



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

*Ing. Juan Borús*

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

**04 de enero de 2019**

### RESUMEN

**En el Litoral, noroeste argentino 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 normales.**

**Durante el trimestre los niveles en el río Paraná se mantendrían oscilantes dentro de la franja normal para esta época del año. En el río Paraguay persistirían niveles superiores a los promedios de los últimos 25 años, pero dentro de la franja normal de oscilación, comenzando la crecida estacional a fines del trimestre. El río Uruguay se mantendría con caudales superiores a los normales con eventuales superaciones de corto plazo que podrían alcanzar niveles de riesgo.**

### 1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

#### SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

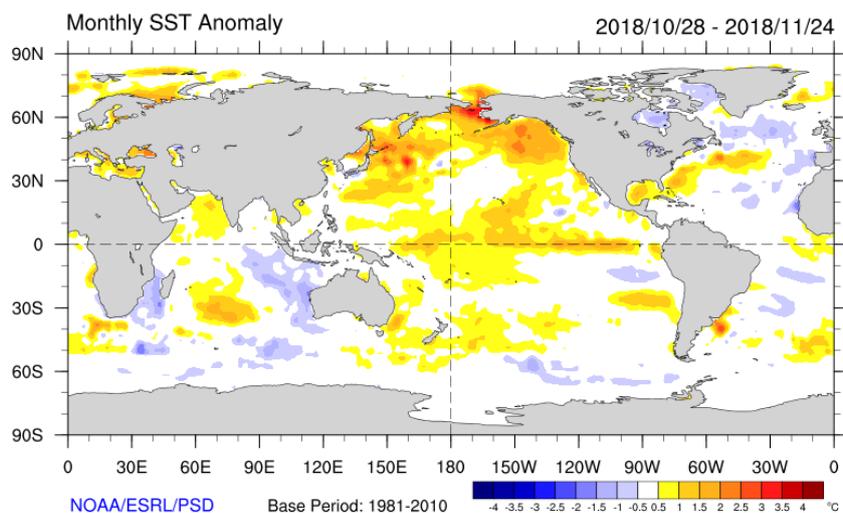
En el último mes de Diciembre las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) se encontraron por encima de lo normal en prácticamente todo el Océano Pacífico Tropical. En profundidad del océano Pacífico en los últimos tres meses se ha ido propagando y aumentando una lengua de agua cálida desde el oeste, llegando a las costas sudamericanas. En los últimos 15 días apareció un bolsón de aguas frías en 100-110° 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 (incluyendo las costas patagónicas). Se evidencian temperaturas por debajo de lo normal en el Océano Índico este.

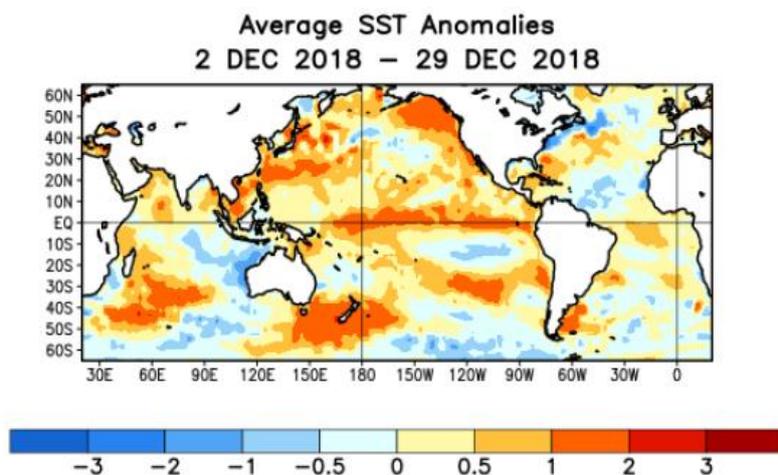
Si bien las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico tropical (TSM) se encuentran actualmente en niveles de El Niño, los indicadores atmosféricos, como la nubosidad, los patrones de presión, el Índice de Oscilación del Sur (SOI) y los vientos alisios, en general se han mantenido neutrales. Por ejemplo el Índice de Oscilación del Sur (SOI) experimentó un valor de +8.6 en los últimos 30 días, dentro de los valores neutrales y no negativos, lo que sería esperable en un evento ENSO (El Niño – Oscilación Sur).

