



BOLETÍN HIDROLÓGICO OCTUBRE 2023

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

Fecha de emisión: 8 de noviembre de 2023

Síntesis

En la mayor parte de las cuencas hidrográficas del territorio nacional se observaron precipitaciones de hasta 64% por debajo de los valores que normalmente se registran en esta época del año, a excepción de cuencas ubicadas en el norte y oeste del país donde se registraron condiciones pluviométricas normales.

En la zona norte del territorio nacional, los registros de acumulados mensuales de precipitación en el mes de octubre variaron entre 80 y 130 milímetros (mm). La escorrentía se mantuvo arriba del promedio mensual en algunas de estas cuencas y las condiciones hidrológicas se encontraron en el rango normal. En la zona centro y este del país, si bien los acumulados de precipitación registrados se mantuvieron hasta un 50% por debajo del valor normal para esta época del año, las condiciones hidrológicas en el mes de octubre estuvieron dentro del rango de normalidad.

En la parte alta de la cuenca del río Santa Lucía y en las cuencas del litoral suroeste del país, se presentaron condiciones hidrológicas de flujo por debajo del normal durante el mes de octubre. En las cuencas del río Santa Lucía la escorrentía estuvo hasta un 87% por debajo del normal. En las cuencas del litoral suroeste del territorio nacional los acumulados de precipitación estuvieron entre 60 y 80 mm, duplicando los acumulados registrados en el mes de setiembre, pero no teniendo el mismo impacto en la escorrentía, las cuales persisten con valores entre 100% y 80% por debajo del promedio para esta época del año.

Para el mes de noviembre se prevén condiciones hidrológicas normales para la mayor parte del territorio nacional, a excepción de la zona suroeste y la parte alta río Santa Lucía, donde se esperan condiciones por debajo de lo normal. En los meses de diciembre y enero existe la posibilidad de una recuperación con tendencia a una normalidad.

Se recomienda seguir la vigilancia hidrológica en la región sur del territorio, especialmente en la zona suroeste, donde se mantienen la tendencia de flujos bajos o por debajo de lo normalmente registrado.

Precipitaciones en cuencas hidrográficas

La **Figura 1** presenta los eventos de precipitación diaria en cuencas hidrográficas de nivel 2 en el mes de octubre. En este período, la lluvia se distribuyó de manera variada en términos de tiempo y ubicación. Se observó que aproximadamente cada 10 días se registró un evento de lluvia que abarcó la mayor parte del territorio nacional, además de un evento aislado en el norte del país a mediados de mes. El primer evento registrado el mes de octubre ocurrió el día 3 con acumulados inferiores a 11 mm; el día 10 de octubre se observaron precipitaciones con mayores acumulados en el sur del país, inferiores a 27 mm; entre el 21 y 23 de octubre se registraron acumulados en todo el territorio con mayores valores en el norte, en donde los acumulados llegaron a 74 mm; y entre el 30 y 31 de octubre en todo el territorio nacional con acumulados entre 3 y 34 milímetros de lluvia (mm).

