



## BOLETÍN HIDROLÓGICO MENSUAL

### SE OBSERVAR UNA RECUPERACIÓN EN LAS CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA LUCÍA.

Fecha de emisión: 08 de setiembre de 2023

*El Boletín Hidrológico de agosto de 2023 presenta las condiciones de las variables hidrológicas (precipitación, escorrentía y caudales) en el territorio nacional. Asimismo, se presenta una perspectiva hidrológica en cuencas hidrográficas de nivel 2 para los próximos meses.*

*El Instituto Uruguayo de Meteorología (en adelante, INUMET) destaca en su [informe n°26/2023 - Perspectiva de precipitación a corto y mediano plazo](#) que las precipitaciones más importantes se registraron en el sur del país, en las subcuencas del río Santa Lucía y los ríos que drenan hacia el Río de la Plata y Océano Atlántico. Asimismo, las precipitaciones fueron por debajo de lo normal en el norte del territorio, con mayor severidad en los departamentos de Salto y Paysandú. En relación con la escorrentía se pudo observar que hubo una mejora en el porcentaje de anomalía en la cuenca del río Santa Lucía, sin embargo, estuvo levemente por debajo de lo que normalmente se registra en este mes del año.*

*Para el mes de setiembre existe probabilidad de que se registren condiciones normales en la cuenca del río Santa Lucía, siempre y cuando se generen condiciones favorables de precipitación en la cuenca. En los próximos dos y tres meses existe una mayor probabilidad de tener condiciones hidrológicas medias en gran parte del territorio nacional, si la recuperación de precipitaciones se mantiene en setiembre y octubre. Se debe mantener actualizado y dar continuidad a la vigilancia hidrológica en los próximos meses.*

#### ¿Cómo estuvieron las precipitaciones en agosto?

En la Figura 1 se presenta los eventos de precipitación diario en cuencas hidrográficas de nivel 2 desde el 1 de agosto hasta el 31 de agosto de 2023. Se identifican los siguientes periodos de precipitación:

- Un **primer período** de precipitación **entre el 15 y 17 de agosto** en donde se registraron precipitaciones significativas en todas las cuencas hidrográficas de nivel 2 del país, siendo los mayores acumulados en las subcuencas del río Santa Lucía, los ríos que drenan hacia el Río de la Plata y al Océano Atlántico.
- Un **segundo período** de precipitación **entre el 21 y 22 de agosto** registrándose acumulados de lluvia entre 5 y 20 mm en las subcuencas del río Santa Lucía y los que drenan hacia el Río de la Plata.