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**; aunque todavía la atmósfera estaría desacoplada respecto del océano.

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



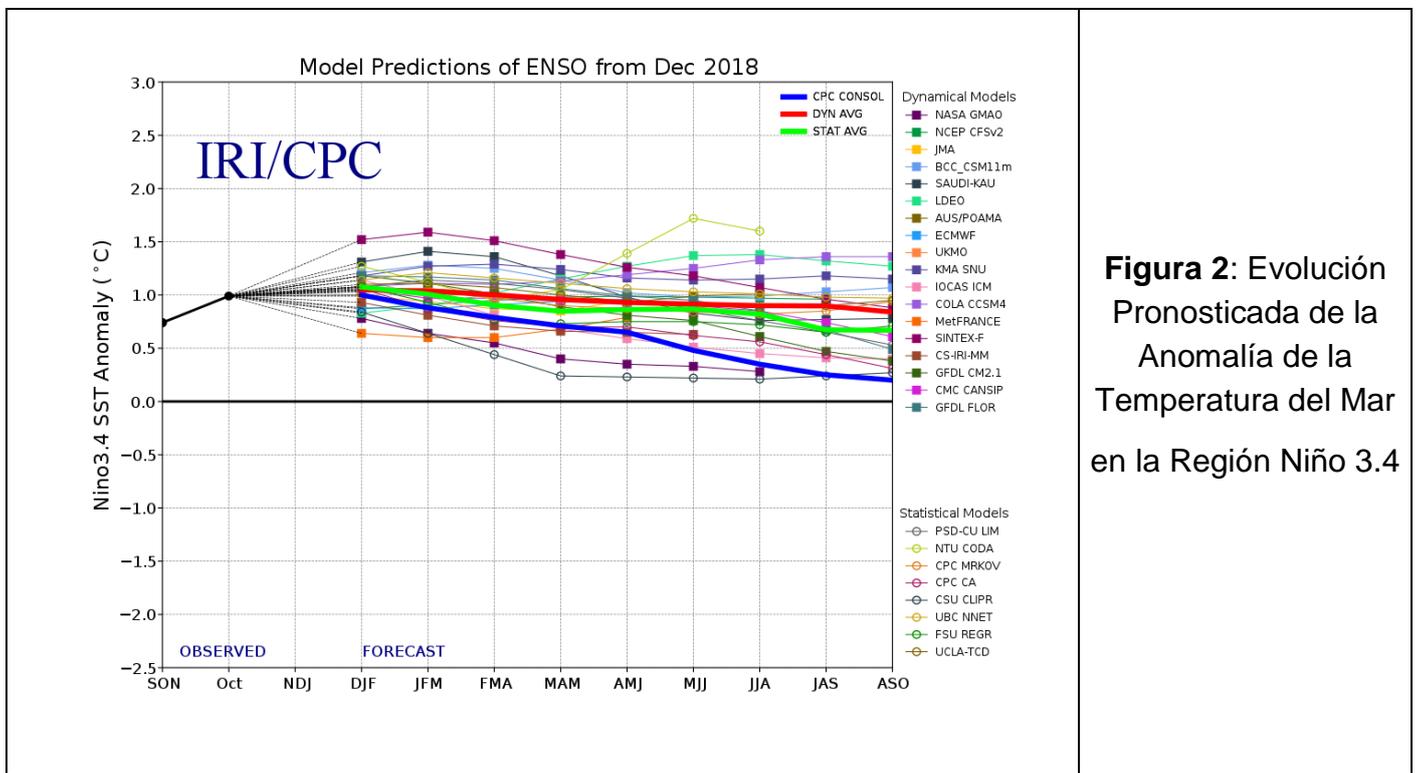
**Figura 1a:** Anomalías de la Temperatura superficial del mar Noviembre de 2018



