



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 2020

Ing. Juan Borús

Dr. Leandro Giordano, Lic. Maximiliano Vita Sanchez, Sr. Victor Núñez, Sr. Guillermo Contreras, Srta. Andrea Pereira.

07 de Julio de 2020

RESUMEN

CLIMA

En el litoral argentino y cuenca del río Uruguay se espera un trimestre con condiciones **NORMALES** de precipitación. Para la cuenca del río Paraná y Paraguay se pronostica un trimestre con lluvias **DEFICITARIAS**

HIDROLOGÍA

En el trimestre al 30/sep predominarán condiciones de marcada escasez y aguas bajas. Los caudales de los grandes ríos de la cuenca se mantendrán en valores bajos y cerca de los mínimos registrados en los últimos 40 años. El río Uruguay continuaría evolucionando dentro de la franja normal de oscilación.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de Junio en los valores de Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) se observaron anomalías negativas en la región del Pacífico ecuatorial, las cuales se vieron intensificadas con respecto a las observadas en Mayo.

La presencia del dipolo en el océano Atlántico asociado al índice del dipolo del atlántico sur (SAODI) se debilitó durante Junio, debido a que no se observaron anomalías negativas significativas en la región, no obstante persiste el calentamiento anómalo en la costa argentina.

El índice AAO (Oscilación Antártica) cambió de positivo a negativo durante el mes de junio. Lo cual implica que el cinturón de vientos del oeste se desplace hacia el sur argentino. Como resultado se ven favorecidos los pasajes de frentes fríos desde la Patagonia argentina.

Durante el mes de junio en los niveles sub-superficiales del Pacífico ecuatorial se observaron anomalías negativas en la región del El Niño Oscilación del Sur (ENOS). Dicho núcleo frío no mostró cambios importantes a lo largo del mes.

El mes de Junio se caracterizó por ser un mes en el que se debilitaron oscilaciones que afectan a la precipitación de la cuenca, mientras que en la región del ENOS continuó la presencia de anomalías negativas de TSM.