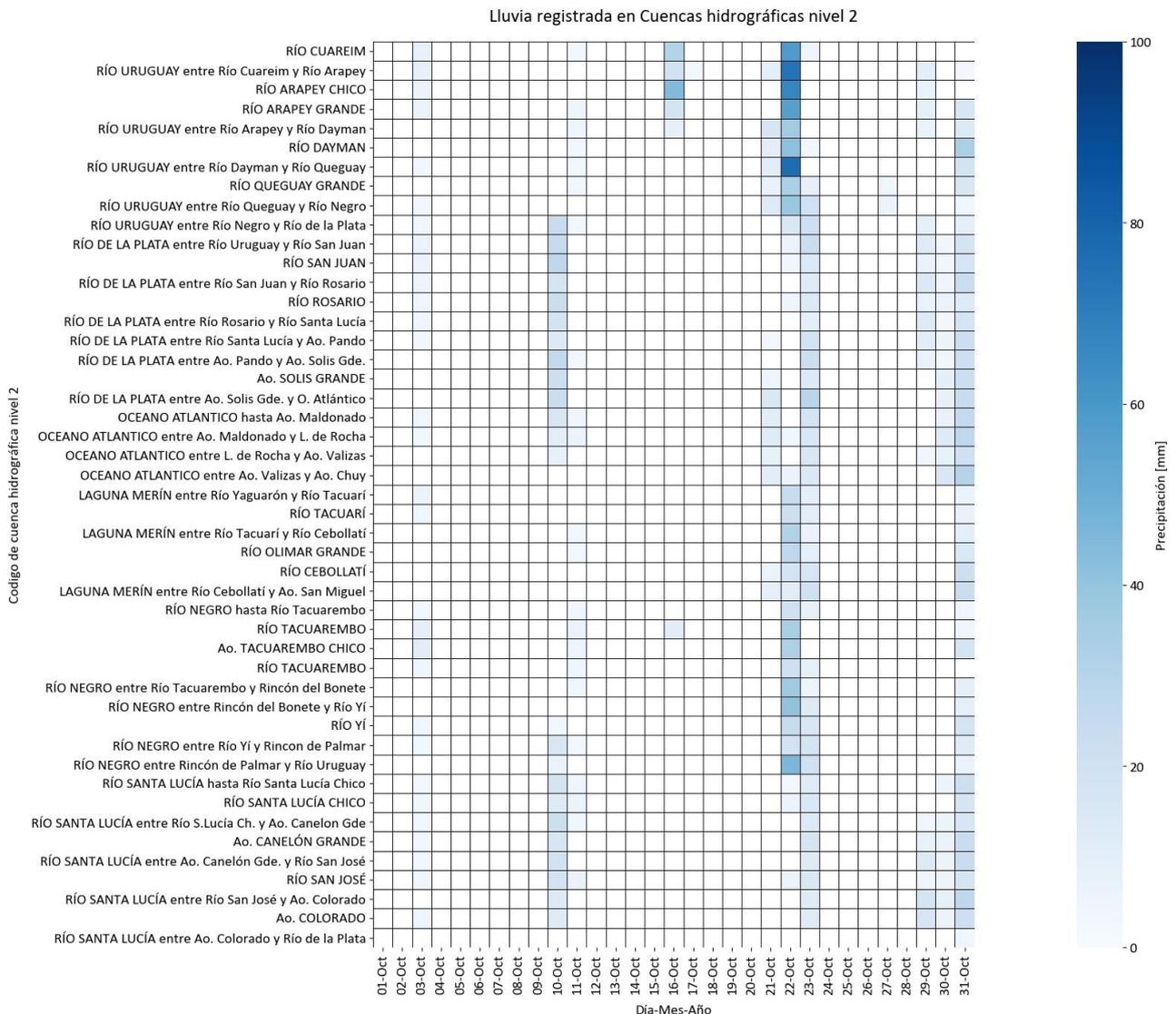


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2.

La **Figura 2** presenta el **mapa de distribución de lluvia mensual promedio**, observándose mayores acumulados en la zona norte y noroeste del territorio nacional, en cuencas que drenan hacia el río Uruguay. Los acumulados registrados para estas zonas varían desde 60 mm hasta un máximo de 130 mm. En el sudoeste del país se registraron acumulados un poco abajo del rango normal para esta época del año, variando entre 50 y 80 mm, aunque los acumulados de lluvia fueron superiores comparados a los valores registrados en el mes pasado. En la zona sur, centro y este los acumulados estuvieron alrededor de 50 mm, cerca de 50% abajo del promedio para esta época del año, con un mínimo de precipitación promedio en cuenca de 38 mm y un máximo de 67 mm.

