

## BOLETÍN DE PERSPECTIVAS HIDROCLIMÁTICAS EN LA CUENCA DEL PLATA

*Elaboración conjunta INA-SMN*

### Posibles escenarios para el trimestre Septiembre-Octubre-Noviembre 2023

18 de septiembre de 2023

*En memoria de la Dra. Dora Goniadzki, fundadora del Sistema de Alerta Hidrológico de la Cuenca del Plata  
(1944-2023) (\*)*

### Resumen

- El estado actual del fenómeno ENOS es consistente a una fase cálida del **El Niño Oscilación del Sur (ENOS)** y existe una probabilidad del 99% del desarrollo de una fase **El Niño** durante el trimestre septiembre-octubre-noviembre (SON). De establecerse el ENOS en los próximos meses, podría promover mayores lluvias en los tramos medios de los ríos Paraná y Uruguay. Con respecto al pronóstico trimestral, se **prevé** un trimestre con **precipitaciones SUPERIORES A LA NORMAL** al norte de Mesopotamia y **NORMAL O SUPERIOR A LA NORMAL** en sur de Mesopotamia y centro-oeste de Patagonia.
- El **almacenamiento y la capacidad de regulación del Alto Paraná** se mantienen próximos o en **valores operativos normales**, si bien con leve descenso de las reservas, efecto de la erogación sostenida, actualmente oscilante en **aguas medias bajas**. El río Iguazú se observa **oscilante en aguas medias**, con almacenamiento en **valores operativos normales, recuperación de los valores de base, fuertemente regulado** y con **poca capacidad de atenuación a eventos precipitantes** significativos sobre la cuenca. Los niveles en la cuenca alta del río **Paraguay** persisten en **rango normal** para la época del año, en gradual descenso estacional, con períodos de estabilidad en asociación con el patrón normal del régimen hidrológico, en **aguas medias/medias bajas**. Se estima que durante el próximo mes se establezca el patrón de **gradual ascenso estacional** sobre los **tramos argentinos del río Paraná**. En este escenario, **es probable que puedan observarse ascensos ocasionales en aguas medias/medias altas** (repuntes), por incrementos bruscos y eventuales de la afluencia del río Iguazú o del sector no regulado del Alto Paraná. Por otro lado, el río **Uruguay** se observa con **caudales normalizados** en aguas medias altas e incremento sostenido del aporte de base, por **recarga significativa** en respuesta a los últimos eventos precipitantes. El **almacenamiento** persiste próximo al **valor operativo normal** en los principales reservorios de la **cuenca alta**, Por tanto, se observa **poca**

**capacidad de atenuación a eventos precipitantes significativos y de ahí, mayores chances de repuntes significativos.**

## **Índice**

- 1. SITUACIÓN Y PREVISIÓN CLIMÁTICA**
  - 1.1. INDICADORES CLIMÁTICOS ESTACIONALES Y SUBESTACIONALES**
  - 1.2. MONITOREO Y PRONÓSTICO DE PRECIPITACIÓN PARA EL TRIMESTRE**
  - 1.3. PERSPECTIVA DE LA PRECIPITACIÓN PARA LAS PRÓXIMAS 2 SEMANAS**
- 2. EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA MENSUAL**

## 1. SITUACIÓN Y PREVISIÓN CLIMÁTICA

### 1.1. INDICADORES CLIMÁTICOS ESTACIONALES Y SUBESTACIONALES

#### Situación actual del Fenómeno ENOS (El Niño- Oscilación del Sur)

En la figura 1 se muestran las condiciones de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) durante el último mes y el índice de Oscilación del Sur (Índice SOI). Se observan temperaturas con valores superiores a los normales en la región central del Océano Pacífico Ecuatorial, las mayores anomalías se observan entre 120° de latitud oeste y la costa sudamericana, alcanzando valores de +3°C por encima de lo normal, en promedio. El índice SOI mensual actualmente tiene valores negativos alcanzando un valor de -10,0 al 10 de septiembre de 2023. En consecuencia, la atmósfera muestra signos que paulatinamente se está acoplando al forzante oceánico, indicando que se está estableciendo la fase positiva del ENSO.

#### Previsión del Fenómeno ENOS (El Niño- Oscilación del Sur)

La evolución de los indicadores climáticos y los últimos pronósticos muestran una **transición** hacia una fase Niño en primavera. Existe una probabilidad del 99% de una fase Niño durante el trimestre septiembre-octubre-noviembre, tal como lo muestran los modelos y análisis brindados por el IRI (Figura 2). Los modelos prevén, en promedio, una tendencia a un aumento de la TSM en el Pacífico Central hasta el verano, aunque la incertidumbre se incrementa a más largo plazo. El valor promedio de la anomalía prevista por todos los modelos es de +1.5°C, lo cual corresponde a condiciones Niño. En consecuencia, al establecerse el patrón ENOS, se promueven lluvias superiores a la normal climatológica en el noreste del país durante el próximo trimestre.

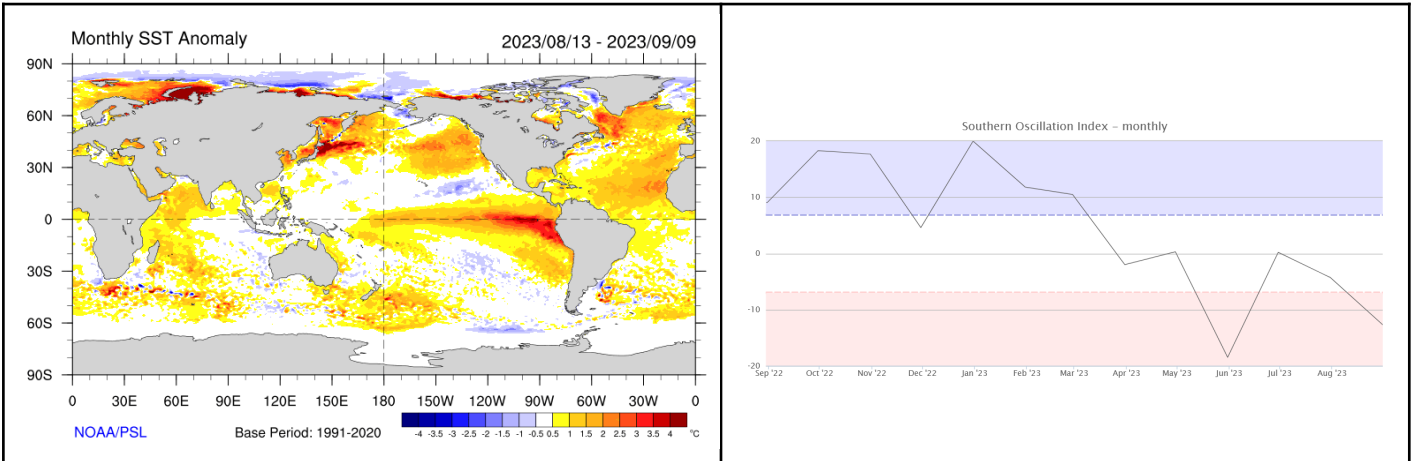
#### Otros indicadores subestacionales

Actualmente el Dipolo del Océano Índico (DOI) se encuentra en **transición** a valores positivos, y los pronósticos sugieren una fase **positiva** para la primavera. Esto podría reforzar la señal de excesos de lluvias en la región del Litoral. La Oscilación de Madden-Julian (MJO) se encuentra **inactiva**, con una tendencia a mantenerse débil en la próxima semana, no teniendo influencia en el pronóstico para la región bajo vigilancia. Por último, la Oscilación Antártica (SAM) está en **fase negativa** y se prevé que se mantenga con valores negativos durante la primera semana de pronóstico, no teniendo influencia en la región de vigilancia.

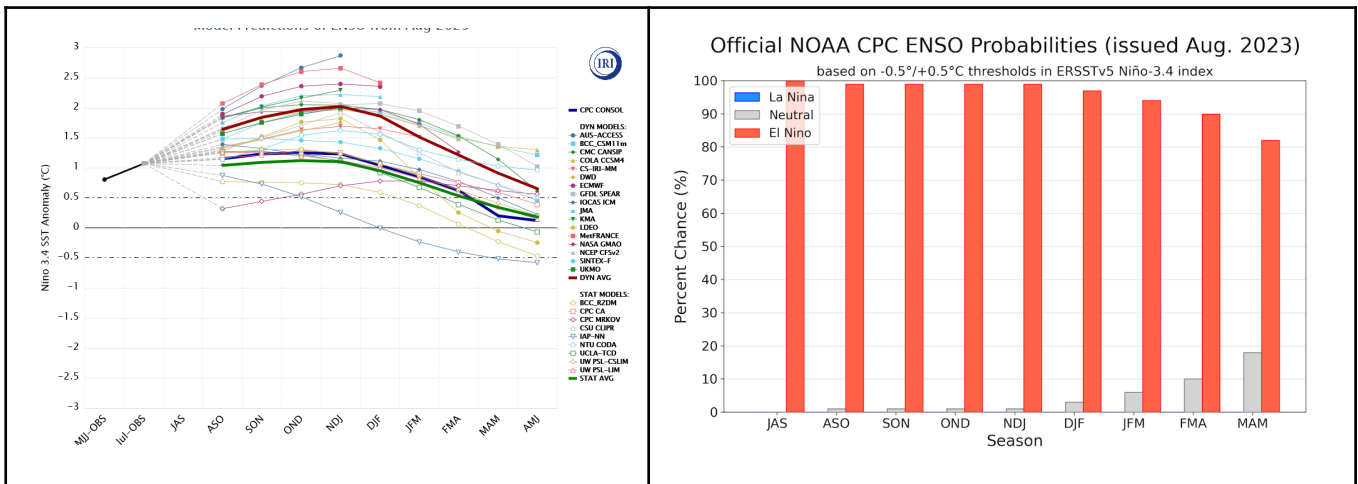
Más información:

ENSO: <https://www.smn.gov.ar/enos>

DOI: <http://www3.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=clima&id=115>



**Figura 1:** A la izquierda, **Anomalía de la temperatura superficial del mar** (13-08-2023 al 09-09-2023). Período de referencia 1991-2020 - Fuente: NOAA-NCEP/CPC. A la derecha, **Índice SOI mensual**. Fuente: Commonwealth of Australia 2018, Bureau of Meteorology (ABN 92 637 533 532)



**Figura 2:** A la izquierda, pronóstico de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. A la derecha, pronóstico probabilístico de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. - Fuente: IRI.

## 1.2. MONITOREO Y PRONÓSTICO DE PRECIPITACIÓN PARA EL TRIMESTRE

### Monitoreo de la precipitación

En la Figura 3 se presentan los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de junio/23, julio/23 y agosto/23. Se calcula la anomalía como la diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (promedio período 1961/1990). Asimismo, se presenta el mapa de anomalías correspondiente al último trimestre comparando las lluvias registradas en ese período con los valores considerados como normales (considerando las series del intervalo 1961-1990).

Durante agosto se observaron condiciones normales o por debajo de lo normal, en las principales áreas fuente (cuencas del Alto Paraná, Iguazú y Uruguay). Para el trimestre JJA, en general se observó el predominio de condiciones normales o por debajo de lo normal, con

predominio de anomalías negativas al sur de la latitud 25 sur y con grandes parches neutrales al norte de dicha latitud, principalmente sobre el Alto Paraná, el Pantanal, sectores de la cuenca alta del río Uruguay y de la cuenca del río Iguazú.