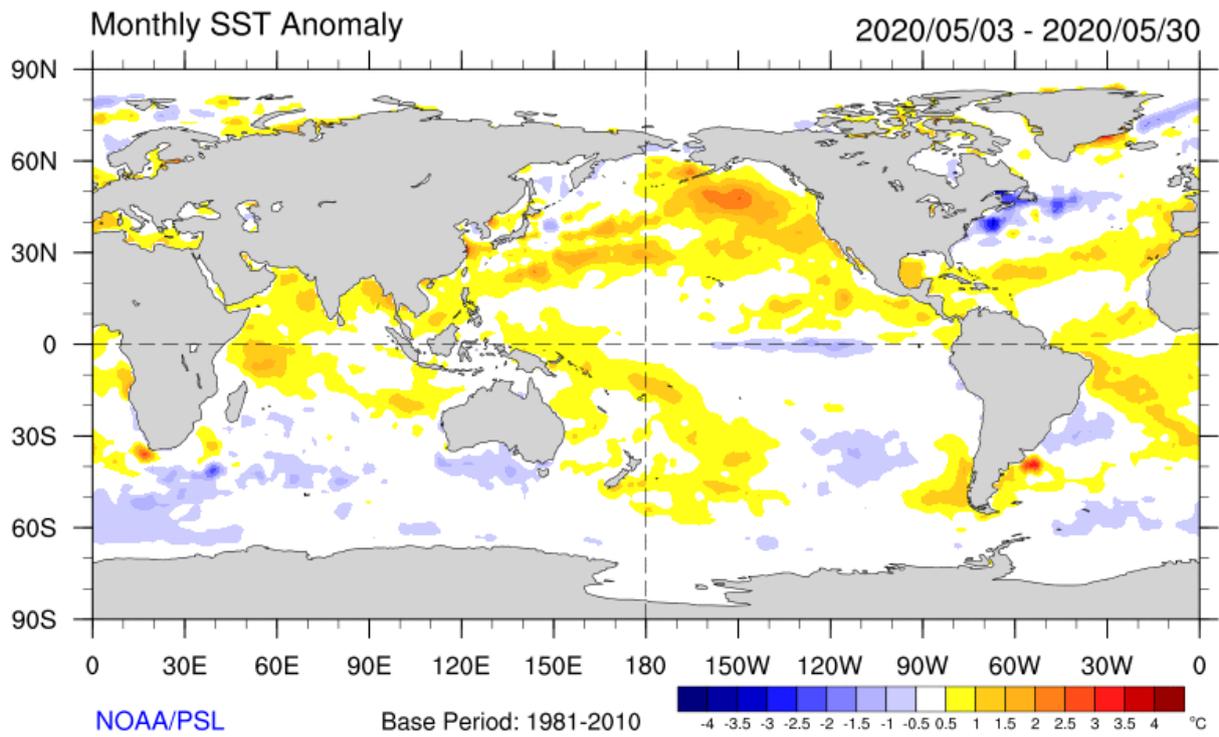


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Mayo de 2020

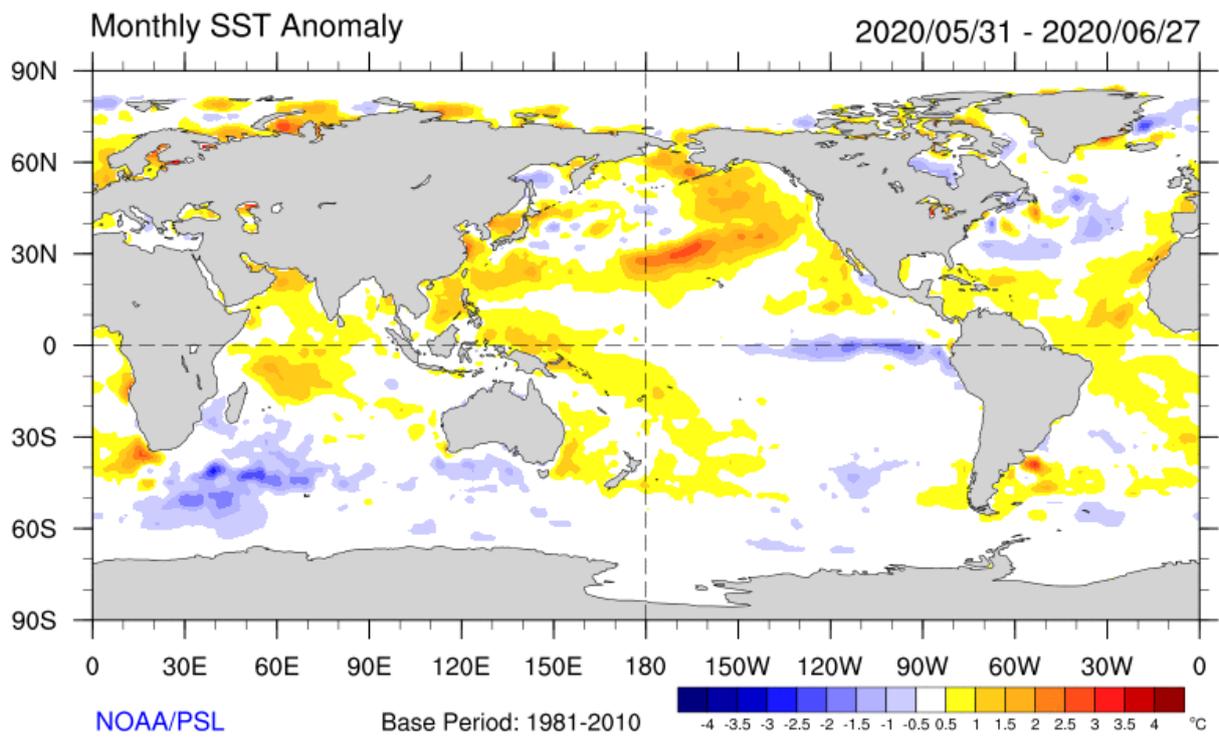


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Junio de 2020

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 2020