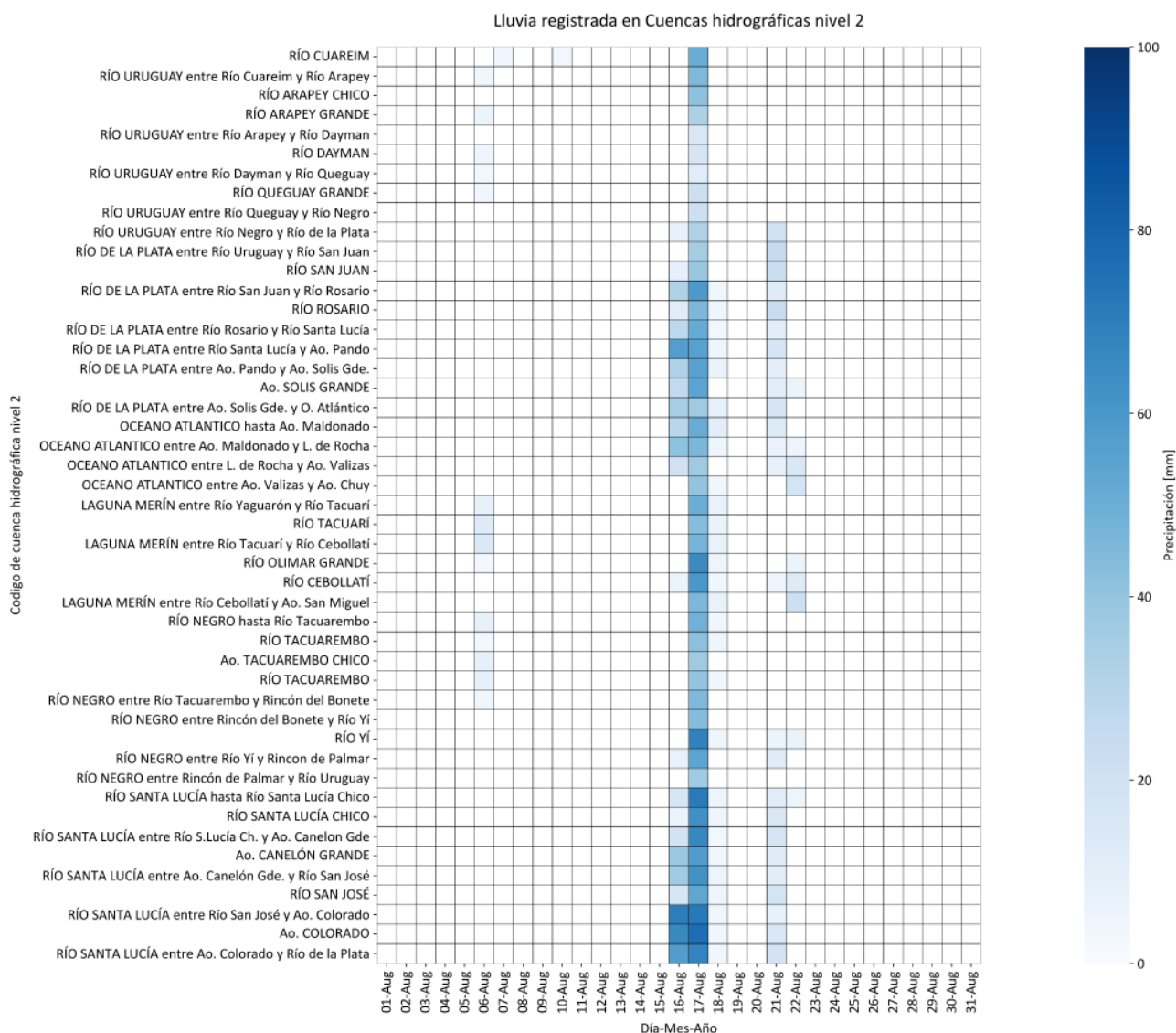
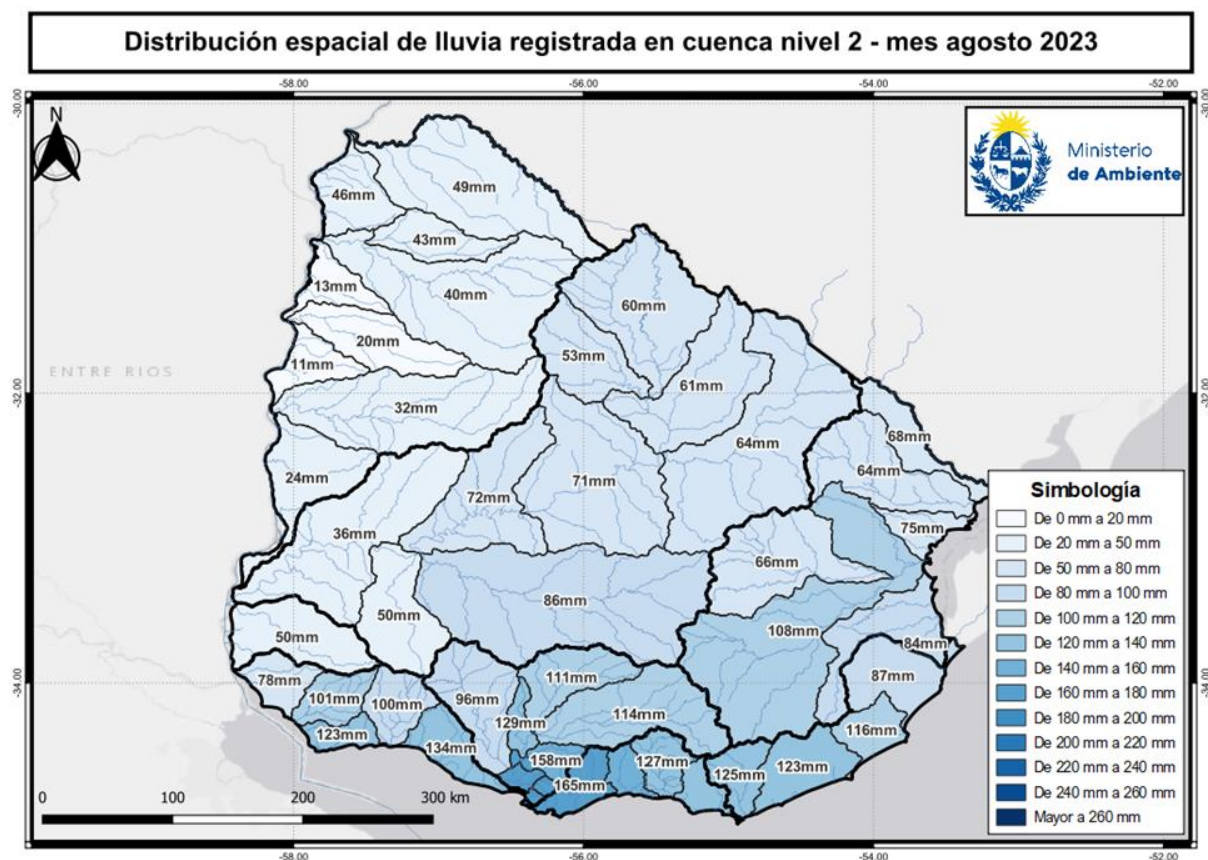


Figura 1. Estimación de lluvia diaria en cuencas hidrográficas nivel 2 para el periodo del 01 al 31 de agosto 2023.