Más información:

Campos de precipitación SMN: [https://www.smn.gov.ar/energia\\_precipitacion](https://www.smn.gov.ar/energia_precipitacion)

Alerta hidrológico Cuenca del Plata: <https://www.ina.gov.ar/alerta/index.php>

Estado de la sequía: [https://www.magyp.gov.ar/sitio/areas/d\\_ed/sequia/](https://www.magyp.gov.ar/sitio/areas/d_ed/sequia/)

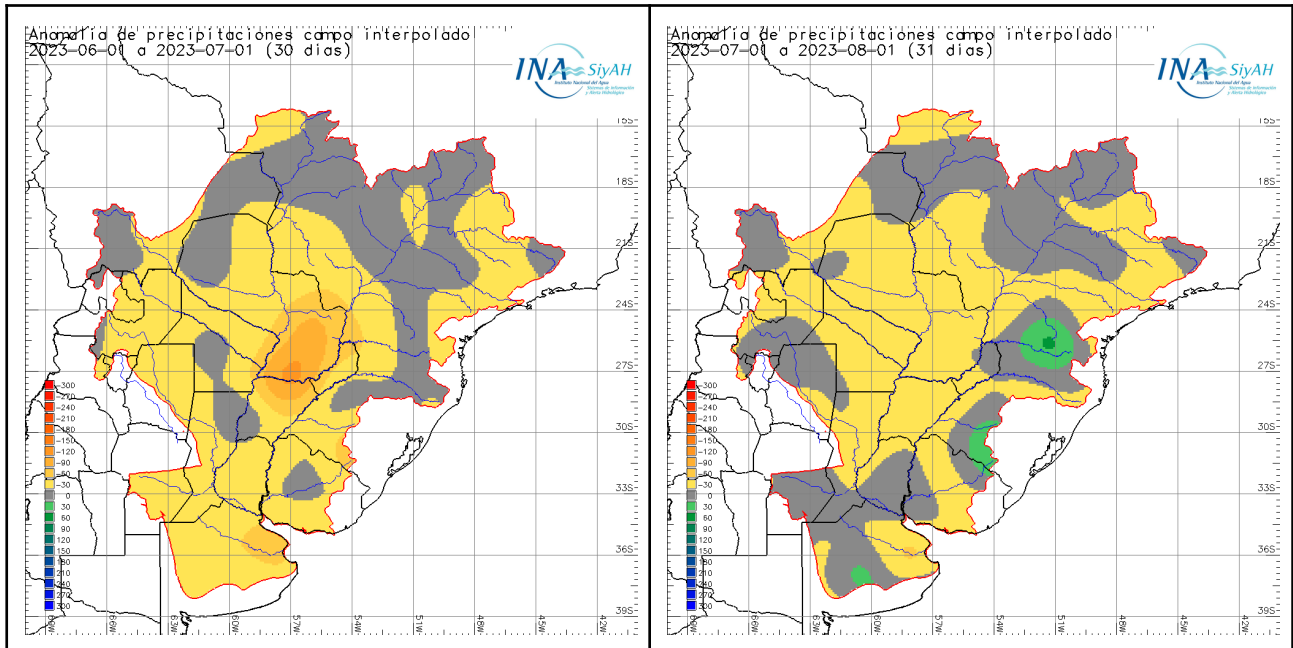


Figura 3a. Anomalías Lluvia Jun/2023

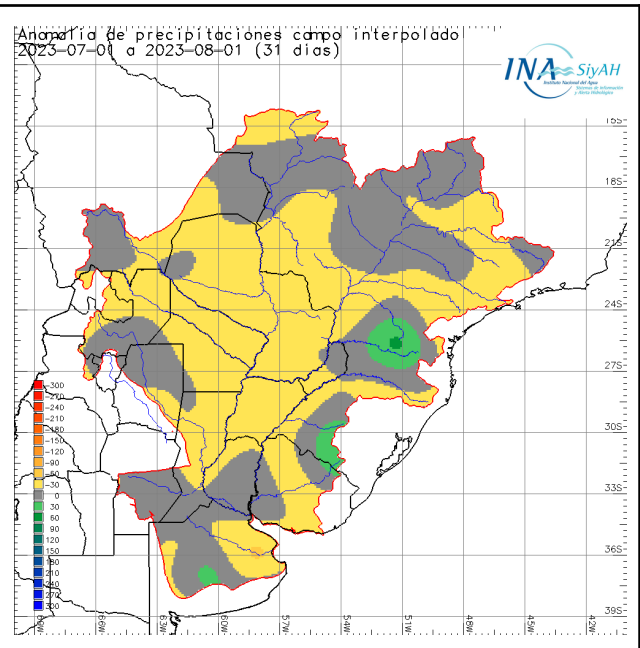


Figura 3b. Anomalías Lluvia Jul/2023

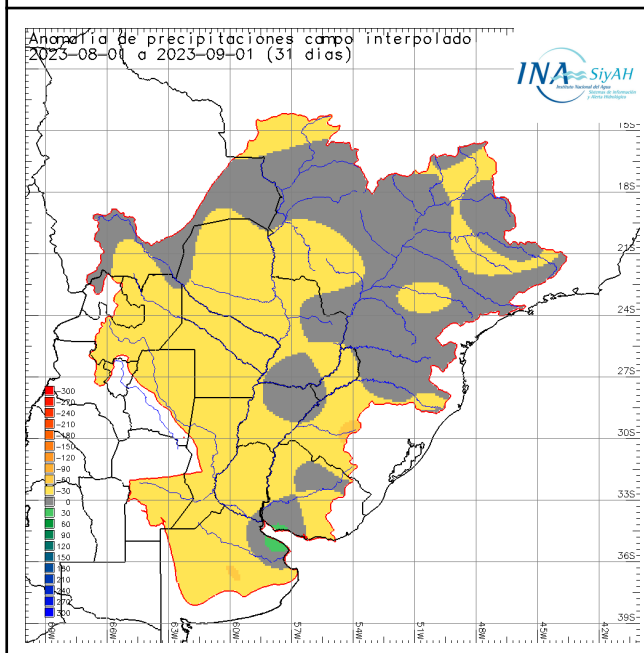


Figura 3c. Anomalías Lluvia Ago/2023

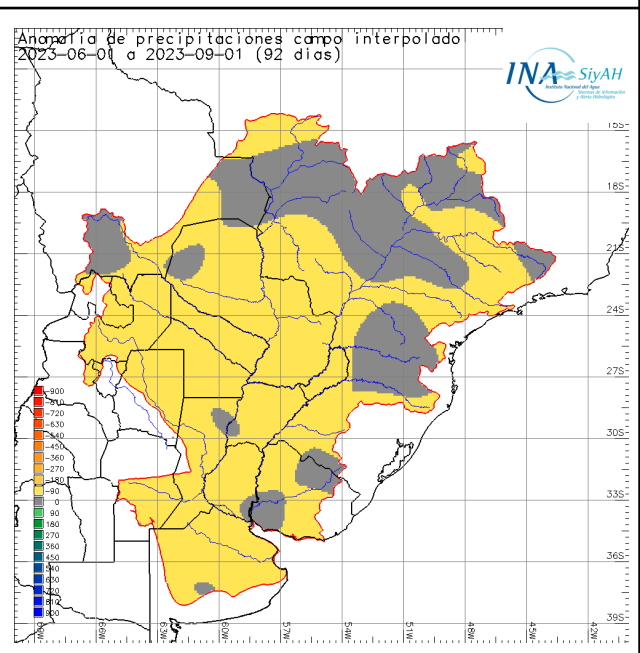


Figura 3d. Anomalia Trimestral (JJA)

## Pronóstico de precipitación para el trimestre SON

Con respecto al pronóstico trimestral por consenso del SMN (septiembre-octubre-noviembre 2023) se espera que se registren precipitaciones superiores a la normal al norte de Mesopotamia y normal o superior a la normal en sur de Mesopotamia y centro-oeste de Patagonia (Figura 4b). Sobre Córdoba, este de San Luis, gran parte del noroeste argentino y sur de Patagonia se prevén precipitaciones normales o inferiores a la normal para el trimestre. Considerando los datos históricos, los valores del límite superior del rango normal para la región norte de Mesopotamia son entre 500 y 700 mm aproximadamente, y del orden de 100 mm para el oeste de Patagonia (Figura 4c), los valores más elevados se ubican en la zona cordillerana. Asimismo, el límite inferior del rango normal para el centro y norte del país ronda entre los 100 y 200 mm, mientras que en el sur patagónico entre 25 y 100 mm (Figura 4a). Por otro lado, los modelos de pronóstico de los principales centros mundiales muestran incertidumbre en la región de la cuenca del Plata, como se muestra en los pronósticos del Centro Regional del Clima del Sur de América del Sur (CRC-SAS), en la Figura 5. Ambos modelos coinciden en pronosticar precipitaciones superiores al valor normal para la cuenca del río Uruguay, principalmente en el tramo medio y superior, cuenca del río Iguazú, y para el Alto Paraná en el tramo no regulado. En el resto de la región hay discrepancias. Mientras que el modelo CPT-NMME muestra mayor probabilidad de precipitaciones superiores a lo normal en el tramo regulado del Alto Paraná e inferiores a lo normal en territorio argentino de Cuenca del Plata, el modelo CLIMAX-NMME indica valores inferiores a lo normal y superiores a lo normal en ambas regiones respectivamente.

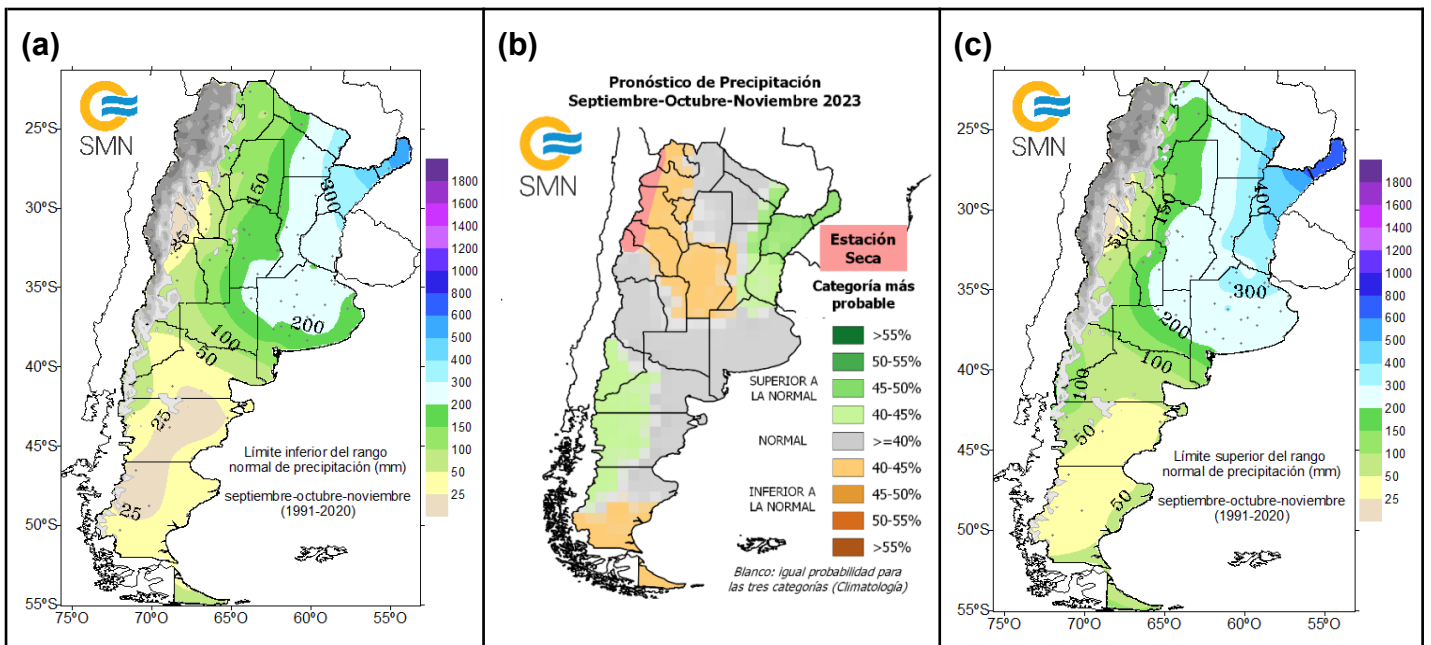
Más información:

