



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO MAYO-JUNIO-JULIO 2019

Ing. Juan Borús

Lic. Gustavo Almeida, Ing. Juan Giacosa, Sra. Liliana Díaz, Sr. Víctor Núñez, Sr. Guillermo Contreras.

06 de mayo de 2019

RESUMEN

En el Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, no regulada del Paraná y media-baja del Paraguay se espera lluvias por encima de lo normal a normales. En tanto que en la cuenca alta del río Paraguay y del Paraná en territorio brasileño se esperan lluvias dentro del patrón normal.

Durante el trimestre se mantendrá especial atención en los aportes desde el río Iguazú y la evolución de la crecida del río Paraguay desde su tramo medio, además de los posibles eventos de corta duración desde la alta cuenca del río Paraná. Se espera que en el tramo inferior del río Paraná y en el Delta los niveles evolucionen dentro de la franja normal correspondiente a la segunda mitad del otoño y comienzo del invierno. En el río Uruguay se espera una condición próxima a la normal, con eventuales pulsos de repunte de la cuenca media y alta.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de abril continuaron las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) por encima de lo normal en prácticamente todo el Océano Pacífico Tropical. En profundidad en el océano Pacífico en los últimos meses se observó una lengua de agua cálida y, a la vez, emergió un bolsón de aguas frías frente a las costas sudamericanas; disminuyendo las temperaturas del mar en ésta zona.

Se observan además temperaturas del mar por encima de lo normal en casi todo el océano Pacífico, océano Atlántico tropical y subtropical sur (costas brasileñas) y Océano Índico Central-Este. Y se evidencian temperaturas por debajo de lo normal en zonas del Océano Pacífico Este e Indonesia.

Los patrones de anomalías de convección y vientos son consistentes con fenómeno El Niño. El Índice de Oscilación del Sur (SOI) de 30 días se ubica dentro de los valores neutrales, cercanos a los -2.

*De acuerdo con la reciente evolución de las condiciones atmosféricas y oceánicas y los pronósticos correspondientes se esperan para el próximo trimestre condiciones **EL NIÑO débil**, con una probabilidad de 70% en el otoño-invierno.*

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

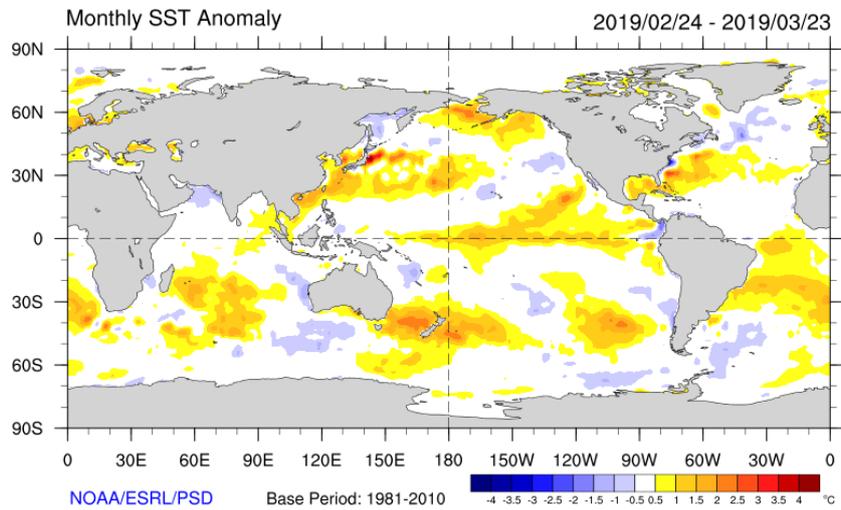


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Marzo de 2019

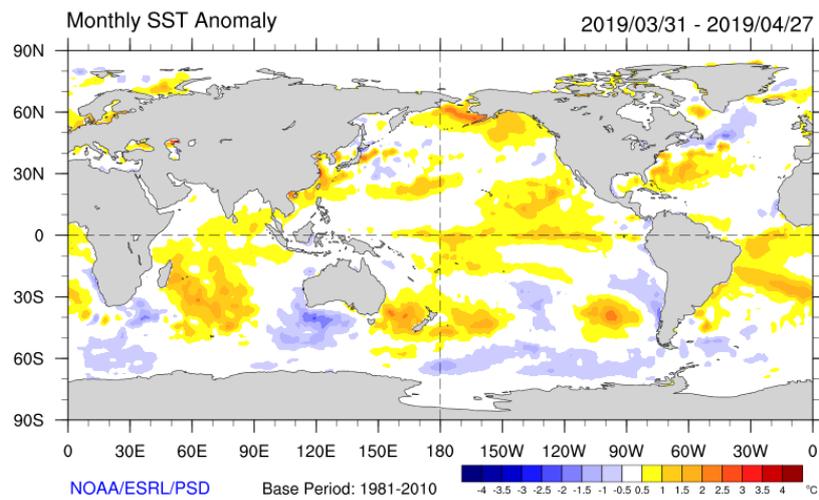


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Abril de 2019

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA MAYO-JUNIO-JULIO 2019

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran condiciones **EL NIÑO débil** en el otoño/invierno de 2019, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