En la Figura 2 se observa el **mapa de distribución de lluvia promedio** en cuencas nivel 2 para **agosto de 2023**. Se puede observar que los mayores acumulados se registraron en la zona sur del territorio nacional, específicamente en las subcuencas del río Santa Lucía y los ríos que drenan hacia el Río de la Plata y Océano Atlántico. Para el norte del territorio, concretamente en las subcuencas que drenan al río Negro y al río Uruguay, se observaron anomalías de precipitaciones negativas lo que implica que la lluvia acumulada en agosto fue menor a lo que normalmente se registra en esta época del año.



*Figura 2. Mapa de lluvia registrada en cuenca nivel 2 de agosto de 2023. Mapa elaborado con datos diarios de precipitación brindados por INUMET, INIA, UTE y CTM-Salto Grande.*

### ¿Qué tan diferente de lo normal ha estado la escorrentía?

En la Figura 3 se presentan los porcentajes de anomalía del escurrimiento promedio de agosto de 2023 para las cuencas hidrográficas de nivel 2. 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. Se puede observar que **en el mes de agosto se registró una recuperación en los porcentajes de escurrimiento en las subcuencas del río Santa Lucía, sin embargo, estuvieron por debajo de lo que normalmente se registra en esta época del año.** Estas mejoras en las condiciones hidrológicas son debido a que las precipitaciones registradas en julio y agosto ayudaron a aumentar los almacenamientos de agua en los suelos y en las reservas subterráneas.

En la parte baja de los ríos Negro y Uruguay se registraron los mayores porcentajes de anomalía de escorrentía, entre 75 y 90 % por debajo de lo que normalmente suele ocurrir en esta época del año.

