



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO FEBRERO-MARZO-ABRIL 2019

Ing. Juan Borús

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

06 de febrero de 2019

RESUMEN

En el Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú y media-baja del Paraguay se esperan lluvias normales a por encima de lo normal. En tanto que en la cuenca alta del río Paraguay y del Paraná en territorio brasileño se esperan lluvias dentro del patrón de normal.

Durante el trimestre se registraría un gradual retorno a la normalidad en los niveles del río Paraná medio e inferior y en los cursos del Delta. El río Paraguay continuaría su evolución próxima a lo normal, mientras que el río Uruguay podría tener nuevos repuntes significativos en su cuenca media. Queda la incertidumbre respecto de posibles repuntes en la cuenca del río Iguazú, de cuya magnitud dependerá la alteración de las tendencias previstas hoy.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de Enero las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) se encontraron por encima de lo normal en prácticamente todo el Océano Pacífico Tropical. En profundidad en el océano Pacífico en los últimos cuatro meses se continuó propagando una lengua de agua cálida desde el oeste y llegando a las costas sudamericanas y a la vez hay un bolsón de aguas frías en 80-110° W.

Se observan además temperaturas del mar por encima de lo normal en casi todo el océano Pacífico oeste, Océano Índico Central y en menor medida en el océano Atlántico oeste en ambos hemisferios, con el mayor calentamiento sobre las costas brasileñas. En contraste, se evidencian temperaturas por debajo de lo normal en el Océano Índico este.

Si bien las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico tropical (TSM) se encuentran más altas que lo normal; en general, los indicadores atmosféricos, como la nubosidad, los vientos alisios y el Índice de Oscilación del Sur, permanecen dentro del rango de neutral. Por ejemplo el Índice de Oscilación del Sur (SOI) experimentó un valor de +0.3 en los últimos 30 días, dentro de los valores neutrales; pero no negativos propios 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 de **EL NIÑO**, con una probabilidad menor al 70% en el otoño.*

En las Figuras 1a y 1b se observa el mapa de anomalías de temperatura de la superficie del mar durante diciembre 2018 y enero 2019.

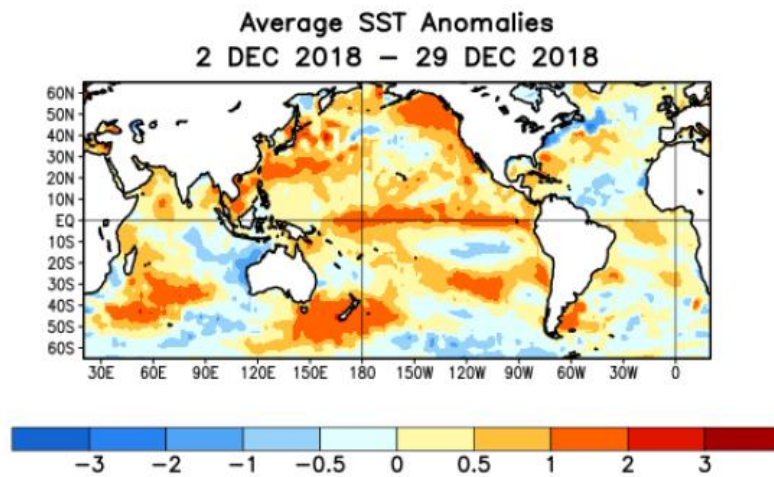


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Diciembre de 2018

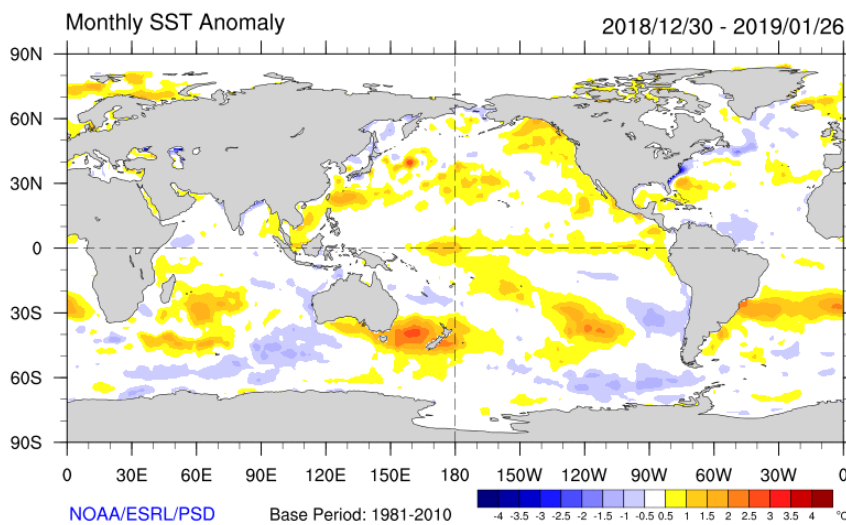


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Enero de 2019

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA FEBRERO-MARZO-ABRIL 2019

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del **ENSO** muestran condiciones **NEUTRALES**; pero es probable el desarrollo del fenómeno leve **EL NIÑO** a principios y otoño de 2019, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