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran condiciones **Neutrales** para los próximos trimestres, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

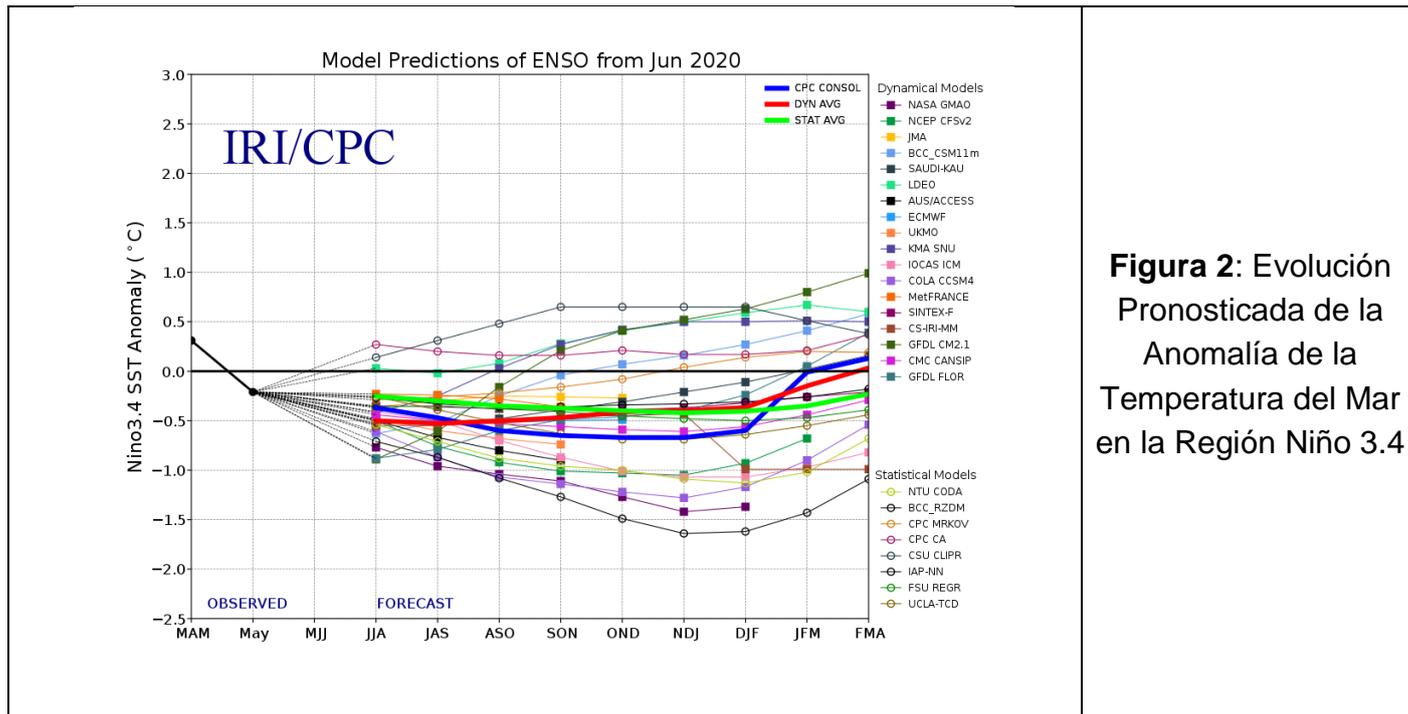
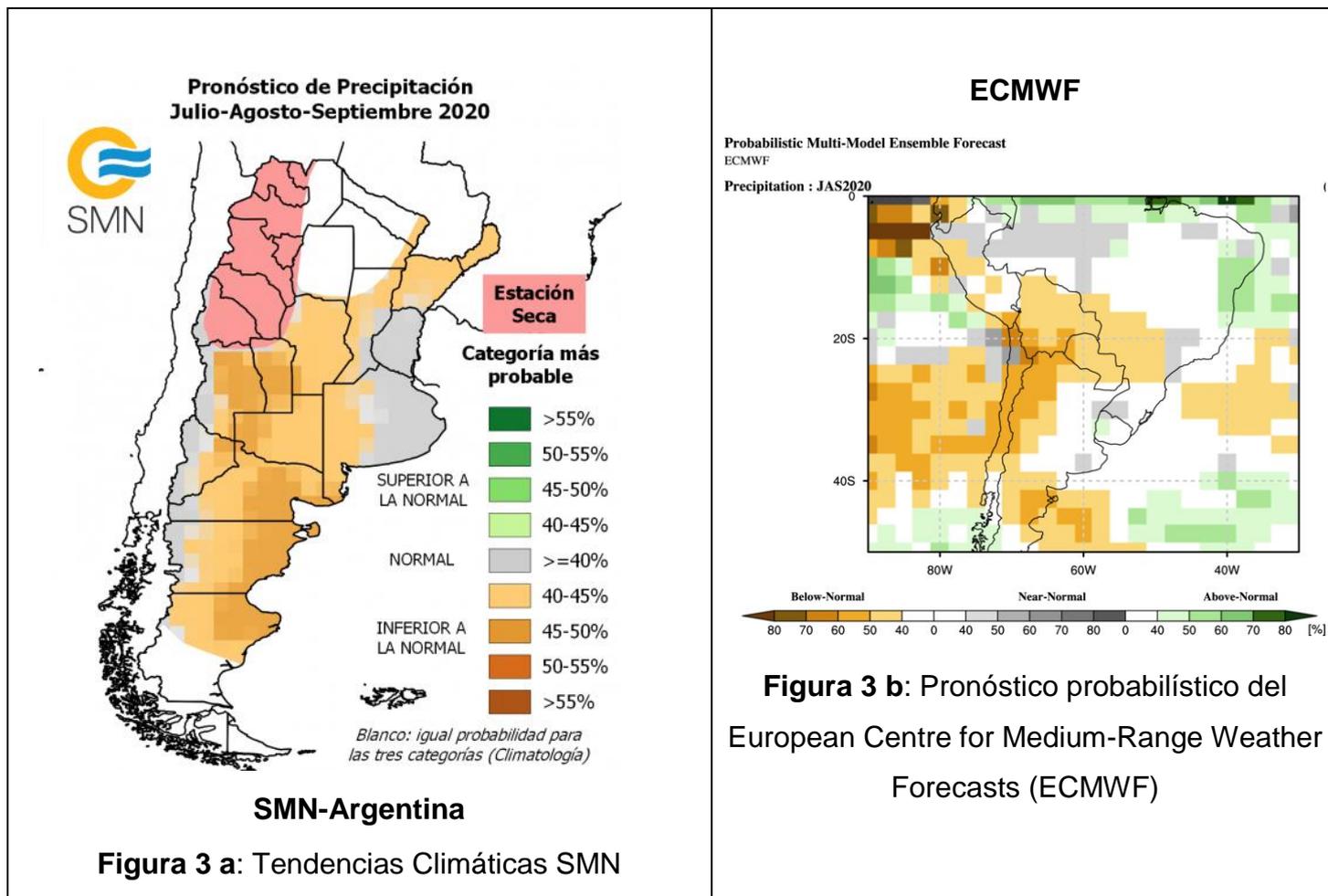


Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalía de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presentan a continuación los mapas de tendencias climáticas de consenso elaborados en el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina y por ECMWF, correspondiente a precipitaciones acumuladas en el trimestre julio-agosto-septiembre 2020 (Figura 3).



Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de Abril 2020 a Junio 2020. Se calcula la anomalía como diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (período 1961/1990).

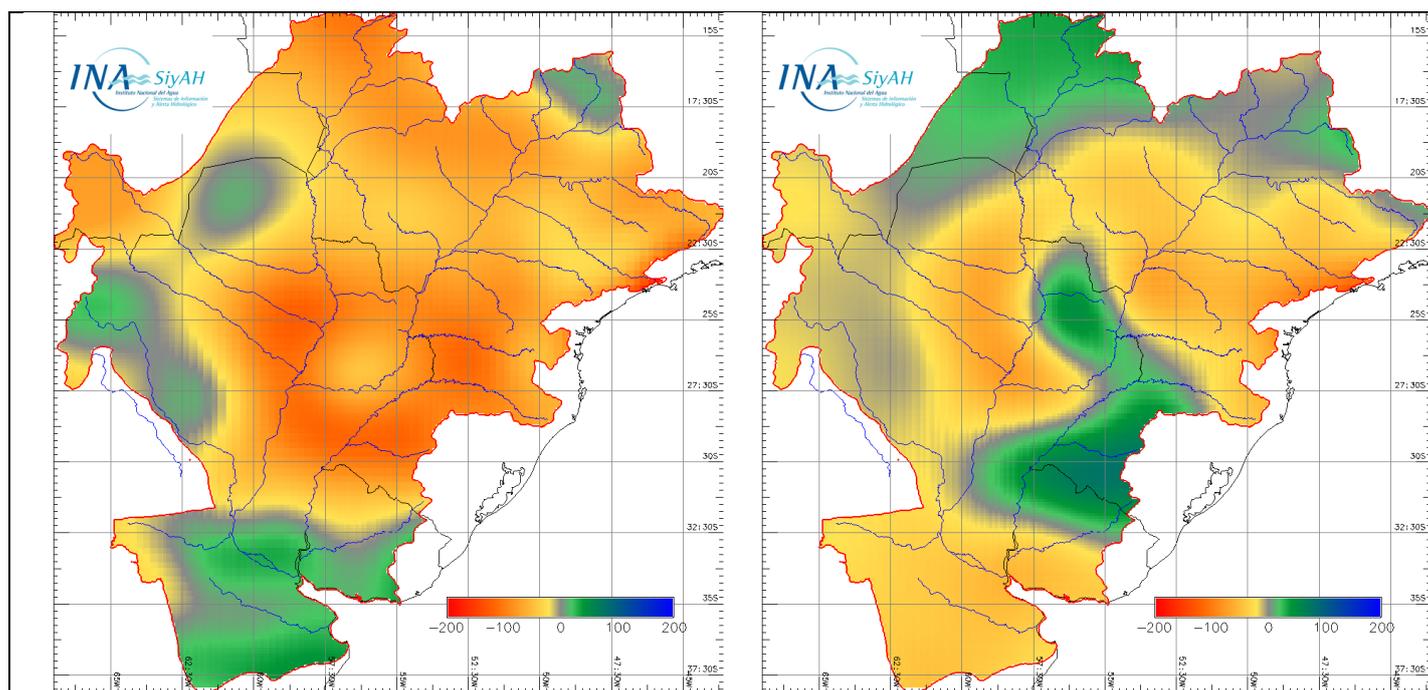


Figura 4a: Anomalías Lluvia Abr/2020

Figura 4b: Anomalías Lluvia May/2020

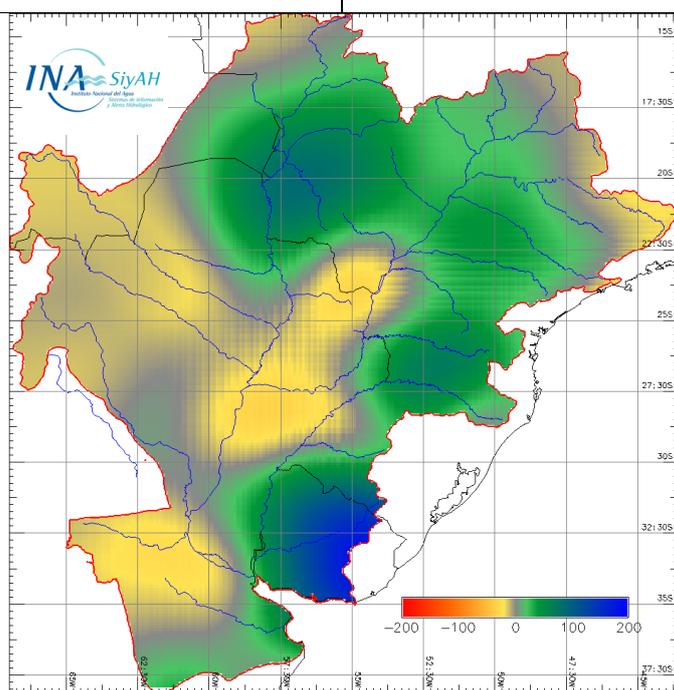


Figura 4c: Anomalías Lluvia Jun/2020

En el mes de Junio se modificó el patrón de lluvias en las cuencas altas del río Paraná y Paraguay, siendo un mes donde las lluvias fueron levemente superiores a la climatología de la región. Se pudo observar una situación similar en las cuencas medias del río Paraná y río Paraguay. Para la cuenca del río Uruguay fue un mes húmedo donde varios sistemas convectivos aportaron precipitación en la región llegando a generar fenómenos de tiempo severo. La cuenca del río Bermejo se caracterizó por presentar precipitaciones normales. El litoral argentino mantuvo el patrón de anomalías del mes de Mayo, mostrando lluvias levemente por encima de lo normal tanto en el norte como en el sur.

EN RESUMEN:

Los resultados del Centros Mundiales de Pronóstico Climático prevén **Condiciones normales** en los próximos 3 meses.

-En el **Litoral argentino** se esperan lluvias *normales*.

-En la **cuenca del río Paraguay** se prevé lluvias *deficitarias*.

-En la **cuenca del río Uruguay** se esperan lluvias *normales*.

-En la **cuenca del río Paraná** se esperan condiciones *deficitarias*.

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

PERSISTENCIA DE AGUAS BAJAS

Si bien predominaron anomalías positivas de lluvia durante junio sobre el Pantanal y la cuenca media, los eventos no alcanzaron para modificar sensiblemente la condición general de la cuenca.

Se acentuó la expectativa de lluvias deficitarias sobre la cuenca en el próximo trimestre, en función de la tendencia climática regional actualizada. Se espera actualmente que las lluvias acumuladas al 30/sep próximo no alcancen los montos normales. Continuará prevaleciendo la condición de aguas bajas en todos los cursos fluviales de la cuenca.

En las escalas de nacientes y Pantanal se observó la definición del máximo estacional esperable, muy por debajo de los valores normales y comenzando a descender gradualmente en las últimas dos semanas. Los niveles se mantuvieron muy próximos al percentil 10 (sólo superan al 10% de los niveles registrados en la historia del mes de julio), siempre en la franja de niveles mínimos. Prácticamente no hubo curva de ascenso estacional.

En el tramo paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel se mantuvo en un rango muy estrecho de variación, retomando una gradual tendencia descendente desde el 19/jun. Promedió en el mes 2,30 m (1,95 m por debajo del promedio mensual desde 1995 y 1,59 m inferior del promedio de junio de 2019).

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, los pulsos de lluvia mencionados permitieron una acotada recuperación en la segunda semana del mes y luego en los últimos días. Ya prevalece nuevamente la tendencia descendente. Promedio mensual: 2,08 m (1,86 m por debajo de la referencia histórica y 3,42 m por debajo del promedio de junio de 2019). No se espera un retorno franco a valores normales de nivel. Continuaría evolucionando dentro de la franja de niveles bajos.

En **Puerto PILCOMAYO** se recibió en la primera mitad del mes el mayor aporte desde el tramo medio del río, recuperándose levemente. Desde mediados de junio y hasta el 03/jul prevaleció el descenso. Promedio mensual de junio: 1,74 m, es decir 0,29 m más que en mayo, pero 5,63 m por debajo del promedio de junio de 2019 y 2,80 m por debajo del promedio mensual desde 1995. El nivel en **FORMOSA** se mantuvo próximo a los 2,00 m hasta el 25/jun, descendiendo luego a 1,68 m hoy. Promedio de junio: 1,98 m (7,28 m por debajo del promedio de junio de 2019). Se ubica debajo del límite convenido de aguas bajas desde el 28/ene pasado, sin expectativa de mejora cierta durante el trimestre de interés al 30/sep.

La perspectiva climática actualizada no permite esperar una normalización en el trimestre de interés.

La evolución de los niveles puede verse en las figuras 5 y 6. Los niveles registrados desde junio de 2017 se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años. Pueden observarse el brusco ascenso y la importante bajante, ambos registrados durante 2019.