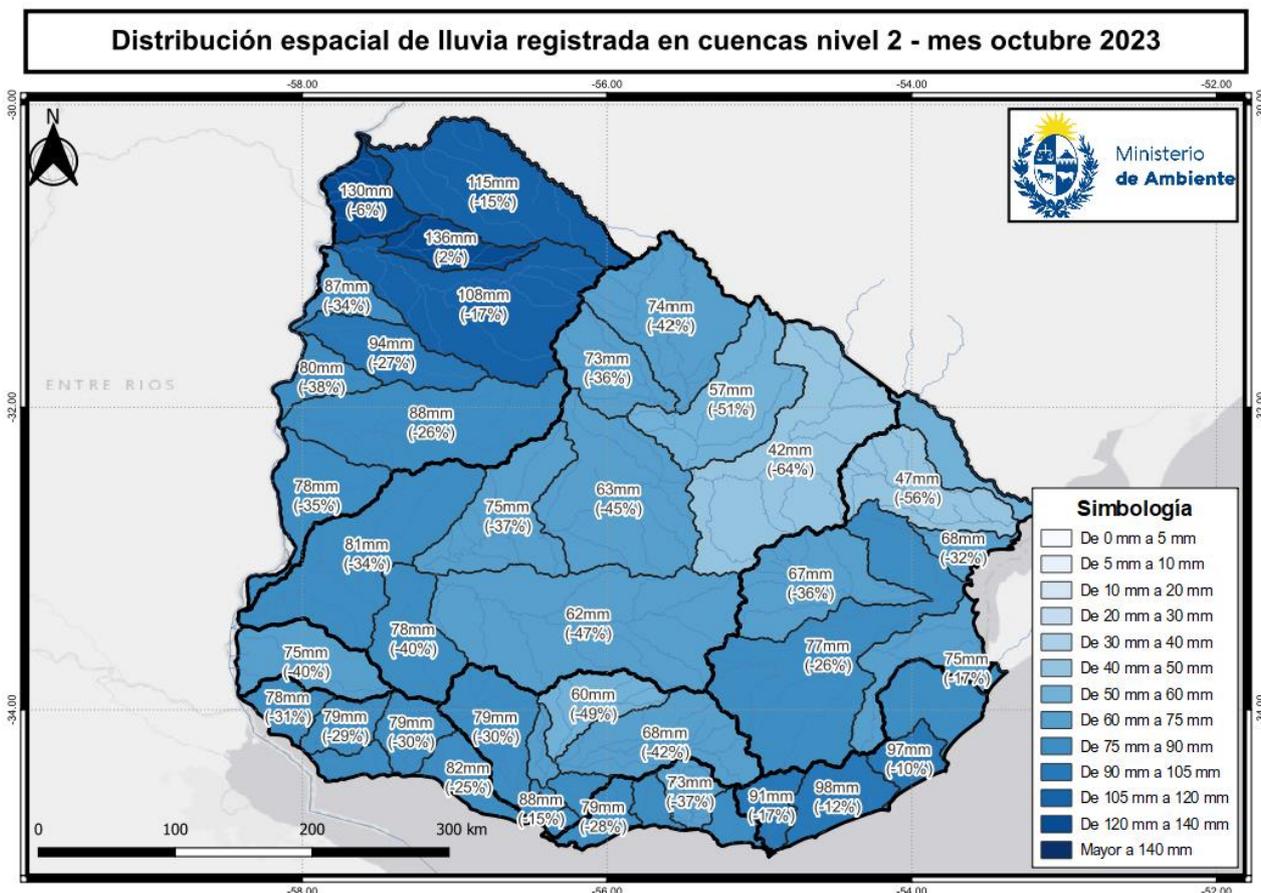


Figura 2. Mapa de lluvia registrada en cuencas hidrográficas nivel 2, elaborado con datos diarios de precipitación brindados por INUMET, INIA, UTE y CTM-Salto Grande.

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 **porcentajes de escurrimiento en las subcuencas del extremo norte del país, que drenan al río Uruguay, estuvieron con anomalías positivas de escurrimiento, entre 10% y 53%**. Estas condiciones hidrológicas se deben a los acumulados de precipitación registrados y el estado hidrológico de flujo alto del mes pasado. En la zona suroeste y sur del territorio nacional se registraron precipitaciones por debajo de los valores normales para esta época del año y sumado al déficit hídrico de los últimos meses, **en las subcuencas que drenan al Río de La Plata y el río Santa Lucia, se registraron valores de escurrimiento mensual entre 100% a 57% por debajo de lo que normalmente escurre en esta época del año**. En la zona central y este del territorio nacional las anomalías de escurrimientos en el mes de octubre estuvieron entre 9% por encima y 50 % por debajo de lo que generalmente escurre esta época del año.