CRC-SAS:

[https://www.crc-sas.org/es/prevision\\_modelo\\_previsao\\_as.php](https://www.crc-sas.org/es/prevision_modelo_previsao_as.php)

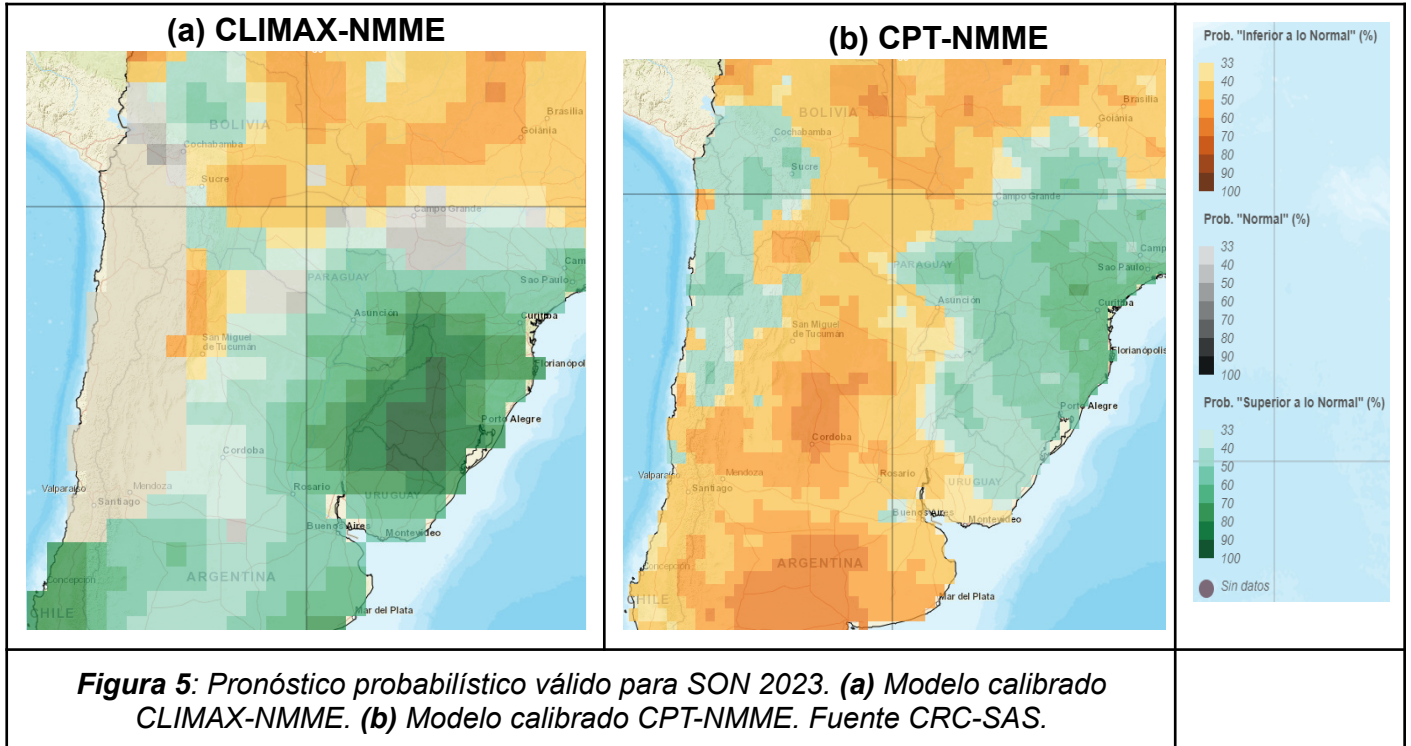
Pronóstico de consenso SMN:

<https://www.smn.gob.ar/pronostico-trimestral>



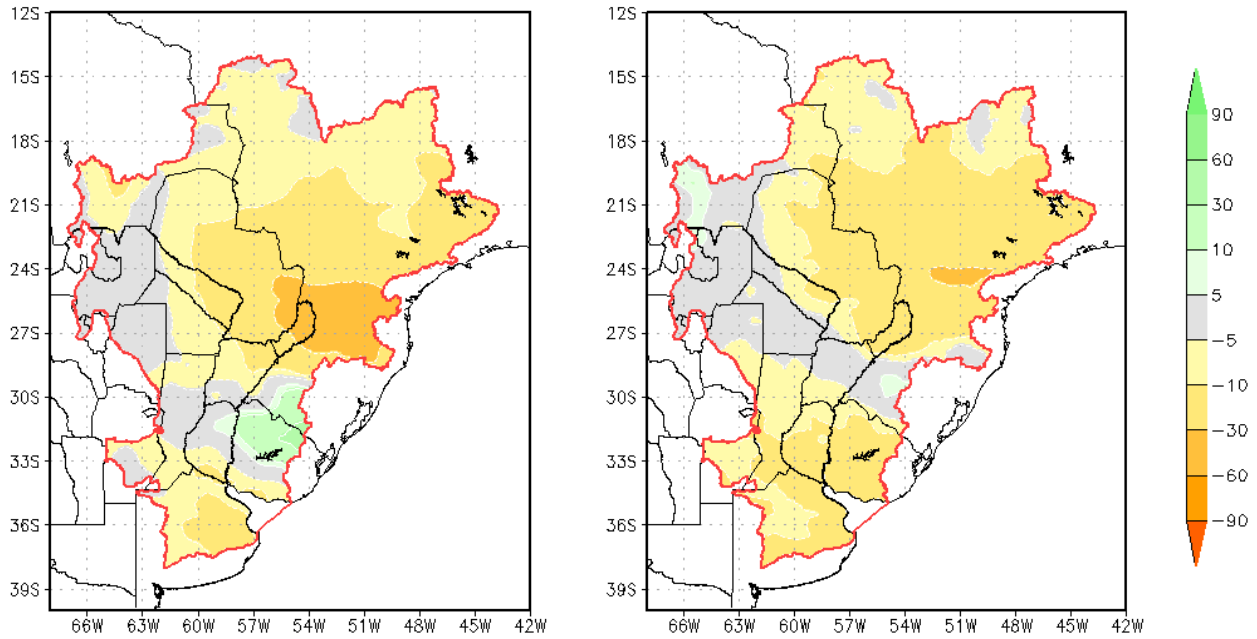
**Figura 4:** Climatología observada (1991-2020) del: (a) límite inferior de la precipitación y (b) límite superior de la precipitación para el trimestre actual. (c) Pronóstico de consenso SMN de precipitación para el período septiembre-octubre-noviembre 2023. En sombreado se muestra la probabilidad de la categoría más probable.





### 1.3. PERSPECTIVA DE LA PRECIPITACIÓN PARA LAS PRÓXIMAS 2 SEMANAS

Durante la semana del 18 al 24 de septiembre se prevén precipitaciones inferiores a la normal climatológica sobre el tramo regulado y no regulado de la cuenca alta del río Paraná, tramo superior este del río Paraguay, cuenca alta del río Uruguay y extremo este de la costa bonaerense del Río de la Plata y este del Salado bonaerense (Figura 6). Mientras que, para la semana del 25 de septiembre al 1 de octubre, se prevén precipitaciones inferiores a la normal climatológica sobre la cuenca del Delta del Paraná, alta cuenca del Paraná, sur del tramo medio del Paraná y tramo inferior y superior de la cuenca del Uruguay. Por su parte, se esperan precipitaciones normales sobre el tramo medio del río Uruguay.



**Figura 6:** Pronóstico numérico de la anomalía de la precipitación acumulada semanal (mm, simb.) respecto a la climatología del modelo EGFS (2000-2019) para la **semana 1 (18/08 al 25/08 12 UTC)** y la **semana 2 (25/08 al 02/10 12 UTC)**.

## Pronóstico Semanal de la precipitación en el río Uruguay, Paraná e Iguazú

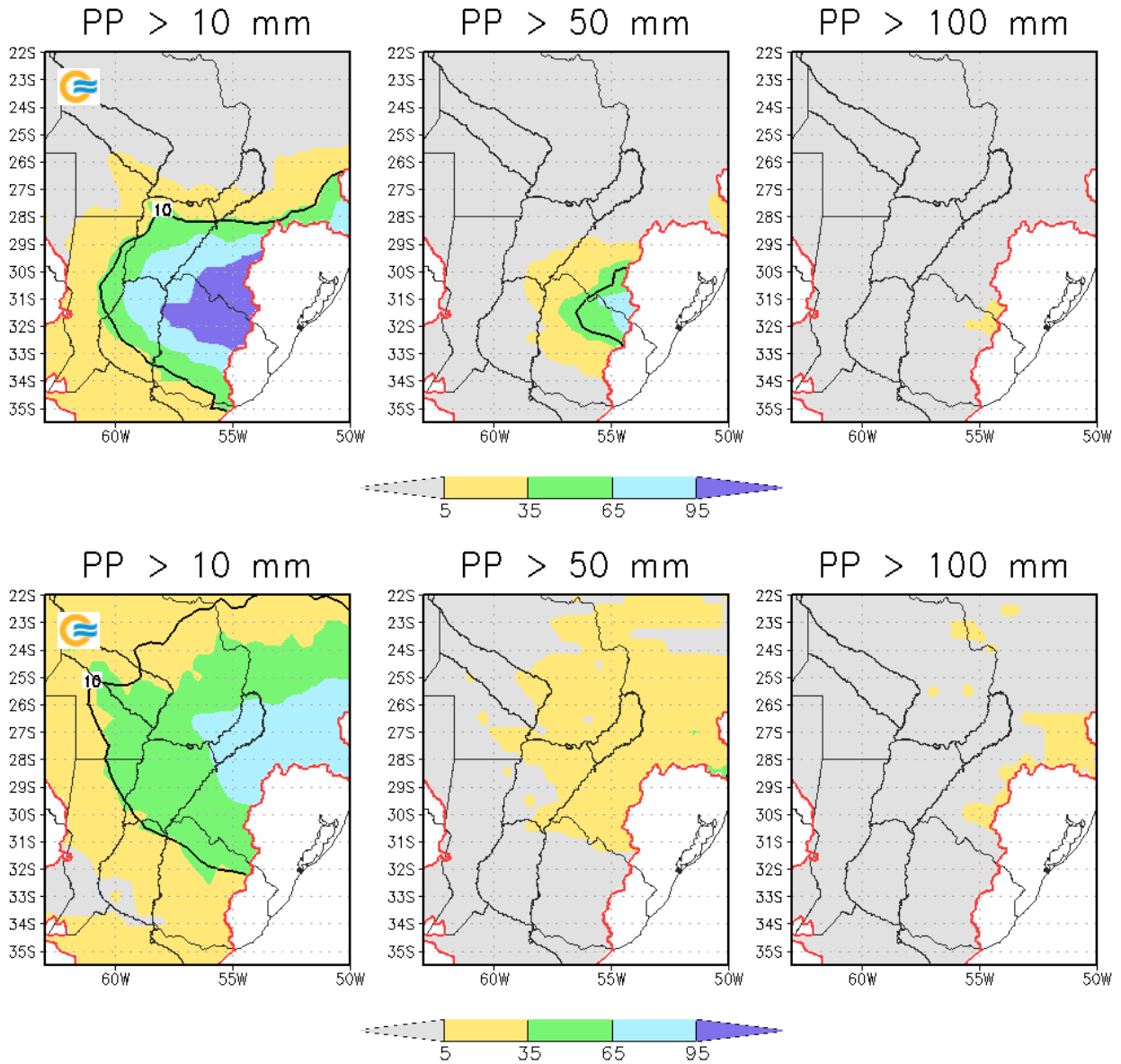
### **Semana 1 (18 al 24 de septiembre)**

Se prevé una probabilidad media de precipitaciones mayores a 10 mm sobre el tramo medio del río Paraná. Para el tramo inferior del río Paraná se espera una baja probabilidad de ocurrencia de precipitaciones del orden de los 10 mm. Asimismo, se prevé alta probabilidad de precipitaciones, en promedio, entre 10 mm y 50 mm sobre el tramo medio del río Uruguay.