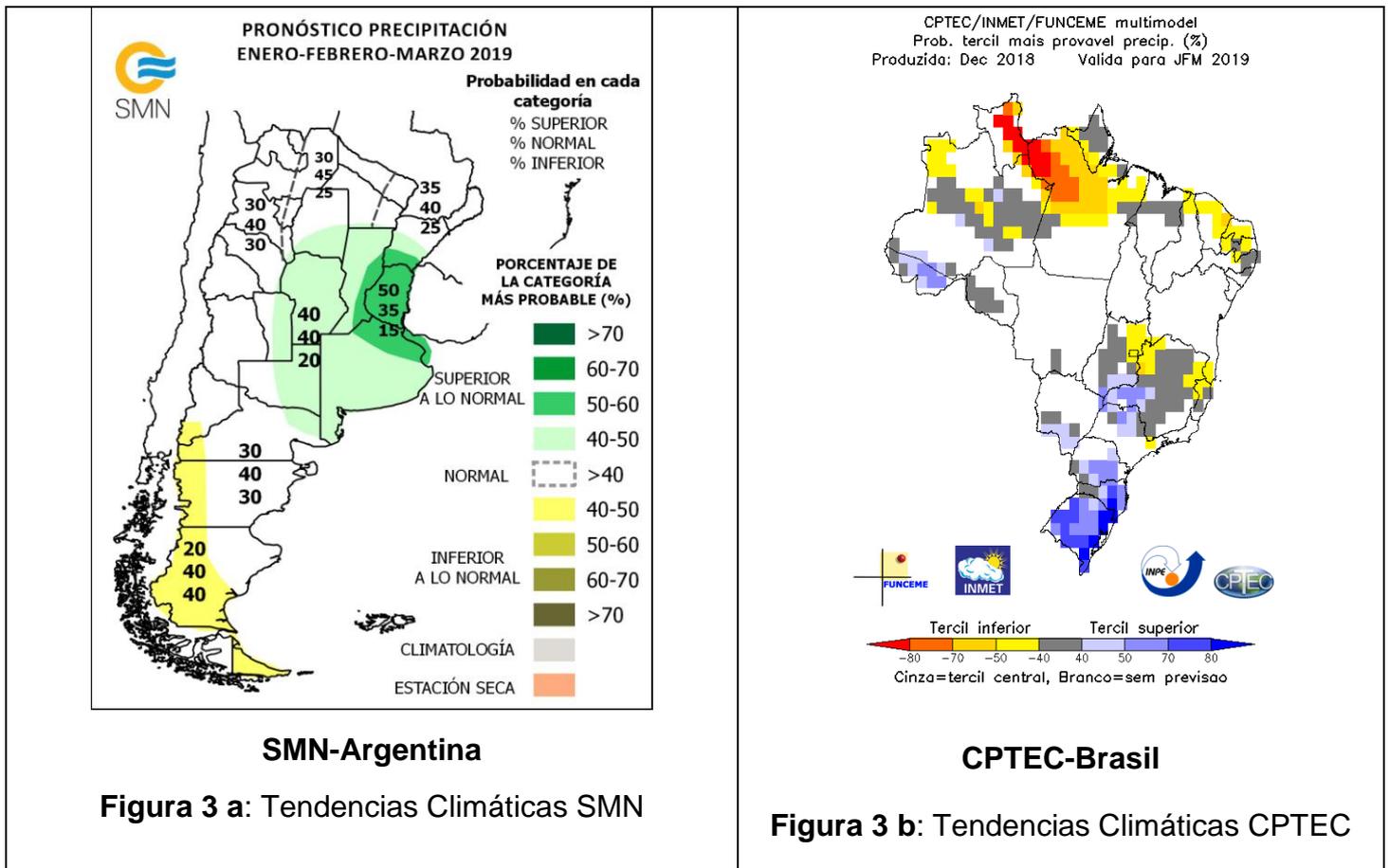
**Figura1b:** Anomalías de la Temperatura superficial del mar Diciembre de 2018

## 2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA ENERO-FEBRERO-MARZO 2019

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



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 enero-febrero-marzo 2019 (Figura 3).



Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de octubre a diciembre de 2018. Se calcula la anomalía como diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (período 1961/1990).

El mes de diciembre pasado se presentaron 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 con

montos acumulados de importancia en el centro-sur del Litoral, cuenca media-baja del río Uruguay y noroeste argentino; con anomalías de +200 mm; superando lluvias records mensuales en varias localidades. En tanto que en la cuenca del Paraná y Paraguay en territorio brasileño se dieron los mayores déficits de lluvias.