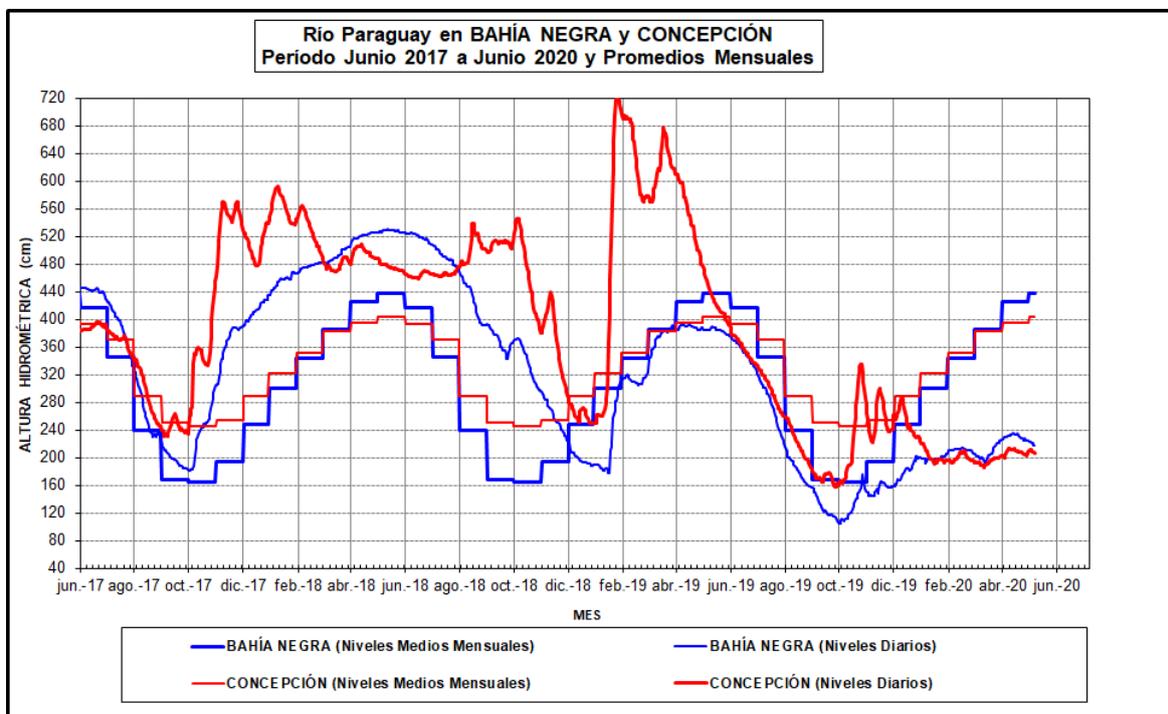


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

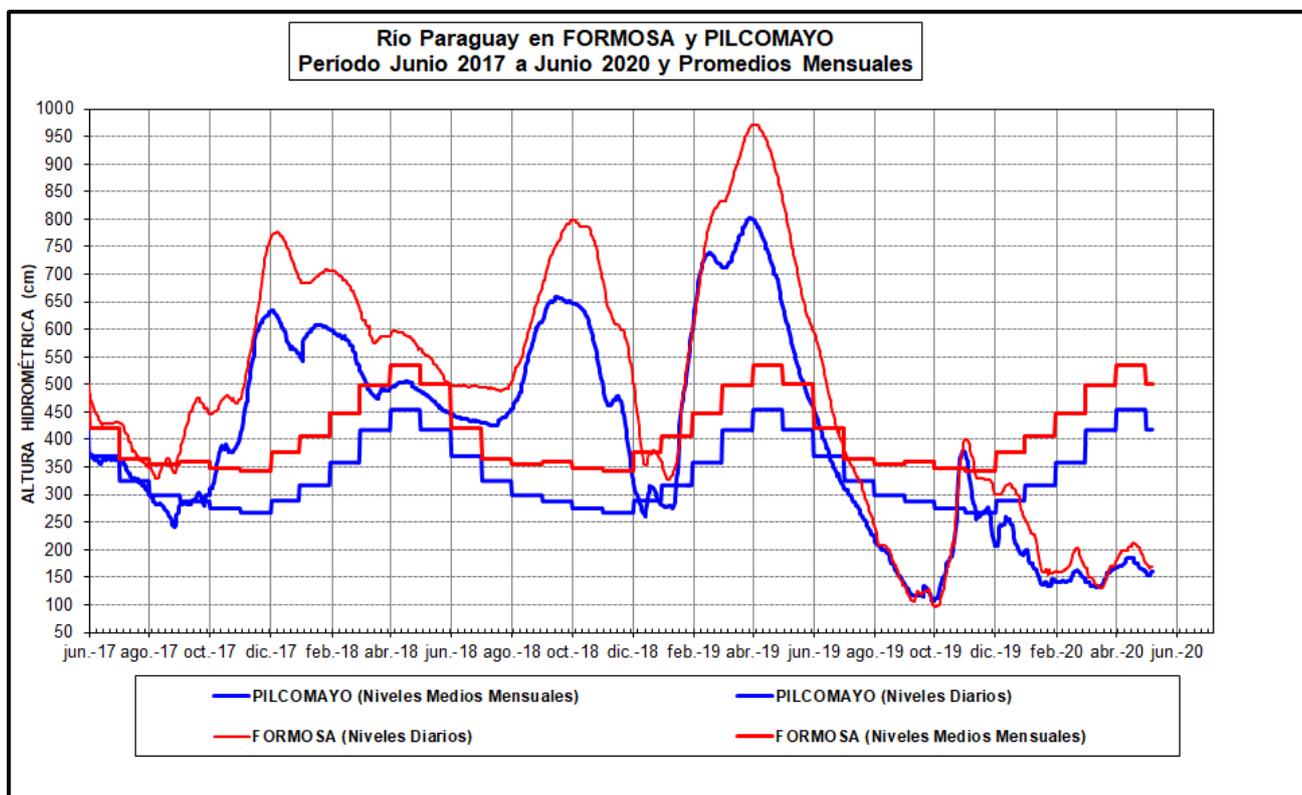


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Se espera que durante el trimestre de interés en el tramo compartido del río los niveles se mantengan en la franja de aguas bajas, con eventuales recuperaciones de corto plazo.

RÍO PARANÁ EN BRASIL

PERSISTENCIA DE AGUAS BAJAS

Prevaleció una leve anomalía positiva de lluvia en junio, sin eventos muy importantes durante el mes. Todos los cursos de agua de la alta cuenca presentan caudales inferiores a lo normal. En lo que va de julio se observó escasas lluvias sobre toda la alta cuenca, sin perspectivas de cambio en las próximas semanas. La tendencia climática no permite esperar una mejora sensible en el trimestre de interés.

El sistema de embalses continuó regulando las descargas, las que evolucionaron prácticamente sin tendencia definida. El aporte de la mitad norte de la alta cuenca promedió en mayo unos 5.540 m³/s, prácticamente sin cambios. El aporte de la cuenca no regulada promedió a su vez unos 1.500 m³/s, sin tendencia definida.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú se observó un comportamiento ascendente hasta el 11/jun con un caudal de 8.100 m³/s, luego comienza a descender hasta el 27/jun, marcando un caudal mínimo de 5.800 m³/s. Desde entonces se estabiliza debido a lluvias sobre la cuenca y continúa fluctuando en torno a 7.500 m³/s. El promedio mensual fue de 7.040 m³/s si grandes cambios.

El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** evolucionó de la misma manera, el valor máximo se observó el 11/jun con un caudal de 8.000 m³/s, durante todo el mes mantuvo oscilaciones en torno al promedio mensual del orden de 6.800 m³/s (un 7% por debajo del valor de mayo). El panorama esperado para el mes entrante es con valores oscilantes en torno a 7.000 m³/s.

Se espera que en los próximos meses en la alta cuenca en Brasil persista la condición de caudales inferiores a los normales, con baja probabilidad de una recuperación sensible. Se mantendrá la atención ante eventuales repuntes sobre la cuenca no regulada, de aporte directo al embalse de Itaipú.