### **Semana 2 (21 al 28 de Agosto)**

Se prevé una baja probabilidad de ocurrencia de precipitaciones del orden de los 10 y 50 mm sobre la cuenca del río Iguazú y los tramos Correntino-Paraguayo y Misionero-Paraguayo de la cuenca del río Paraná y también en la cuenca media del río Uruguay. Se prevé baja probabilidad de precipitaciones del orden de 10 mm sobre los tramos medio e inferior de la cuenca del río Paraná, tramo inferior del río Uruguay y la cuenca del Alto Paraná tramo no regulado.





**Figura 7:** Probabilidad de precipitación acumulada semanal para umbrales mayores a 10 mm, 50 mm y 100 mm por semana (mm, somb.) e isohieta media del ensamble para cada umbral (cont. negro) en la semana 1 (18/09 al 25/09 12 UTC) y la semana 2 (25/09 al 02/10 12 UTC).

## 2. EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

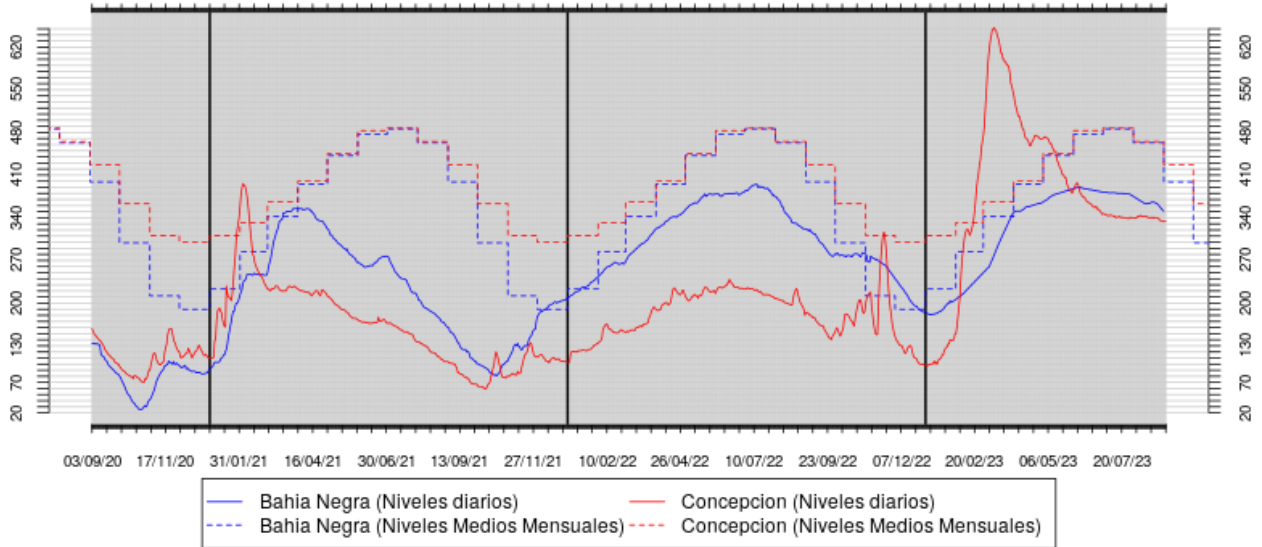
### RÍO PARAGUAY

### AGUAS MEDIAS/MEDIAS BAJAS

Durante el mes de agosto se observaron precipitaciones normales o por debajo de lo normal sobre la cuenca alta y más bien deficitarias sobre la cuenca media y baja, si bien durante la primera quincena de septiembre se registraron eventos precipitantes significativos sobre esta última, más específicamente sobre el aporte por margen izquierda. En efecto, en **Bahía Negra** se observa el desarrollo de la **fase de descenso estacional, gradual y con períodos de relativa estabilidad**. Al respecto, el nivel hidrométrico persiste próximo, levemente por debajo, a la evolución de las marcas normales de la época del año, en rango de **aguas medias**. Consecuentemente, sobre el tramo **Concepción - Asunción/Puerto Pilcomayo**, el nivel hidrométrico se observa con **leve o gradual tendencia al descenso**, en aguas medias (secciones superiores) o aguas medias bajas (secciones inferiores), acoplándose al patrón estacional para el tramo (descenso). Se prevé que persista en gradual y leve descenso, en aguas medias en las secciones superiores y en aguas medias bajas en las secciones inferiores durante el próximo mes, más bien con el dominio de un patrón de leve descenso sobre el aporte de base. En las secciones inferiores de este tramo y en el tramo inferior, sobre **Formosa**, se observa en **leve descenso con períodos de relativa estabilidad u oscilaciones poco significativas, en aguas medias bajas**. Se prevé que persista oscilante o en leve descenso, con períodos de relativa estabilidad en aguas medias bajas y con dominio del descenso estacional sobre los valores de base, si bien con posibles repuntes breves por incremento ocasional de aporte por margen izquierda. En suma, la *perspectiva hidrológica mensual*, elaborada sobre la base de la perspectiva meteorológica y climática subestacional y las condiciones hidrológicas iniciales observadas, *señala que los niveles en la alta cuenca persistirán en gradual descenso próximos a los valores normales, observándose períodos de relativa estabilidad, con descenso gradual en aguas medias/medias bajas (secciones superiores) a medias bajas (secciones inferiores) sobre el tramo medio e inferior (con mínimos en aguas bajas, si bien por encima de los valores críticos observados en los años precedentes), durante la primavera, acoplándose a la propagación del patrón de descenso estacional*.

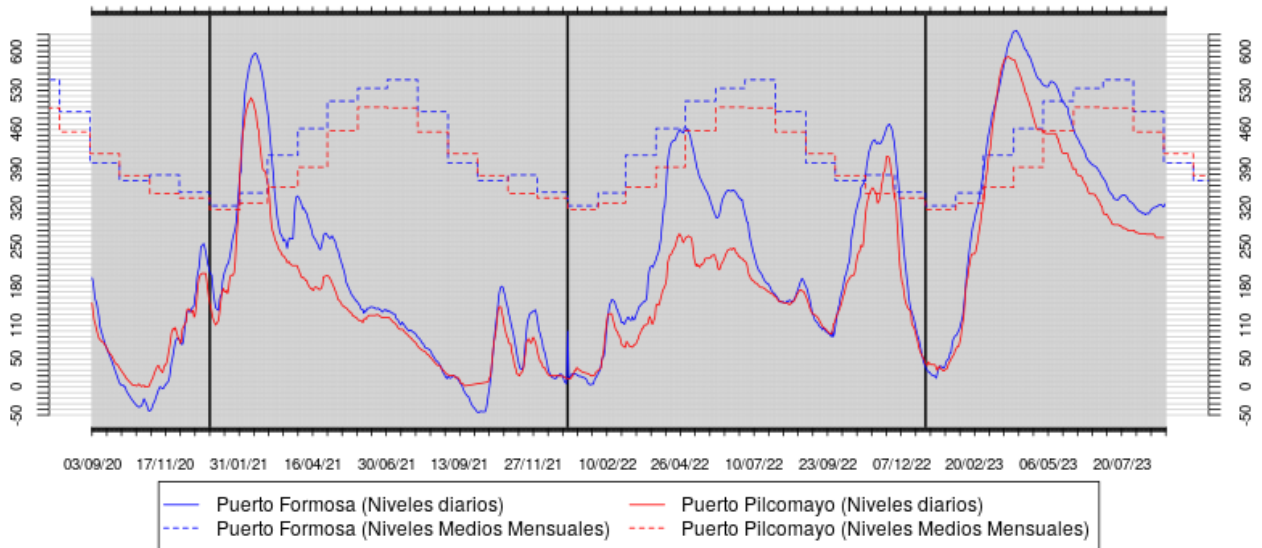
*La evolución de los niveles hidrométricos puede verse en las figuras 8 y 9. Los niveles registrados desde junio de 2020 se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años. Pueden observarse la amplitud del rango de oscilación de los últimos dos años. En la figura 10 puede verse la evolución del Índice Estandarizado de Caudal Mensual en Puerto Pilcomayo. Este índice se computa como la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1989-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).*

**Río PARAGUAY en BAHIA NEGRA y CONCEPCION.  
Periodo septiembre 2020 a septiembre 2023 y niveles medios mensuales**



**Figura 8:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

**Río PARAGUAY en PUERTO FORMOSA y PUERTO PILCOMAYO.  
Periodo septiembre 2020 a septiembre 2023 y niveles medios mensuales**



**Figura 9:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Río Paraguay en Puerto Pilcomayo  
Índice estandarizado de Caudal Mensual (SSI)