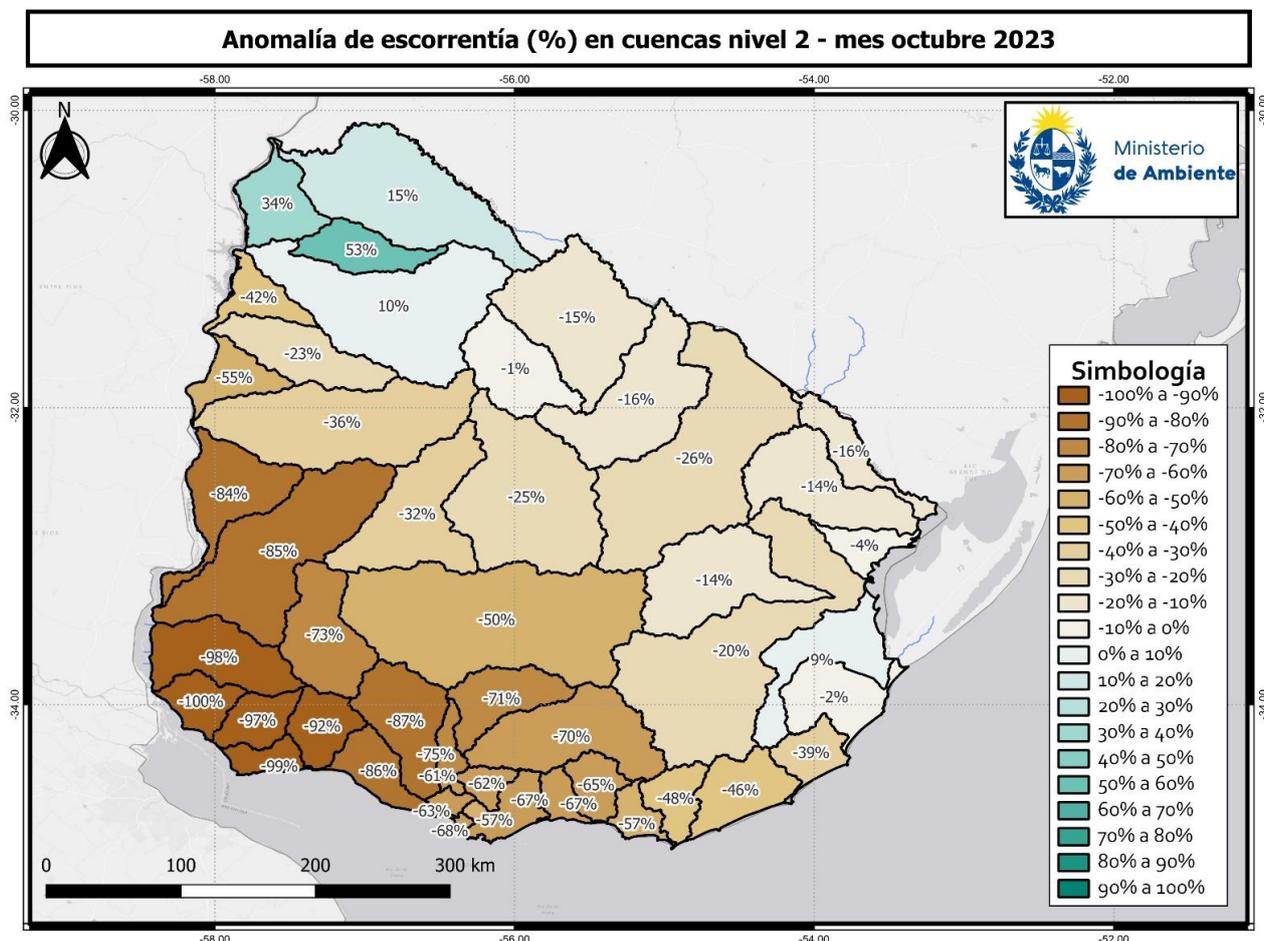


Figura 3. Mapa de porcentaje de anomalía en el escurrimiento en cuencas nivel 2 para el mes de octubre de 2023.

Estado hidrológico de octubre

La Figura 4 muestra el estado hidrológico en cuencas hidrográficas y se observó que a excepción de la zona baja de la cuenca del río Uruguay y el río Santa Lucía; la mayoría de las subcuencas hidrográficas presentaron condiciones normales en el mes de octubre.

Las precipitaciones registradas en el mes de octubre no fueron lo suficiente para mantener las condiciones de flujo normal en la cuenca del río Santa Lucía, observándose en la parte alta de la cuenca, condiciones de flujo por debajo del normal cuando comparado a la serie histórica 1981-2010.

Las cuencas que drenan al tramo inferior del río Uruguay siguen en condiciones de flujo por debajo del normal, manteniéndose el déficit hídrico en esta región. Se recomienda continuar con la vigilancia hidrológica en la región sur del territorio, especialmente en la zona suroeste donde las condiciones hidrológicas continúan siendo de flujo bajo o por debajo de lo normal.