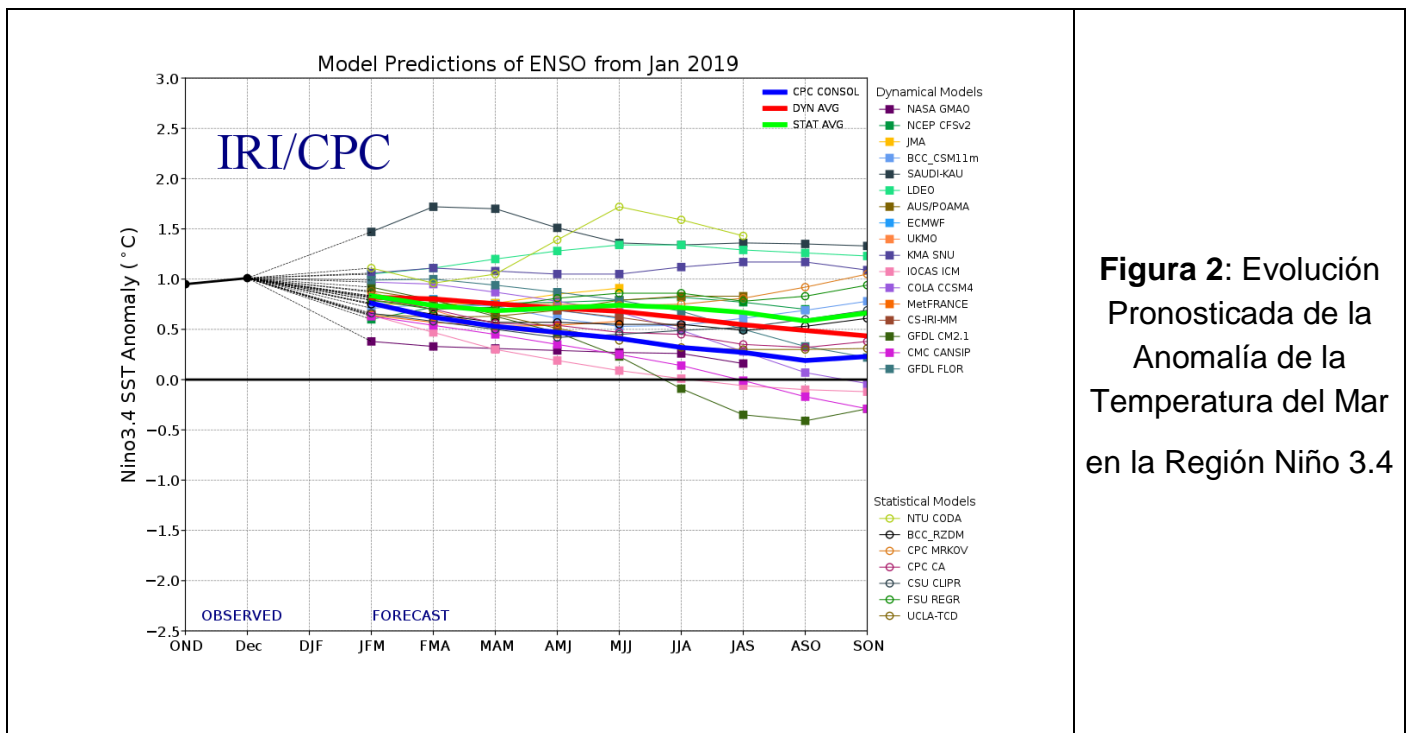
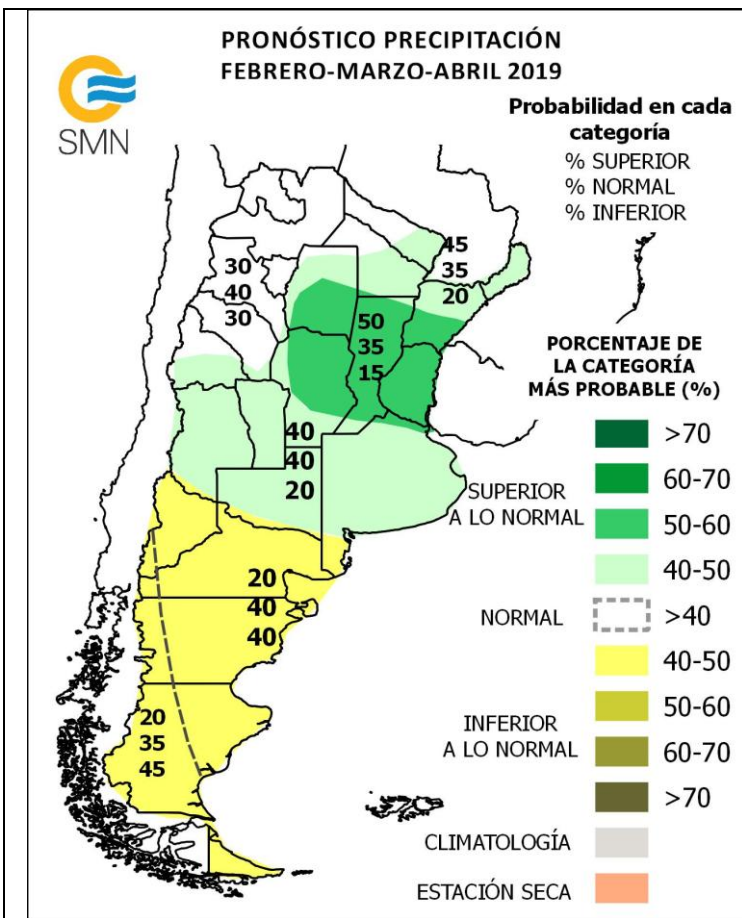