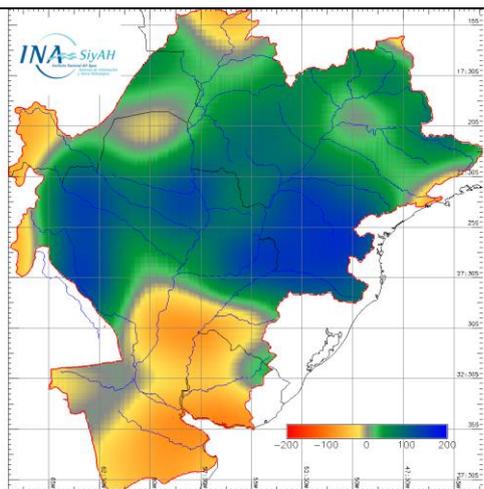


Figura 4a: Anomalías Lluvia Oct/2018

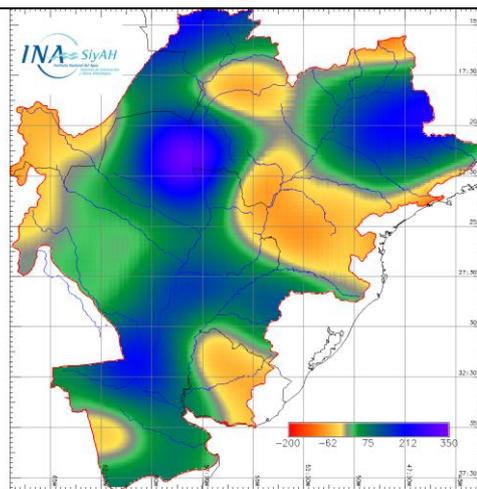


Figura 4b: Anomalías Lluvia Nov/2018

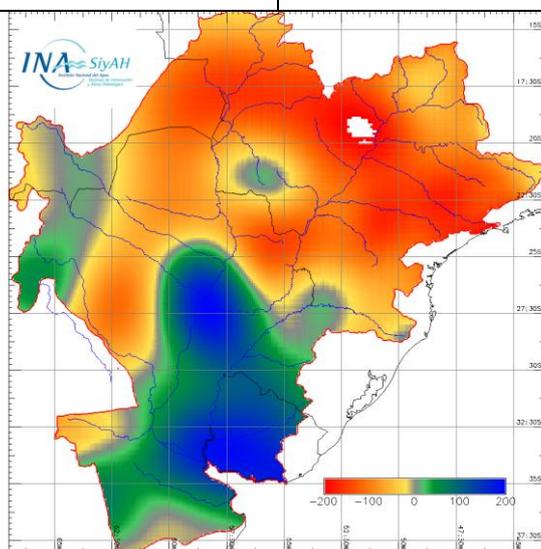


Figura 4c: Anomalías Lluvia Dic/2018

### EN RESUMEN:

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

-En el **Litoral, noroeste argentino 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 normales**.

Se espera la ocurrencia de eventos de precipitación localmente más intensa que lo normal sobre el centro y norte de Argentina durante el transcurso de los próximos meses. La relativa coincidencia en los pronósticos sumado a la propia climatología y al desarrollo de un evento “El Niño” aumenta las chances en la frecuencia de estos eventos con sus respectivos impactos.

### 3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

#### RÍO PARAGUAY

#### NIVELES SUPERIORES A LO NORMAL EN DESCENSO

Marcado predominio de anomalías negativas de lluvia durante diciembre en la cuenca alta y media. La perspectiva climática indica la probabilidad de una reversión en el primer trimestre del año, sosteniendo los niveles actuales en las nacientes y el Pantanal por encima de los niveles promedio históricos.

El aporte en ruta al tramo medio del río se redujo significativamente hasta estabilizarse a fin de mes. Se espera que tenga pulsos de repunte de corto plazo en el trimestre de interés.

Los niveles se mantendrán por encima de los niveles promedio para esta época del año en las cuatro secciones de principal control hidrométrico: Bahía Negra, Concepción, Puerto Pilcomayo y Formosa.