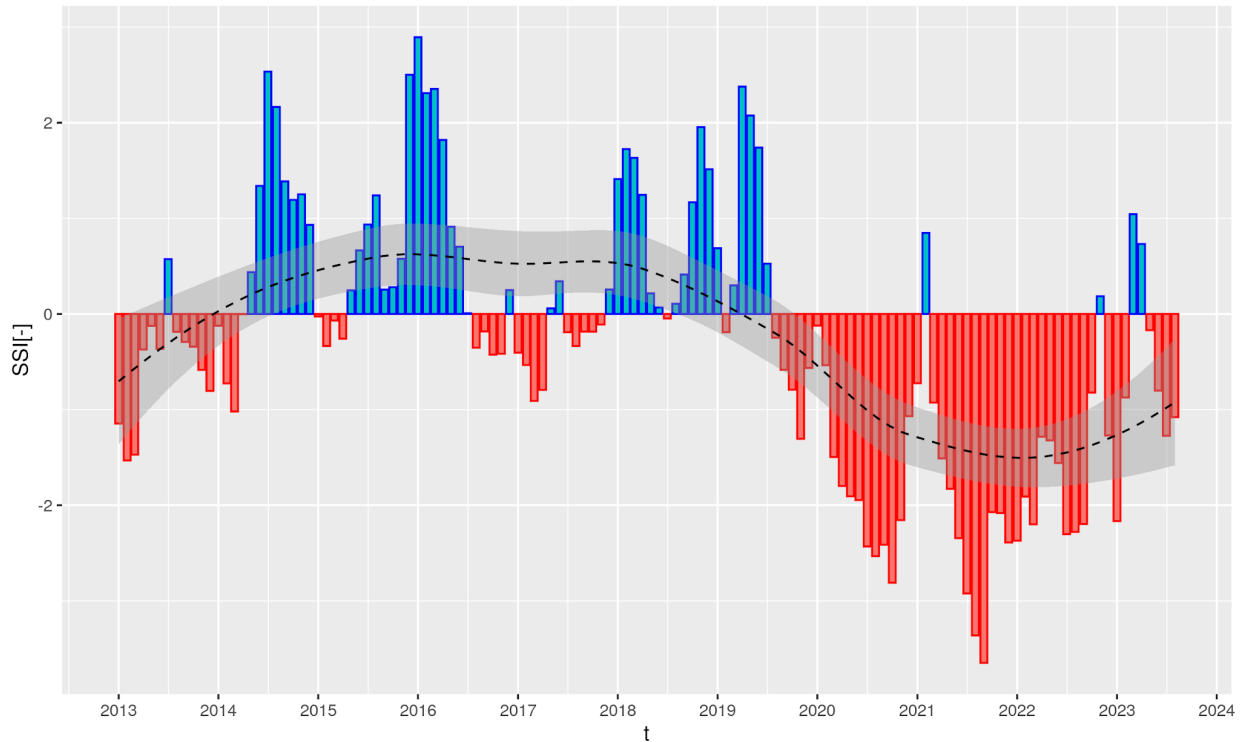


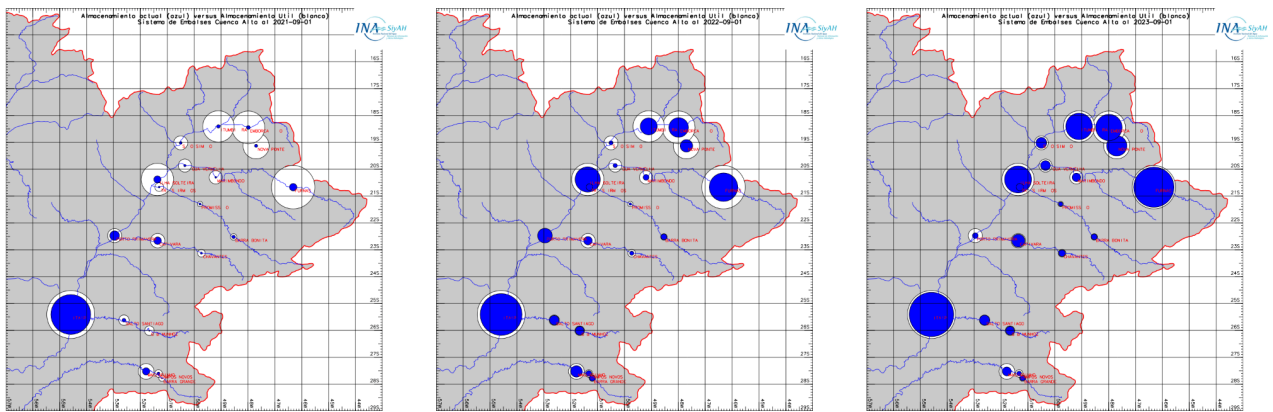
Figura 10: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraguay en Puerto Pilcomayo

## RÍO PARANÁ EN BRASIL

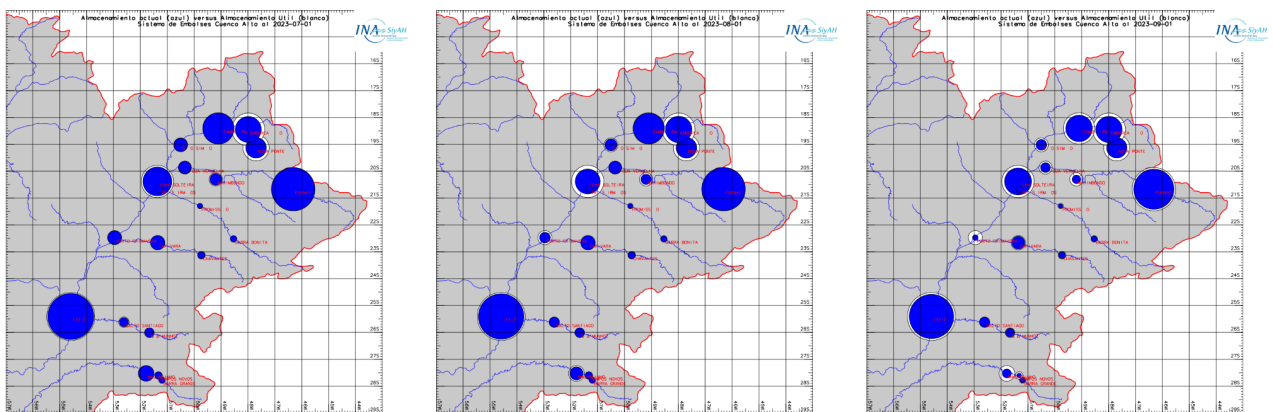
## AGUAS MEDIAS BAJAS (REGULADO)

Durante el mes de agosto se observó el predominio de precipitaciones normales, tanto en el sector regulado como en el sector no regulado, si bien se señala que para esta época del año, de acuerdo a la estacionalidad del sistema, la precipitaciones suelen ser deficitarias. Aun así, el **almacenamiento en los principales reservorios se mantiene en niveles operativos normales**, si bien con leve disminución en las reservas, debido a una mayor erogación, en relación a julio (fig. 11b). Por esto último, tanto en **Guairá** (entrante Itaipú), como sobre **Itaipú** (efluente), los **caudales se observaron fuertemente regulados** por la operación de presas, presentando **puntas en aguas medias**, e inclusive con **valores de base en gradual ascenso**, luego de registrarse un mínimo local de invierno durante los primeros días de julio. Actualmente el aporte se observa **oscilante**, mayoritariamente **en marcas del rango de aguas medias bajas**, con puntas levemente por debajo de las marcas normales, más bien asociadas a incrementos eventuales del aporte del sector no regulado, y **fuertemente modulado por la operación del sector regulado**. En efecto, la recuperación sostenida del almacenamiento durante el primer semestre facilitó la regulación del aporte de base durante el descenso estacional (el agua almacenada constituye flujo demorado), y más todavía en comparación con los valores observados para la misma época del año en relación a los últimos 2 años (fig. 11a). Por otro lado, de acuerdo al régimen hidrológico del sistema, el mínimo del estiaje invernal se observa comúnmente durante julio o agosto. Luego, lo más probable es que el valor mínimo del descenso estacional se haya observado, si bien pueden

darse descensos ocasionales asociados a una menor erogación, de tal forma que **predomine el patrón de ascenso estacional durante la primavera, como es usual**. Al respecto, en un escenario Niño es posible que se produzcan incrementos abruptos de la afluencia del sector no regulado, pudiendo dar curso a tránsitos de onda, con puntas en aguas medias altas/altas. Por tanto, *la perspectiva hidrológica mensual señala que los caudales semanales o mensuales se mantendrían al menos oscilantes sin tendencia media definida o en gradual ascenso en aguas medias bajas, con posibles repuntes mayoritariamente en aguas medias (por tránsito de pulsos en respuesta a eventos precipitantes sobre el sector no regulado o la cuenca del río Iguazú), con menor probabilidad en aguas medias altas o altas, en caso de lluvias normales o levemente por encima de lo normal. Asimismo, todavía en caso de precipitaciones deficitarias, los valores de base o mínimos tenderían a situarse sensiblemente por encima de los mínimos de los años precedentes.*



**Figura 11a:** Variación inter-anual del almacenamiento en los principales reservorios del Alto Paraná, de izquierda a derecha: 2021/09/01, 2022/09/01 y 2023/09/01. En círculos blancos se grafica el almacenamiento útil y en azul el almacenamiento registrado para la fecha correspondiente a cada mapa.



**Figura 11b:** Variación intra-anual del almacenamiento en los principales reservorios del Alto Paraná, de izquierda a derecha: 2023/07/01, 2023/08/01 y 2023/09/01. En círculos blancos se grafica el almacenamiento útil y en azul el almacenamiento registrado para la fecha correspondiente a cada mapa.

En la figura 12 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Paraná en Guairá Porto. Este índice se computa como la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1991-2020) -. Los valores

negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).

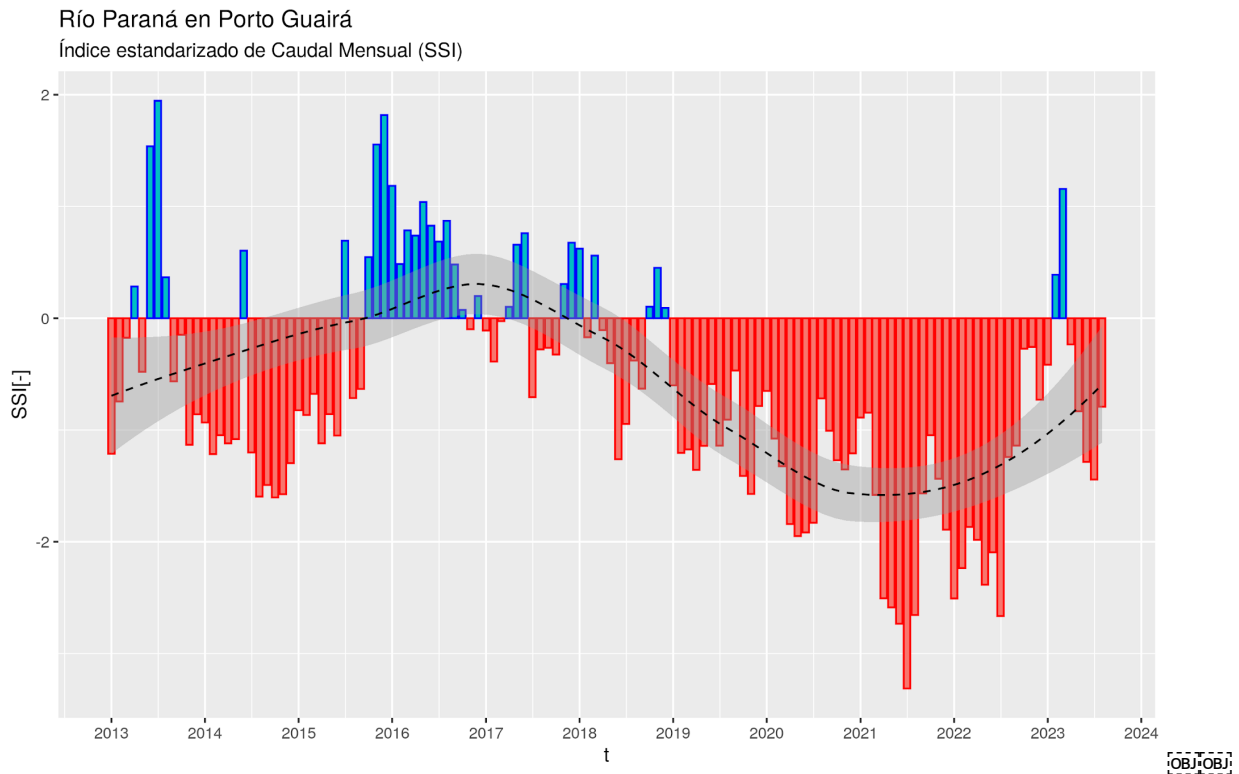


Figura 12: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Guairá Porto (período de referencia 1991-2020)