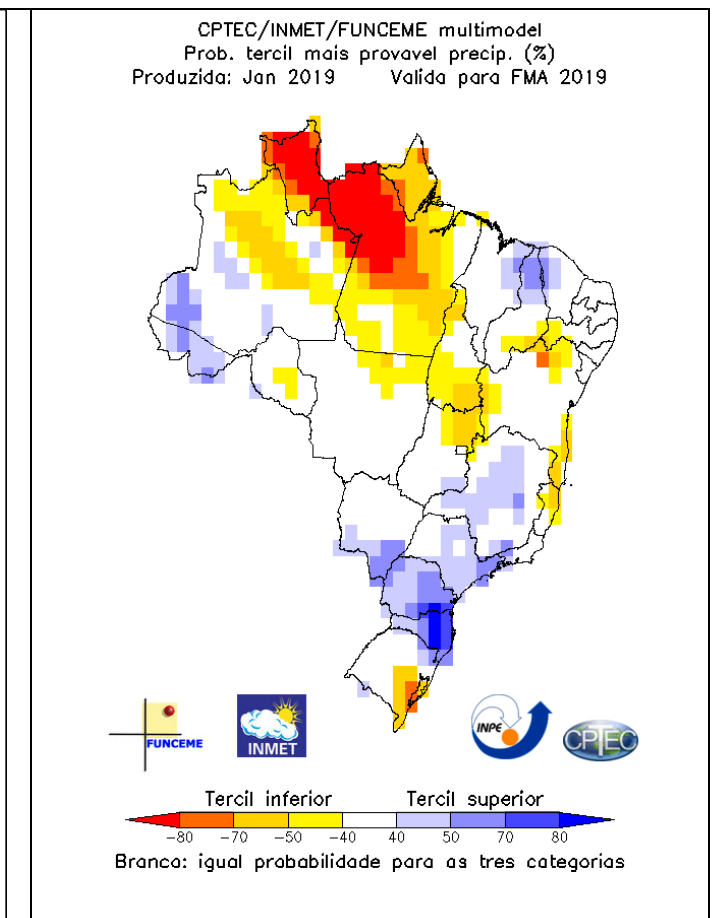
Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalía de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se 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 febrero-marzo-abril 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 noviembre/diciembre 2018 a enero 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 enero se presentaron 2 zonas bien diferenciadas de comportamiento de las lluvias: por encima de las normales en el sur de la Cuenca del Plata y por debajo en el centro-norte de la misma. Se produjeron eventos de lluvias excepcionales en el centro-sur del Litoral, centro-norte de nuestro país, media-baja del río Uruguay y noroeste argentino; con anomalías de +400 mm; superando lluvias records mensuales en varias localidades. Estas lluvias fueron en gran parte debido a la presencia de ondas proveniente de la variabilidad semanal en el Pacífico Tropical Oeste y al flujo del norte. En tanto que en la cuenca del Paraná y Paraguay en territorio brasileño se dieron los mayores déficits de lluvias. El patrón de lluvias fue muy similar al mes de diciembre, pero con anomalías de lluvias más intensos en el centro-sur del Litoral y cuenca del río Uruguay.