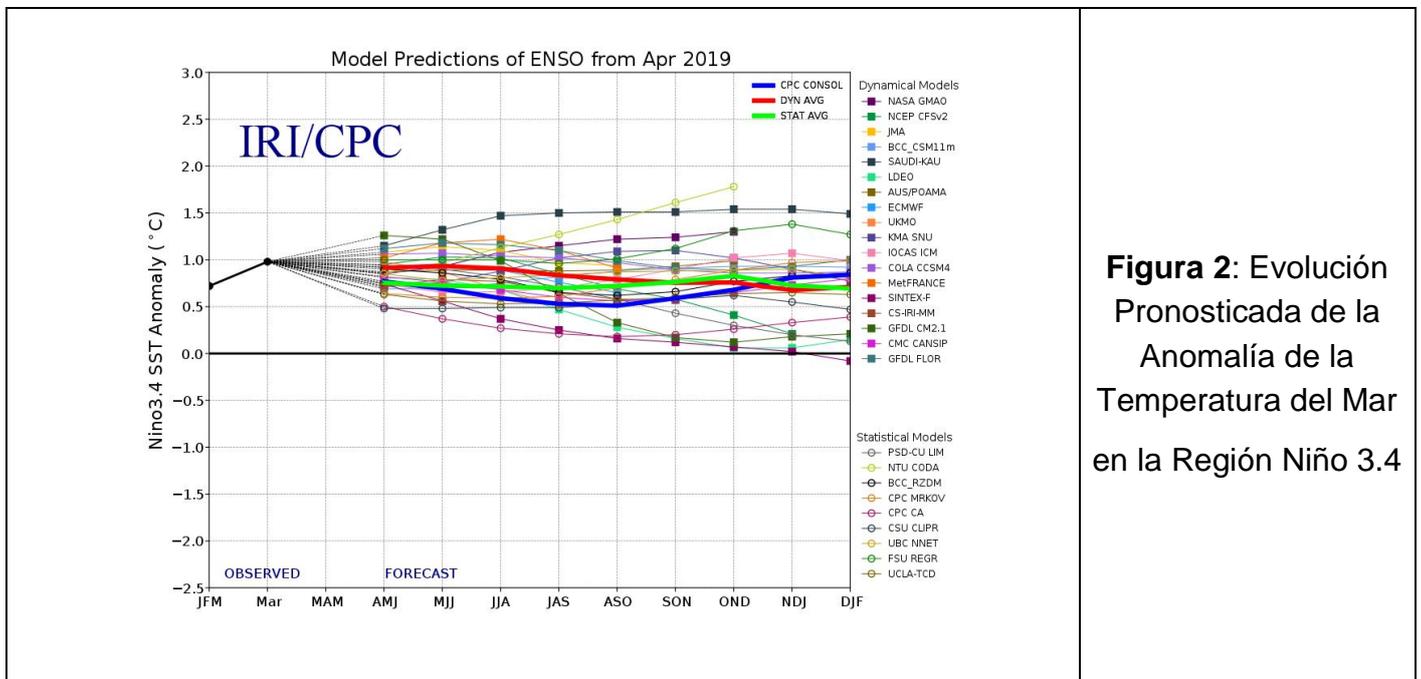
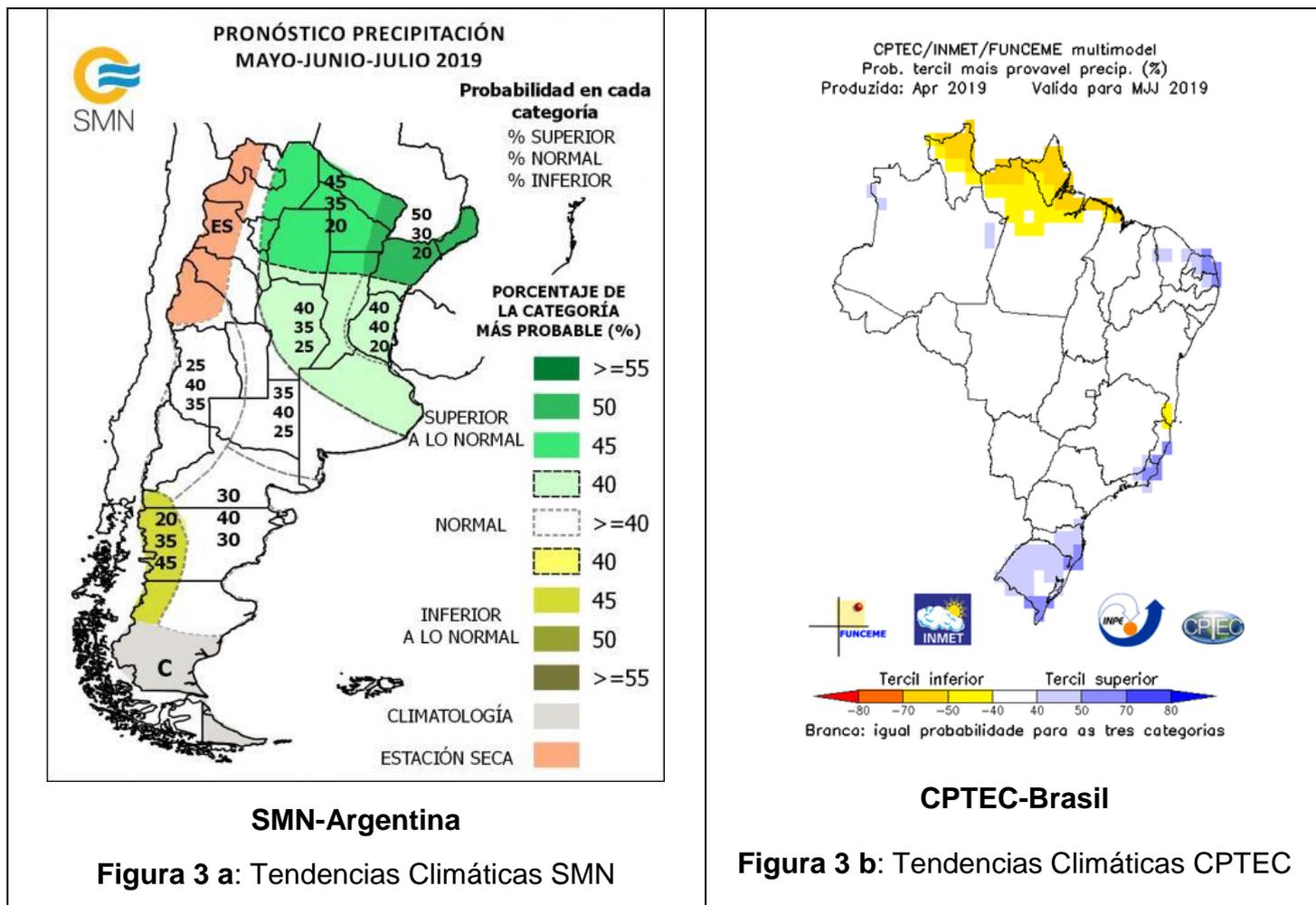


