

BOLETÍN HIDROLÓGICO OCTUBRE 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: 12 de noviembre de 2024

Síntesis

La precipitación en octubre presentó un comportamiento heterogéneo a lo largo del país, con mayores acumulados y anomalías positivas en la región norte, y menores acumulados con anomalías negativas en el sur. Las anomalías de precipitación promedio en cuencas de nivel 2 variaron entre -74% y 41% respecto al promedio histórico para esta época del año, 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 65 y 195 mm, con anomalías de -52% a 39% respecto al promedio histórico.
- Cuenca del río Negro: precipitaciones entre 56 mm y 179 mm, con anomalías de -56% a 41% respecto al promedio histórico.
- Cuenca del río Santa Lucía: precipitaciones entre 35 mm y 53 mm, representando valores de -73% a -53% por debajo del promedio histórico.
- Subcuencas que drenan al Río de la Plata: precipitaciones entre 33 mm y 98 mm, con anomalías de -72% a -13% por debajo del promedio histórico.
- Subcuencas que aportan a la Laguna Merín y al Océano Atlántico: acumulados entre 28 mm y 136 mm, con anomalías de -74% a 136% respecto al promedio histórico.

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

- **Parte alta de las cuencas del río Uruguay y río Negro y subcuenca del río Tacuarí:** Se observaron anomalías positivas de escurrimiento, alcanzando hasta un 85% por encima del promedio mensual histórico.
- **Restante del país:** se intensifican las anomalías negativas de escurrimiento, presentándose en los tramos inferiores y medios del río Uruguay y el río Negro, en las subcuencas que drenan al Río de la Plata y al océano Atlántico y en las subcuencas del río Santa Lucía. En octubre, las subcuencas que drenan a la Laguna Merín pasaron de condiciones normales y anomalías positivas a anomalías negativas de escurrimiento. En resumen, el centro y el sur del país presenta anomalías negativas de escurrimiento de hasta -98%.

A nivel nacional, el estado hidrológico de octubre muestra condiciones heterogéneas en subcuencas de nivel 2. En la región sur persisten las condiciones de flujos por debajo de lo normal y en particular en la parte baja del río Negro se registraron condiciones de flujo bajo. Mientras que en la parte norte del país se presentan flujos por encima de lo normal, con condiciones de flujo normal en algunas subcuencas de zona central del país.

La perspectiva hidrológica para noviembre de 2024 sugiere una probabilidad de condiciones hidrológicas de flujo bajo o por debajo de lo normal en el sur, 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 enero de 2025, se prevé una mayor probabilidad de flujo bajo en las subcuencas que drenan al Río de la Plata, del río Santa Lucía y que drenan al océano Atlántico, y condiciones normales para el resto del país. Se recomienda un seguimiento cercano de la evolución de las condiciones pluviométricas en los próximos meses.

Precipitaciones en subcuencas hidrográficas

La **Figura 1** presenta los eventos de precipitación diaria en las subcuencas hidrográficas de nivel 2 durante octubre 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 aisladas y de baja intensidad a lo largo del territorio uruguayo. En la segunda mitad del mes ocurrió un evento significativo de precipitación, en donde se registraron los mayores acumulados del mes.

