



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO AGOSTO-SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2019

Ing. Juan Borús

Lic. Gustavo Almeida, Sr. Victor Núñez, Sr. Guillermo Contreras.

05 de agosto de 2019

RESUMEN

En el Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, Paraná y Paraguay se esperan lluvias por encima de lo normal a normales.

Se espera que durante el trimestre de interés los niveles fluviales en los grandes ríos se mantengan dentro de la franja normal de oscilación. Se mantendrá la atención en los eventos de corto plazo.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de julio se observaron Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) por encima de lo normal en parte del Océano Pacífico Tropical (con máximos entre 170°E y 170°W); experimentando una disminución de sus valores y normales a por debajo de lo normal en el este del mismo. En profundidad en el océano Pacífico, la lengua de agua cálida se ha debilitado en el central-este y a la vez un bolsón de aguas frías se ha fortalecido en profundidad en todo el Pacífico.

Se observan además temperaturas del mar por encima de lo normal en el océano Pacífico central y oeste y gran parte del océano Atlántico norte y sur (incluyen costas argentinas, uruguayas y brasileñas). Se evidencian también temperaturas por debajo de lo normal cerca de Indonesia.

La nubosidad cerca de la línea de cambio de fecha y los vientos alisios permanece cerca del promedio en las últimas semanas, mientras que el Índice de Oscilación del Sur (SOI) ha rondado los valores de los umbrales de El Niño en el último mes (-6,3); pero debido a fluctuaciones de corta duración en el clima tropical y no por patrones generales de El Niño.

*De acuerdo con la reciente evolución de las condiciones atmosféricas y oceánicas y los pronósticos correspondientes se esperan para el próximo trimestre condiciones **Neutrales**.*

En las Figuras 1a y 1b se observa el mapa de anomalías de temperatura de la superficie del mar durante junio y julio de 2019.

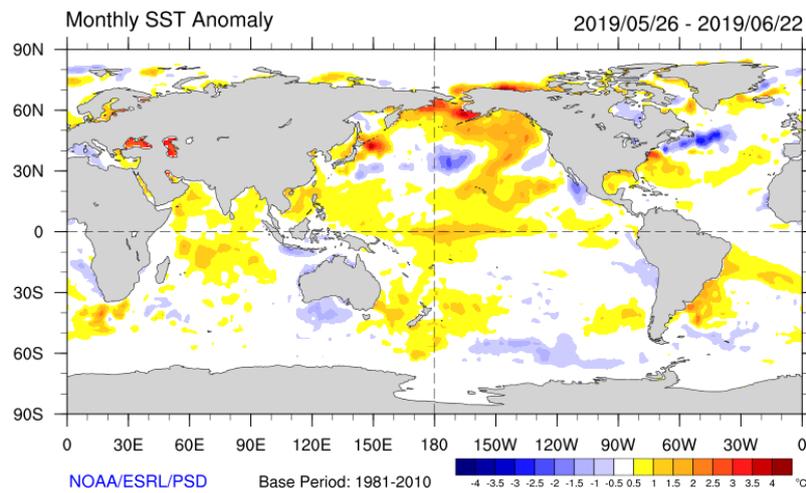


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Junio de 2019

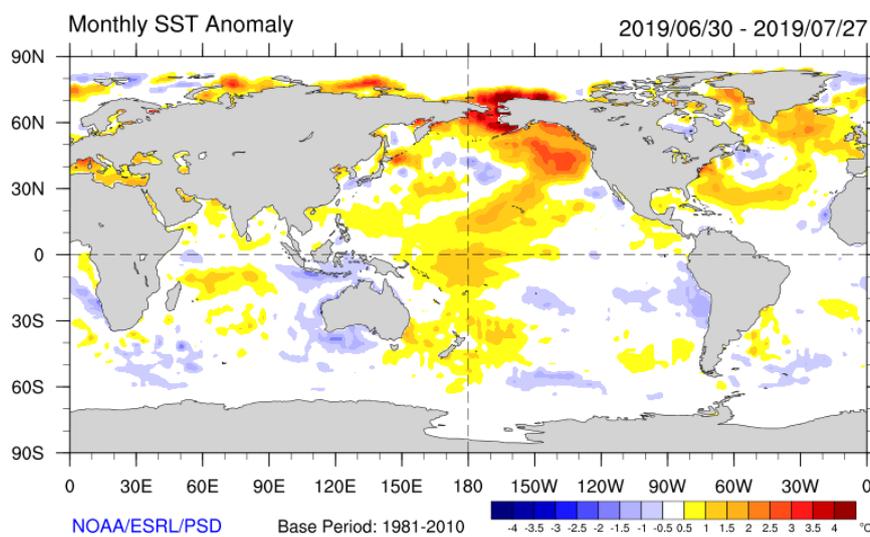


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Julio de 2019

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA AGOSTO-SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2019

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran condiciones **Neutrales** en el invierno de 2019 y continúe en otoño y verano próximos, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