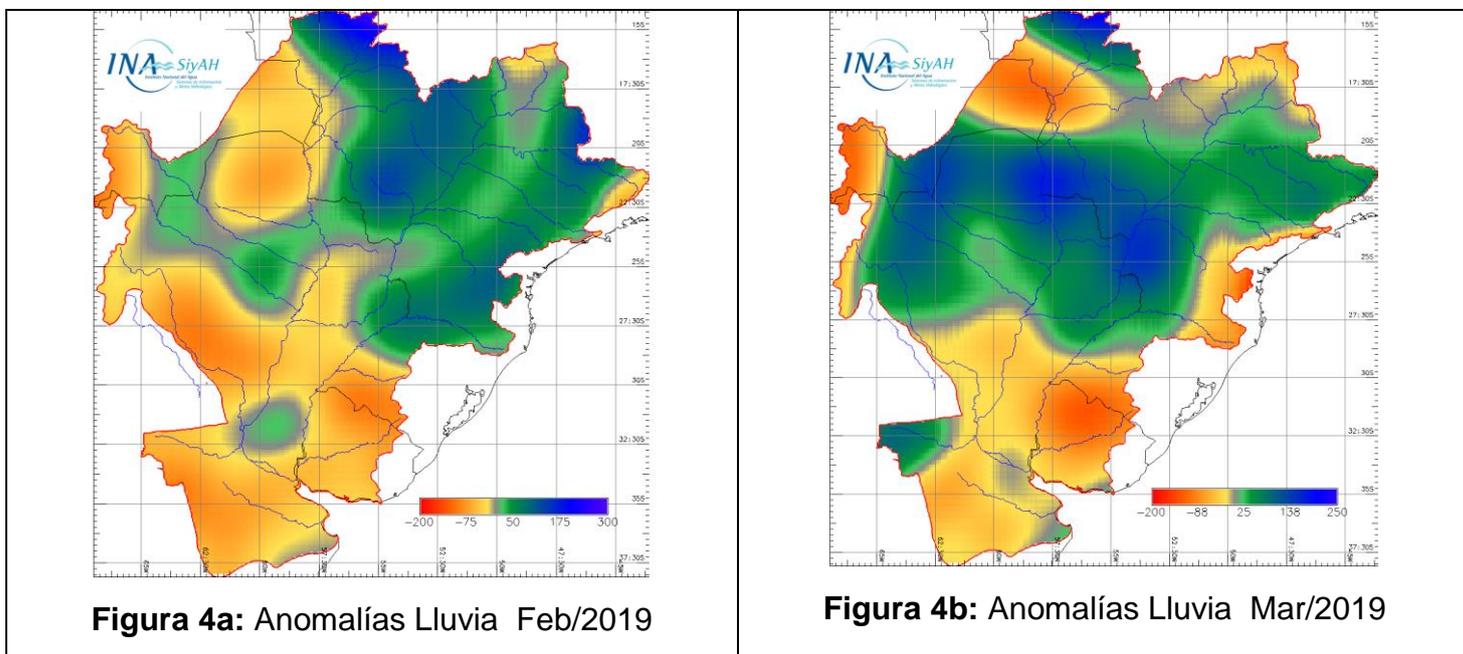
Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalía de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presenta 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 mayo-junio-julio 2019 (Figura 3).



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

Se destacan en el mes de abril los núcleos de anomalías positivas en el NOA, cuenca del río Iguazú y alta cuenca del río Uruguay, con apartamientos que puntualmente alcanzan los +200 mm.



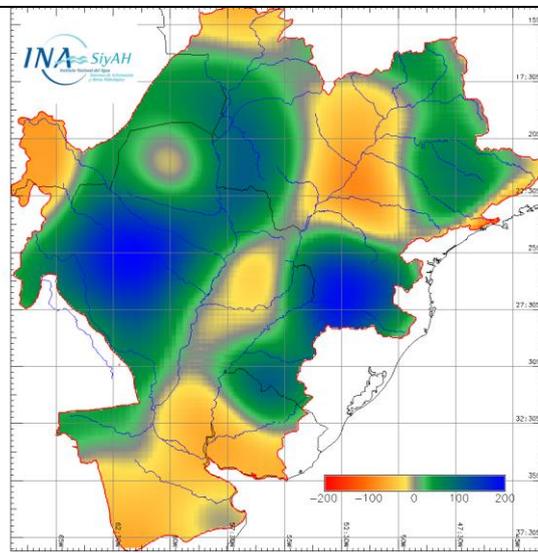


Figura 4c: Anomalías Lluvia Abr/2019

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, no regulada del Paraná y media-baja del Paraguay** se esperan **lluvias por encima de lo normal a normales**.