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 aproxime a la evolución normal, pero manteniéndose por encima de la misma. En el Pantanal inferior y el tramo paraguayo-brasileño del río la curva de ascenso comenzaría hacia el final del período, también con niveles acotadamente por encima de los normales.

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 diciembre de un máximo de 3,73 m el 05/dic a 2,96 m el 31/dic. El nivel medio mensual en diciembre fue de 3,38 m, resultando 1,78 m superior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,01 m por encima del promedio de diciembre de 2017. Se mantendrá muy por encima de los niveles medios mensuales.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel bajó de un máximo de 5,45 m el 05/dic a 3,80m el 31/dic. Promedio mensual: 4,71 m, es decir 2,25 m por encima del promedio mensual de noviembre de los últimos 25 años.

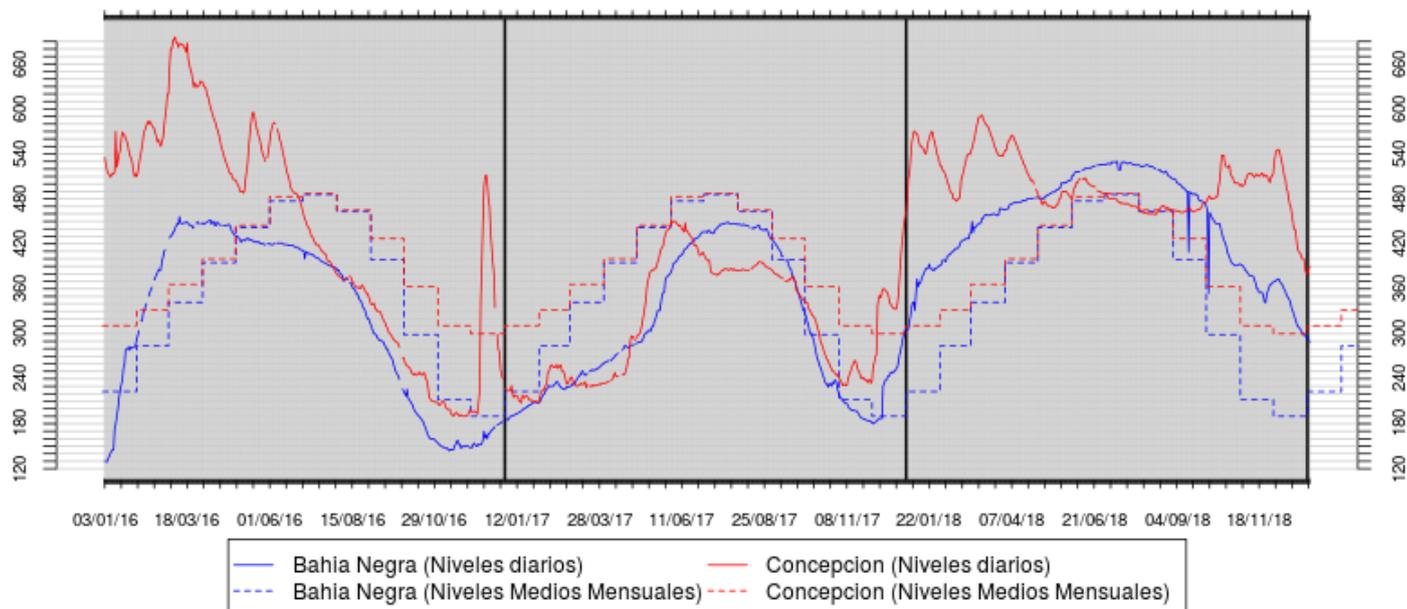
En el tramo inferior del río compartido con Paraguay los niveles se mantendrán sostenidamente por encima de los normales durante el trimestre de interés.

En **Puerto PILCOMAYO** la escala continúa sin lectura oficial desde el 31/mar. Los sucesivos valores de nivel fueron siendo estimados día a día. El mes de diciembre marcó el comienzo de un descenso franco. Entre el 04/dic y el 31/dic bajó 1,41 m. El promedio mensual de los niveles estimados en diciembre fue de 6,02 m, es decir 3,32 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**). Se sostendría la situación de niveles muy por encima de los normales.