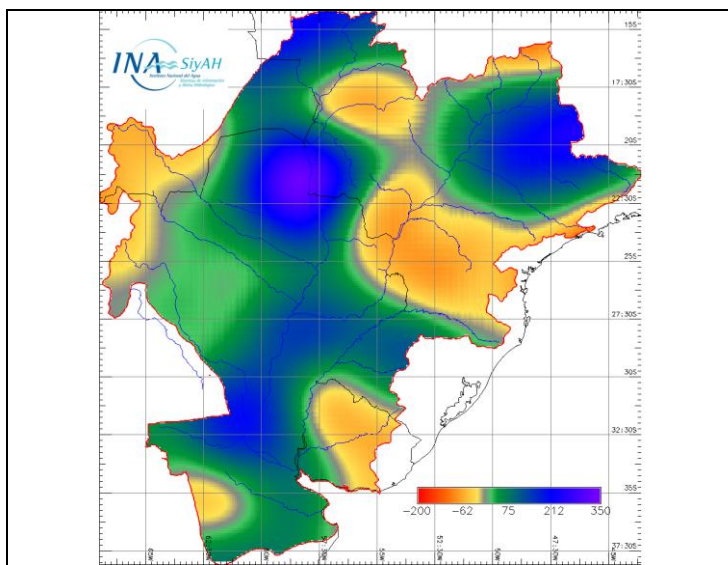


Figura 4a: Anomalías Lluvia Nov/2018

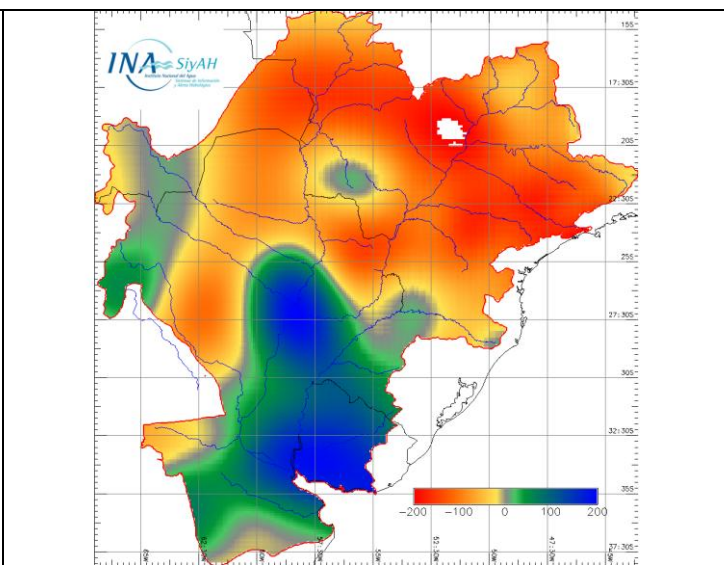


Figura 4b: Anomalías Lluvia Dic/2018

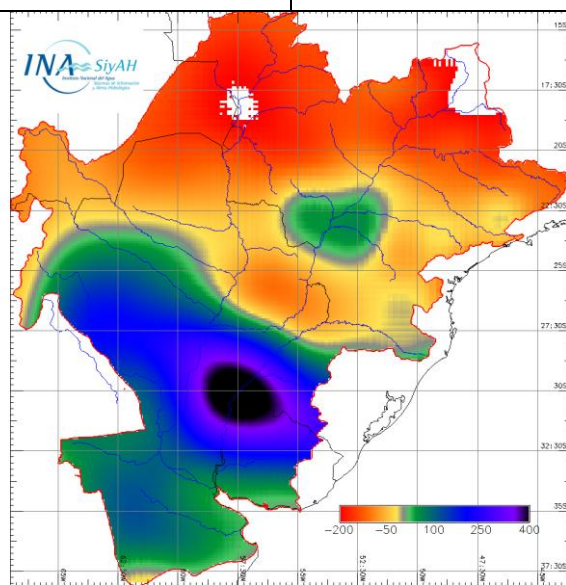


Figura 4c: Anomalías Lluvia Ene/2019

EN RESUMEN:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático prevé **Condiciones EL NIÑO leves en los** en los próximos 3 meses.

-En el Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú 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.

Se espera la ocurrencia de eventos de precipitación localmente más intensa que lo normal sobre el centro y norte de Argentina durante el transcurso del próximo trimestre, pudiendo complicar las zonas recientemente afectadas por las inundaciones y/o excedentes hídricos.

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

NIVELES EN DESCENSO HACIA LO NORMAL

Se repitió la situación de diciembre y volvieron a predominar fuertemente las anomalías negativas de lluvia durante enero en casi toda la cuenca del río. La perspectiva climática actualizada indica la probabilidad de lluvias dentro de lo normal, de manera que los niveles evolucionan también dentro de la franja normal de oscilación correspondiente al trimestre de interés.

El aporte en ruta al tramo medio del río se mantuvo durante todo enero muy acotado, sin repuntes significativos. Podrían registrarse algunos pulsos de corto plazo sin modificar sensiblemente la tendencia.

De esta manera, los niveles en las cuatro secciones de principal control hidrométrico (Bahía Negra, Concepción, Puerto Pilcomayo y Formosa) se mantendrán dentro de la franja normal de oscilación.

En las nacientes y la cabecera del Pantanal se desarrolla el comienzo de la curva de ascenso estacional. Se espera que la evolución de los niveles se mantenga muy próxima a la evolución normal, pero levemente por debajo de la misma. En el Pantanal inferior y el tramo paraguayo-brasileño del río la curva de ascenso comenzaría en las próximas semanas, de manera muy gradual.

En el tramo Paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel bajó durante el mes de enero de 2,96 m a 2,10 m el 31/ene. El nivel medio mensual en enero fue de 2,56 m, resultando 0,60 m superior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,08 m por debajo del promedio de enero de 2018. Continuará aproximándose a los niveles medios mensuales.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel bajó de un máximo de 4,40 m el 11/ene a 2,86m el 31/ene. Promedio mensual: 3,69 m, es decir 1,15 m por encima del promedio mensual de enero de los últimos 25 años.

En el tramo inferior del río compartido con Paraguay los niveles se mantienen aún por encima de los normales, pero con una mejor perspectiva para el trimestre de interés.

En **Puerto PILCOMAYO** la escala continúa sin lectura oficial desde el 31/mar. Los sucesivos valores de nivel fueron siendo estimados día a día. En la segunda mitad de enero comenzó el gradual retorno a la normalidad. El nivel descendió de 4,92 m a 3,26 m durante el mes. El promedio mensual de los niveles estimados en enero fue de 4,42 m, es decir 1,75 m por encima del promedio mensual desde 1992. Desde el 20/dic estaría ubicado nuevamente por debajo del Nivel de Evacuación (**6,00 m**) y desde el 28/dic por debajo del Nivel de Alerta (**5,35 m**). Continuaría aproximándose a los valores normales de nivel.

En **FORMOSA** El descenso de nivel durante enero fue muy significativo. Bajó de 6,89 m a 5,04 m durante el mes. El promedio de enero fue de 6,03 m es decir 2,01 m por encima del promedio

mensual desde 1992 y 0,19 m por debajo del promedio de enero de 2018 (**Nivel de Alerta 7,80 m - Nivel de Evacuación: 8,30 m**).

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.