-En la **cuenca alta del río Paraguay y del Paraná en territorio brasileño** se esperan **lluvias dentro del patrón de normal**.

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

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

SITUACIÓN DE EVACUACIÓN EN EL TRAMO INFERIOR

En general, se registró una leve disminución de la actividad sobre toda la cuenca, quedando las lluvias más significativas concentradas sobre sur del Pantanal y cuenca media. No obstante, la condición de los suelos en toda la cuenca media e inferior da lugar a excedentes importantes aunque las lluvias no alcancen montos significativos.

La perspectiva climática actualizada indica la probabilidad de que las lluvias se mantengan dentro de los valores normales durante el trimestre de interés, lo que permite esperar un gradual acercamiento a valores normales de nivel en el tramo inferior hacia el final del período.

Los importantes aumentos en el aporte en ruta al tramo medio del río registrados en la segunda mitad de marzo son la base de la actual situación de aguas altas en el tramo inferior del río. En abril no se registraron eventos importantes sobre la región nororiental del Paraguay, de rápida respuesta.

En las nacientes y la cabecera del Pantanal se desarrolla la curva de ascenso estacional, con niveles muy próximos a los normales y con tendencias que se mantendrían en lo que resta de mayo por lo menos. En el Pantanal inferior y tramo paraguayo-brasileño del río comenzará en esta semana la curva de ascenso en forma muy gradual. En el tramo netamente en territorio paraguayo del río se

espera que primero terminen de drenar los excedentes de las lluvias anteriores y luego se vaya produciendo la propagación estacional desde el Pantanal.

En el tramo Paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel subió paulatinamente durante el mes de abril con algunas oscilaciones de 3,05 m el 19/abr a un máximo mensual de 3,23 m el 30/abr, ya desarrollando la curva de ascenso estacional habitual. El nivel medio mensual de abril fue de 3,12 m, resultando 0,37 m inferior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,64 m inferior del promedio de abril de 2018. Continuará aproximándose a los niveles medios mensuales.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel registra un gradual descenso después del importante pico de marzo. Bajó paulatinamente de un máximo mensual de 6,95 m el 04/abr a un mínimo de 5,70 m el 25/abr. El 30/abr el nivel registró 5,80 m en gradual descenso. Promedio mensual: 6,38 m, es decir 2,86 m por encima del promedio mensual de marzo de los últimos 25 años.

En el tramo inferior del río, compartido con Paraguay, los niveles registraron fuertemente el ascenso desde el tramo medio, sumándose el excedente de las lluvias locales. Los niveles comenzaron abril con fuerte tendencia ascendente hasta llegar a superar ampliamente los respectivos Niveles de Evacuación.

En **Puerto PILCOMAYO** la escala volvió a tener lecturas oficiales a partir del 25/mar. Los valores anteriores fueron siendo estimados día a día. En los primeros días del mes se presentó con el nivel en aumento con un valor mínimo de 5,98 m el 01/abr y a partir de esa fecha el nivel fue amentando llegando a un máximo mensual de 7,38m los días 17-18-19/abr, continuando con un muy gradual descenso. Terminó el mes en 7,14m. El promedio mensual de los niveles registrados en abril fue de 7,06 m. Desde el 28/mar está ubicado nuevamente por encima del Nivel de **ALERTA (5,35 m)** y desde el 31/mar supera el Nivel de **EVACUACIÓN (6,00 m)**.

En **FORMOSA** el ascenso de nivel durante abril fue significativo. Subió de 6,01 m el 01/abr a 8,33 m el 30/abr. El promedio de abril fue de 7,48 m. Significa 3,01 m por encima del promedio mensual desde 1993 y 0,64 m por encima del promedio de abril de 2018 (**Nivel de Alerta 7,80 m - Nivel de Evacuación: 8,30 m**). Se espera que se mantenga por encima del Nivel de Evacuación hasta el 24/may próximo.

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 febrero de 2016.