RÍO IGUAZÚ

PERSISTENCIA DE AGUAS BAJAS

Otro mes con lluvias sensiblemente inferiores a las normales. Persiste el cuadro de escasez y caudales mínimos. La cuenca toda presenta una condición caracterizada por sequía y bajante en todos los cursos fluviales. Dada la tendencia climática actualizada, no se espera una mejoría general en la cuenca. Predominarán caudales muy inferiores a los normales. Los embalses emplazados en el tramo medio del río mantienen en lo que va del año niveles muy bajos, con cierta capacidad de atenuación de los efectos de deseables futuras lluvias.

En **Andresito** el caudal se comportó de manera ascendente hasta el 13/jun alcanzando un valor de 1.570 m³/s, disminuyendo luego rápidamente a valores muy reducidos. El mínimo observado el 28/jun fue de 250 m³/s. El promedio mensual 630 m³/s, muy por debajo de los valores esperados a esta altura del año. Es probable que los caudales se mantengan en valores muy reducidos durante el mes en curso encontrándose sujeto a eventos de corto plazo que permitan su recuperación.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

PERSISTENCIA DE AGUAS BAJAS

Se destaca la acotada anomalía positiva de lluvias sobre la cuenca de aporte al tramo paraguayo-misionero del río, que suele tener una respuesta rápida y significativa ante eventos intensos. El aporte en ruta al tramo alcanzó un pico de 2.400 m³/s el 15/jun y promedió en el mes 810 m³/s. La tendencia climática indica la probabilidad de algún evento concentrado sobre la cuenca de aporte al tramo en las próximas semanas.

La lectura de escala en **Puerto Iguazú** presentó un promedio mensual de 7,00 m. Debido a los eventos de precipitación que se presentaron en el mes, se observaron picos de 9,00 m los días 10, 11 y 12 de junio y el 17/jun con un pico máximo de 9,80 m. El resto del mes se presentó con niveles cercanos a los 6,00 m, manteniéndose siempre por debajo del límite de aguas bajas.

El caudal en el Punto Trifinio promedió en el mes 7.780 m³/s, un 2% menos que en mayo. Esta situación, de características extraordinarias por su persistencia, no se registraba desde diciembre de 1982. Considerando esta época del año, ***no se observa una situación similar desde 1969.***

En el embalse de **YACYRETÁ** la afluencia promedió en el mes 8.430 m³/s, los mayores caudales estuvieron en torno a 9.000 m³/s y se registraron en los días 12/jun al 17/jun. En el resto del mes se mantuvo oscilando por arriba de 8.000 m³/s, tanto para la entrada como para la descarga. El promedio de la descarga fue de 8.270 m³/s.

Persiste la marcada situación de estiaje en los cursos que aportan al río Paraná, lo que no permite aliviar la persistencia de bajos caudales desde las altas cuencas. La tendencia climática regional indica que no se debe esperar una recuperación sensible en el trimestre de interés.

Los niveles máximos se observaron durante la primera semana del mes, si bien los eventos de precipitación generaron un repunte en la semana del 17/jun, no fueron muy significativos y en general se mantuvo una leve tendencia descendente que presentó los niveles mínimos al finalizar el mes.

En la sección de confluencia Paraná-Paraguay se observó un comportamiento ascendente hasta llegar al valor máximo 8.500 m³/s el 12/jun, luego se mantuvo con fluctuaciones con tendencia descendente finalizando el mes con un caudal de 7.000 m³/s. El promedio mensual se encontró próximo a 7.600 m³/s.

El nivel en **Corrientes** se mantuvo en descenso desde el 01/jun con un nivel de 2,15 m el 30/jun con 1,18 m. El promedio mensual fue de 1,40 m, es decir 2,5 m por debajo del promedio mensual de junio de los últimos 25 años. Es probable que la primera mitad del mes entrante los niveles se presenten con un leve ascenso.

En la escala de **Goya** mantuvo el comportamiento aguas arriba, comenzando el mes con un nivel máximo de 2,32 m el 02/jun, la primera semana mantuvo oscilaciones cerca de este nivel, luego comenzó en un marcado descenso hasta terminar el mes con un nivel de 1,54 m. El promedio mensual es de 1,80 m encontrándose 2,20 m por debajo del promedio mensual para Junio desde 1995. El mes en curso se presentara oscilando en torno a 1,5 m las primeras semanas.

En **Santa Fe** el nivel se mantuvo oscilando alrededor de 1,5 m hasta el 10/jun que presentó el pico máximo con una cota de 1,68 m, luego se observó una leve tendencia descendente hasta finalizar el mes con niveles próximos a 1,14 m. El promedio mensual fue de 1,00 m, 2,50 m por debajo del promedio para junio desde 1995. No se espera un repunte significativo en el mes de Julio, es probable que el nivel se mantenga en estos valores.

El caudal entrante al Delta promedió 10.120 m³/s, un 10% más que en mayo, en gran medida por los efectos de la operación especial de descargas desde Itaipú durante la segunda mitad de mayo.

El nivel en **Rosario** mantuvo valores en ascenso hasta el 08/jun con una cota de 1,24 m, luego retomó el comportamiento descendente hasta el 20/jun con un nivel mínimo de 0,79 m, en adelante el nivel se mantuvo oscilando con valores en torno a 1,00 m. El promedió en junio 1,00 m (0,50 m por arriba del nivel promedio de mayo y 2,5 m por debajo del promedio de junio de los últimos 25 años).

Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles se mantengan dentro de la franja de aguas bajas, sin la esperada recuperación hacia valores normales.

En la Figura 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa la magnitud de la persistente bajante. En la Figura 8 se presenta la evolución de alturas en Rosario y San Pedro. Los niveles registrados desde junio de 2017 se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años.