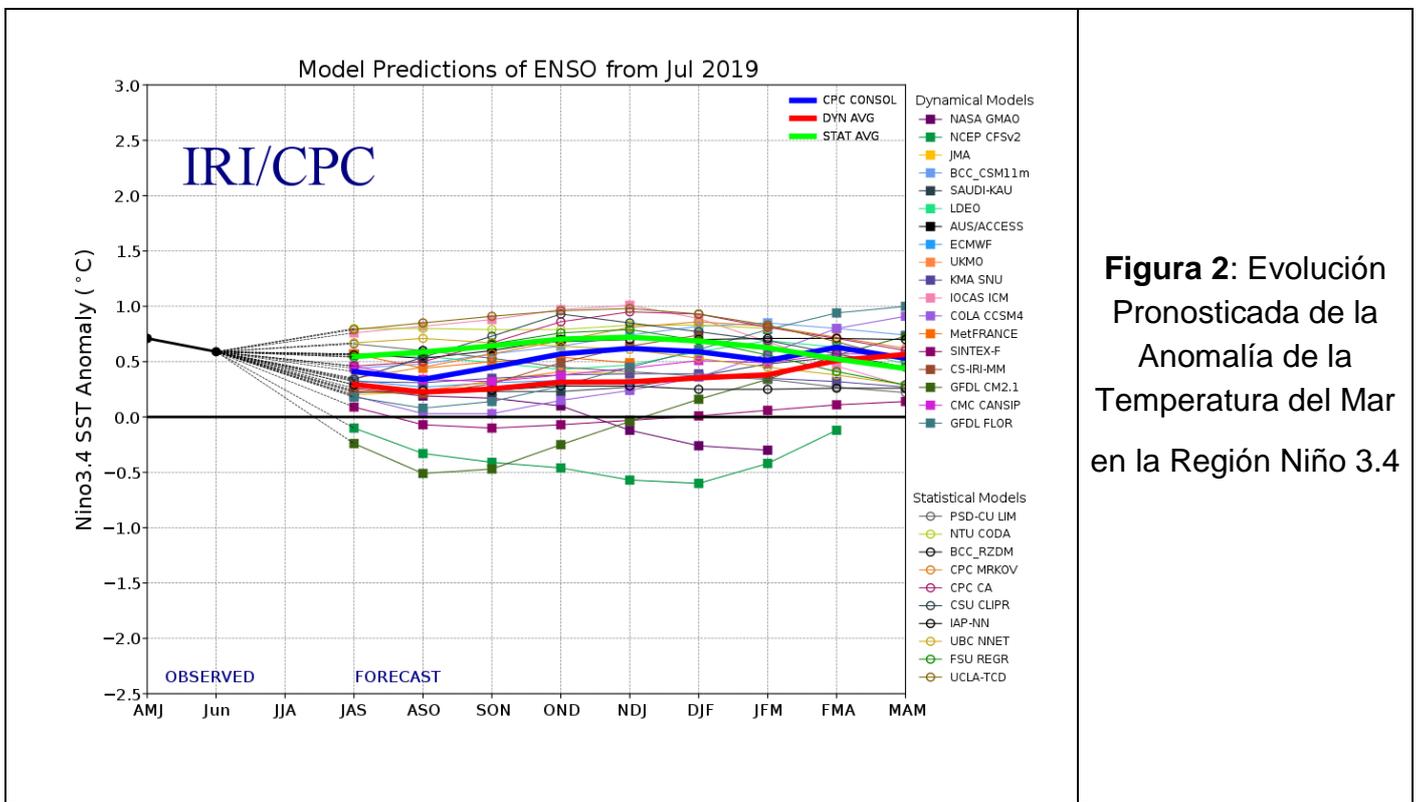
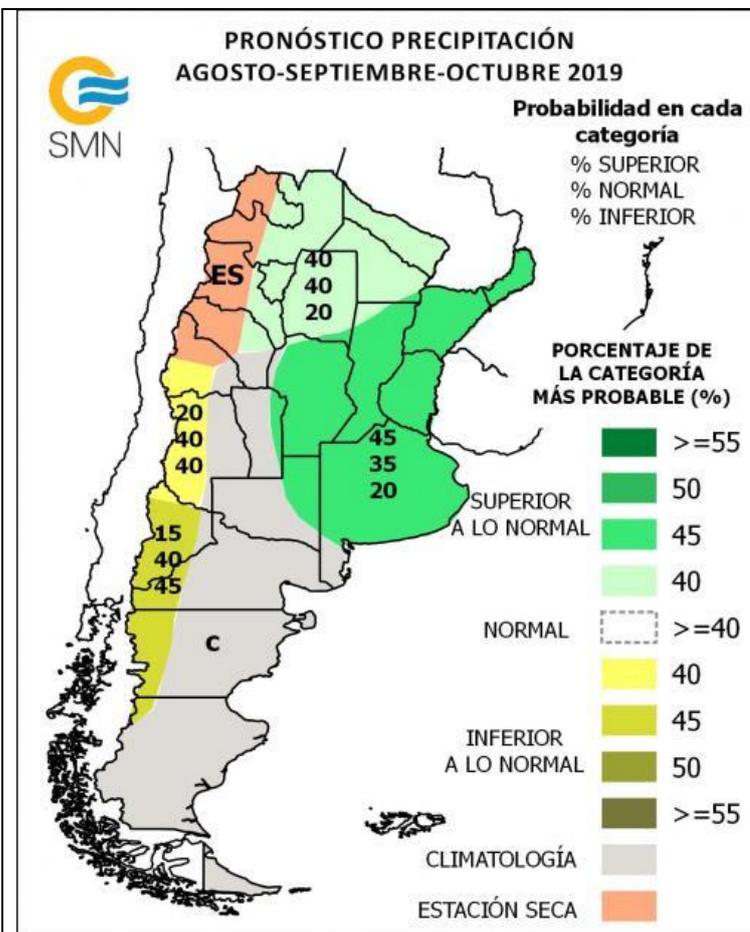


