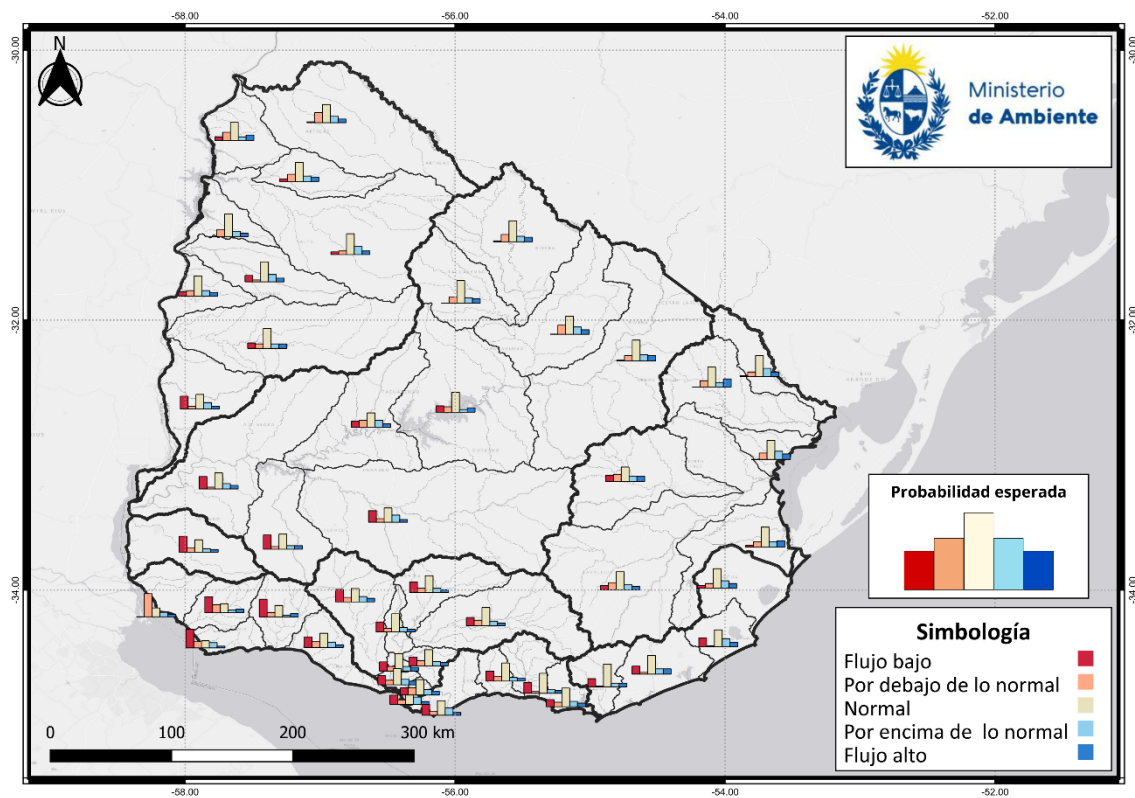


Figura 5. Perspectiva hidrológica para el mes de diciembre 2024.

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