## RÍO IGUAZÚ

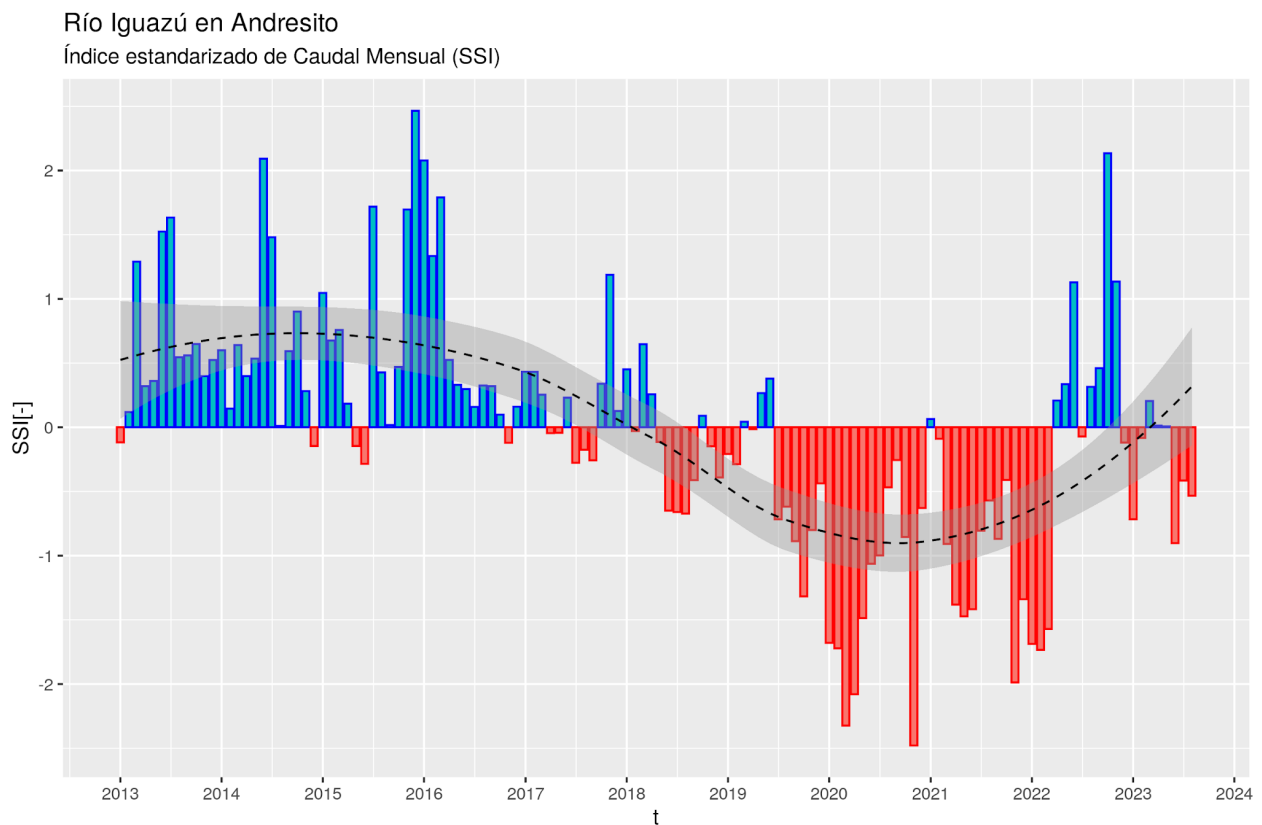
## AGUAS MEDIAS (REGULADO)

Durante el mes de agosto se observaron precipitaciones normales. En asociación, se observó un gradual y sostenido incremento del derrame en **Andresito**, en rango propio de aguas medias, con significativo aumento de los valores mínimos semanales. Actualmente se lo observa **fuertemente regulado por la operación de presas**, con oscilaciones en rango de aguas medias. En todo caso, las lluvias fueron suficientes para que el almacenamiento en los principales reservorios todavía se encuentre en **capacidad operativa normal**, tanto como para sostener el flujo en valores normales. En suma, **la capacidad disipativa frente a eventos precipitantes continúa siendo baja** y un evento precipitante significativo podría generar una onda semejante o más intensa a la que se observó durante julio. Esto reviste importancia con vistas a la vigilancia durante la transición invierno/primavera y más aún durante primavera, puesto que son épocas en las que **podrían observarse incrementos significativos de la afluencia al curso principal, con mayor probabilidad** que en años normales, puesto el escenario Niño, en curso. Por otro lado, **la capacidad de regulación del aporte de base es también significativa, por lo que cualquier estiaje todavía puede regularse**. Consecuentemente, *la perspectiva hidrológica mensual señala que en un*



escenario de precipitaciones deficitarias continuaría regulado, con picos mayoritariamente en aguas medias/medias bajas y mínimos en aguas bajas. Por otro lado, la perspectiva climática señala el desarrollo de un escenario Niño, con probables efectos positivos sobre la generación de escorrentía, más bien en primavera. En este caso, se incrementan las probabilidades de un aumento en los derrames mensuales hacia aguas medias y, eventualmente, podrían observarse condiciones propicias para la generación de repuntes significativos (aguas altas).

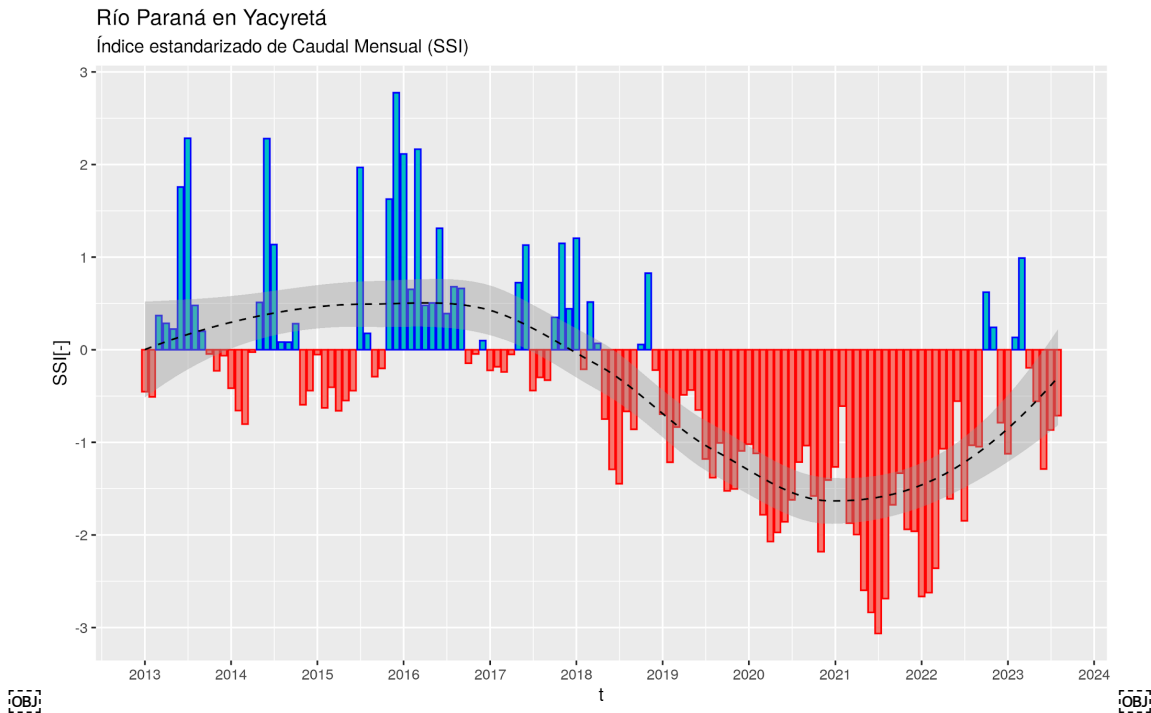
En la figura 13 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Iguazú en Andresito. Este índice es la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 2006-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).



**Figura 13:** Índice estandarizado de caudal mensual para el río Iguazú en Andresito (período de referencia 2006-2020)

Durante el mes de agosto predominaron precipitaciones con montos por debajo de los valores normales. Sin embargo, durante los primeros días del mes de septiembre se observó el desarrollo de un evento precipitante con acumulados inusualmente elevados, persistiendo las lluvias durante la primera quincena de septiembre, de manera tal que se produjo recarga significativa e incremento notorio sobre la generación de escorrentía. En efecto, **aporte semanal en la ruta Confluencia - Yacyretá, se mantuvo en ascenso durante las primeras 2 semanas de septiembre**, iniciando septiembre en 1000 m<sup>3</sup>/s y alcanzado un valor próximo a 3300 m<sup>3</sup>/s, **para luego disminuir**, frente a la ausencia de lluvias y **volver a situarse en los valores iniciales, en rango normal**. Consecuentemente, se observó incremento sostenido de los valores de base, tanto como **las puntas se situaron en rango propio de aguas medias**. Actualmente, **se observa oscilante con leve tendencia al descenso**, en rango de **aguas medias bajas**. Asimismo, la perspectiva climática indica el desarrollo de un escenario Niño durante la transición invierno/primavera y más todavía en primavera, tanto como el régimen hidrológico señala que el descenso estacional, en promedio, alcanza su valle durante los meses de agosto o septiembre. Asimismo, es muy probable que el mínimo ya se haya alcanzado y si bien es posible que se observen descensos ocasionales, lo más probable es que los valores mínimos se sitúen próximos o por encima a los observados durante julio y agosto. Ciertamente, **comienzan a ser más fuertes las señales de ascenso estacional**. Al respecto, el escenario podría promover un incremento de la afluencia desde el río Iguazú, desde el aporte del sector no regulado o desde el aporte en ruta, durante la transición y consolidación del ascenso estacional. Consecuentemente, en principio podrían observarse repuntes acoplados a las oscilaciones impuestas por el ciclo semanal de regulación, de características semejantes al observado durante la primera quincena de julio. Luego, *la perspectiva hidrológica mensual indica que el aporte del río Iguazú se mantendría oscilante, fuertemente regulado, con probabilidad de gradual incremento del caudal, inclusive asociado a probables repuntes ocasionales significativos. Por otro lado, el Alto Paraná se observa oscilante/estable, presumiblemente en la transición hacia la fase de ascenso estacional, con capacidad operativa normal y, de ahí, capacidad de regulación de cualquier estiaje. A la vez, se observa con poca capacidad de atenuación de eventos precipitantes significativos, más si estos ocurren sobre el sector no regulado. Por tanto, se prevé que persista oscilante mayoritariamente en rango de aguas medias bajas a medias, con probabilidad de puntas en aguas medias altas, asociadas a incrementos o repuntes acotados de la afluencia del Iguazú, a lluvias abundantes sobre las áreas de aporte directo o a la respuesta a eventos precipitantes significativos sobre el sector no regulado del Alto Paraná.*

*En la figura 14 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Paraná en Yacyretá. Este índice es la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1994-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).*