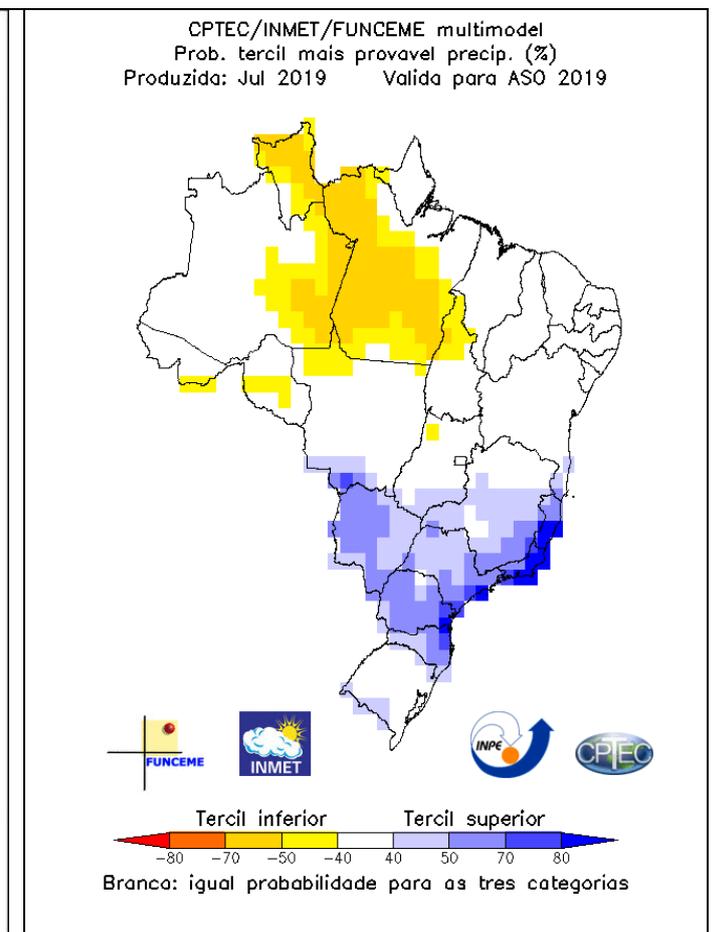
Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalia de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presentan a continuación los mapas de tendencias climáticas de consenso elaborados en el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina y por CPTEC e INMET de Brasil, correspondiente a precipitaciones acumuladas en el trimestre agosto-septiembre-octubre 2019 (Figura 3).



SMN-Argentina

Figura 3 a: Tendencias Climáticas SMN



CPTEC-Brasil

Figura 3 b: Tendencias Climáticas CPTEC

Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de mayo a julio 2019. Se calcula la anomalía como diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (período 1961/1990).

En el mes de julio se presenta un patrón de lluvias normales a por encima de lo normal gran parte de la Cuenca del Plata, con zonas deficitarias. Se produjeron lluvias por encima de lo normal en el Chaco paraguayo, cuenca baja del río Paraguay, norte del país, Corrientes y cuenca media del Uruguay. En tanto se presentaron lluvias deficitarias en la cuenca no regulada del río Paraná, Iguazú y alta del Uruguay y Paraguay.