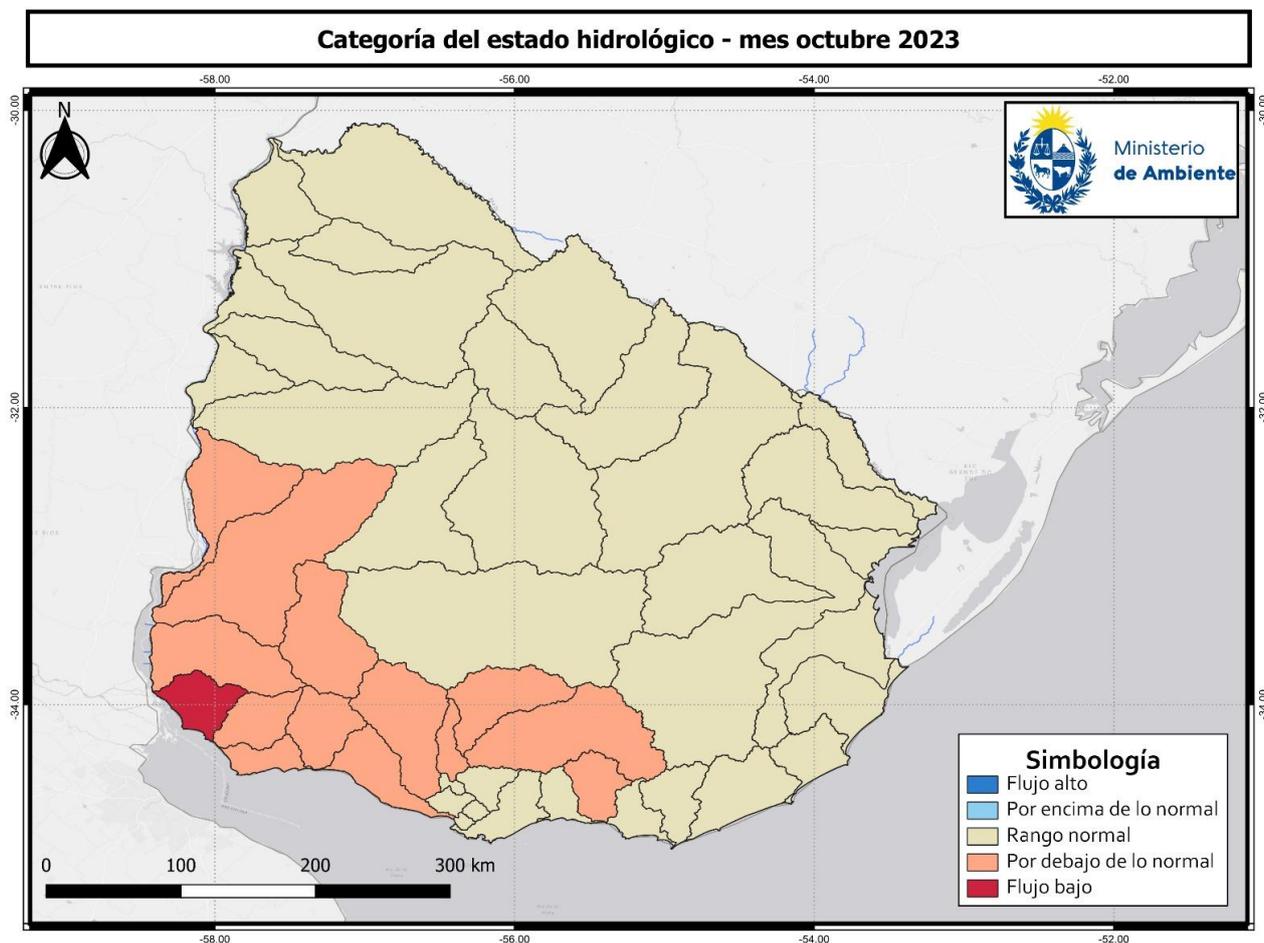


Figura 4. Mapa de categoría del estado hidrológico correspondiente al mes de octubre de 2023 para cuencas hidrográficas nivel 2.

Caudales observados

La **Figura 5** presenta el Índice Estandarizado de Caudales (SDI) para valores acumulados por bloques móviles de tres meses en diferentes estaciones de medición del país. Analizando este indicador, se observó en la parte alta de la cuenca del río Negro (subcuencas del río Tacuarembó y del arroyo Tres Cruces) que la **recuperación en los caudales** observada el mes pasado se mantiene. En la cuenca del río Yí (estación Durazno Puente Ruta 5) las condiciones siguen la tendencia a mantenerse en los rangos normales para esta época del año. En la cuenca del río Santa Lucía (estación Fray Marcos), **persiste aún una condición de sequía hidrológica** debido al efecto acumulativo de caudales muy por debajo de lo normal en los últimos meses, **sin embargo, esta severidad de sequía es menor comparada a la registrada en anteriores**. En la cuenca del río Cebollatí (estación Picada de Corbo) se mantiene la fuerte tendencia a recuperación, dado que el indicador SDI a escala de tres meses, señala una **condición de sequía leve**. En la cuenca del arroyo Maldonado (estación Maldonado Puente Ruta 9) permanecen condiciones de sequía leve.