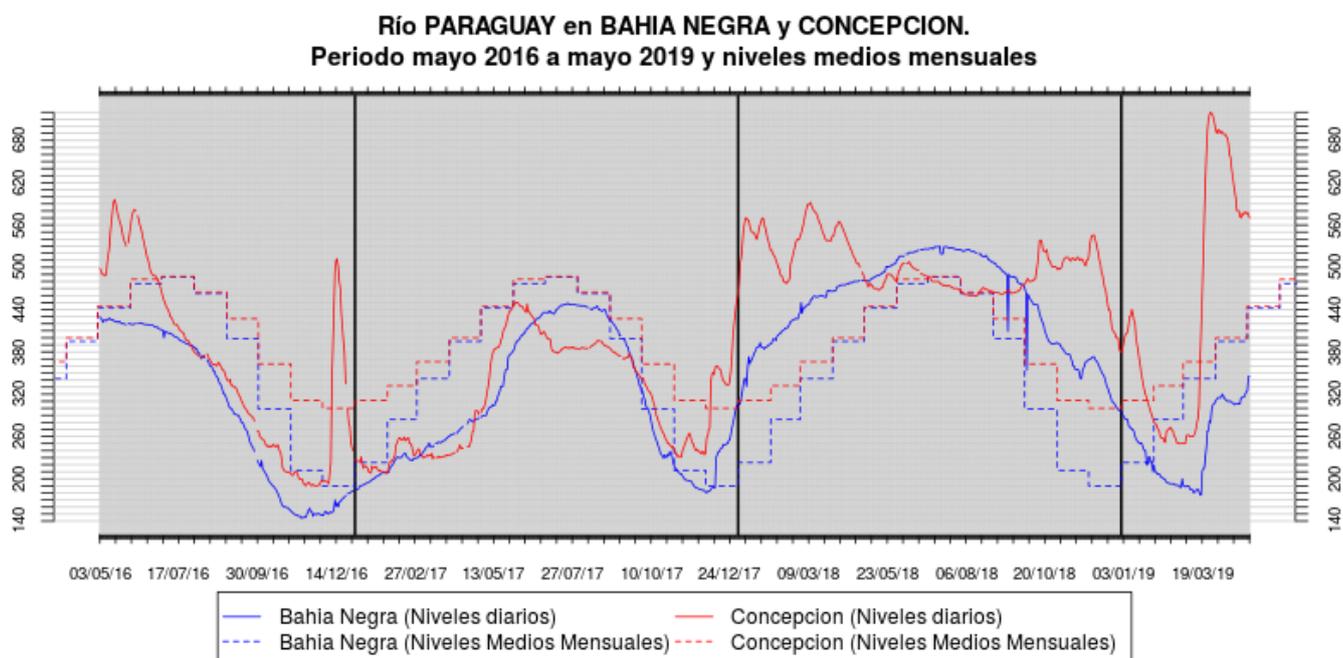


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

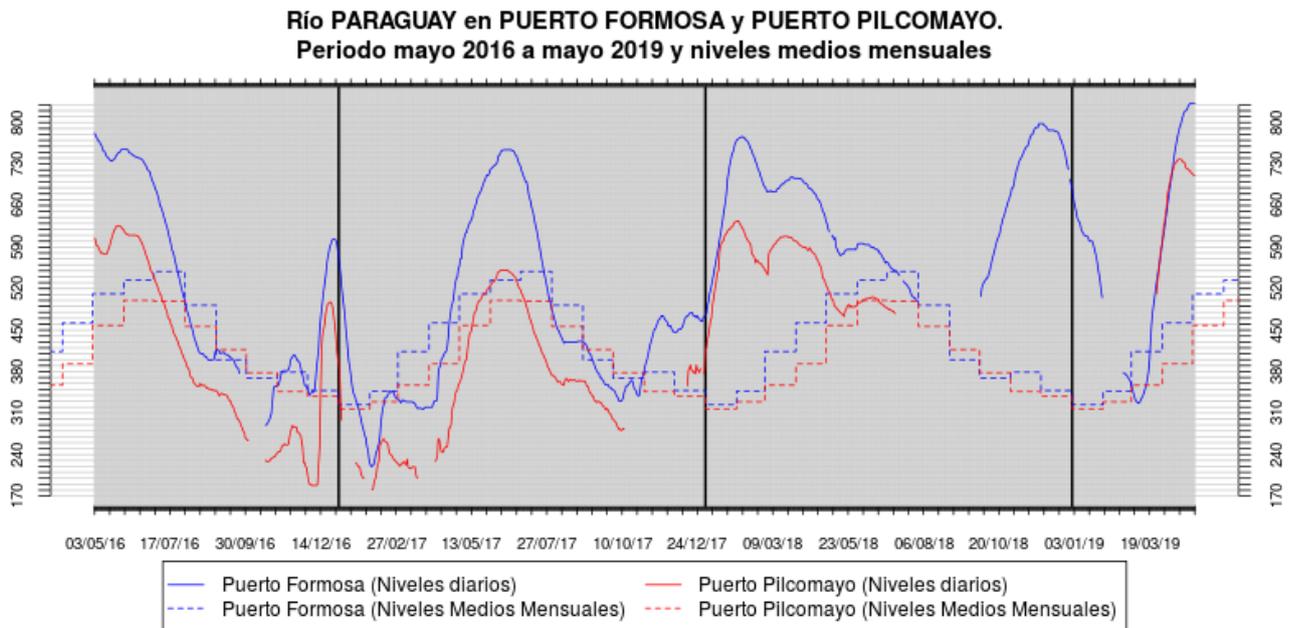


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Se espera que durante el trimestre de interés los niveles en el tramo compartido del río comiencen un lento retorno a valores normales hasta aproximarse a los promedios estacionales, considerando los últimos 25 años.

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Las anomalías positivas de lluvia sobre nacientes y sobre la cuenca de aporte directo al embalse de Itaipú no alcanzan a compensar el efecto de las anomalías negativas de lluvia de la franja central de la alta cuenca, en un año en el que no se produjo una onda de crecida estacional de verano. Los embalses mantienen una condición dispar, con acotada capacidad para atenuar los efectos de futuras lluvias.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, comenzó el mes de abril con un máximo de 12.600 m³/s el 04/abr, luego el caudal comenzó a descender lentamente llegando a un mínimo mensual de 7.000 m³/s el 22/abr, terminando el 30/abr con un valor de 7.800 m³/s. El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de abril entre 10.500 m³/s el 08/abr y un mínimo de 7.000 m³/s. el 22/abr. El nivel el 30/abr fue de 7.800 m³/s. El nivel de embalse se mantuvo oscilante, siempre muy por debajo del nivel operativo normal.

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

APORTE INFERIOR AL NORMAL

Las anomalías de lluvia fueron nuevamente positivas en la cuenca baja, del orden de +140 mm. Si bien toda la cuenca tuvo anomalías positivas de lluvia, el efecto fue la elevación acotada de los

niveles de embalse, disminuyendo la capacidad de atenuación de los excedentes de futuras lluvias, ya de por sí limitada.

La tendencia climática marca la probabilidad de eventos intensos de corto plazo que puedan dar lugar a pulsos de crecida de importancia.