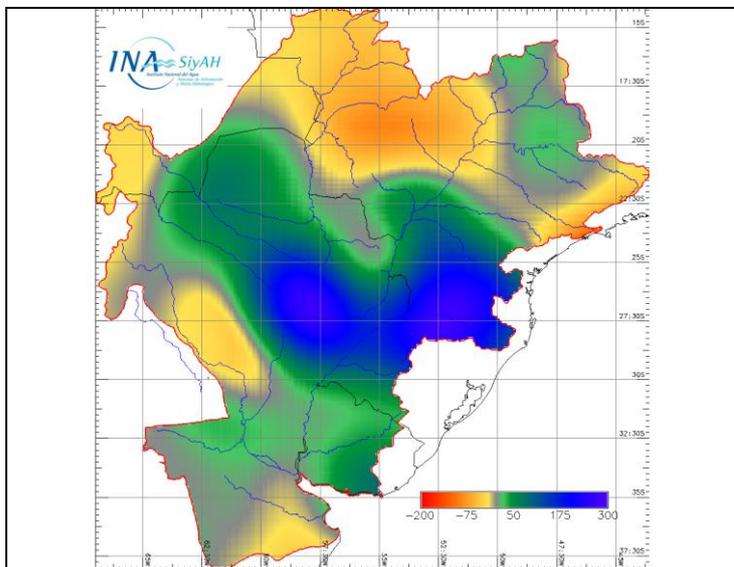


Figura 4a: Anomalías Lluvia May/2019

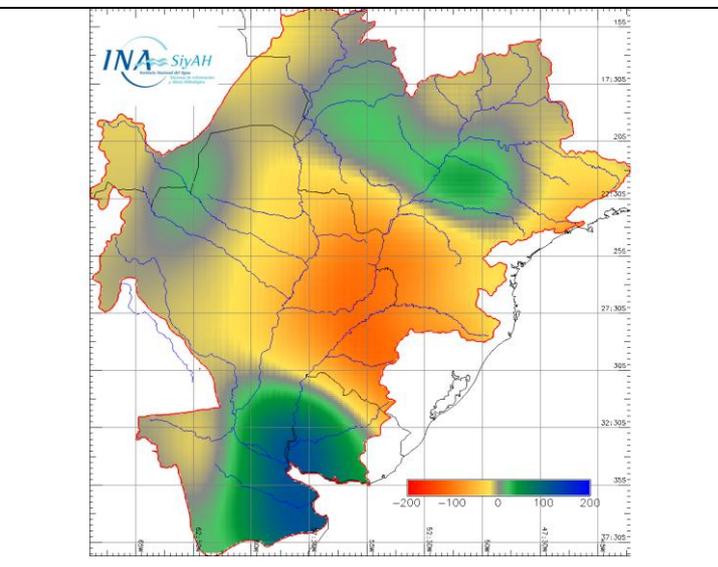


Figura 4b: Anomalías Lluvia Jun/2019

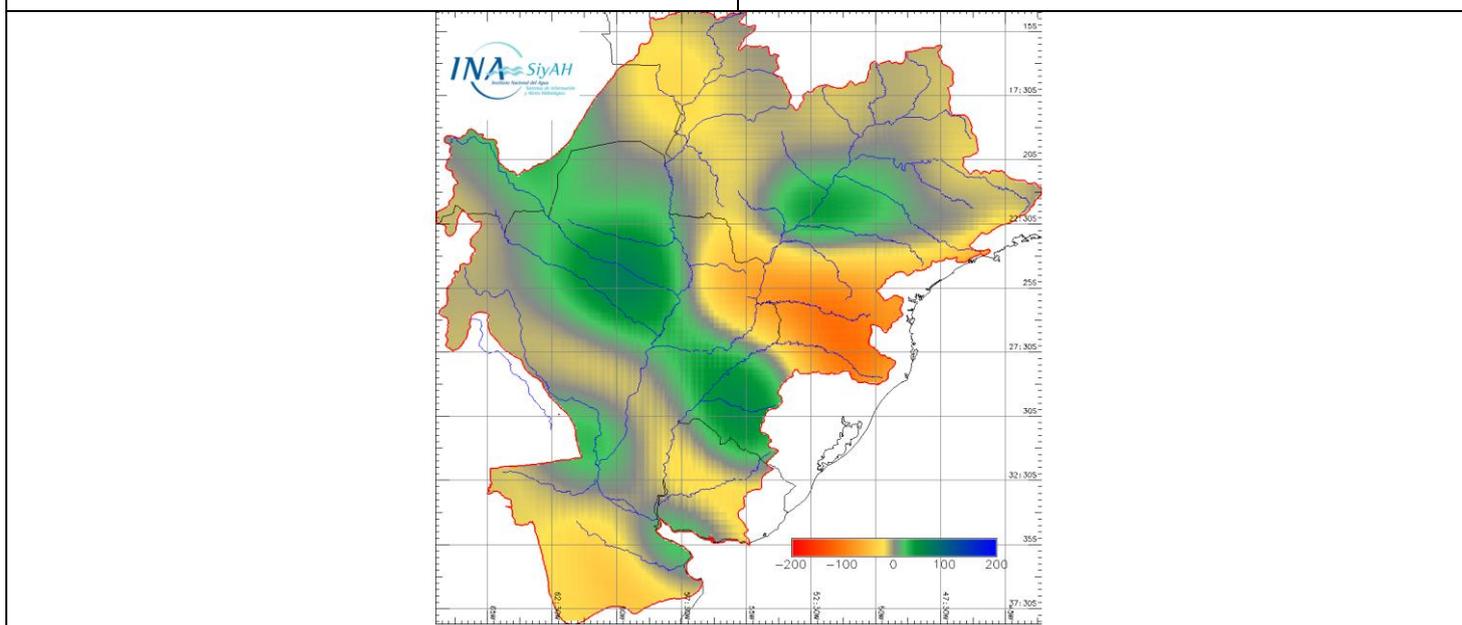


Figura 4c: Anomalías Lluvia Jul/2019

EN RESUMEN:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático prevén **Condiciones de El Niño Débil** en los próximos 3 meses.

En el **Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, Paraná y Paraguay** se esperan **lluvias por encima de lo normal a normales**.

No se descarta la ocurrencia de eventos de precipitación localmente más intensa que lo normal sobre el noreste y centro-este del país durante el transcurso del próximo trimestre.

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

DESCENSO HACIA NIVELES NORMALES

Importante predominio de anomalías negativas de lluvia en casi toda la cuenca, a excepción del Chaco paraguayo. No obstante, en esa región las anomalías fueron acotadas y con acotada afectación de la evolución fluvial en el curso principal del río Paraguay.

La perspectiva climática actualizada confirma las tendencias analizadas a principios de julio. Obliga al seguimiento de la evolución meteorológica por posibles eventos intensos de corta duración. Se espera que durante el período trimestral de interés se produzca la normalización de los veles en el tramo inferior del río compartido con Paraguay.

En el tramo Paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel va apartándose de los niveles promedio para esta época del año. Se mantuvo estable en el mes de julio con algunas oscilaciones desde un máximo de 3,89 m el 12/jul, terminando el mes con un nivel mínimo de 3,74 m el 31/jul, ya desarrollando la curva de un leve descenso. El nivel medio mensual de julio fue de 3,84 m, resultando 0,77 m inferior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,44 m inferior del promedio de julio de 2018. Continuará con una leve tendencia descendente predominante.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel volvió a estar a partir del 26/jul por debajo de los niveles promedio de cada mes, luego de 132 días de superarlos. En julio tuvo un significativo descenso, pasando un máximo mensual de 4,76 m el 01/jul a un mínimo de 3,90 m el 31/jul. Promedió el mes en 4,26 m, es decir 1,24 m por debajo del promedio mensual de junio.

En el tramo inferior del río, compartido con Paraguay, todo el mes de julio se caracterizó por una tendencia descendente que se fue acentuando gradualmente.

En **Puerto PILCOMAYO** el nivel comenzó en el mes de julio con tendencia en baja con un registro de 6,40 m, el 01/jul es decir por encima del valor de evacuación. A partir de allí el descenso fue sostenido, hasta registrar a fin de mes 4,61 m, aún en franco descenso saliendo de los niveles de **ALERTA (5,35 m)** y de **EVACUACIÓN (6,00 m)** respectivamente. Promedio mensual de julio fue 5,40 m (1,22 m por encima del promedio habitual). En **FORMOSA** comenzó el mes con un máximo mensual de 8,33 m el 01/jul, a partir de la fecha el descenso fue significativo, llegando a 5,99 m el 31/jul. El promedio de julio fue de 7,04 m. Significa 2,04 m por encima del promedio mensual desde 1994 y 1,71 m superior del promedio de julio de 2018. Desde el 02/jul se ubica por debajo del **Nivel de Evacuación (8,30 m)** y desde el 07/jul es inferior al **Nivel de Alerta (7,80 m)**. Continuará en franco descenso acercándose a los valores normales de invierno.

La evolución de los niveles puede verse en las figuras 5 y 6. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde julio de 2016.