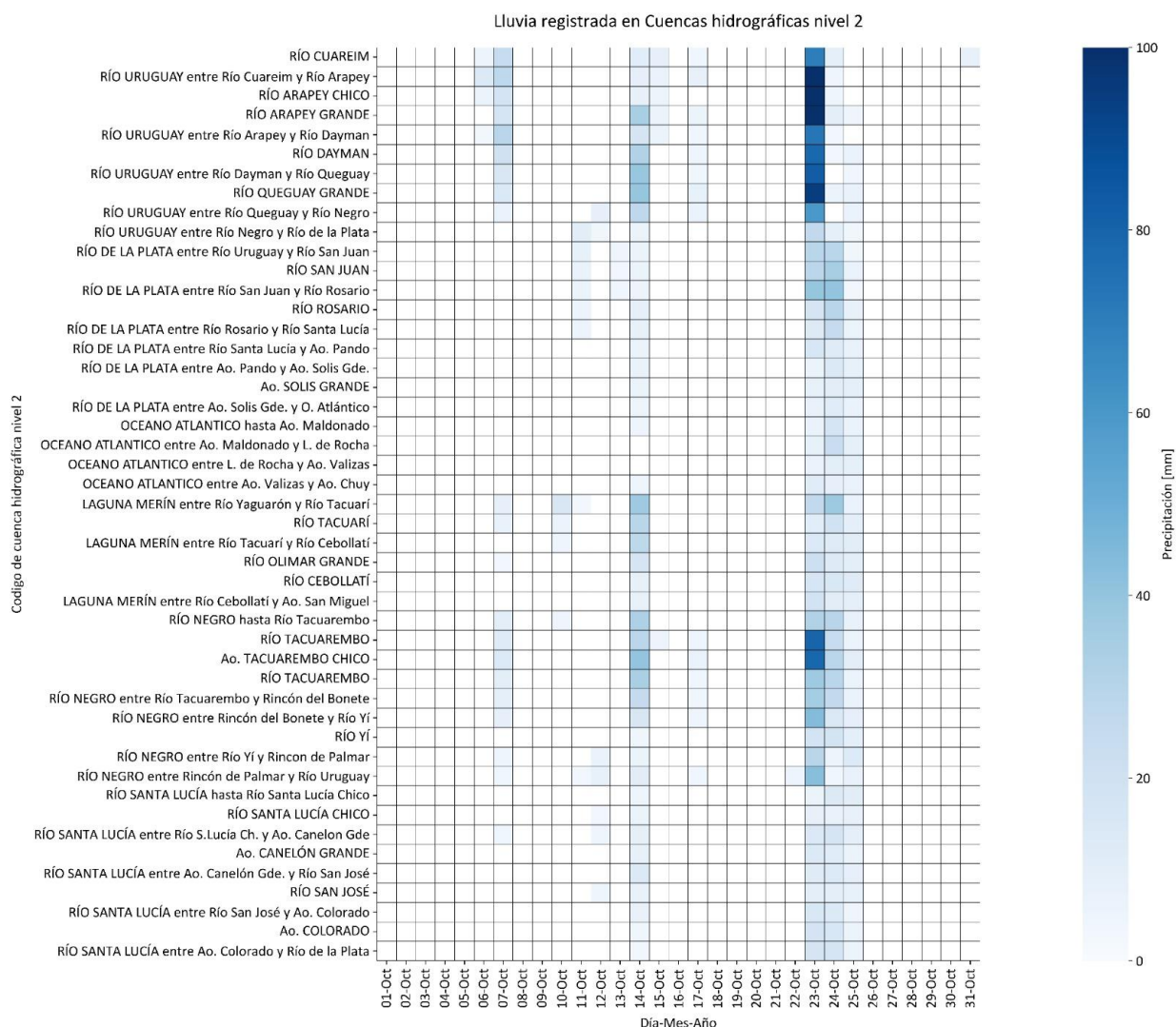


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2.

La **Figura 2** muestra el mapa de la distribución de la precipitación mensual en las subcuencas hidrográficas de nivel 2. Las subcuencas en la parte alta de los ríos Negro y Uruguay registraron los mayores acumulados mensuales de precipitación, destacándose la cuenca del río Arapey Grande, con un promedio de precipitación de 195 mm. En contraste, la región sur presentó acumulados bajos de precipitación con anomalías negativas; en particular, las cuencas del sureste, que drenan al Río de la Plata y océano Atlántico acumularon entre 28 mm y 44 mm en el mes de octubre.

Las subcuencas que drenan al Río de la Plata en la región suroeste del territorio registraron anomalías negativas de precipitación, sin embargo, los acumulados fueron superiores a los registrados en el mes de septiembre. Las subcuencas del río Santa Lucía siguen registrando bajos acumulados de precipitación, con promedios que variaron entre 35 mm y 53 mm. Las subcuencas que drenan a la Laguna Merín registraron acumulados entre 50 mm y 136 mm.