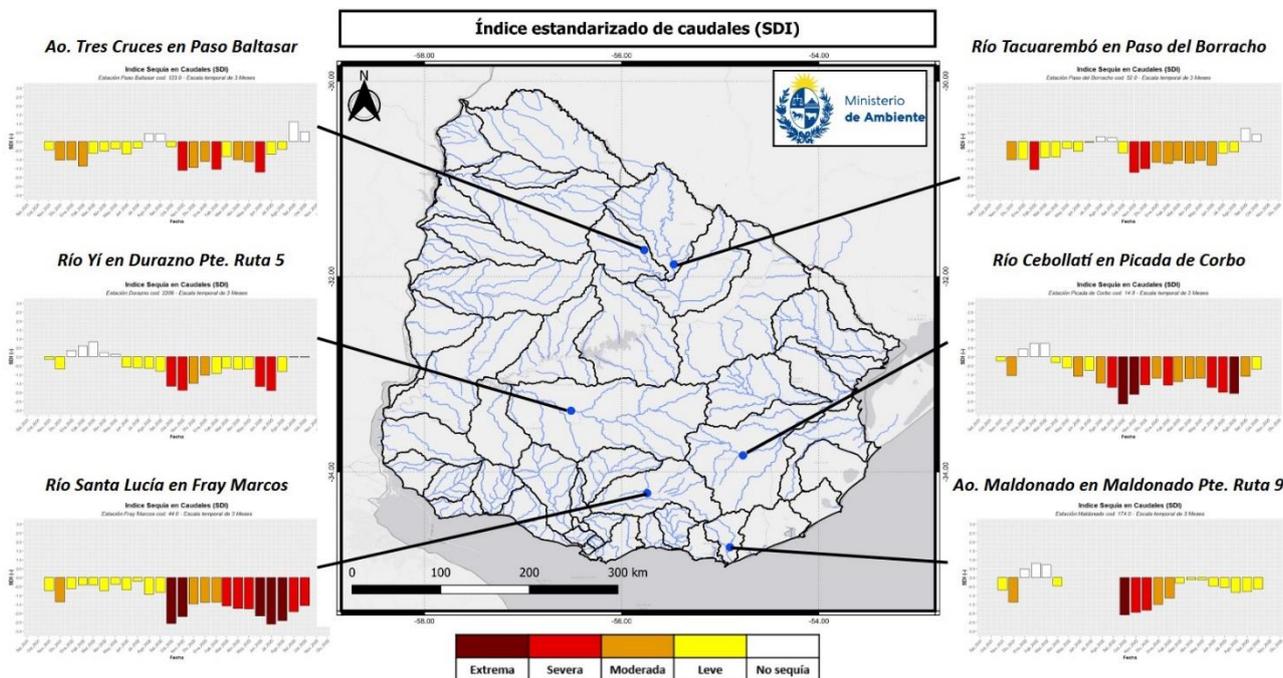


Figura 5. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) a escala de 3 meses para diferentes puntos de medición del país de noviembre 2021 a octubre 2023.

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 6** presenta la perspectiva hidrológica basado en caudales simulados de clima histórico para los próximos meses en la **subcuenca del río Santa Lucía hasta Paso Pache (código de cuenca 60)** en donde los resultados se presentan en percentiles 10, 25, 50, 75 y 90.

La **Figura 7** presenta las proporciones de los ensambles dentro de tres categorías de estado hidrológico: alto, normal, y bajo. A partir de estos resultados, la previsión para los meses de **noviembre y diciembre** es **que existe una mayor probabilidad de que se mantengan las condiciones hidrológicas de bajo flujo en la cuenca del río Santa Lucía (Figura 7-a)**. Para el mes de **enero 2023** existe una mayor probabilidad de **tener condiciones normales en la cuenca (Figura 7-b y Figura 7-c)**.