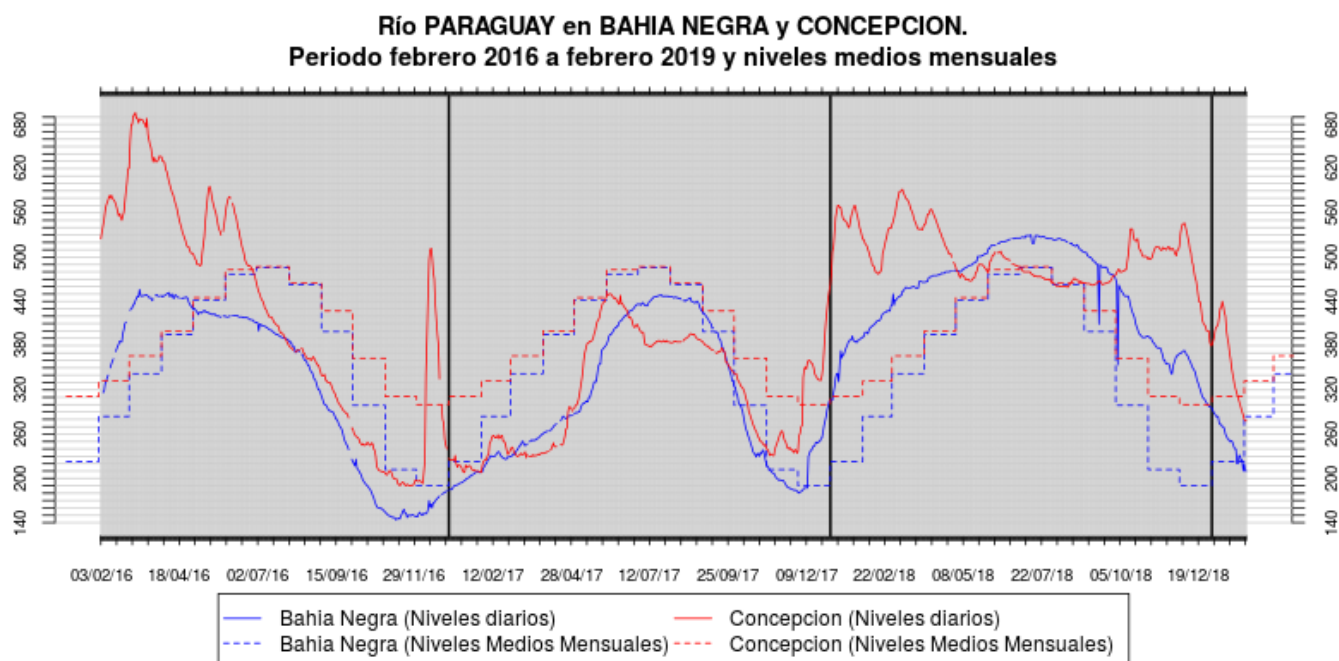


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

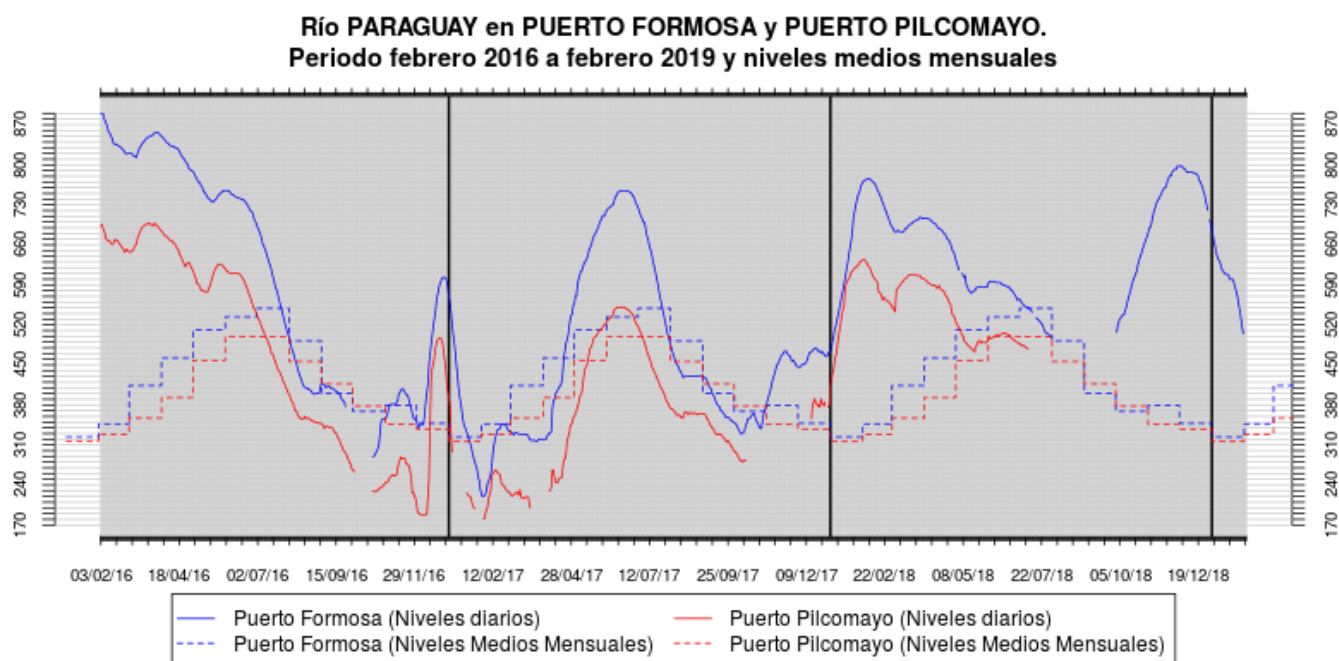


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Se espera que durante el trimestre de interés los niveles en el tramo compartido del río se mantengan próximos a los niveles promedio de los últimos 25 años.

[RÍO PARANÁ](#)

[RÍO PARANÁ EN BRASIL](#)

APORTE REGULADO

Las anomalías negativas de lluvia sobre toda la alta cuenca del Paraná acentuaron la situación registrada en diciembre. Los embalses emplazados en la mitad norte de la misma regularon

fuertemente sus descargas y los caudales descargados al tramo compartido con Paraguay quedaron sin una tendencia definida. Las anomalías negativas alcanzaron puntualmente unos -200 mm.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, fluctuó en el mes entre 11.600 m³/s el 08/ene y 9.400 m³/s el 31/ene, con un aporte siempre acotado de la parte no regulada de la alta cuenca.

El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de enero entre 11.800 m³/s el 17/ene y 9.600 m³/s el 31/ene. El nivel de embalse siguió en descenso gradual, llegando a estar en 3,60 m por debajo del nivel operativo normal durante enero.

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

Otro mes con lluvias inferiores a las normales, acentuando la tendencia de noviembre, con anomalías de hasta -100 mm. La tendencia climática marca nuevamente cierta probabilidad de eventos intensos de corto plazo que puedan dar lugar a pulsos de crecida de importancia.

Los embalses emplazados en el tramo medio del río mantienen una acotada capacidad de almacenamiento, la que suele agotarse rápidamente ante eventos intensos.