**Río PARAGUAY en BAHIA NEGRA y CONCEPCION.
Periodo agosto 2016 a agosto 2019 y niveles medios mensuales**

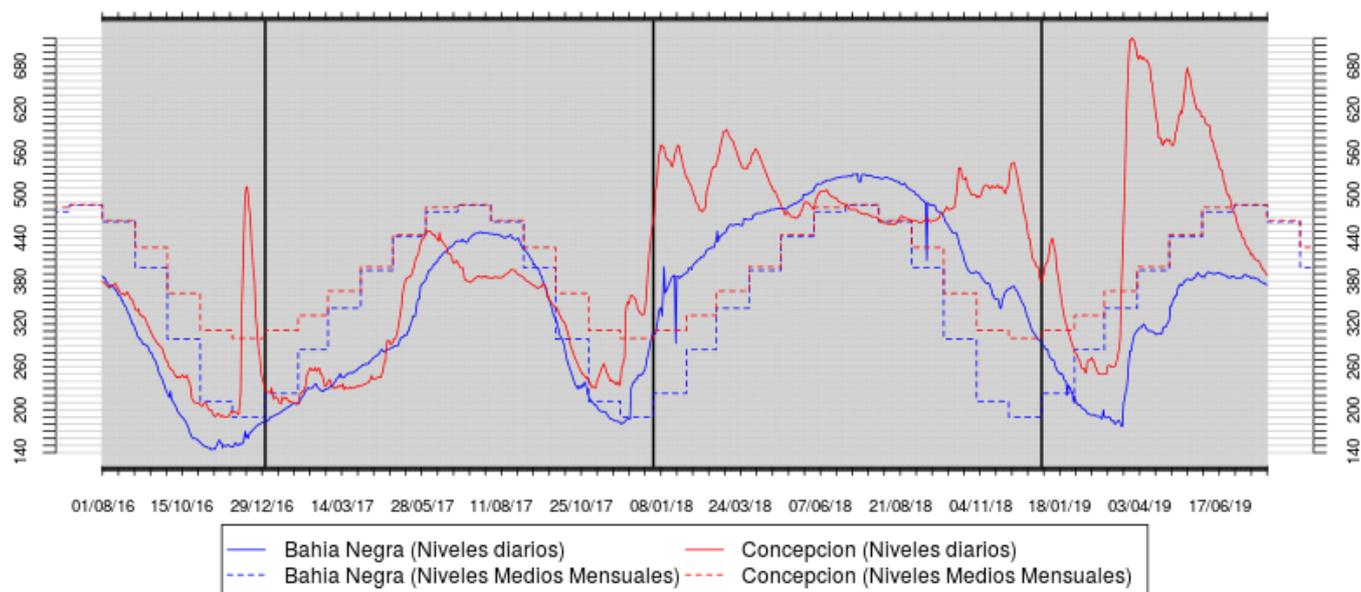


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

**Río PARAGUAY en PUERTO FORMOSA y PUERTO PILCOMAYO.
Periodo agosto 2016 a agosto 2019 y niveles medios mensuales**

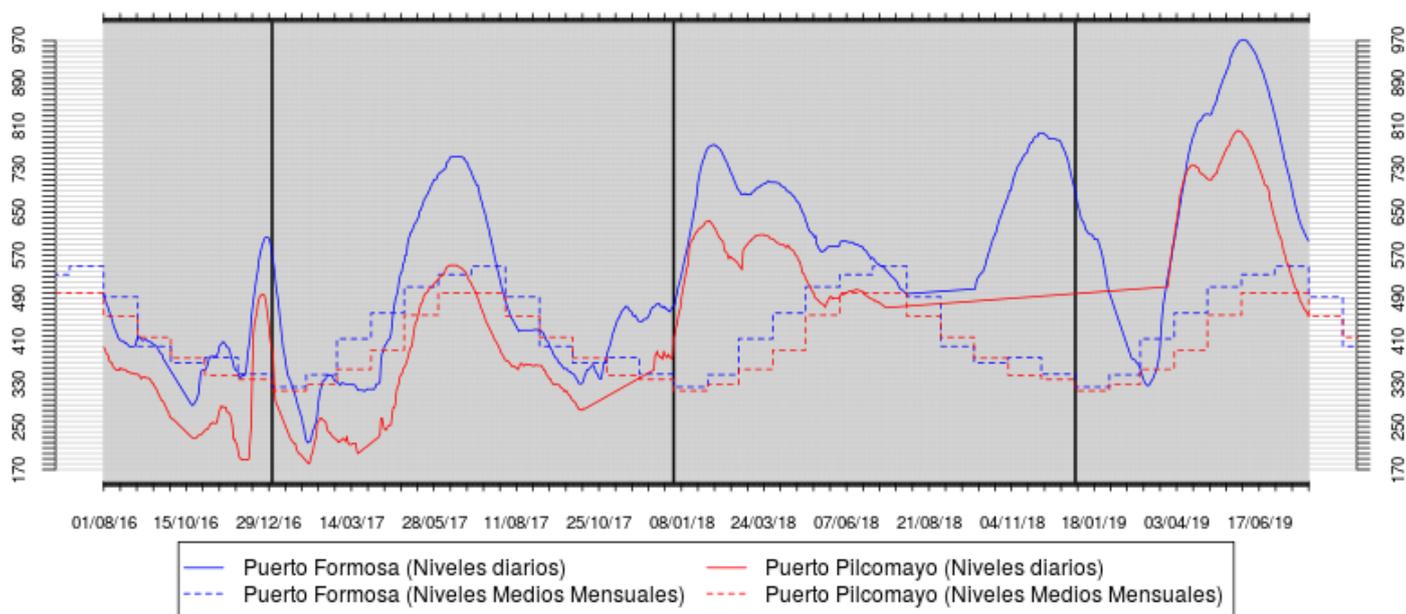


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Se espera que durante el trimestre de interés en el tramo compartido del río prevalezca la tendencia descendente hasta que los niveles queden oscilando dentro de la franja normal esperable para esta época del año.