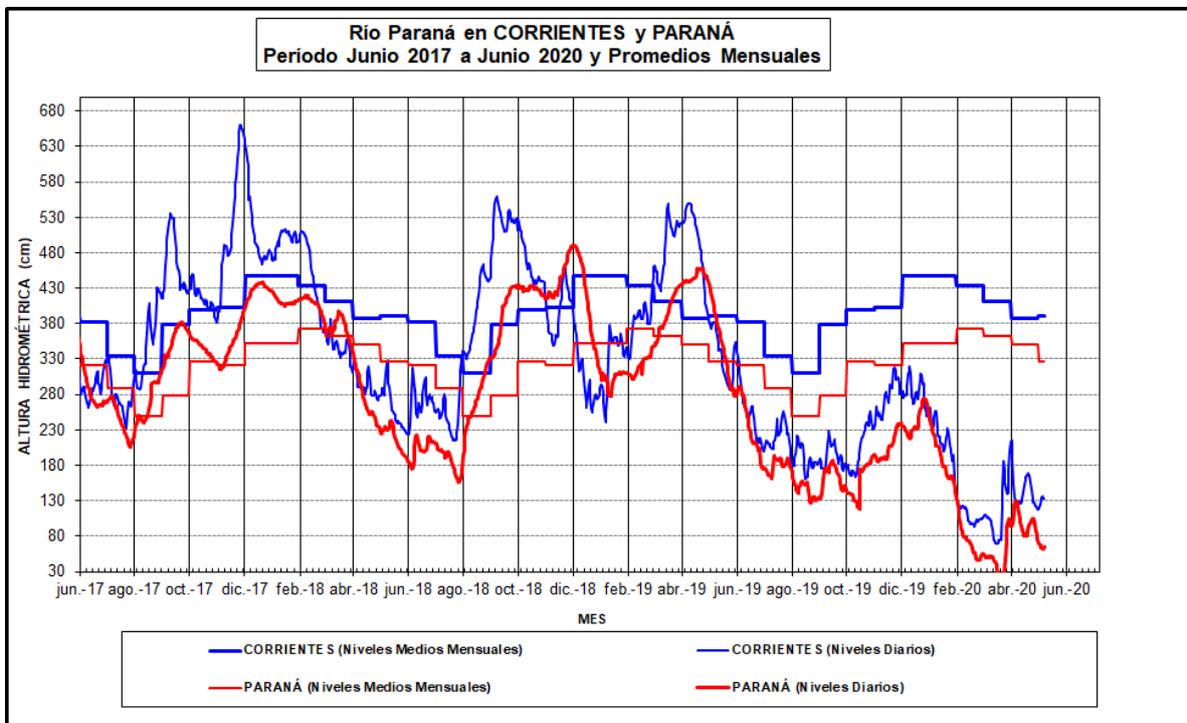


Figura 7: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

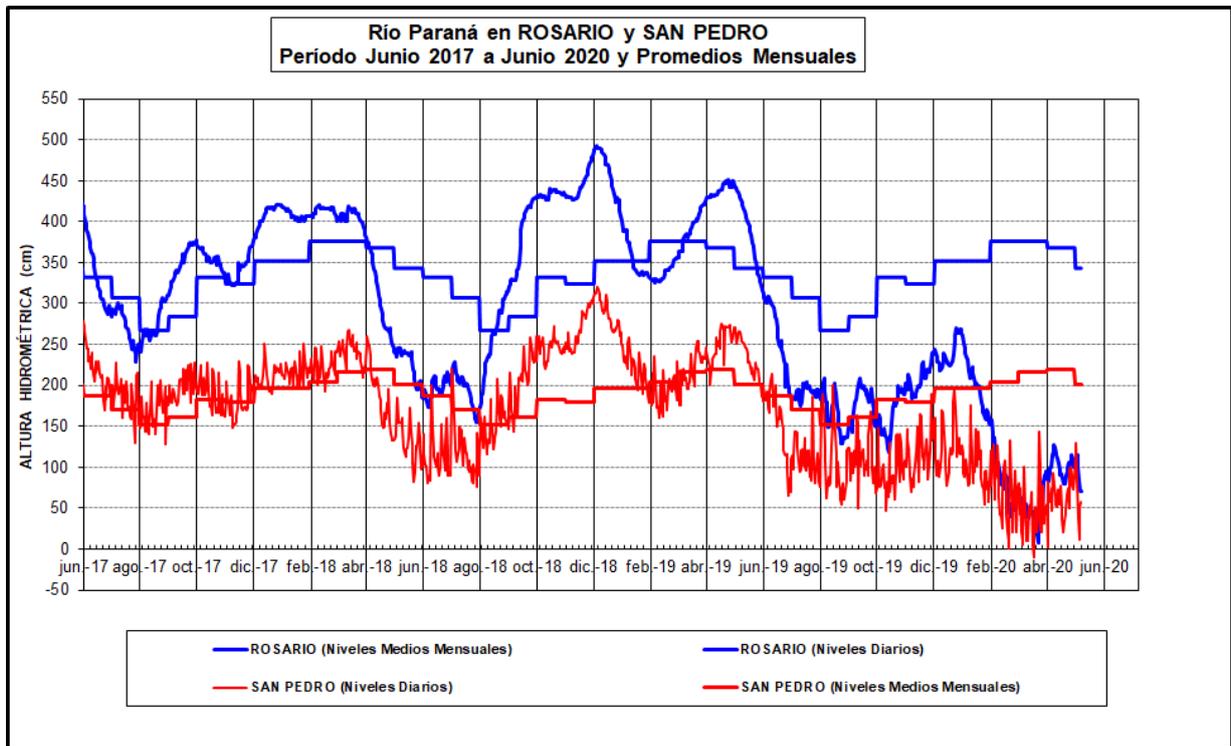


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 Hoy 07/JUL (m)	Promedio Semana al 30/JUN	Promedio Semana al 07/JUL	Dif (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de JULIO	Promedio esperado para el mes de AGOSTO	Promedio esperado para el mes de SEPTIEMBRE
Diamante	0,94	1,27	0,99	-0,28	-3,01	0,98	0,84	0,81
Victoria	1,94	2,17	2,06	-0,11	-1,86	1,83	1,29	1,13
S, Nicolás	0,82	1,07	0,86	-0,21	-2,13	0,89	0,78	0,76
Ramallo	0,60	0,79	0,63	-0,16	-2,06	0,67	0,58	0,58
San Pedro	0,58	0,83	0,70	-0,13	-1,51	0,61	0,48	0,48
Baradero	0,62	0,81	0,56	-0,25	-1,35	0,55	0,46	0,45
Zárate	0,50	0,73	0,84	0,11	-0,07	0,62	0,49	0,49
Paranacito	1,25	1,40	1,37	-0,03	-0,26	1,08	0,94	0,99
Ibicuy	0,05	0,19	0,26	0,07	-0,75	0,17	0,13	0,23
Pto, Ruiz	1,16	1,41	1,45	0,04	-1,08	1,34	0,92	0,83

(*): 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, se mantendrán oscilando en la franja de aguas bajas en las próximas semanas, en los niveles mínimos de los últimos 50 años. Se prestará especial atención a los efectos de posibles repuntes significativos de corto plazo, especialmente desde el río Iguazú.