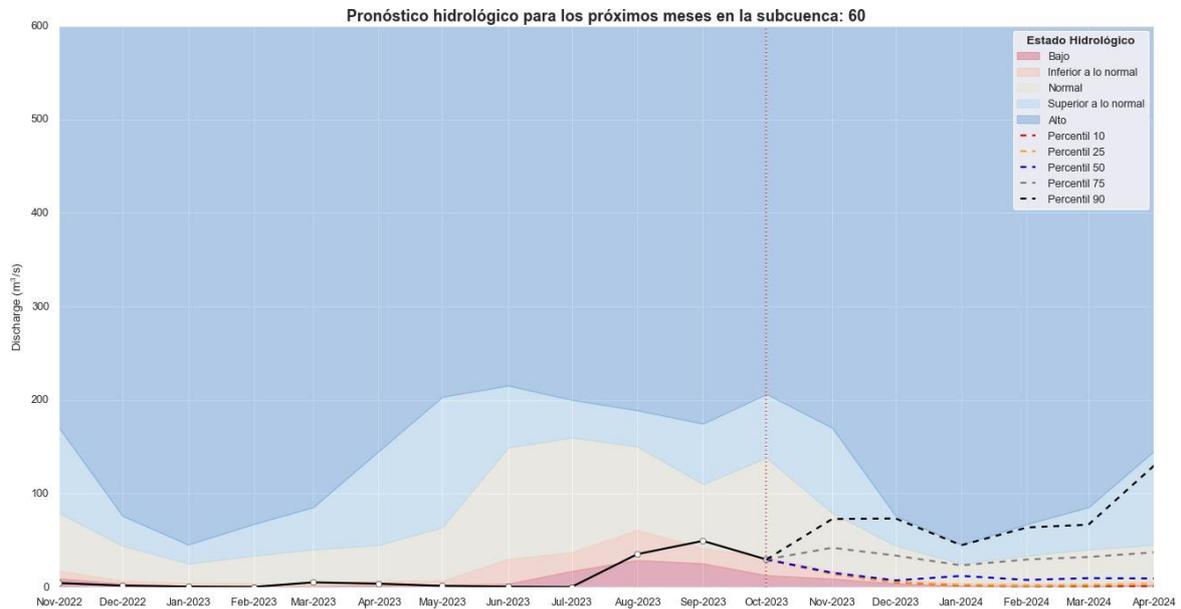


Figura 6. Perspectiva hidrológica para los próximos meses en la subcuenca río Santa Lucía hasta Paso Pache (código de cuenca 60).

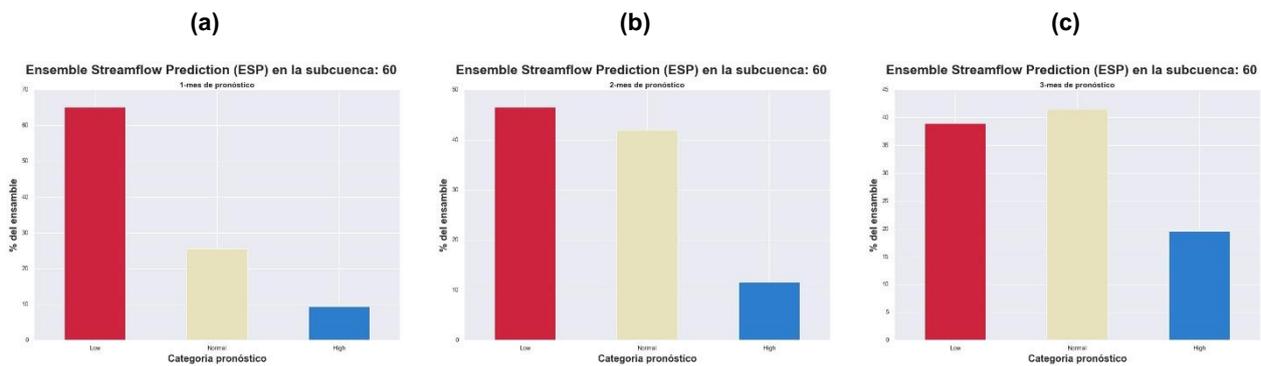


Figura 7. Perspectiva hidrológica de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucía (código de cuenca 60).

El boletín de tendencia climáticas noviembre – diciembre - enero 2023 – 2024 que elabora el grupo de trabajo en Tendencias Climáticas conformado por el INUMET y la Universidad de la República (UdelaR) indica que para la **cuenca del río Santa Lucía** se prevé una condición de precipitación por encima de lo normal, es decir, en el trimestre noviembre-diciembre-enero de 2023-2024 se espera que las lluvias se encuentren dentro o arriba de lo que normalmente precipita para esta época del año. Sin embargo, se observa una persistencia en el déficit hídrico en la cuenca del Santa Lucía y los que drenan al Río de la Plata, tras señales de recuperación en septiembre. En el mes de octubre la cuenca volvió a presentar flujo por debajo del normal, debido principalmente al déficit pluviométrico registrado los meses anteriores. Llevando en cuenta la información brindada por el INUMET y los datos históricos de años anteriores se **está observando condiciones hidrológicas que tienden a permanecerse en flujo por debajo del normal en noviembre, con posibilidad de una recuperación a flujo normal en diciembre o en enero.**

En la **Figura 8** y la **Figura 9** se presenta la perspectiva hidrológica para los meses de noviembre (1 mes) y enero (3 meses) respectivamente para las cuencas hidrográficas de nivel 2 del país.