El caudal en **Andresito** tuvo una evolución normal e indica que fluctuó entre 750 m³/s el 09/abr y 2.000 m³/s el 19/abr. El 30/abr el caudal fue de 1.500 m³/s. El promedio mensual fue de unos 1.200 m³/s, 200 m³/s menos que en el mes de marzo y un 25% por debajo del promedio mensual desde 1993.

La perspectiva climática indica la probabilidad de eventos importantes en el trimestre de interés. La respuesta de esta cuenca ante eventos intensos es siempre rápida y significativa.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

CAUDAL INFERIOR AL NORMAL

Sin apartamientos importantes respecto de los montos normales, en abril predominaron las anomalías negativas de lluvia.

La lectura de escala en Puerto Iguazú osciló en el mes entre un nivel mínimo de 8,20 m el 22/abr y un máximo mensual de 15,00 m el 06/abr. Terminó el mes en 10,00 m, con un promedio mensual de 11,13 m, es decir 3,31 m inferior del promedio mensual desde 1993.

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia del río Paraná con el río Iguazú)** fluctuó en el mes entre un máximo de 12.600 m³/s el 05/abr y un mínimo de 8.600 m³/s el 21/abr, con un promedio de 10.800 m³/s, un 40% por debajo de lo normal.

El aporte en ruta al Paraná se mantuvo muy acotado, mayormente por debajo de los 1.000 m³/s. El 27/abr registró un fugaz repunte superando los 3.500 m³/s.

El caudal afluente a **YACYRETA** evoluciono en los parámetros normales entre 10.000 m³/s el 21/abr y un máximo mensual de 14.500 m³/s el 27/abr. El 30/abr registró 11.400 m³/s. Promedió en el mes 11.800 m³/s, 600 m³/s menos que en el mes anterior y un 38% por debajo del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** fluctuó en el mes entre un mínimo de 9.400 m³/s a un máximo de 13.800 m³/s el 28/abr. El caudal el 30/abr fue de 12.600m³/s. El promedio fue de 11.900 m³/s, 400 m³/s menos que en el mes de marzo.

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

FRANJA NORMAL DE OSCILACIÓN

Durante abril las lluvias no alcanzaron apartamientos muy importantes respecto de los valores normales, pero afectaron las regiones con importantes excedentes en las cuencas de Chaco y Santa Fe. El aporte en ruta al curso principal no se vio directamente afectado.

El nivel en **Corrientes** oscilo con tendencia ascendente debido a lluvias producida en la última semana de abril, su mínimo fue de 3,30 m el 03/abr y su máximo mensual de 4,46 m el 30/abr. (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 3,85 m resulta casi coincidente con el valor medio mensual desde 1993 y 0,57 m más que en el mes de marzo.

El nivel en **Barranqueras** fue de 3,22 m el 03/abr y 4,46 m el 13/mar. Promedió en el mes los 3,82m, resulta 0,55 m superior que en el mes de marzo (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**).

La escala de **Goya** su registro fue ascendente durante el mes de abril con oscilaciones, con un nivel mínimo de 3,66m el 04/abr. Alcanzó un máximo mensual de 4,43 m el 30/abr. (Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m). Promedió en el mes los 4,05 m, superando por 0,52 m el mes de marzo.

En **Santa Fe** el nivel durante abril comenzó con 3,38m el 03/abr, luego el nivel comenzó a ascender llegando a un máximo de 3,80m el 30/abr. Promedió los 3,56m, es decir 0,12m mas que en el mes anterior. En los cursos fluviales del Delta del río Paraná la normalización de niveles se mantuvo durante abril, terminando los niveles muy próximos a los normales para esta época del año.

El nivel en **Rosario** aumento de 3,25 m a 3,56 m el 30/abr. Promedió en el mes los 3,37 m, 0,10 m más que en el mes anterior.

Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles vayan quedando dentro de la franja normal de oscilación de esta época del año.

En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa la oscilación sin tendencia. 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 febrero de 2016.