El caudal en **Andresito** fluctuó entre 2.400 m³/s el 15./ene y 800 m³/s el 28/ene. El 31/ene el caudal fue de 1.300m³/s. El promedio mensual fue de unos 1.400 m³/s, 200 m³/s más que en el mes de diciembre, pero un 10% por debajo del promedio mensual desde 1993.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

CAUDAL SUPERIOR AL NORMAL

Las lluvias superaron levemente los valores acumulados normales de enero, sin eventos muy significativos. Nuevamente se mantuvo muy acotada la actividad sobre el tramo misionero-paraguayo.

La lectura de escala en **Puerto Iguazú** fluctuó en el mes en una banda entre 9,60 m y 15,20 m, con un promedio mensual de 12,86 m, es decir 2,44 m por debajo del promedio mensual desde 1993.

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia** del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó en el mes entre 10.000 m³/s el 06/ene y 14.700 m³/s el 17/ene, con un promedio de 12.330 m³/s, un 25% por debajo de lo normal.

El aporte en ruta al Paraná se mantuvo muy acotado al igual que en diciembre.

El caudal afluente a **YACYRETA** fluctuó entre 9.900 m³/s el 07/ene y entre 15.200 m³/s el 18-19/enero. El caudal fue 12.700 m³/s el 31/dic. Promedió en el mes los 12.800 m³/s, 4.300 m³/s menos que en el mes anterior y un 19% por debajo del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** disminuyó con fluctuaciones de 15.600 m³/s a 12.700 m³/s el 31/ene. El promedio fue de 12.600 m³/s, 300 m³/s más que en el mes de diciembre.

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

NIVELES EN LA FRANJA NORMAL DE OSCILACIÓN

En enero se acentuó fuertemente el escenario de lluvias persistentes registrado en diciembre sobre la cuenca de aporte al tramo, recargando a los Bajos Submeridionales y todas las cuencas de la Provincia de Corrientes. Las anomalías positivas de lluvia superaron puntualmente los 400 mm.

Se registró un contraste entre los niveles registrados en las secciones agua arriba de Goya y Reconquista (muy próximos a los valores normales) y los niveles registrados en el tramo siguiente y hasta la cabecera del Delta (netamente en la franja de aguas altas).

El nivel en **Corrientes** fue de 3,48 m el 09/ene y 4,58 m el 22/ene. El 31/ene fue de 4,08 m. (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 3,98 m resulta casi coincidente con el valor medio mensual desde 1993 y 0,64 m menos que en el mes de diciembre.

El nivel en **Barranqueras** fue de 3,48 m el 09/ene y 4,55 m el 20/ene. El 3,93 m fue de 31/ene. Promedió en el mes los 3,98m, 0,62 m menos que en el mes de diciembre (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). La escala de **Goya** comenzó a registrar la afluencia de los excedentes de lluvia el 16/ene, revirtiendo la tendencia descendente. Alcanzó un pico de 4,84 m el 24/ene. El 31/ene había descendido a 4,54 m, tendencia que se mantuvo a la fecha (**Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m**). Promedió en el mes 4,43 m, 0,35 m menos que en el mes de diciembre, pero 0,45 m por **encima** de lo normal.

En **Santa Fe** se concentró la suma de efectos por los excedentes de las lluvias regionales, en especial el aporte de los Bajos Submeridionales al tramo inferior del río Salado, en el que se registró la superación franca del Nivel de Alerta. Las lecturas de escala en Santa Fe alcanzaron fugazmente el Nivel de Alerta (5,30 m) por la suma de efectos mencionada.

El caudal en el tramo inferior del río continuó en gradual aumento, terminando el mes en un valor en el orden de los 28.000 m³/s, muy por encima de los valores habituales de enero desde 1993.

El nivel en **Rosario** subió de 4,26 m a 4,87 m el 31/ene. Luego quedó oscilando en la franja de aguas altas. Promedió en el mes los 4,46 m, 0,13 m más que en el mes anterior y 1,22 m por **encima** de lo normal.

Los niveles en el Delta se vieron afectados tanto por el mayor caudal fluvial entrante, como por las lluvias directas sobre la región y las cuencas de afluentes que descargan a la misma, como por las reiteradas crecidas en el estuario. En lo que va del año se registraron siete crecidas en el estuario, con aguas altas sostenidas durante casi todo el período.

Se observaron niveles superiores a los normales para el mes en el orden de 1,20 m en la mitad superior y del orden de 0,70 m en la mitad inferior del Delta.

Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles persistan en valores superiores a los normales, aunque con tendencia gradual descendente.

En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa el brusco repunte en el Paraná medio, mientras se registran fluctuaciones normales en Corrientes. 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.