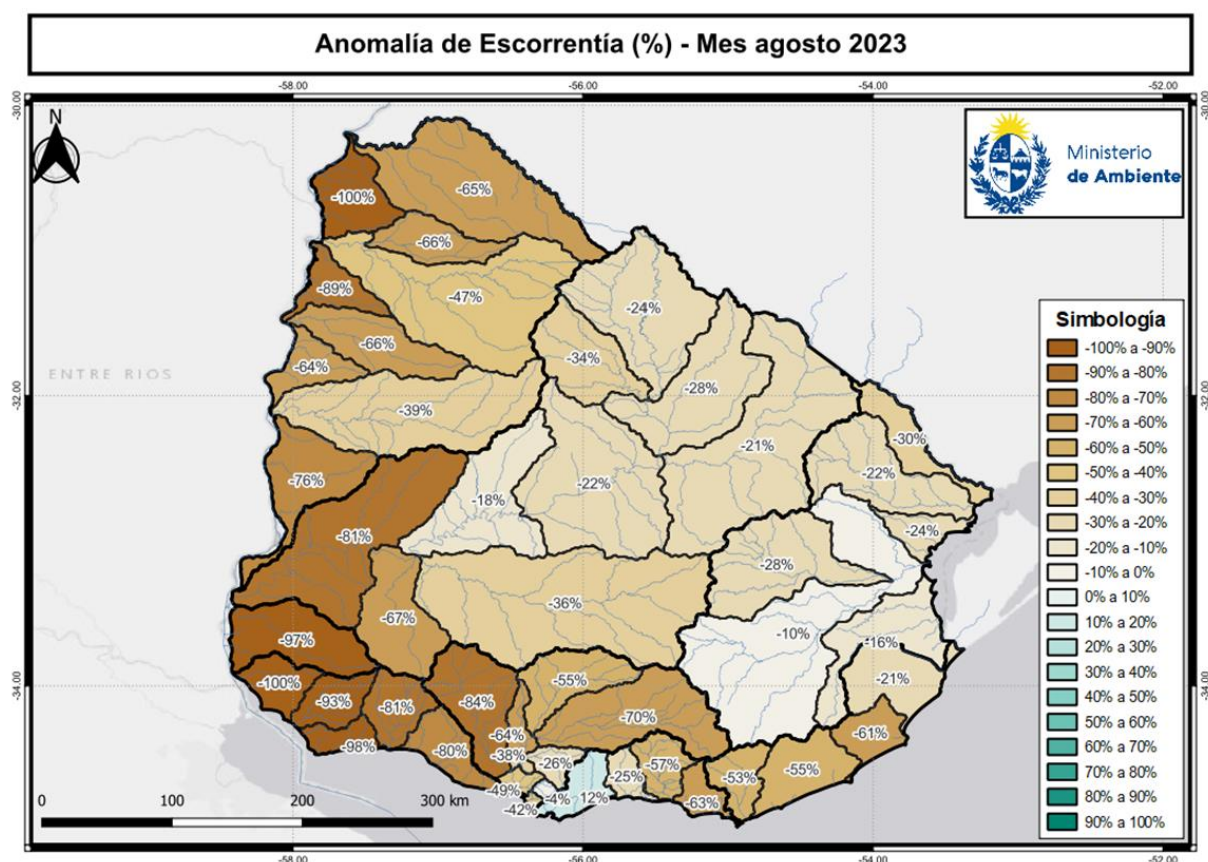


Figura 3. Porcentaje de anomalía en el escurrimiento en el mes de agosto 2023 en cuencas hidrográficas nivel 2.

### ¿Cómo han estado los caudales?

Los caudales registrados en la cuenca del río Santa Lucía en el mes de agosto 2023 tuvieron un incremento comparado a los meses previos, pero aún estuvieron por debajo de su promedio histórico (1981-2010). Lo anterior indica que las precipitaciones registradas en julio y agosto ayudaron a mejorar los almacenamientos de agua en el suelo y en los depósitos subterráneos.

Utilizando los datos de caudales mensuales de las estaciones de DINAGUA, se evaluó el efecto acumulativo de meses consecutivos de caudales muy por debajo de lo normal registrado en los últimos meses. Para lo anterior se utilizó el Índice Estandarizado de Caudales (SDI), que utiliza valores de caudales mensuales y los métodos de normalización para generar un índice que permita evaluar periodos secos y húmedos e identificar sequía. En la Figura 4 se observa el SDI para caudales mensuales acumulados por bloques móviles de 3 meses en diferentes estaciones de medición en el país. Se puede observar que, si bien se registró un aumento en los caudales promedio del mes de agosto 2023, aún permanece por debajo de lo que normalmente se registra en esta época del año. En la cuenca de río Santa Lucía en el sitio de medición de Fray Marcos, persiste aún una sequía hidrológica severa debido a que en los últimos meses se ha registrado caudales muy por debajo de lo normal. En la parte alta de la cuenca del río Negro (subcuencas del río Tacuarembó y del arroyo Tres Cruces) se observa que las condiciones tienden a mantenerse en los rangos normales de la época.