**Figura 14:** Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Yacyretá (período de referencia 1994-2020)

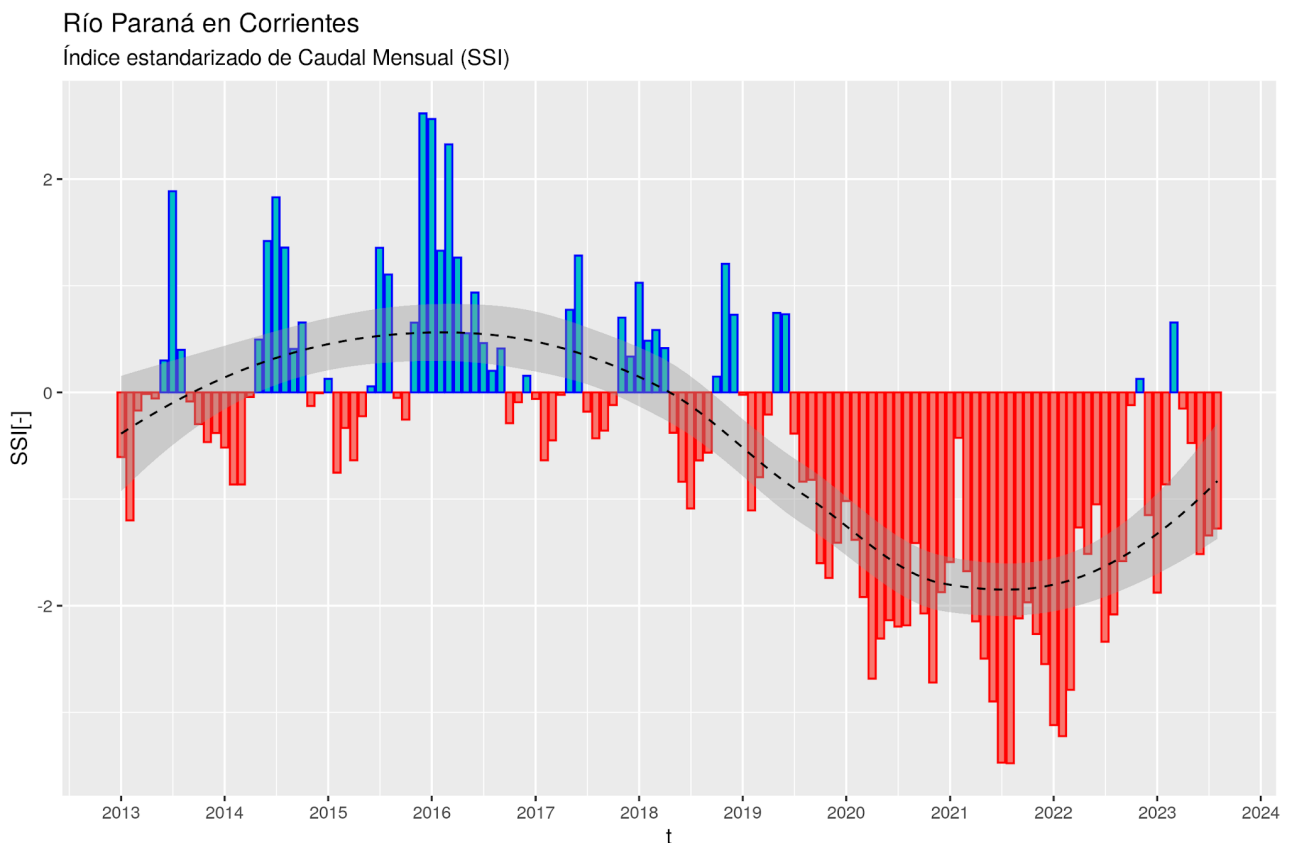
## TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

## AGUAS MEDIAS BAJAS (REGULADO)

Durante el mes de agosto se observó el predominio de anomalías negativas de precipitación sobre las áreas de aporte directo al tramo. Sin embargo, durante los **primeros días** del mes de **septiembre** se observó el desarrollo de un evento precipitante con acumulados abundantes sobre el aporte al tramo **Yacyretá - Corrientes**, coincidente con las lluvias observadas aguas arriba. Consecuentemente, esto favoreció la recuperación observada en los mínimos semanales, así como se amplificaron las puntas, por efecto del **tránsito de una onda ordinaria**, acoplada a la regulación sostenida. **Actualmente** el efecto de este tránsito **se disipó** sobre las secciones superiores, en el tramo **Corrientes - Goya**, observándose solamente el efecto de la **regulación (ciclo semanal)**, con **sostenida recuperación de los valores de base**. Se prevé que en caso de observarse una leve disminución sobre los valores de base semanales a corto o mediano plazo, es poco probable que estos se sitúen significativamente por debajo de los mínimos observados durante junio, julio o agosto. Por otro lado, en las secciones del tramo **La Paz - Rosario**, se lo observa en **culminación** (secciones superiores) **o en gradual ascenso** (secciones inferiores) próximo a culminación, por **efecto del tránsito precedente**. El descenso estacional sobre el tramo generalmente alcanza su mínimo durante agosto o septiembre, de acuerdo al régimen hidrológico. Al respecto, el almacenamiento en los sistemas de presas que regulan el caudal permanece próximo a los valores operativos normales, por lo que **cualquier descenso ocasional estaría regulado, y los valores se situarían sensiblemente por encima de los valores críticos del último escenario de bajante pronunciada**. Asimismo, es muy probable que el mínimo ya se haya observado, para dar lugar al patrón de ascenso estacional durante la primavera. A la vez, la perspectiva climática indica el desarrollo de un escenario Niño durante

los próximos 3 meses. Luego, la *perspectiva hidrológica mensual* señala que los derrames sobre el tramo medio se mantendrían estables o en leve ascenso en relación al mes precedente, fundamentalmente por probable incremento en la afluencia desde el Iguazú o el sector no regulado del Alto Paraná y por la capacidad de regulación presente. Inclusive, es posible que se observen repuntes, en principio en aguas medias. En todo caso, se observa que los niveles mensuales sobre el tramo medio y el tramo inferior serán sensiblemente mayores a los observados durante los últimos 3 años.

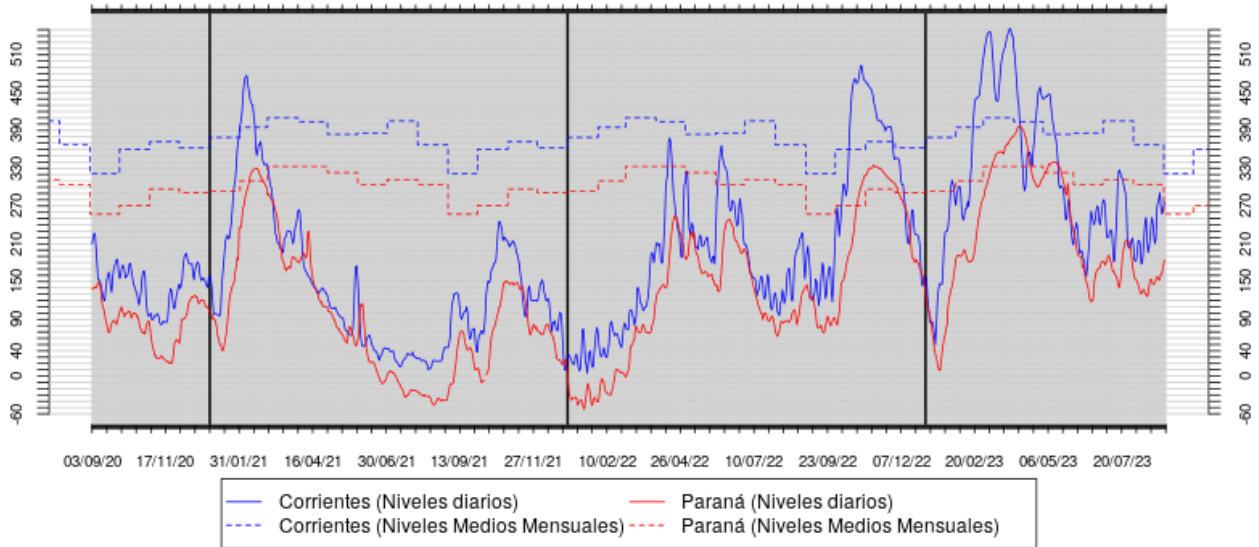
En la figura 15 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Paraná en Corrientes. Este índice es la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1991-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).



**Figura 15:** Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Corrientes (período de referencia 1991-2020)

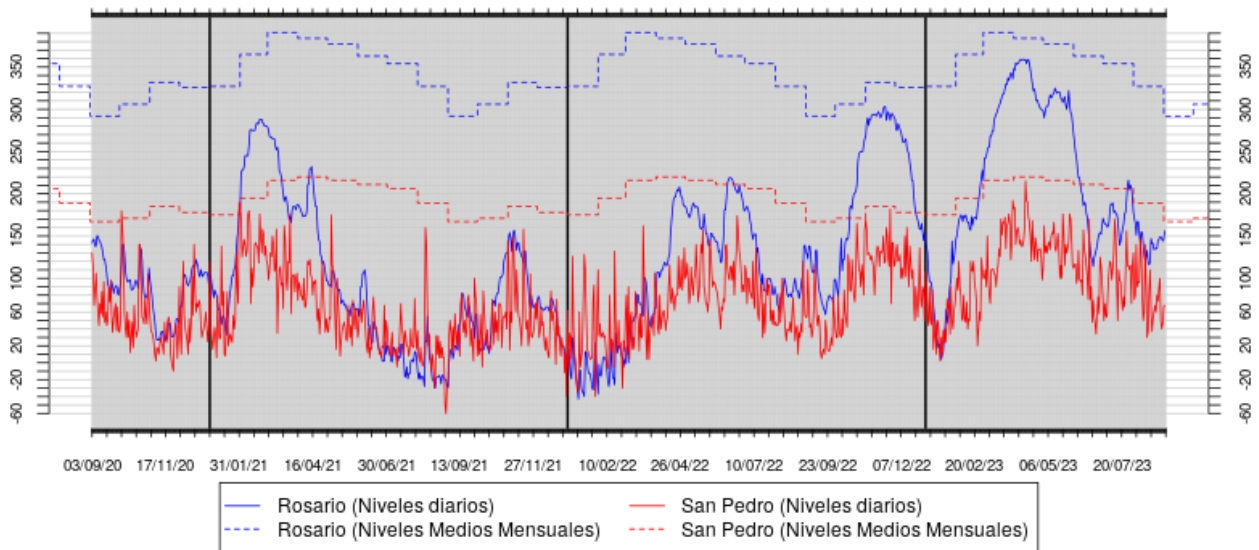
En la Figura 16 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa la magnitud de la persistente bajante. En la Figura 17 se presenta la evolución de alturas en Rosario y San Pedro. Los niveles registrados desde junio de 2020 se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años.

**Río PARANAINF en CORRIENTES y PARANÁ.  
Periodo septiembre 2020 a septiembre 2023 y niveles medios mensuales**



**Figura 16:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

**Río PARANAINF en ROSARIO y SAN PEDRO.  
Periodo septiembre 2020 a septiembre 2023 y niveles medios mensuales**



**Figura 17:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

En la siguiente tabla se presenta los pronósticos de niveles medios mensuales para el trimestre de interés, considerando algunas secciones en los cursos del **Delta del río Paraná**:

	Registro Hoy 18/SEP (m)	Promedio Semana Al 11/SEP	Promedio Semana al 18/SEP	Dif (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de SEPTIEMBRE	Promedio esperado para el mes de OCTUBRE	Promedio esperado para el mes de NOVIEMBRE
S. Lorenzo	2,44	2,06	2,38	0,32	-0,16	2,17	2,13	2,59
Rosario	2,22	1,89	2,20	0,31	-0,16	2,05	2,10	2,58
Diamante	2,69	2,32	2,72	0,40	0,16	2,49	2,48	2,96
Victoria	3,03	2,74	2,95	0,21	-0,04	2,87	3,01	3,46
S. Nicolás	1,88	1,58	1,71	0,13	-0,22	1,68	1,76	2,08
Ramallo	1,60	1,24	1,39	0,15	-0,34	1,33	1,34	1,61
San Pedro	1,55	1,12	1,14	0,02	-0,79	1,14	1,17	1,32
Baradero	1,40	1,15	0,94	-0,21	-0,35	1,01	0,97	1,08
Zárate	1,25	0,67	0,54	-0,13	-0,24	0,71	0,84	0,85
Paranacito	2,04	1,33	1,50	0,17	0,10	1,29	1,16	1,16
Ibicuy	0,95	0,39	0,37	-0,02	-0,21	0,39	0,40	0,49
Pto. Ruiz	1,20	0,97	1,00	0,03	-0,69	0,91	0,84	0,99

(\*): Diferencia (en metros) entre el último promedio semanal y el promedio de las alturas medias de la respectiva semana en los últimos 25 años.

La recuperación del almacenamiento en el Alto Paraná y la perspectiva climática indican que los niveles mensuales serían sensiblemente mayores a los observados durante los últimos 3 años. Asimismo, de acuerdo a la perspectiva climática trimestral y el régimen hidrológico del río Paraná, es posible que los niveles de base persistan con incremento gradual durante septiembre, con probabilidad de observarse repuntes ocasionales sobre el tramo medio, asociados a incrementos en la afluencia del Iguazú, el aporte en la ruta Confluencia - Yacretá o en el sector no regulado del Alto Paraná.