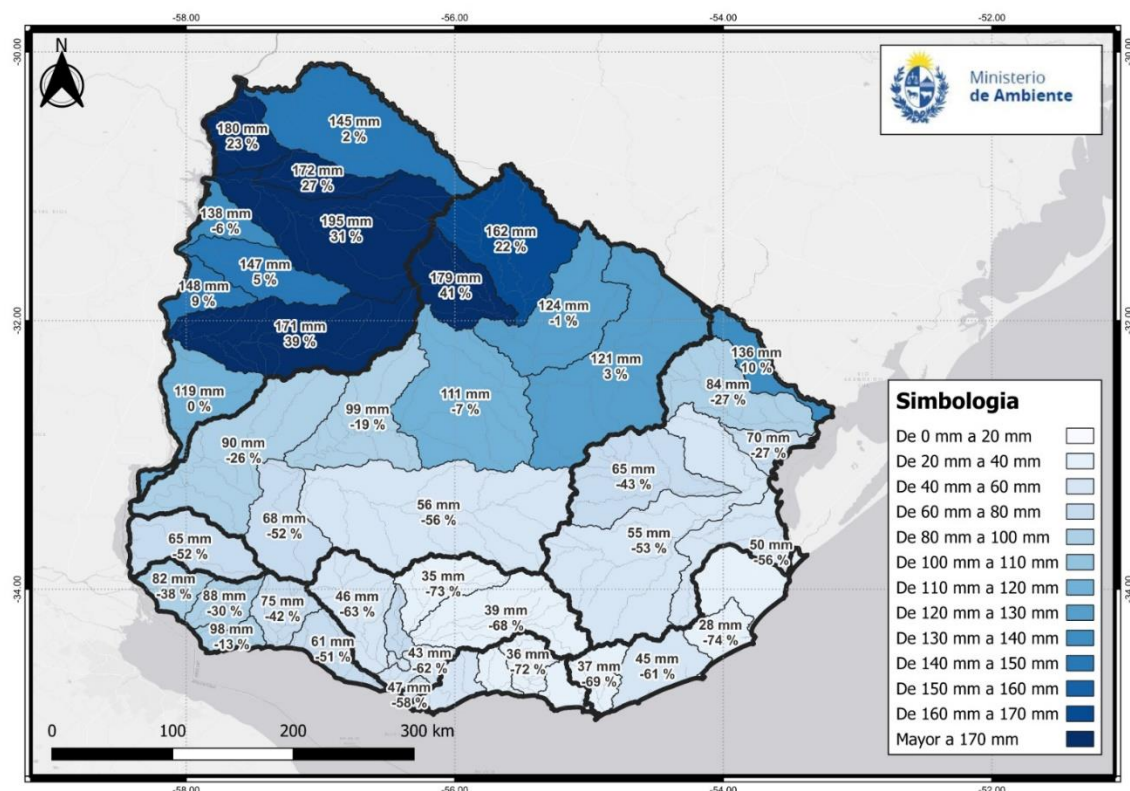


Figura 2. Mapa de lluvia registrada (mm) y anomalía (%) en cuencas hidrográficas nivel 2, elaborado con datos diarios de precipitación brindados por INUMET, INIA, UTE y CTM-Salto Grande.

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. Se observa una persistencia de las anomalías negativas de escorrentía en la región sur y un avance de estas condiciones al centro del país, resultando en que la mayor parte del territorio se encuentra con anomalías negativas de escorrentía, alcanzando valores de hasta -98%. En contraste, los tramos superiores del río Uruguay y el río Negro y la subcuenca del río Tacuarí que drena a la Laguna Merín, presentaron anomalías positivas de escorrentía, con valores de hasta 85% respecto al promedio histórico (1981-2010). Se destaca la región suroeste que recibió precipitaciones moderadas en el mes de octubre, sin embargo, estas contribuyeron para reestablecer los almacenamientos de agua en el suelo, manteniendo la región con anomalías negativas de escorrentía

Estado hidrológico de octubre

La **Figura 4** muestra la categoría del estado hidrológico para las cuencas hidrográficas de nivel 2. En la región sur persisten las condiciones de flujos por debajo de lo normal y en particular en la parte baja río negro se registró flujo bajo. Mientras que en la parte norte del país se presentan flujos por encima de lo normal, con condiciones de flujo normal en algunas subcuencas de zona central del país.