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Otro mes con lluvias acotadas y predominio de anomalías negativas en nacientes y cuenca no regulada. Como resultado, el sistema de embalses mantuvo un acotado aporte de caudal durante

todo el mes. Vale destacar que es una época del año en que no se espera que se acentúen las lluvias. La atención estará puesta especialmente en el mes de octubre, ante eventuales lluvias sobre la cuenca no regulada que puedan modificar el escenario actual.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, comenzó el mes de julio fluctuando con un máximo de 9.600 m³/s el 05/jul; luego el caudal comenzó a descender lentamente, llegando a un mínimo mensual de 7.200 m³/s el 31/jul. Promedió el mes los 8.100 m³/s, es decir 1.400 m³/s menos que en el mes de junio. El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de julio entre un valor máximo de 8.800 m³/s el 03/jul, y un mínimo de 6.000 m³/s. el 14/jul. La descarga del 31/jul fue de 8.400 m³/s. El nivel de embalse fue descendiendo gradualmente hasta ubicarse en unos 0,80 m por debajo del nivel operativo normal, resultando cierta capacidad de almacenamiento.

Se espera que en el próximo trimestre el aporte de la alta cuenca en Brasil se mantenga muy regulado, con eventuales pulsos de corto plazo. Se mantendrá la atención ante eventuales repuntes sobre la cuenca no regulada, de aporte directo al embalse de Itaipú.

RÍO IGUAZÚ

PERSPECTIVA DE PULSOS DE CRECIDA

Se mantiene esa perspectiva a pesar de los acotados registros de lluvia de junio y julio. En el último mes no se registraron eventos importantes, con anomalías de lluvia fuertemente negativas. Los embalses se mantienen con niveles relativamente altos y escasa capacidad de atenuación de futuras lluvias, ya de por sí limitada.

El caudal en **Andresito** se mantuvo casi todo el mes por debajo de lo normal, con algunas fluctuaciones. Su máximo mensual se produjo el 06/jul con 1.600 m³/s; mientras que el mínimo fue de 550 m³/s el 15/jul. El 31/jul el mes finalizó con un caudal de 1.000 m³/s. El promedio mensual fue de unos 1.000 m³/s, 350 m³/s superior al del mes de junio, pero del orden de la mitad del promedio mensual desde 1994.

La tendencia climática aún indica la probabilidad de eventos intensos de corto plazo que puedan dar lugar a nuevos pulsos de crecida de importancia. La respuesta de esta cuenca ante eventos intensos es siempre rápida y significativa.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

APORTE ACOTADO

En julio no se produjo ningún evento significativo sobre la cuenca de aporte al tramo misionero-paraguayo del río y sólo unos pocos eventos sobre la cuenca de aporte al tramo correntino-paraguayo del mismo. El aporte en ruta se mantuvo siempre muy acotado. La perspectiva climática indica que para el trimestre invernal se mantiene la probabilidad de repuntes de corto plazo.

La lectura de escala en Puerto Iguazú osciló en el mes entre un nivel mínimo de 8,30 m el 10/jul y un máximo mensual de 12,00 m el 26/jul. Terminó el mes en 9,80 m, con un promedio mensual de 9,88 m, es decir 3,49 m inferior al promedio mensual desde 1994.

El caudal en el **Punto Trifinio** (Confluencia del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó en el mes entre un mínimo de 8.400 m³/s el 09/jul y un máximo de 10.500 m³/s el 26/jul; terminando el mes con 9.800 m³/s y con un promedio mensual de 9.400 m³/s, muy por debajo de lo normal.

El aporte en ruta al Paraná se mantuvo acotado, sin superar los 1000 m³/s. El caudal afluente a **YACYRETÁ** evolucionó en los parámetros normales entre un mínimo de 8.200 m³/s el 15/jul y un máximo mensual de 11.600 m³/s el 26/jul. El 31/jul se registró un valor de 9.800 m³/s. Promedió en el mes 9.950 m³/s, unos 2.850 m³/s inferior al mes anterior y un 26% por debajo del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** fluctuó en el mes entre un mínimo de 8.900 m³/s a un máximo de 12.100 m³/s el 3i/jul el caudal fue de 10.300 m³/s. El promedio fue de 10.000 m³/s, 1.400 m³/s menos que el mes de anterior.

El mes de julio se caracterizó por no registrar eventos significativos y resultar anomalías de lluvia acotadas. No obstante, la perspectiva climática obliga a esperar una mayor actividad en el trimestre de interés, especialmente en el mes de octubre. El aporte en ruta al curso principal se mantuvo acotado.

El nivel en **Corrientes** osciló con tendencia descendente. Su nivel máximo fue de 3,85 m el 01/jul y su mínimo de 2,87 m el 26/jul. En los últimos días del mes ascendió, llegando a 3,54 m el 31/jul (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 3,37 m, es decir 0,45 m por debajo del valor medio mensual desde 1994 y 1,61 m inferior al promedio de junio.

El nivel en **Barranqueras** alcanzó un máximo de 3,82 m el 01/jul, descendiendo luego a un mínimo de 2,87 m el 24/jul, a partir de dicha fecha se produjo un ascenso llegando a los 3,54 m el 31/jul. El promedio mensual fue de 3,34 m, 1,41 m inferior al correspondiente mes de junio. (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). En la escala de **Goya** el registro fue descendente durante la mayor parte del el mes de julio; con un nivel máximo de 4,25m el 01/jul y un mínimo de 3,20 m el 25/jul, teniendo luego un nivel ascendente, llegando a los 3,68 m el 31/jul (Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m). Promedió en el mes el 3,68 m, inferior por 1,40 m al valor del mes de junio. En **Santa Fe** el nivel en julio comenzó con un máximo mensual de 4,74 m el 01/jul; luego el nivel comenzó a descender llegando a un mínimo de 3,10 m el 31/julio. Promedió los 3,87 m, es decir 0,86m menos que el mes de junio. El caudal entrante al Delta comenzó a disminuir sostenidamente desde principios de julio, hasta ubicarse actualmente en el orden de 16.500 m³/s, levemente inferior al promedio mensual desde 1994. El nivel en **Rosario en el mes** descendió de 4,43 m el 01/jul a 3,16 m el 31/jul. Promedió en el mes los 3,89 m, 0,50 m menos que en el mes anterior y 0,57 m por encima del promedio mensual desde 1994.

Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles se mantengan dentro de la franja normal de oscilación, con eventual superación de corto plazo.

En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa el rápido retorno a niveles normales. En la Figura 8 se presenta la evolución de alturas en Rosario y San Pedro. Los niveles registrados se comparan con los niveles medios mensuales del ciclo húmedo. Nuevamente, las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2016.

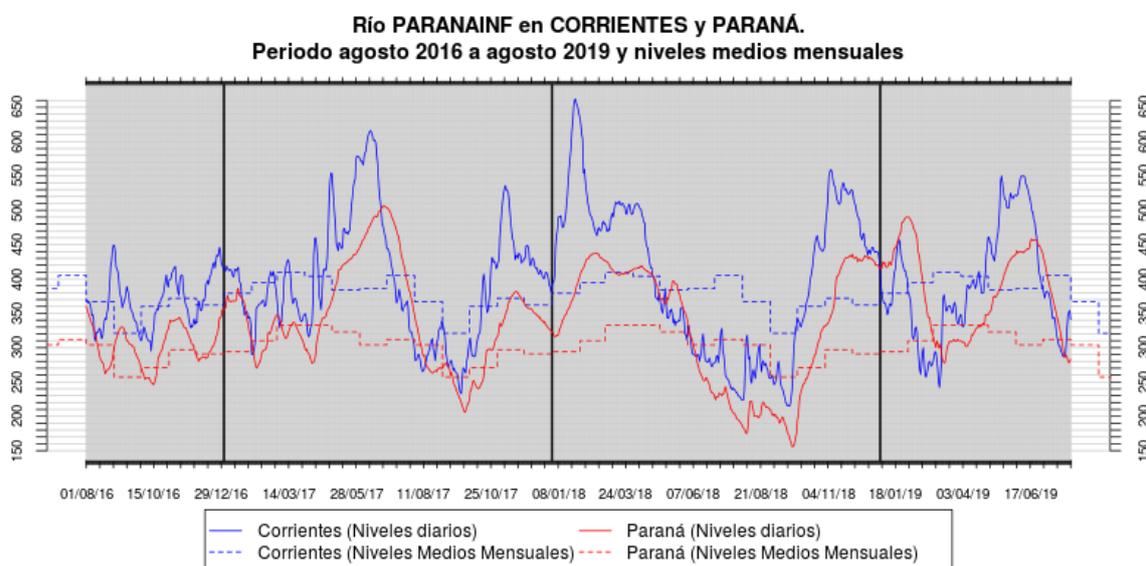


Figura 7: *Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio*

**Río PARANAINF en ROSARIO y SAN PEDRO.
Periodo agosto 2016 a agosto 2019 y niveles medios mensuales**

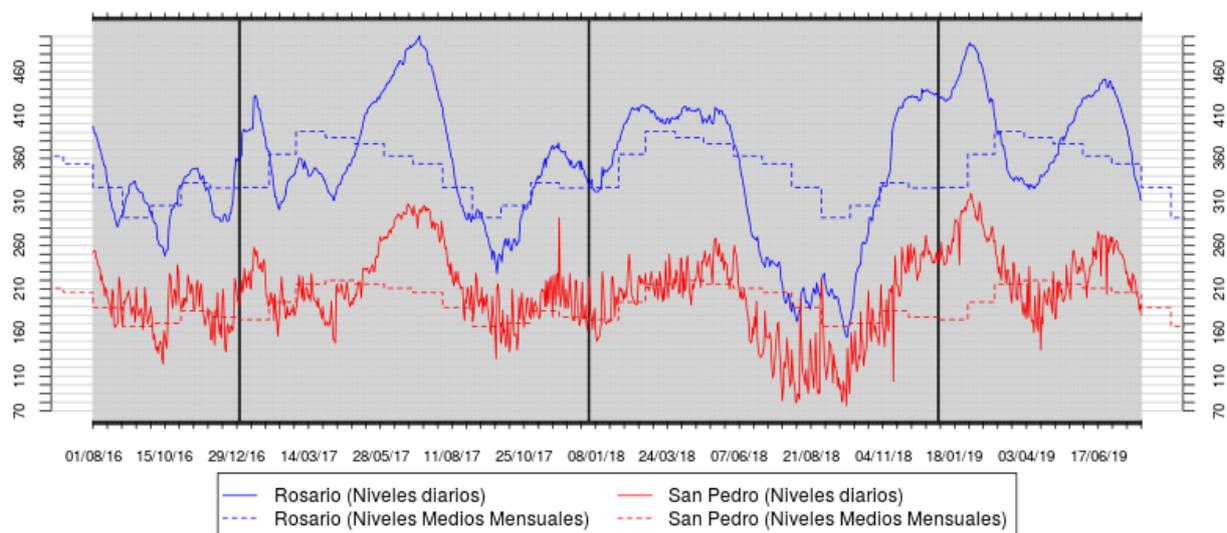


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 05/AGO (m)	Promedio Semana al 29/JUL	Promedio Semana al 05/AGO	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de AGOSTO	Promedio esperado para el mes de SEPTIEMBRE	Promedio esperado para el mes de OCTUBRE
Diamante	3,40	3,47	3,35	-0,12	-0,39	3,28	3,23	3,57
Victoria	3,95	4,23	3,99	-0,24	0,28	3,67	2,97	3,22
S, Nicolás	2,51	2,77	2,51	-0,26	-0,28	2,42	2,23	2,51
Ramallo	2,25	2,47	2,22	-0,25	-0,28	2,16	2,02	2,31
San Pedro	1,92	2,15	1,86	-0,29	-0,17	1,80	1,63	1,91
Baradero	1,70	1,98	1,69	-0,29	-0,08	1,61	1,43	1,71
Zárate	0,80	1,01	0,77	-0,24	-0,03	1,01	1,04	1,04
Paranacito	1,47	1,69	1,49	-0,20	0,04	1,41	1,35	1,68
Ibicuy	0,90	1,19	0,96	-0,23	0,14	0,91	0,87	1,21
Pto, Ruiz	2,50	2,89	2,57	-0,32	0,27	2,34	1,86	2,17

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

Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, evolucionarían dentro de la franja normal de oscilación esperable para esta época del año. Se prestará especial atención a la posibilidad de repuntes significativos, especialmente desde el río Iguazú.