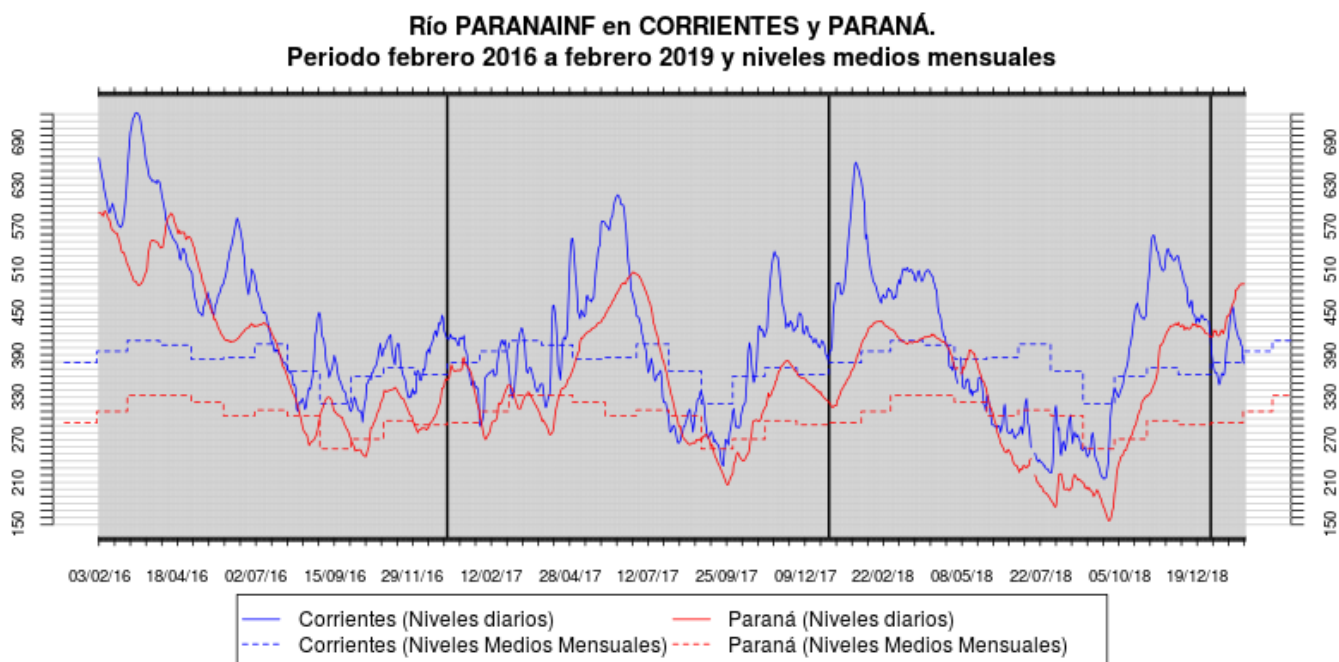


Figura 7: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

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

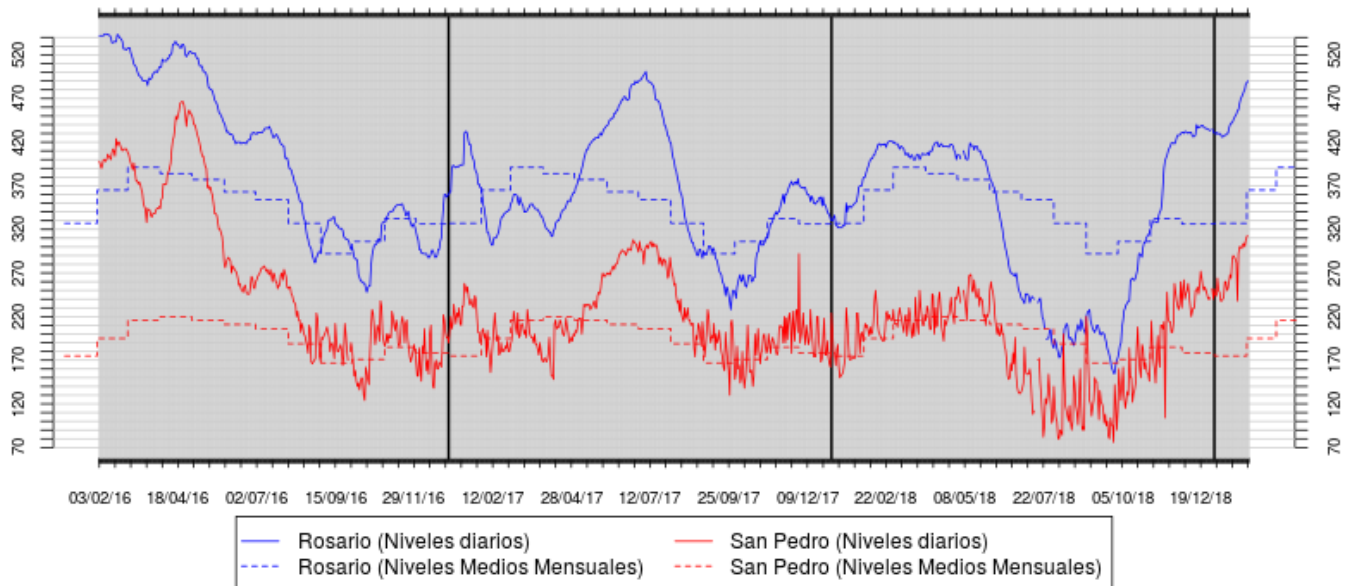


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 06/feb (m)	Promedio Semana al 30/ENE	Promedio Semana al 06/FEB	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de FEBRERO	Promedio esperado para el mes de MARZO	Promedio esperado para el mes de ABRIL
Diamante	5,40	5,36	5,44	0,08	2,01	4,84	4,03	4,03
Victoria	5,25	4,86	5,10	0,25	1,47	4,82	4,08	3,83
S, Nicolás	3,97	3,80	3,96	0,16	1,55	3,62	3,05	2,93
Ramallo	3,68	3,48	3,66	0,19	1,55	3,35	2,80	2,68
San Pedro	3,10	2,99	3,13	0,14	1,47	2,80	2,25	2,13
Baradero	3,02	2,87	3,02	0,16	1,63	2,67	2,05	1,93
Zárate	1,30	1,38	1,59	0,21	0,70	1,17	1,07	1,06
Paranacito	2,38	2,68	2,54	-0,14	1,11	2,22	2,03	1,95
Ibicuy	2,00	1,98	2,09	0,11	1,36	1,77	1,27	1,20
Pto, Ruiz	4,88	5,35	5,05	-0,29	2,91	4,40	3,20	2,78

Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, evolucionarán muy dependientes de la magnitud de las lluvias esperables para el trimestre, pero con una tendencia dominante descendente.