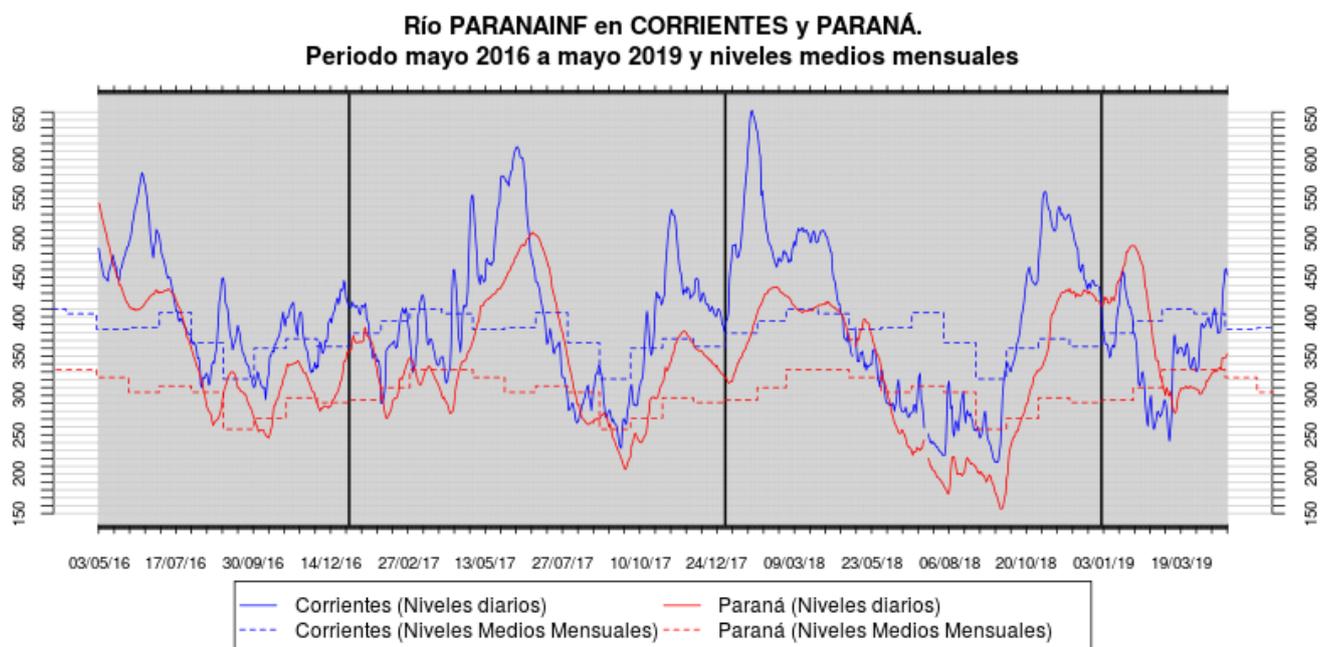


Figura 7: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

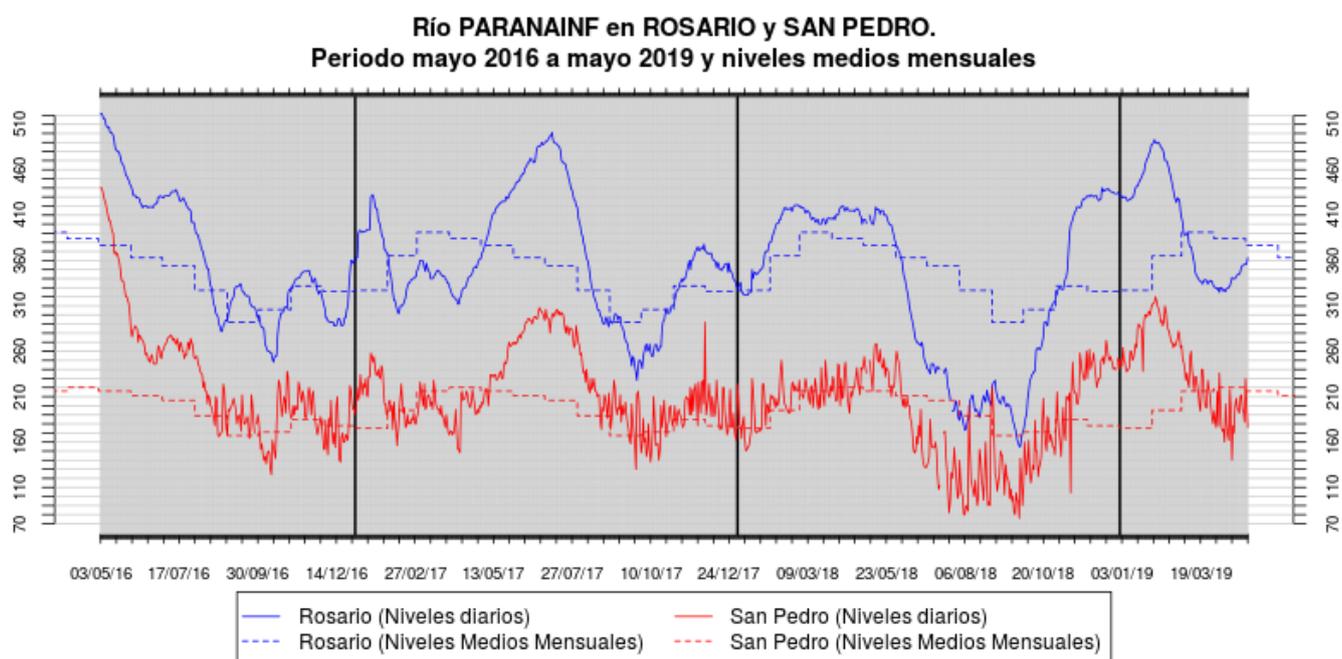


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 06/may (m)	Promedio Semana al 29/ABR	Promedio Semana al 06/MAY	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de <u>MAYO</u>	Promedio esperado para el mes de <u>JUNIO</u>	Promedio esperado para el mes de <u>JULIO</u>
Diamante	4,27	3,94	4,10	0,17	-0,05	4,16	4,07	4,04
Victoria	3,79	3,72	3,76	0,04	-0,33	3,94	3,83	4,03
S, Nicolás	2,86	2,72	2,80	0,08	-0,23	2,93	2,85	2,90
Ramallo	2,54	2,37	2,44	0,07	-0,27	2,63	2,64	2,70
San Pedro	2,10	2,00	2,03	0,03	-0,17	2,14	2,05	2,10
Baradero	1,78	1,82	1,80	-0,02	-0,10	1,94	1,85	1,90
Zárate	0,80	1,15	0,87	-0,28	-0,11	1,03	1,04	1,04
Paranacito	1,70	1,61	1,64	0,02	0,00	2,09	2,10	2,15
Ibicuy	0,95	1,01	0,98	-0,03	-0,12	1,37	1,35	1,40
Pto, Ruiz	2,20	2,12	2,17	0,05	-0,52	2,59	2,77	2,98

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

RÍO URUGUAY

SITUACIÓN NORMAL

En abril se destacan las anomalías positivas de lluvias sobre la alta cuenca, incluyendo parte de la cuenca misionero-brasileña del río, con apartamientos del orden de +200 mm.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca siguen manteniendo cierta capacidad de atenuación de eventos importantes. La descarga hacia el tramo compartido, muy regulada, promedió unos 1.200 m³/s, un 30% menos que en marzo.