En **FORMOSA** El nivel bajó de 7,98 m a 6,95 m el 31/dic. El promedio de diciembre fue de 7,70 m 4,20 m por encima del promedio mensual desde 1992 y 3,05 m por encima del promedio de diciembre de 2017 (**Nivel de Alerta 7,80 m - Nivel de Evacuación: 8,30 m**).

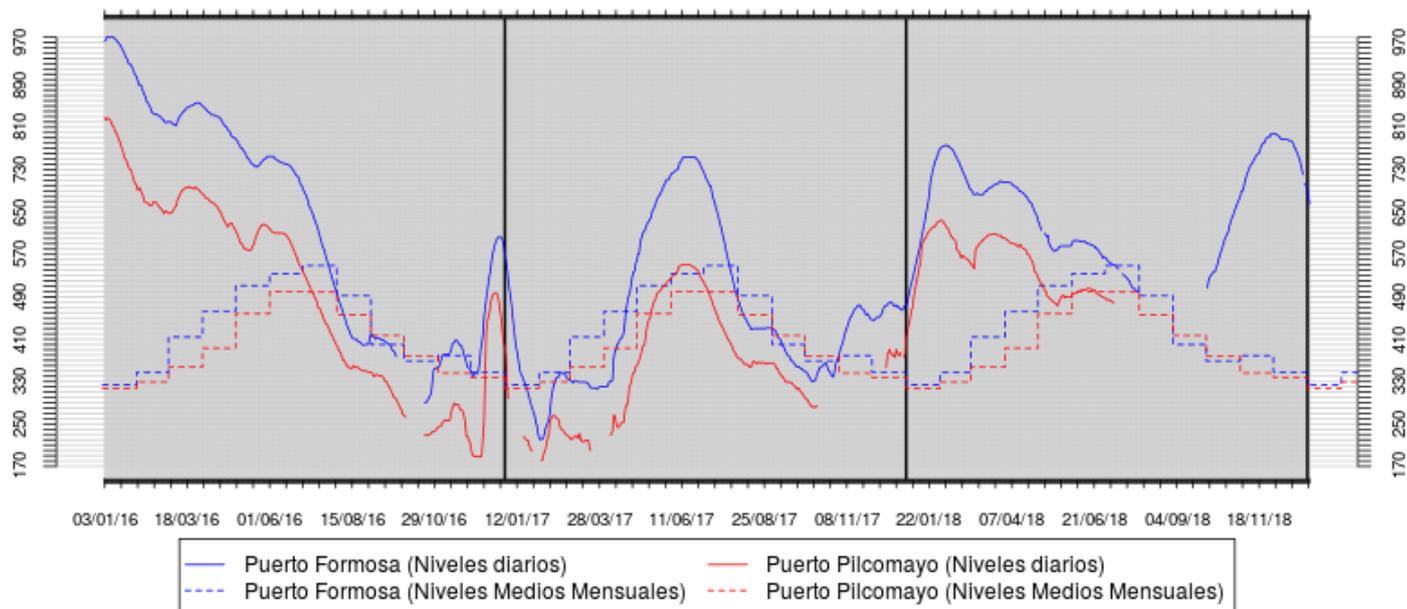
*La evolución de los niveles puede verse en las figuras 5 y 6. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde julio de 2015.*

**Río PARAGUAY en BAHIA NEGRA y CONCEPCION.  
Periodo enero 2016 a enero 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 enero 2016 a enero 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 los niveles en el tramo compartido del río se mantengan sostenidamente por encima de los niveles promedio de los últimos 25 años.**

## RÍO PARANÁ

### RÍO PARANÁ EN BRASIL

### **APORTE REGULADO**

En diciembre se registró un nuevo cambio en el patrón de distribución espacial de las lluvias, con una reducción sensible de las lluvias en toda la alta cuenca del río y un dominio de las anomalías negativas, alcanzando puntualmente -200 mm.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, fluctuó en el mes entre 11.600 m<sup>3</sup>/s el 02/dic y 7.800 m<sup>3</sup>/s el 27/dic. El 31/dic el caudal fue de 8.000 m<sup>3</sup>/s. El promedio mensual fue de unos 9.600 m<sup>3</sup>/s, 2.100 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de noviembre.