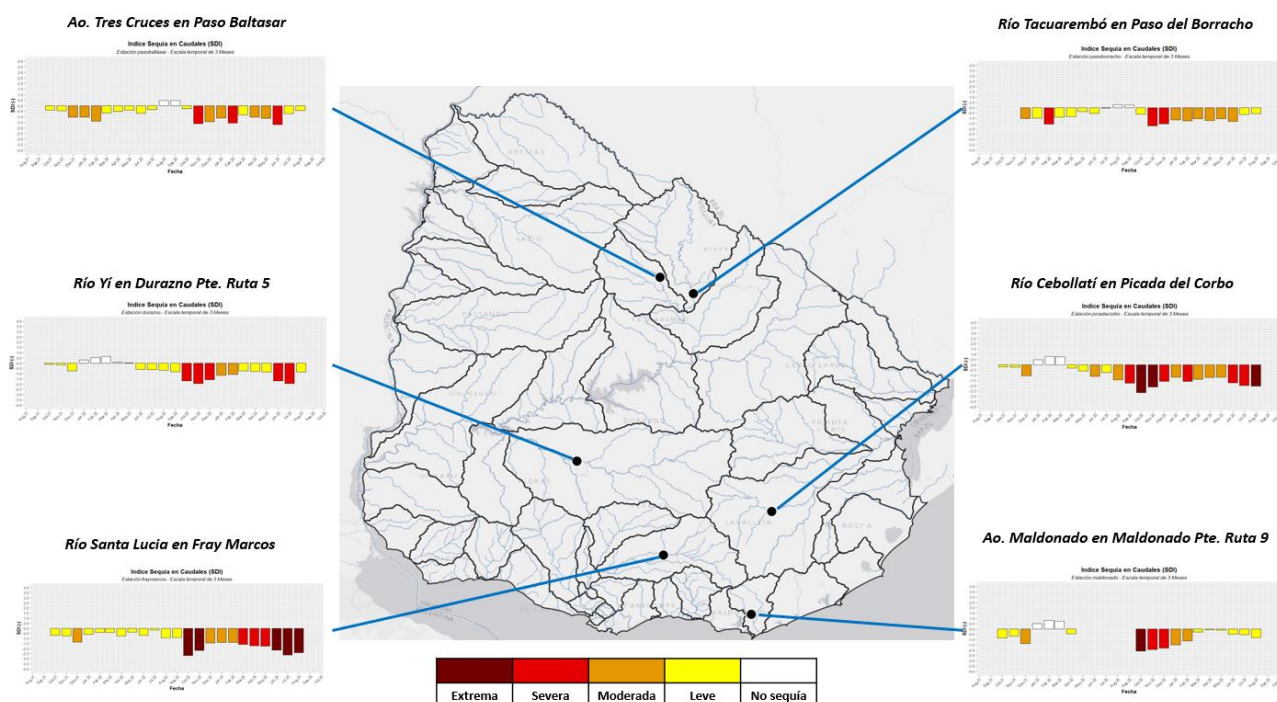
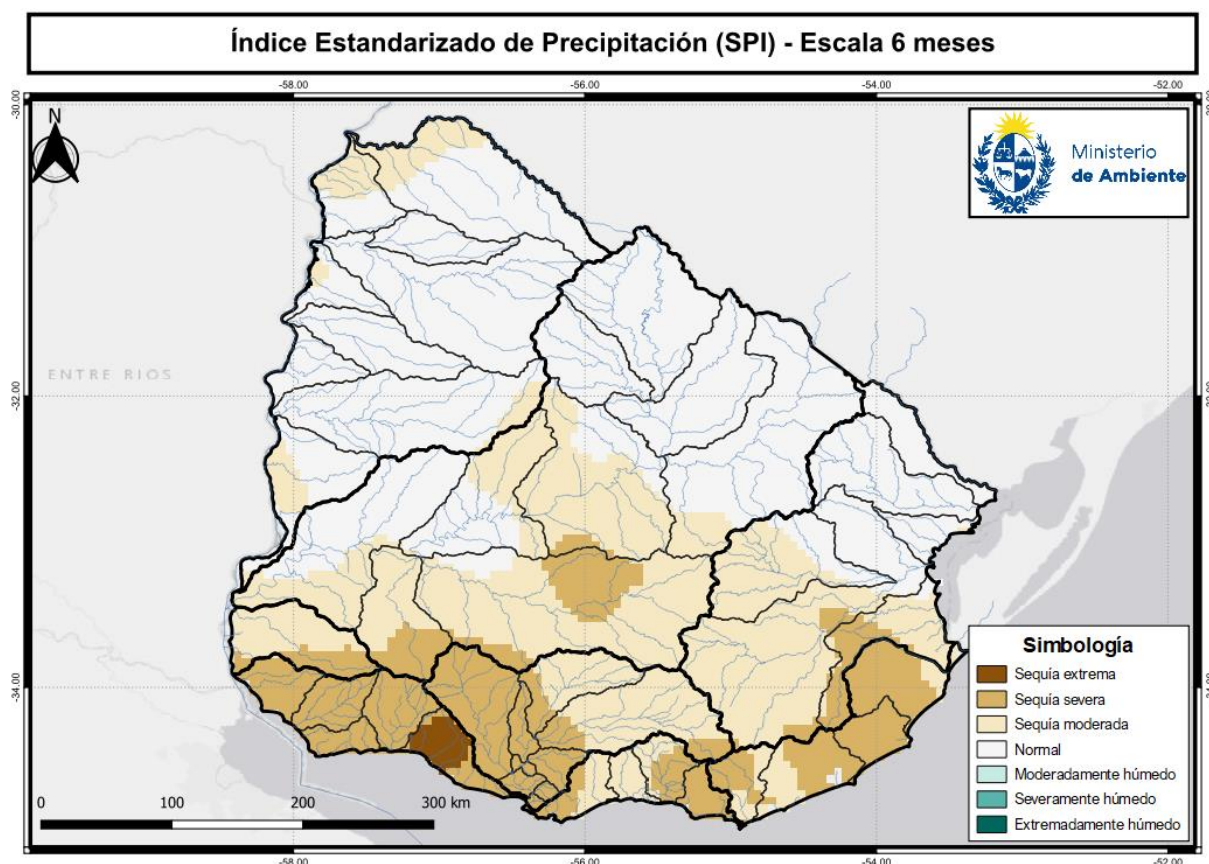


Figura 4. Índice Estandarizado de Caudales (SDI) mensuales en diferentes puntos de medición del país correspondiente al periodo agosto 2021 hasta agosto 2023.

## ¿Qué zonas se encuentran actualmente en sequía?

En la Figura 5 se muestran los valores interpolados del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) para 6 meses, que cuantifica el déficit de las precipitaciones acumuladas en dicho período. Es decir, compara la lluvia acumulada de los últimos 6 meses (01/03/2023 – 31/08/2023) con el periodo de referencia climatológico para el mismo intervalo temporal. Se observa que las **cuencas del río Santa Lucía y frente marítimo permanecen aún con una severidad de sequía severa (color marrón)** y comparando este mes con el registrado en el mes de julio 2023, se puede observar que existe una mejoría. En la zona norte del territorio se tienen condiciones normales, esto quiere decir que las precipitaciones acumuladas en estos últimos 3 meses han estado dentro del rango esperado, a pesar de que en algunas zonas del norte del país se registraron acumulados muy bajos de precipitación en el mes de agosto.