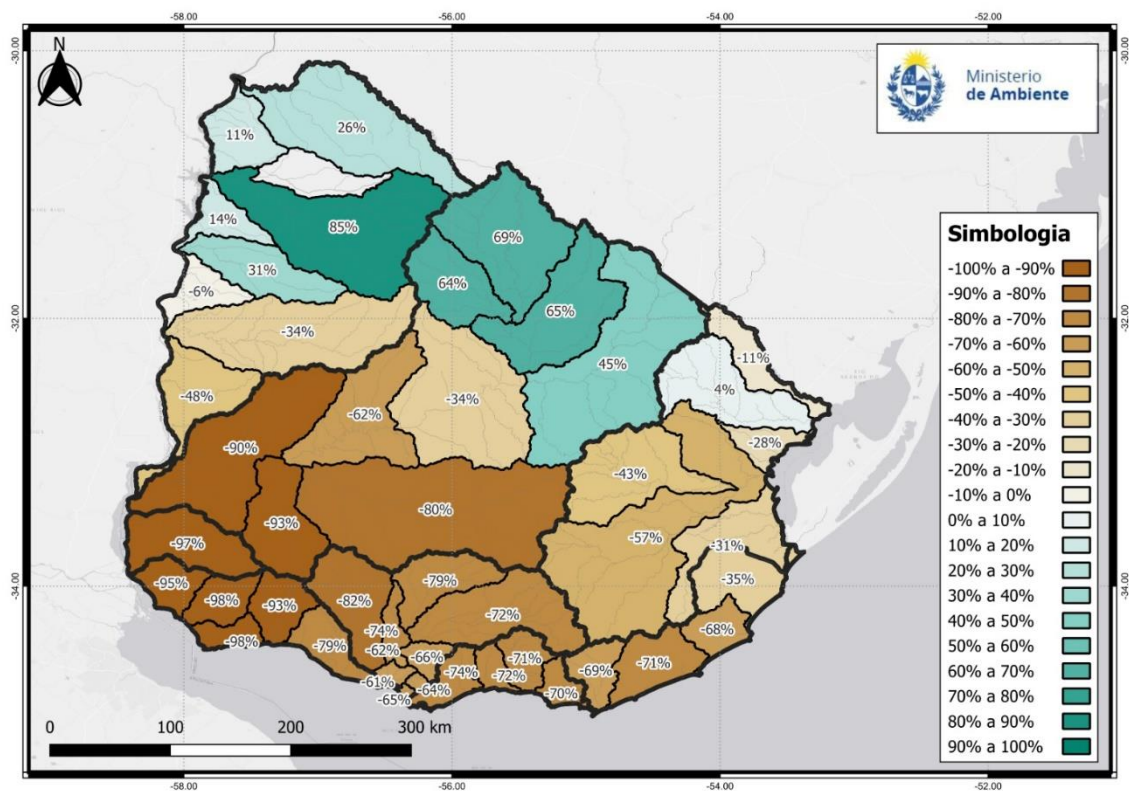


Figura 3. Mapa de porcentaje de anomalía en el escurrimiento en cuencas nivel 2.