RÍO URUGUAY

GRADUAL RETORNO A LA SITUACIÓN NORMAL

A partir de la segunda semana de enero las lluvias se concentraron y acentuaron sobre la cuenca media del río y particularmente sobre la cuenca inmediata al embalse de Salto Grande. Los eventos afectaron tanto a la margen argentina (Aguapey y especialmente Miriñay) como a la margen brasileña (Ibicuí y Quareim). Puntualmente se alcanzaron récords de precipitación, con anomalías que superaron los +400 mm.

Sobre la alta cuenca la actividad fue sensiblemente menor. Los niveles en los embalses de la alta cuenca mantuvieron cierta capacidad de atenuación de eventos importantes. La descarga hacia el tramo compartido promedió unos 1.800 m³/s, sin grandes variaciones y un 20% más que en diciembre.

El caudal en **El Soberbio** aumentó de 1.200 m³/s, a 2.900m³/s el 16/ene. Promedió en el mes los 2.200 m³/s con respecto al mes de diciembre.

En **San Javier** el caudal fluctuó durante el mes entre 1.400 m³/s el 02/ene, y 3.000 m³/s el 19/ene, El 31/ene el caudal fue de 1.600 m³/s. Promedio en el mes los 2.200 m³/s, 200 m³/s más que en el mes de diciembre.

En **Santo Tomé** el caudal fluctuó entre 1.800 m³/s el 05/ene y 5.900m³/s el 20/ene. El 31/ene fue de 2.800 m³/s. Promedió en el mes los 3.700 m³/s, 1.000m³/s más que en el mes anterior.

En **Paso de los Libres** el caudal aumentó de 3.900 m³/s a 15.600 m³/s el 21/ene. El 31/ene fue de 10.300 m³/s. Promedió en el mes los 10.800 m³/s, Se superó el **Nivel de Evacuación de 8,50 m durante siete días**.

El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** fluctuó entre un mínimo de 5.200 m³/s el 06/ene y un máximo de **28.200 m³/s** el 18/ene. **No se registraba este valor desde la crecida de junio de 2017**. El 31/ene el caudal fue de 13.800m³/s. Promedió en el mes los 16.240 m³/s, 9.500 m³/s más que en el mes anterior.

El caudal **erogado** fluctuó entre un mínimo de 6.700 m³/s el 08/ene y un máximo de **25.400 m³/s** el 19/ene. El caudal el 31/dic fue de 12.600 m³/s. Promedió en el mes los 16.300 m³/s, 9.600m³/s más que el mes de diciembre.

Todo el tramo inferior quedó superando los respectivos **Niveles de Evacuación durante la segunda mitad de enero**.

En **CONCORDIA** el nivel aumentó de 5,14 m el 01/ene a 14,46 m el 19/ene. Luego fue descendiendo y e 31/ene fue de 9,86 m. En **Concepción del Uruguay** el nivel fue de 6,62m el 02/ene y luego subió a 7,79 m el 24/ene. Luego bajó a 5,80 m el 31/ene.

Se destaca nuevamente el efecto sobre el tramo terminal causado por la frecuencia de repuntes en la descarga al estuario. Este efecto se hace evidente en la evolución de los niveles en Gualeguaychú y en el condicionamiento de las descargas de todos los arroyos del sudeste entrerriano hacia el río Uruguay.

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.

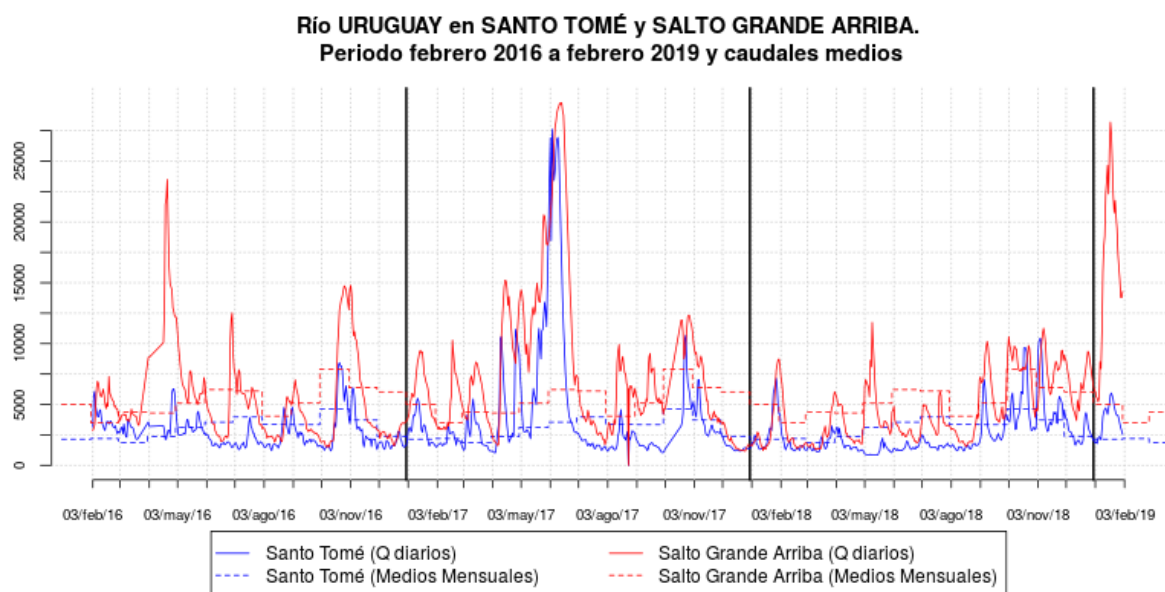


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

Se mantiene la alta probabilidad de lluvias persistentes sobre la franja media de la cuenca, con la posibilidad de nuevos repuntes significativos y la dificultad en ser atenuados en el embalse.