**Figura 5.** Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) para cuenca hidrográfica nivel 2 y escala temporal 6 meses, periodo de observación 01/03/2023 – 31/08/2023. Fuente: Sistema información Sequía para el Sur de Suramérica (SISSA).

### ¿Cuál es el estado hidrológico actual?

El estado hidrológico se obtuvo de las variables de escorrentía y caudales simulados, que se categorizaron en 5 grupos basados en percentiles, siendo un rango normal los valores de escurrimiento y caudales dentro del percentil 25 y 75.

La Figura 6 muestra el estado hidrológico de agosto de 2023 y se observa que la mayoría de las subcuencas hidrográficas que drenan hacia el río Uruguay, río Negro y los que drenan hacia la Laguna Merín presentan condiciones hidrológicas entre normales y por debajo de lo normal. En las subcuencas del río Santa Lucía las condiciones hidrológicas del mes de agosto fueron por debajo de lo normal. En el mes de julio las condiciones correspondían a flujo bajo en la cuenca del río Santa Lucía, con lo cual las precipitaciones registradas en el mes de agosto ayudaron a mejorar las condiciones hidrológicas en la cuenca. Se debe seguir la vigilancia hidrológica en la región sur del territorio, ya que se desea que la recuperación hidrológica sea sostenida y en claro ascenso a condiciones normales.

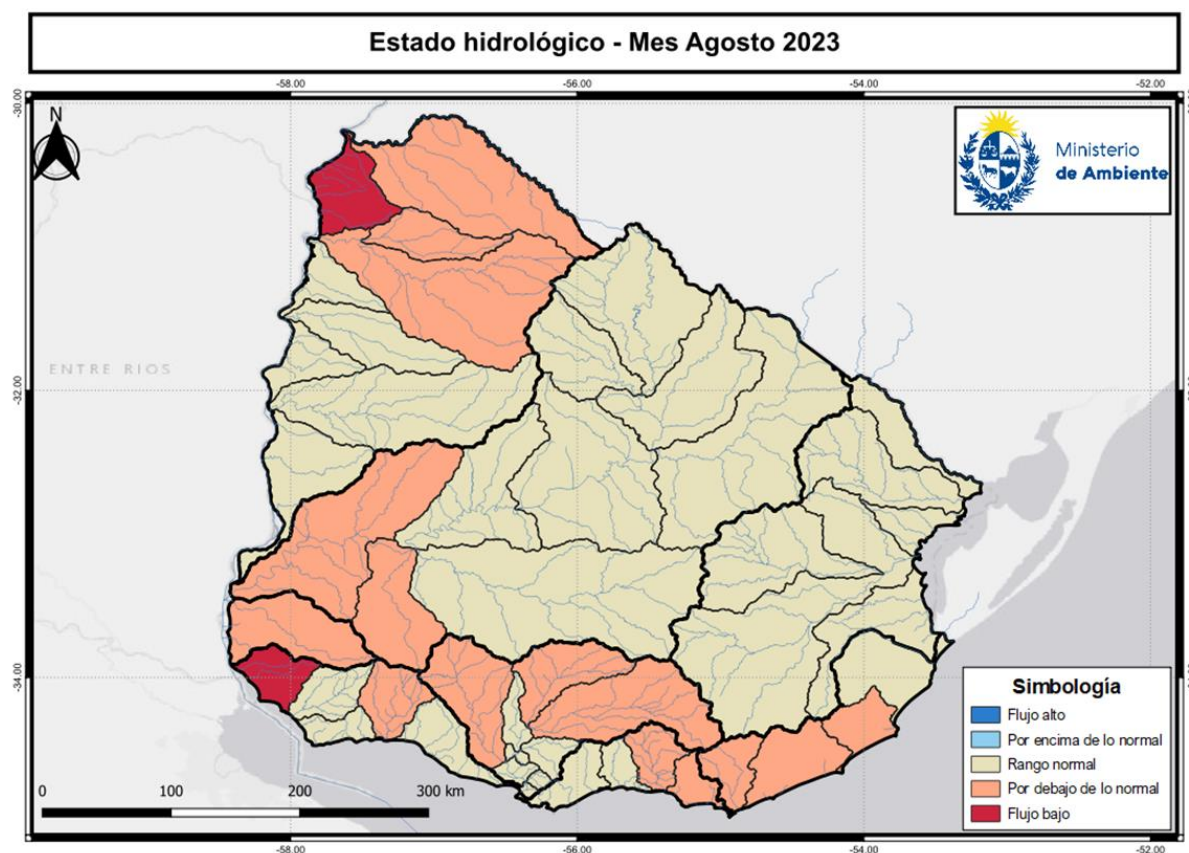


Figura 6. Categoría del estado hidrológico correspondiente al mes de agosto de 2023 para cuencas hidrográficas nivel 2.