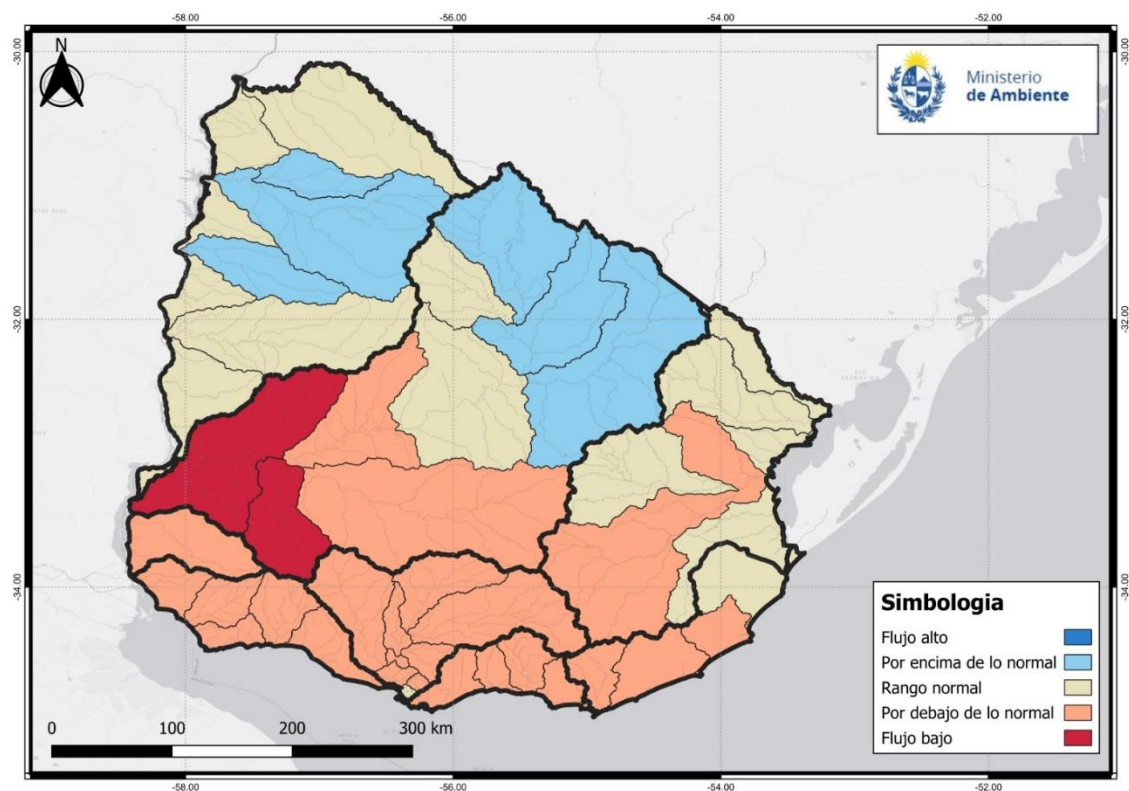


Figura 4. Mapa de categoría del estado hidrológico mensual para cuencas hidrográficas nivel 2.



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 (agosto a octubre 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 moderadamente húmedas, severamente húmedas y extremadamente húmedas.

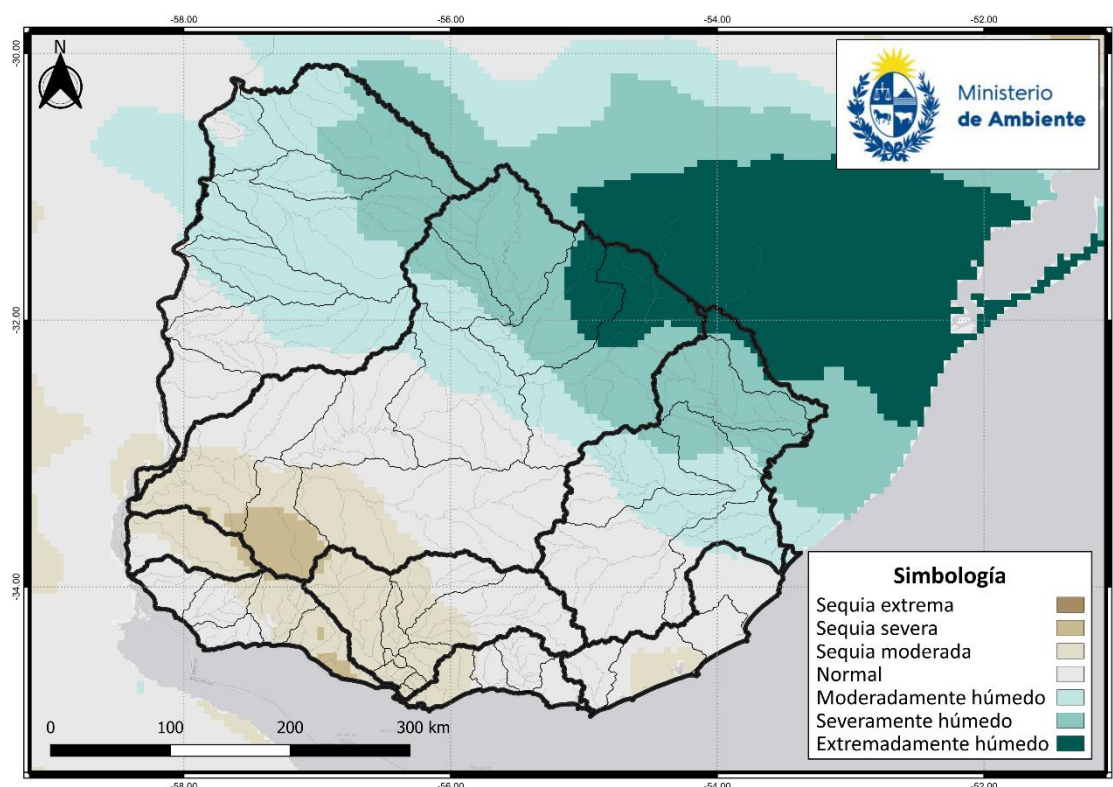


Figura 5. Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) a escala temporal de 3 meses, producto CHIRPS. Período de observación 26/07/2024 – 25/10/2024. Fuente: Sistema de Información Sequía para el Sur de Sudamérica (SISSA).

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 (agosto 2024 – octubre 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, con excepción de la estación Picada de Coelho en el alto río Negro. 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.