RÍO URUGUAY POSIBLE ESTABILIZACIÓN O REPUNTES EN CORTO PLAZO (< 7 DÍAS). FLUJO BASE PERMANECERÍA POR ENCIMA O LEVEMENTE POR ENCIMA DE NIVEL DE AGUAS BAJAS A MEDIANO PLAZO (<= 15 DÍAS), EN CASO DE CUMPLIRSE ESCENARIO METEOROLÓGICO PREVISTO PARA CORTO PLAZO. SIN TENDENCIA DEFINIDA A LARGO PLAZO (>15 DÍAS).

El tránsito de distintos frentes de tormenta, prácticamente de frecuencia semanal, dio lugar a una serie de eventos de precipitación cuya respuesta consistió en repuntes en rango propio de aguas medias, en todo el tramo medio-superior. Asimismo, esta secuencia de eventos además produjo una recuperación sostenida del flujo base o caudales mínimos. Así, los niveles mínimos diarios se situaron por encima del nivel de aguas bajas durante la mayor proporción de los días del mes, tanto como se apreció sostenida tendencia al alza, en estos valores, hacia fin de mes. En San Javier, el derrame mensual se alejó de las marcas de estiaje y se aproximó al valor medio para la serie 1974 – 2019, si bien aun por debajo con una estimación en 2500 m³/s. En Santo Tomé se apreció una recuperación similar en torno al valor medio (con una estimación de derrame mensual en 2600 m³/s) y en Paso de los Libres también (4000 m³/s). En efecto, esta recuperación se debió al tránsito de 2 ondas de crecida. La última onda está actualmente culminando en Paso de los Libres. Aguas abajo del embalse Salto Grande, el efecto sobre el nivel hidrométrico fue más significativo sobre el tramo Concordia – Concepción del Uruguay, manteniéndose en valores normales, con oscilaciones con valores mínimos situados moderadamente por encima de los valores de referencia de aguas bajas y con máximos todavía por debajo de los niveles de alerta de crecida. Este efecto perdió algo de intensidad aguas abajo. Aún así, la persistencia de una dinámica de aguas próximas al nivel medio, aguas arriba y desde finales del mes precedente, ha estabilizado las oscilaciones de nivel de manera tal que la tendencia sea más próxima a los valores medios de época. En el corto plazo se prevén precipitaciones moderadas a abundantes sobre la cuenca alta o las áreas de aporte por margen izquierda al tramo El Soberbio – Santo Tomé. En consecuencia, el nivel se estabilizaría o repuntaría por encima de los valores actuales a partir del 8/julio, sobre el tramo medio-superior, manteniéndose la recuperación del flujo base, al menos hacia el mediano plazo (<=15 días). Finalmente, Los

modelos de tendencia climática estacional indican como escenario más probable la ocurrencia de precipitaciones normales o inferiores a las normales sobre la cuenca alta y el área de aporte al tramo medio-superior, por un lado, y precipitaciones normales aguas abajo de Salto Grande, por otro lado. En caso que las precipitaciones en la cuenca alta disminuyan hacia fin de mes se apreciaría una pérdida en el flujo base, en relación a la recuperación observada durante el mes de junio. Por otro lado, en caso que las precipitaciones en la cuenca alta sean normales la recuperación del flujo base sería sostenida.

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 las últimas ondas de crecida, registradas en 2017 y 2019. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2017.

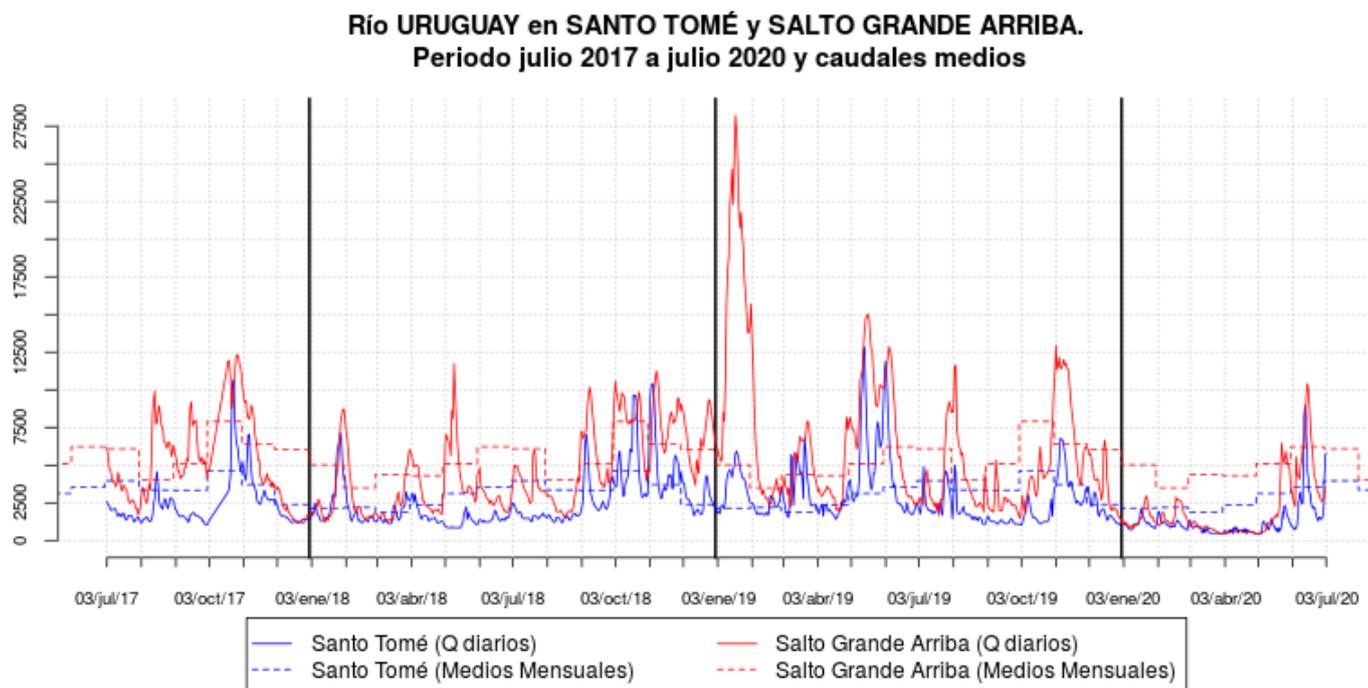


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

La perspectiva climática exhibe notoria variabilidad, por lo que no es posible establecer tendencia de escenario a largo plazo (>15 días) si bien es posible que persista en niveles similares a los actuales, al menos al mediano plazo (<=15 días), de acuerdo a la actual perspectiva meteorológica. Se prestará atención a posibles pulsos de crecida de corto plazo, de rápida reacción, especialmente en la cuenca media.