## ¿Cuáles son las perspectivas hidrológicas?

Existen diversas metodologías para poder realizar un pronóstico hidrológico a largo plazo, una de ellas es la predicción por ensambles de caudales (ESP, por sus siglas en inglés) que permite generar diversos pronósticos hidrológicos usando datos históricos de años anteriores y simularlos a futuro, asumiendo que cada año pasado tiene una probabilidad igual de ocurrir. Utilizando el modelo de balance hídrico, los estados hidrológicos actuales y los datos de precipitación históricos, se realizó un pronóstico a largo plazo en las cuencas hidrográficas de orden 2.

[El boletín de tendencia climáticas setiembre – octubre – noviembre 2023](#) que elabora el INUMET detalla que para la cuenca del río Santa Lucía se prevé una condición entre normal y por encima de lo normal, es decir, se espera que las lluvias en el trimestre setiembre-octubre-noviembre de 2023 podrían estar dentro de lo que normalmente precipita para esta época del año. Utilizando esta información brindada por el INUMET y los datos históricos de años anteriores, se brinda una perspectiva hidrológica para los próximos meses.

La Figura 7 presenta el pronóstico hidrológico 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 de pronóstico hidrológico se presentan en percentiles 10, 25, 50, 75 y 90. La Figura 8 presenta el porcentaje de miembros del pronóstico según las categorías de flujo bajo, normal y alto. A partir de estos



resultados, se observa que la previsión para el mes de **setiembre** es que **existe una probabilidad de generarse condiciones hidrológicas normales en la cuenca del río Santa Lucía, aunque la probabilidad de tener condiciones por debajo de lo normal aun es considerable.** (Figura 8-a). Para los meses de **octubre y noviembre 2023 se tiene una mayor probabilidad de tener condiciones medias en la cuenca** (Figura 8-b y 8-c).

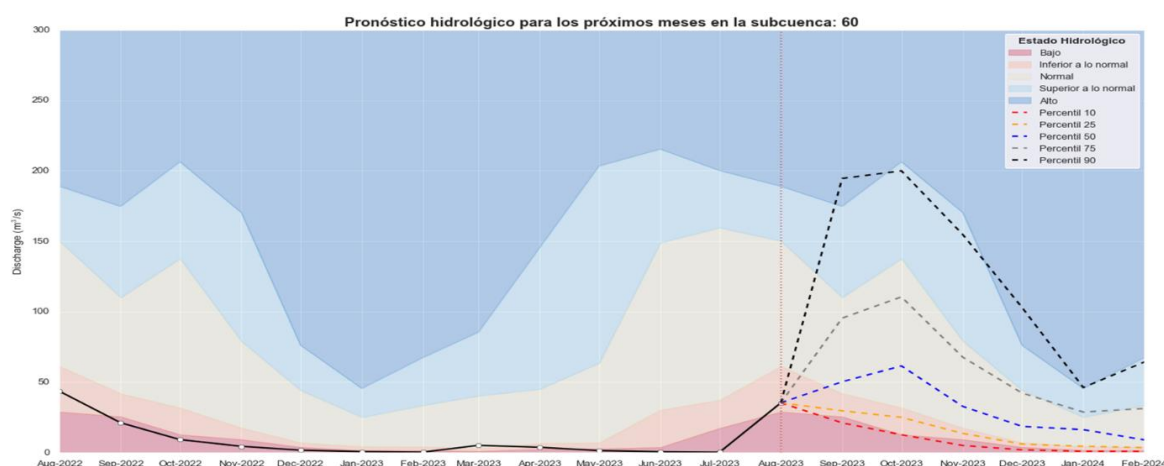


Figura 7. Pronóstico hidrológico para los próximos meses en la subcuenca río Santa Lucía hasta Paso Pache (código de cuenca 60).