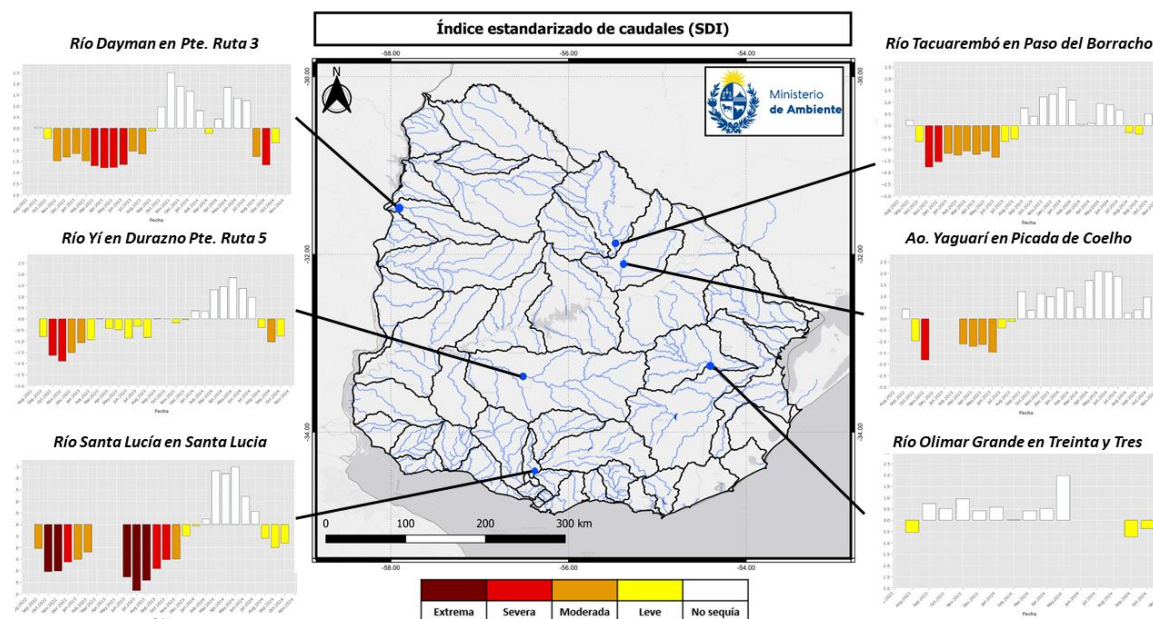


Figura 6. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) desde julio 2022 hasta octubre 2024 para diferentes puntos de medición.

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. En esta subcuenca, se observa una disminución de la disponibilidad hídrica desde el último pico registrado en mayo de 2024, encontrándose actualmente en condiciones inferiores a lo normal.

Según estos resultados, la perspectiva hidrológica para noviembre de 2024 sugiere una mayor probabilidad de condiciones hidrológicas inferiores a lo normal (**Figura 8-a**). Para diciembre, se anticipan condiciones hidrológicas inferiores a lo normal (**Figura 8-b**), mientras que para enero de 2025 se espera un retorno a condiciones normales (**Figura 8-c**).