### RÍO URUGUAY:

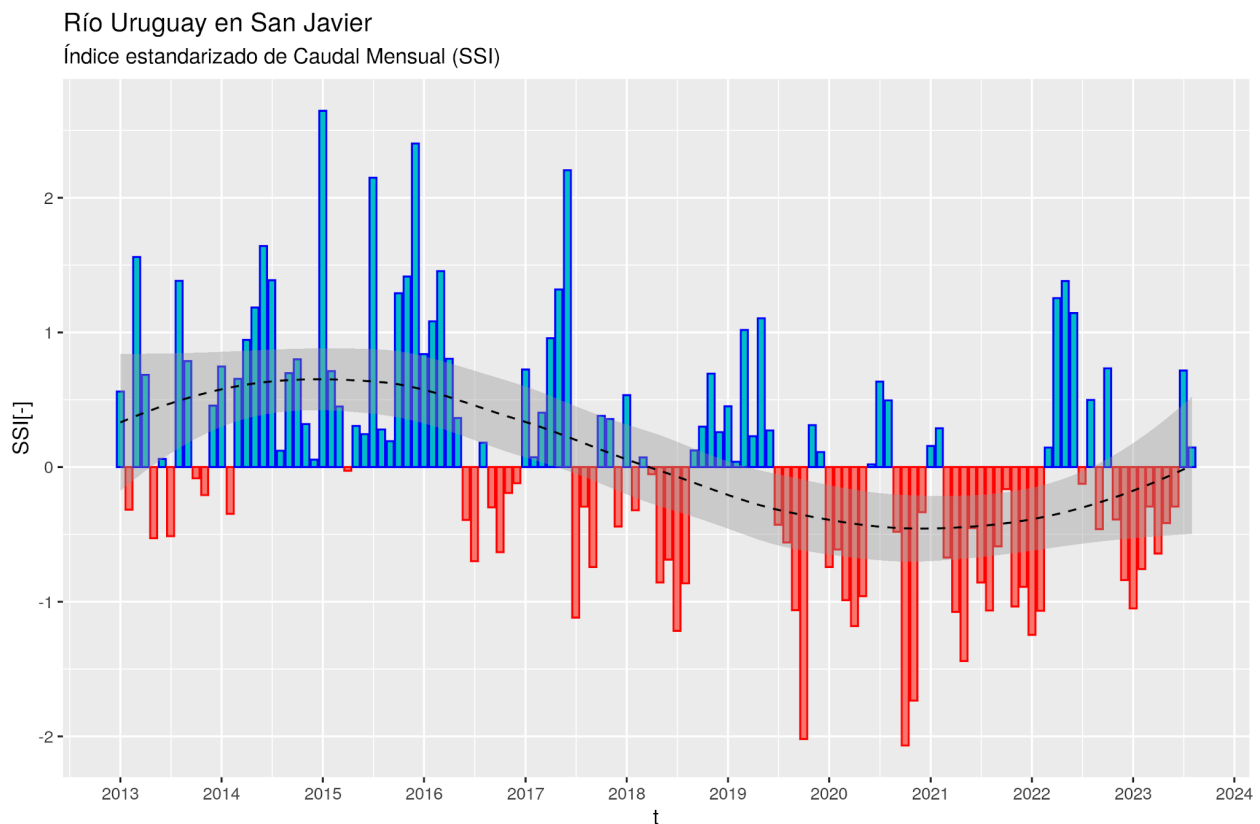
### **AGUAS MEDIAS ALTAS (REGULADO)**

Durante el mes de agosto se observaron precipitaciones normales o por debajo de lo normal sobre la cuenca alta, y mayoritariamente por debajo de las normales en el resto de la cuenca. Consecuentemente, hacia fines de agosto se observó disminución en los principales reservorios del río Pelotas y del río Canoas, puesto que **el caudal se mantuvo en aguas medias, fundamentalmente por efecto de la regulación**, implicando una mayor erogación. Por otro lado, durante los **primeros días de septiembre** se observó el establecimiento de un **escenario húmedo**, caracterizado por gran **inestabilidad atmosférica sobre la cuenca media y la cuenca alta**. En efecto, se desarrollaron eventos precipitantes con acumulados notoriamente abundantes, dando lugar al desarrollo y la **propagación de ondas de crecidas, con puntas en aguas altas**, sobre todo en el **tramo medio e inferior**. Al respecto, el **déficit antecedente atenuó significativamente la respuesta**. Actualmente el déficit en las cuencas alta y media **es poco significativo** y los niveles en los tramos medio e inferior se observan en gradual descenso u oscilantes en aguas medias altas (San Javier - Santo Tomé) o en culminación en aguas altas (Paso de los libres - Gualguaychú). Así también, el almacenamiento en el sistema de presas se recuperó y, de ahí, **la capacidad de regulación continúa siendo elevada** y se observa una **capacidad de disipación baja** en las nacientes. Por tanto, **las probabilidades de nuevos repuntes en aguas altas continúan siendo significativas**, más todavía en un escenario Niño, en esta época del año. Efectivamente, la



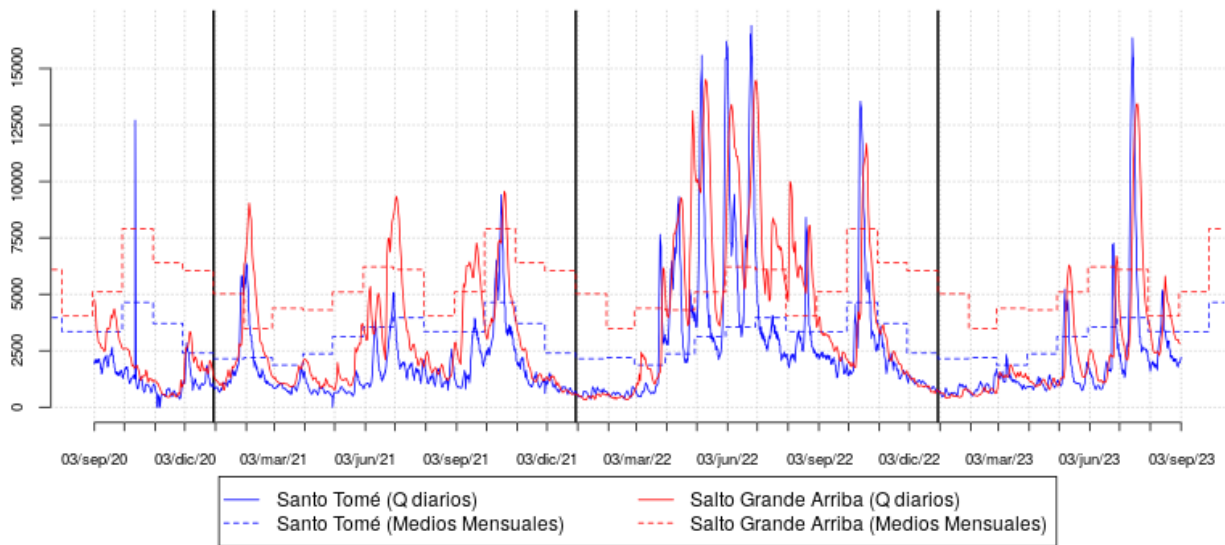
perspectiva climática indica el desarrollo de un escenario Niño durante los próximos 3 meses, en promedio asociado a efecto positivo sobre los derrames mensuales e incremento de las probabilidades de repuntes significativos de época. Por tanto, *la perspectiva hidrológica mensual señala que es probable que durante el mes de septiembre se sostenga la recuperación en el derrame mensual y los niveles de base, manteniéndose oscilante mayoritariamente en rango de aguas medias, con picos en aguas altas, fundamentalmente por la posibilidad del desarrollo de nuevas precipitaciones sobre una condición inicial menos deficitaria y la evolución asociada, en promedio, a la perspectiva climática. Asimismo, por esto, debe prestarse atención a la ocurrencia de posibles repuntes en aguas altas. Por otro lado, en un escenario deficitario, la capacidad de regulación del Alto Uruguay podría sostener el caudal con picos en aguas medias o medias bajas y mínimos en aguas medias bajas o bajas.*

*En la figura 18 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Uruguay en San Javier. La Figura 19 muestra la evolución de caudales en Santo Tomé y Salto Grande contrastados con los valores medios mensuales del período 1974/1998 (ciclo húmedo). Se puede comparar con las últimas ondas de crecida, registradas en 2020, 2021 y 2022. Las rayas verticales indican la separación de los cuatro años considerados.*



**Figura 18:** Índice estandarizado de caudal mensual para el río Uruguay en San Javier (período de referencia 1991-2020)

**Río URUGUAY en SANTO TOMÉ y SALTO GRANDE ARRIBA.  
Periodo septiembre 2020 a septiembre 2023 y caudales medios**



**Figura 19: Evolución de los caudales en el Río Uruguay**

*Se prestará atención en el monitoreo de condiciones favorables para la ocurrencia de posibles pulsos de crecida, de rápida reacción, especialmente en la cuenca media. Los pronósticos operativos (1-5 días) pueden consultarse en alerta.ina.gov.ar, en pronósticos → niveles:pronósticos (actualización lunes, miércoles y viernes), en combinación con los pronósticos semanales del boletín semanal (miércoles)*

(\*) La Dr. Dora Goniadzki fue una mujer investigadora, tecnóloga y gestora pionera en el diseño, implementación y establecimiento de servicios de alerta hidrológica en Argentina. Particularmente, se destacó por sentar bases y estándares para el establecimiento y operación del Servicio de Sistema de Alerta Hidrológica de la Cuenca del Plata, de la Subgerencia de Sistemas de Información y Alerta Hidrológica del INA, luego de la inusual crecida del sistema Paraguay-Paraná durante el escenario El Niño 1982/1983. Dirigió el Alerta hasta su retiro en 2016 y formó cuadros técnicos y profesionales de pronóstico hidrológico, investigadores y desarrolladores en Hidrología Operativa, entendiendo con simpleza que la labor de pronóstico debe apoyarse en observaciones, sobre la base de los requerimientos específicos de los usuarios ('desarrollar servicios desde una perspectiva de usuario') y que la complejidad del servicio debe balancearse de acuerdo a esto ('brindar la información relevante'). Siempre les orientó, indicando que los buenos productos de diagnóstico y pronóstico deben apoyarse sobre una adecuada gestión de la información. Así, fomentó el desarrollo de Sistemas de Información Hidrológica para la Gestión de Emergencias bajo un enfoque modular, ajustado a estándares. Por esto mismo, fue una entusiasta en la integración de redes de observación, impulsando el desarrollo de Infraestructuras de Datos Interoperables en la Cuenca del Plata. Una máxima que supo sostener para esto es que todo buen pronóstico se construye sobre la base de observaciones. Su visión, su rol y su tarea la condujeron a convertirse en Asesora Hidrológica Nacional y Asesora Hidrológica Regional de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En el plano local, estableció una línea de trabajo conjunta con el área de Servicios Sectoriales del Servicio Meteorológico Nacional, sentando las bases para la gestión de productos conjuntos, incluido este boletín. En el plano regional, estableció un Grupo de Trabajo de Hidrología y Recursos Hídricos, involucrando representantes de toda Sudamérica y fomentando el establecimiento de redes de trabajo. Ambas iniciativas siguen activas y con proyección de crecimiento. Se podría continuar enumerando sus laureles, pues son muchos. Pero sobre todo, su pasión, humanidad y generosidad fueron sus rasgos salientes. Dora fue una gran persona, una mujer en un mundo tecnológico dominado por varones, que con ideas claras supo formar y dirigir un grupo que sostiene un servicio desde hace 40 años, siempre bajo una visión de servicio público. En pocas palabras, Dora abrió un camino que vale seguir y esa es una buena forma de recordarla.