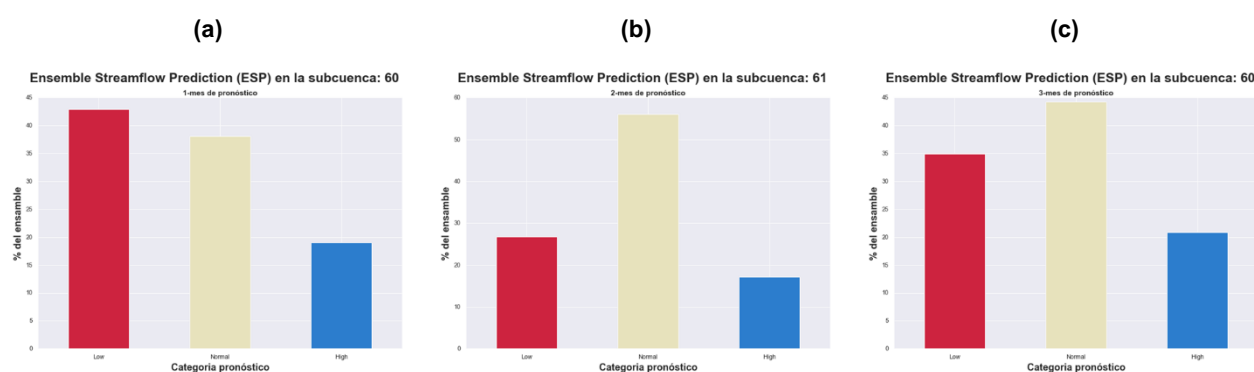


Figura 8. Pronóstico hidrológico de 1 mes (a), 2 meses (b), y 3 meses (c) en la subcuenca del río Santa Lucía (código de cuenca número 60).

Todo lo anterior está sujeto a que en los próximos meses se tengan condiciones pluviométricas favorables, es decir, **que la lluvia registrada esté dentro de los rangos normales de la época en los siguientes meses;** dado a que la condición hidrológica actual en los meses anteriores fue bastante deficitaria y por el momento **se está observando que las condiciones hidrológicas tienden a una recuperación de su estado normal.** De acuerdo con lo detallado por el INUMET en su informe de tendencias climáticas para los meses de setiembre – octubre – noviembre, se espera tener condiciones medias de precipitación en la cuenca del río Santa Lucía, por lo cual aumenta la posibilidad de tener condiciones hidrológicas medias en los próximos meses.

En la Figura 9 y 10 se presenta para las cuencas hidrográficas de nivel 2 del país la perspectiva hidrológica para los meses de setiembre (1 mes) y noviembre (3 meses) respectivamente.



Figura 9 Perspectiva hidrológica a 1 mes a partir de agosto 2023.

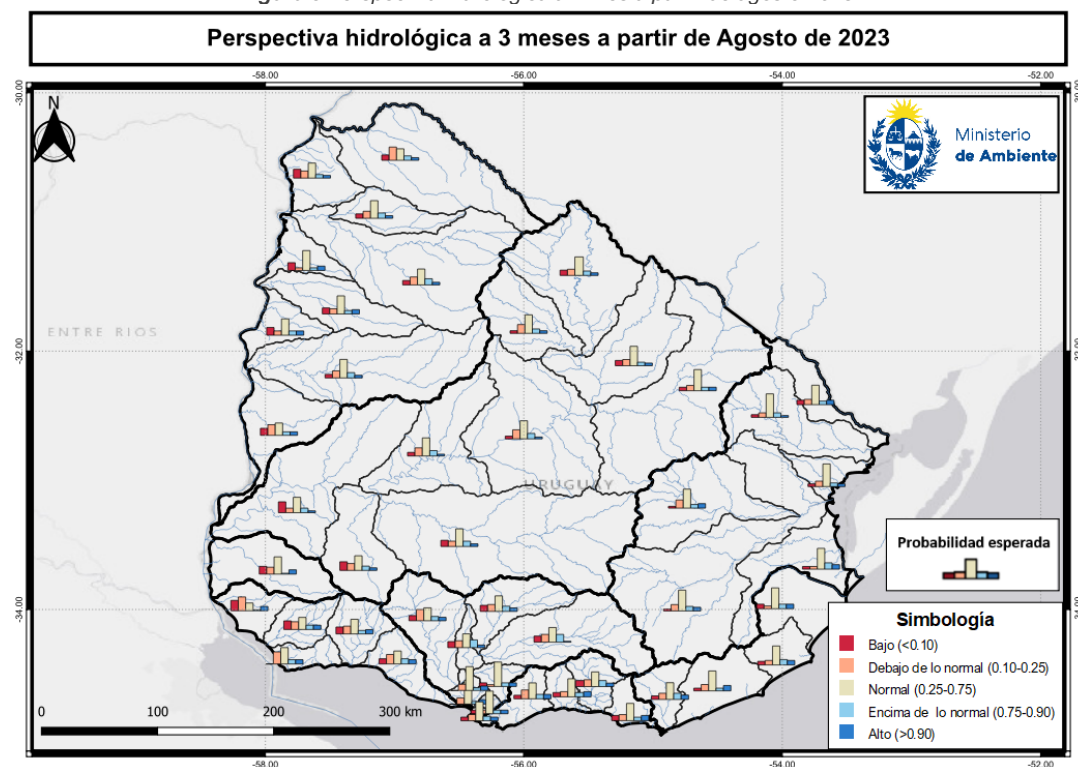


Figura 10 Perspectiva hidrológica a 3 meses a partir de agosto 2023.



## 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).

**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.

**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.