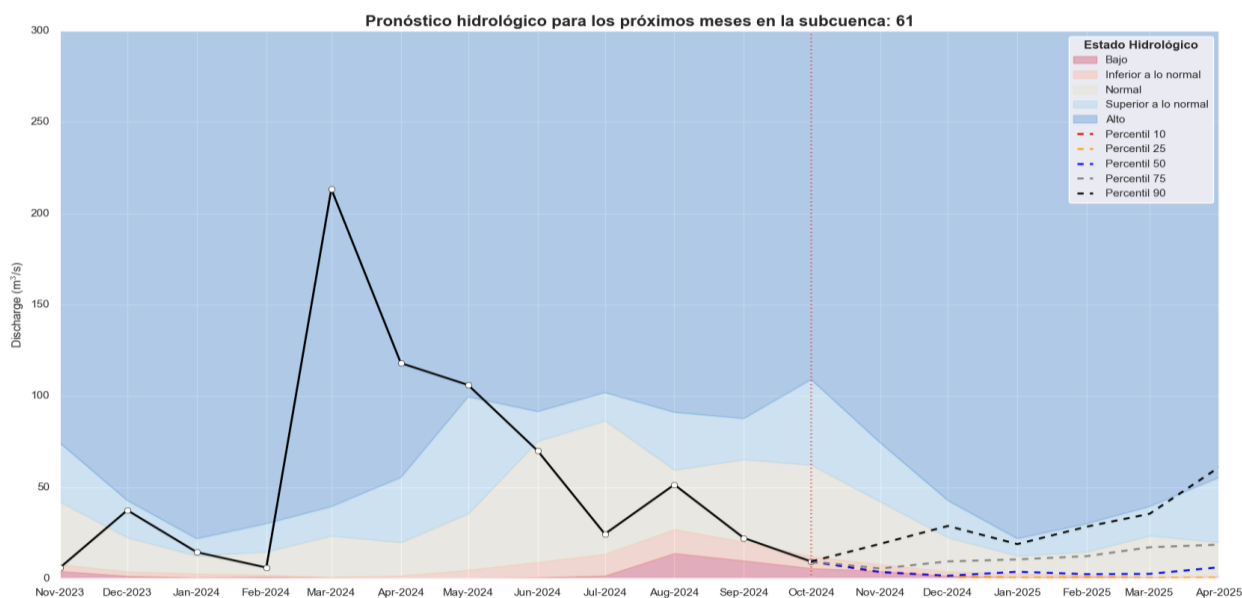


Figura 7. Perspectiva hidrológica para los próximos meses en la subcuenca del río Santa Lucía Chico (código de cuenca 61).

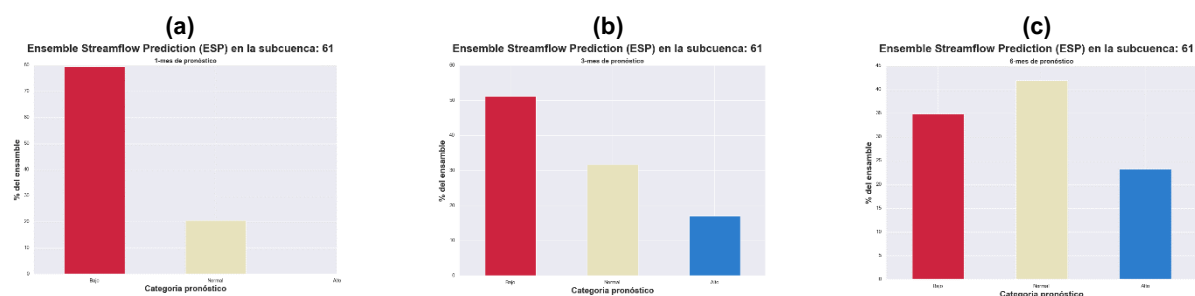


Figura 8. Perspectiva hidrológica de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucía (código cuenca 61).

Según el boletín de tendencias climáticas para [noviembre, diciembre y enero de 2024/2025](#), 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 y las temperaturas por encima de lo normal para la zona suroeste 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 noviembre de 2024 se registren condiciones hidrológicas por debajo de lo normal y de flujo bajo en la región suroeste. También se prevé condiciones de flujo bajo en las subcuencas del río Santa Lucía, así como en aquellas que drenan al Océano Atlántico. Para la región norte del territorio, se espera que las condiciones se mantengan dentro de lo normal (**Figura 9**). La perspectiva hidrológica para enero de 2025 (**Figura 10**) sugiere que la región sur, especialmente las subcuencas que drenan al Río de la Plata y del río Santa Lucía, continuarán presentando condiciones de flujo bajo o 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 sur.