RÍO URUGUAY

Se observó en julio un leve predominio de anomalías positivas de lluvia sobre la cuenca media del río. No se produjeron eventos importantes. La atención estará puesta especialmente en los eventos que puedan registrarse en el mes de octubre.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca fueron descendiendo gradualmente y hoy se encuentran por debajo de los niveles normales de operación, con cierta capacidad de atenuación de excedentes de lluvia. La descarga hacia el tramo compartido registró un pulso del orden de 2.000 m³/s en la primera semana, con una fuerte reducción posterior y un promedio mensual de 1.600 m³/s, un 25% menos que en junio.

SITUACIÓN NORMAL

El caudal en **El Soberbio**: tuvo su valor máximo el 05/jul con 5.900 m³/s; disminuyendo a un valor mínimo de 1.100 m³/s el 23/jul. Promedió en el mes los 2.000 m³/s estimados, 800 m³/s menos que mes anterior.

En **San Javier** el caudal fluctuó durante el mes entre un máximo de 5.700 m³/s el 05/jul, a un mínimo de 700 m³/s el 23/jul. El 31/jul el caudal fue de 1.200 m³/s. Promedió en el mes los 1.600 m³/s, 1.400 m³/s inferior con respecto al mes de junio.

En **Santo Tomé** el caudal fluctuó todo el mes entre 4.900 m³/s el 07/jul y un mínimo de 1.700 m³/s el 24/jul, terminando el mes en los 3.100 m³/s el 31/jul. Promedió 2.600 m³/s, 1.500 m³/s menos que en junio.

En **Paso de los Libres** el caudal fluctuó entre un mínimo 2.400 m³/s el 17/jul a un máximo de 7.000 m³/s el 29/jul, finalizando el mes. Promedió en el mes los 3.500 m³/s, 2.500 m³/s menos que el mes de anterior. Se mantuvo todo el mes por debajo del **Nivel de Alerta (7,50 m)**.

El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** fluctuó entre un mínimo de 1.700 m³/s el 21/jul, a un máximo de 9.200 m³/s, el 30/jul valor con el cual finalizó el mes. Promedió en el mes los 3.900 m³/s, 2.500 m³/s menos que en el mes anterior.

El caudal **erogado** se mantuvo fluctuando entre un mínimo de 1.500 m³/s el 21/jul. Finalizó el mes con 7.600 m³/s; promediando en el mes los 3.800 m³/s, 2.900 m³/s menos que el mes de junio.

El tramo inferior se mantuvo con niveles relativamente altos, sin superar las referencias de Alerta.

En **CONCORDIA** el nivel oscilo en el mes entre un mínimo de 1,82 m el 21/jul a un máximo de 6,25 m el 30/jul. Terminó el mes con 6,22 m. En **Concepción del Uruguay** oscilo de 2,14 m el 01/jul a un máximo de 2,75 m el 31/jul, promedio el mes en 1,85 m.

En **Pto GUALEGUAYCHU** el nivel osciló, iniciando el mes en 1,90 m, manteniéndose en esos valores llegando al 31/jul a 1,64 m. El promedio mensual fue de 1,60 m, es decir 0,15 m más que el mes de junio.

La Figura 9 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 la onda de crecida registrada durante 2017. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2016.

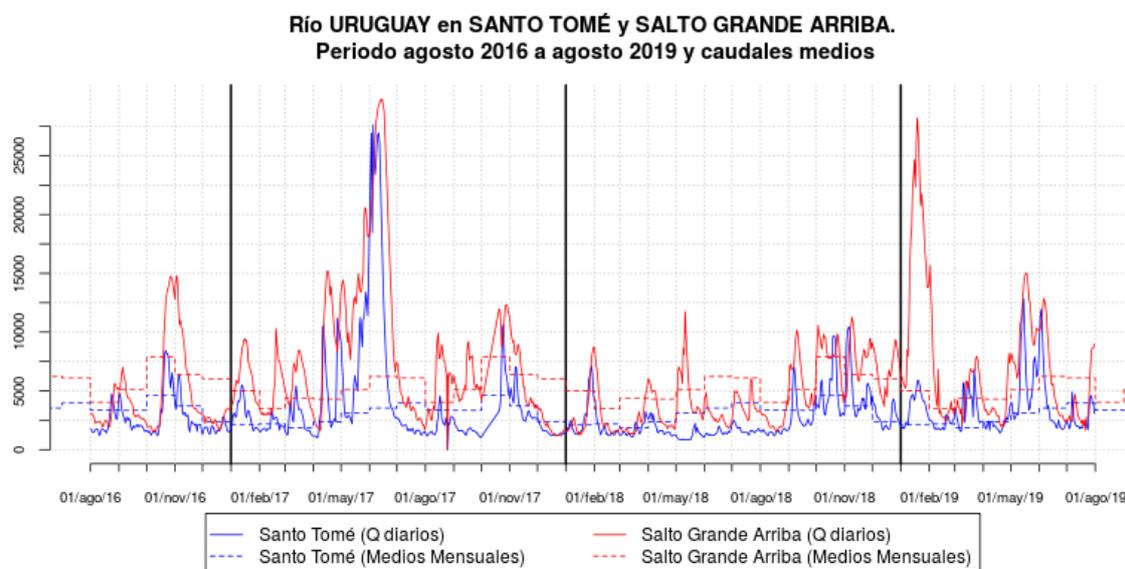


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

La perspectiva climática para la cuenca indica lluvias de normales a superiores a lo normal. Significa probables repuntes durante el trimestre. La atención estará puesta especialmente en octubre.