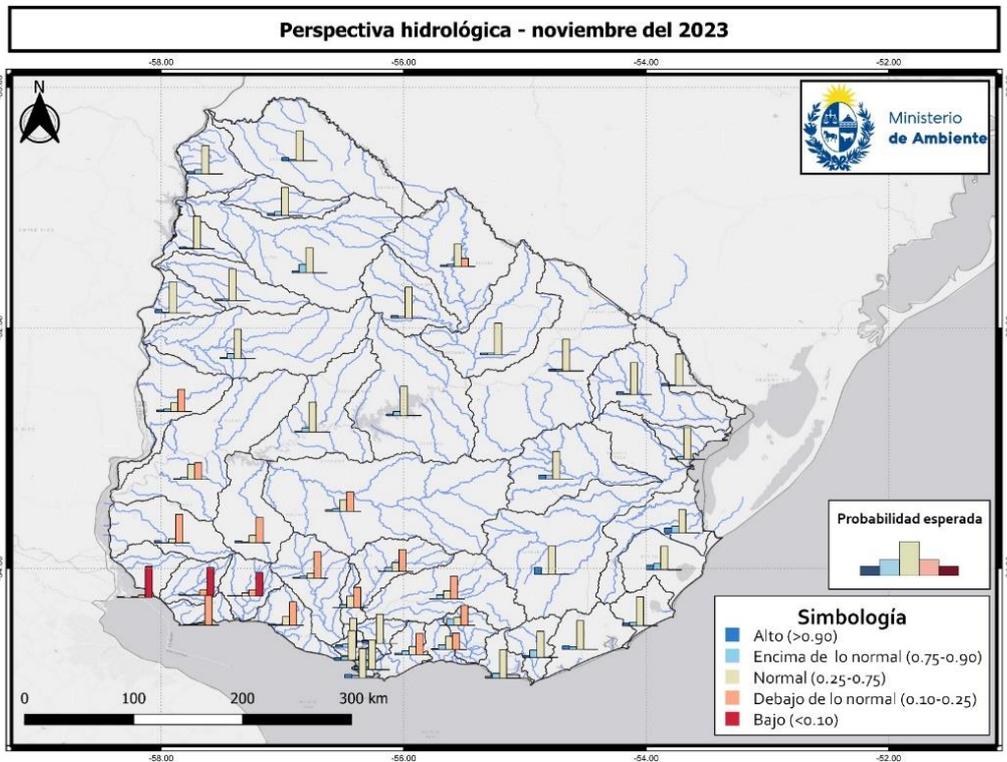


Figura 8. Perspectiva hidrológica para el mes de noviembre 2024.

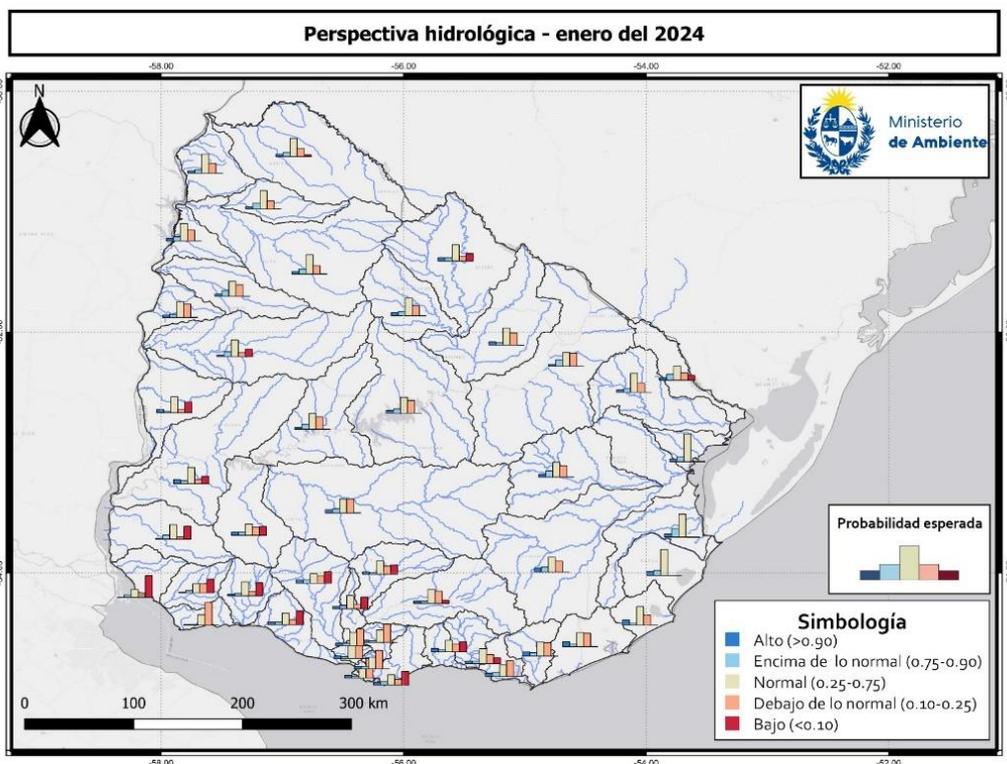


Figura 9. Perspectiva hidrológica para el mes de enero 2024



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.