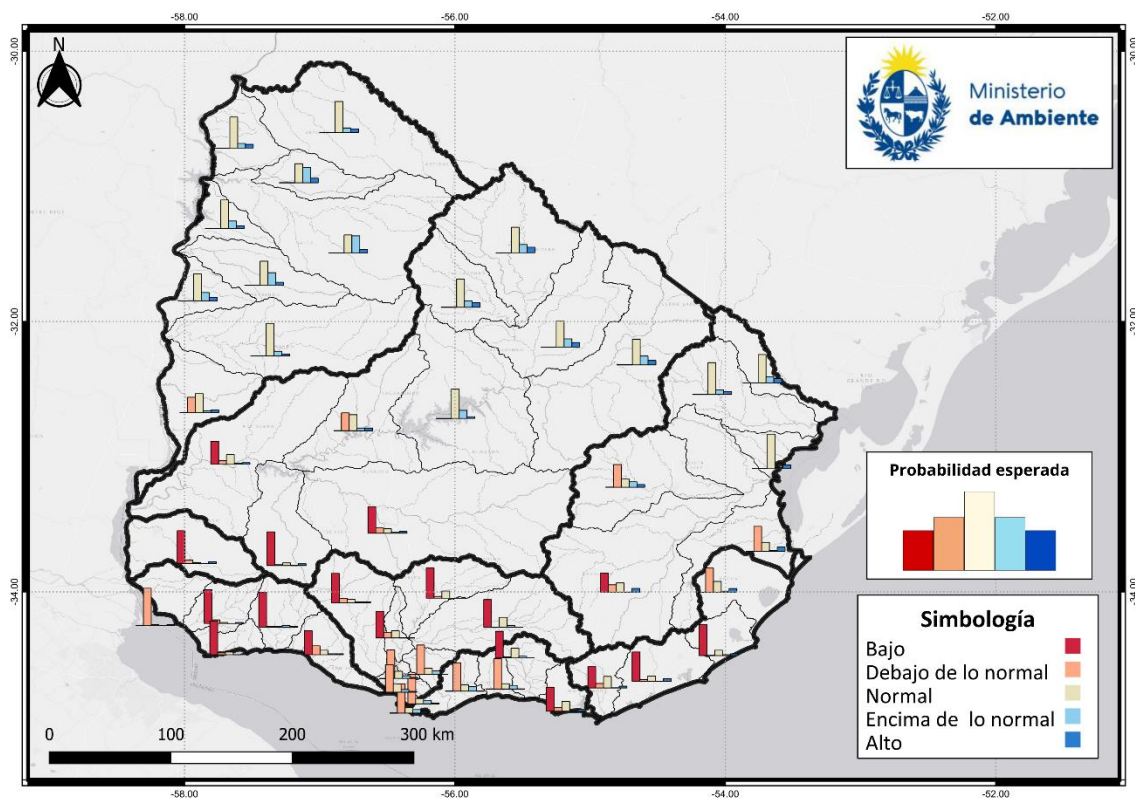


Figura 9. Perspectiva hidrológica para el mes de noviembre 2024

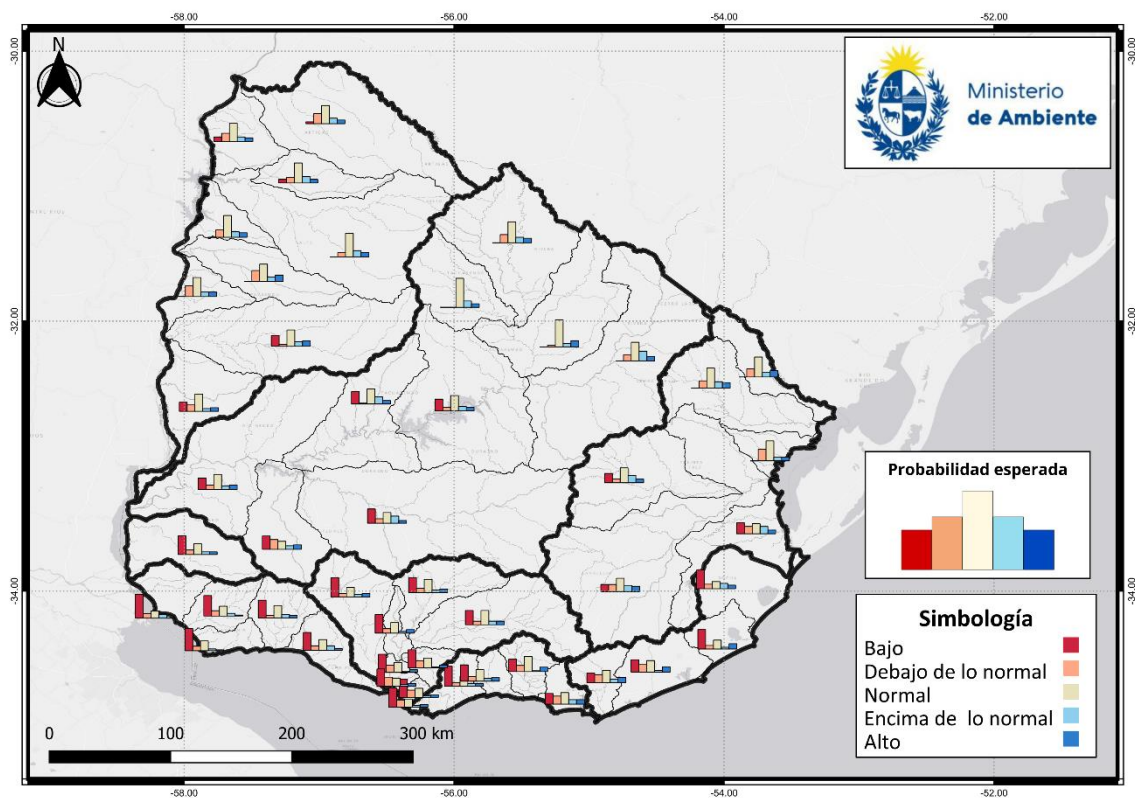


Figura 5. Perspectiva hidrológica para el mes de enero 2025.

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