El caudal en **El Soberbio**: las dos primeras semana del mes descendió con algunas fluctuaciones entre 2.000 m³/s y un mínimo de 900 m³/s el 21/abr empezando a aumentar a partir de dicha fecha lentamente llegando al 30/abr a un caudal de 2.600 m³/s. Promedió en el mes los 1.500 m³/s, 1.000 m³/s menos con respecto al mes de marzo.

En **San Javier** el caudal fluctuó durante el mes entre 800 m³/s el 17/abr, a un máximo de 2.600 m³/s el 30/abr. Promedió en el mes los 1.400 m³/s, 1.100 m³/s menos que en el mes de marzo.

En **Santo Tomé** el caudal fluctuó todo el mes entre 1.400 m³/s el 19/mar y 3.600 m³/s el 30/abr. Promedió en el mes los 2.100 m³/s, 1.500 m³/s inferior al mes de marzo.

En **Paso de los Libres** el caudal fluctuó entre 1.700 m³/s el 20/abr a 5.400 m³/s el 30/abr. Promedió en el mes los 3.100 m³/s, 2.900 m³/s inferior que el mes de marzo. El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** aumento con algunas fluctuaciones de 1.900 m³/s a un máximo de **8.200 m³/s** el 29/abr. El 30/abr el caudal se ubicó en los 7.400m³/s. Promedió en el mes los 3.500 m³/s, 1.700 m³/s menos que en el mes anterior.

El caudal **erogado** fluctuó entre 1.400 m³/s el 21/abr y un máximo mensual de 6.700 m³/s el 30/abr. Promedió en el mes los 3.700 m³/s, 1.400m³/s menos que el mes de marzo.

En **CONCORDIA** el nivel se mantuvo estable con un mínimo de 1,64 m el 21/abr a un máximo mensual de 5,64 m el 30/mar. En **Concepción del Uruguay** bajó levemente de 2,55m el 04/abr a 1,93 m el 30/abr.

En **Pto GUALEGUAYCHU** osciló entre un máximo mensual de 2,72 m el 06/abr y un mínimo de 1,08 m el 19/abr, el 30/abr su registro fue de 1,36 m. Promedió en el mes los 1,65 m, coincidente con el promedio mensual desde 1993.

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 ondas de crecida registradas durante 2015 y 2017. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde julio de 2015.

**Río URUGUAY en SANTO TOMÉ y SALTO GRANDE ARRIBA.
Periodo mayo 2016 a mayo 2019 y caudales medios**

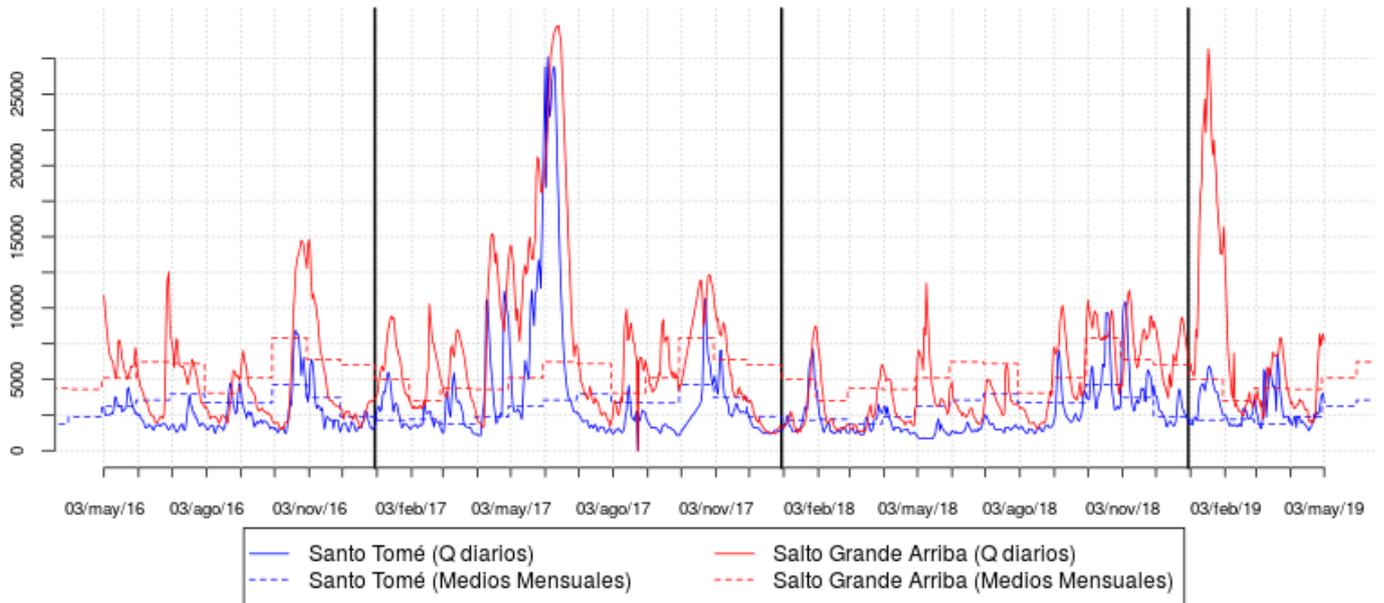


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

La perspectiva climática para toda la cuenca indica lluvias de normales a superiores a lo normal, lo que significa probables repuntes en el aporte a la cuenca media del río especialmente.