El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de diciembre entre 12.000 m<sup>3</sup>/s el 19/dic y 7.400 m<sup>3</sup>/s el 25/dic. El promedio mensual fue de unos 10.000 m<sup>3</sup>/s, 2.000m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de noviembre. El nivel de embalse siguió en descenso gradual, quedando en 3,40 m por debajo del nivel operativo normal en los últimos días.

***Se espera que en el próximo trimestre el aporte de la alta cuenca en Brasil se mantenga muy regulado, con un aumento de caudal que puede superar ocasionalmente los valores normales. 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**

En diciembre las lluvias fueron nuevamente inferiores a las normales, acentuando la tendencia de noviembre, con anomalías de hasta -100 mm. La tendencia climática marca nuevamente la 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 1.700 m<sup>3</sup>/s el 01/dic y 700 m<sup>3</sup>/s el 24/dic. El 31/dic el caudal fue de 800m<sup>3</sup>/s. El promedio mensual fue de unos 1.200 m<sup>3</sup>/s, 300 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de noviembre y 27% por debajo del promedio mensual desde 1993.

## RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

### **CAUDAL SUPERIOR AL NORMAL**

Se destacan los eventos registrados sobre el área próxima a la confluencia Paraná-Paraguay, con acumulados que superaron los 300 mm. Se mantuvo muy acotada la actividad sobre el tramo misionero-paraguayo.

La lectura de escala en **Puerto Iguazú** bajó con fluctuaciones de 15,60 m a 10,50 m el 31/dic. El promedio mensual fue de 12,64 m, es decir 1,69 m por encima del promedio mensual desde 1993.

En 2018 promedio 13,45 m (0,78 m por debajo del promedio anual desde 1993).

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia)** del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó en el mes entre 14.400 m<sup>3</sup>/s el 01/dic y 9.500 m<sup>3</sup>/s el 26/dic. El 31/dic el caudal fue de 10.400 m<sup>3</sup>/s. Promedió los 12.000 m<sup>3</sup>/s, 3.200 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes anterior.

El aporte en ruta al Paraná promedió unos 700 m<sup>3</sup>/s en diciembre, valor muy inferior a de noviembre.

El caudal afluente a **YACYRETA** disminuyó con fluctuaciones durante el mes de 15.800 m<sup>3</sup>/s a 10.800 m<sup>3</sup>/s el 31/dic. Promedió en el mes los 12.800 m<sup>3</sup>/s, 4.300 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes anterior y un 10% por **encima** del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** disminuyó con fluctuaciones de 15.000 m<sup>3</sup>/s a 11.100 m<sup>3</sup>/s el 31/dic. El promedio fue de 12.900 m<sup>3</sup>/s, 4.200 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de noviembre.

## TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

### **NIVELES EN LA FRANJA NORMAL DE OSCILACIÓN**

En diciembre se reiteraron los eventos sobre la cuenca de aporte al tramo, recargando en especial los Bajos Submeridionales y la cuenca del río Corriente. Las anomalías positivas de lluvia alcanzaron unos +60 mm.

Los niveles se mantienen ubicados dentro de la franja normal de oscilación, situación que se mantendría durante el trimestre de interés, con eventuales superaciones de corto plazo.

El nivel en **Corrientes** bajó con oscilaciones de 5,29 m a 4,25 m el 31/dic. (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 4,62 m resulta 0,73 m por encima del valor medio mensual desde 1993, pero 0,64 m menos que en el mes de noviembre.

El nivel en **Barranqueras** bajó con oscilaciones de 5,20 m el 02/dic a 4,32 m el 31/dic. Promedió en el mes los 4,60 m, 0,62 m menos que en el mes de noviembre (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). La escala de **Goya** bajó gradualmente 5,13 m a 4,60 m el 31/dic. (**Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m**). Promedió en el mes 4,78 m, 0,26 m menos que en el mes de noviembre y 0,85 m por **encima** de lo normal.

En **Santa Fe** el nivel bajó con algunas oscilaciones de 4,65 m a 4,41m el 31/dic. Promedió los 4,54 m, es decir 0,46 m más que en el mes anterior y 1,03 m por **encima** del normal para el mes.

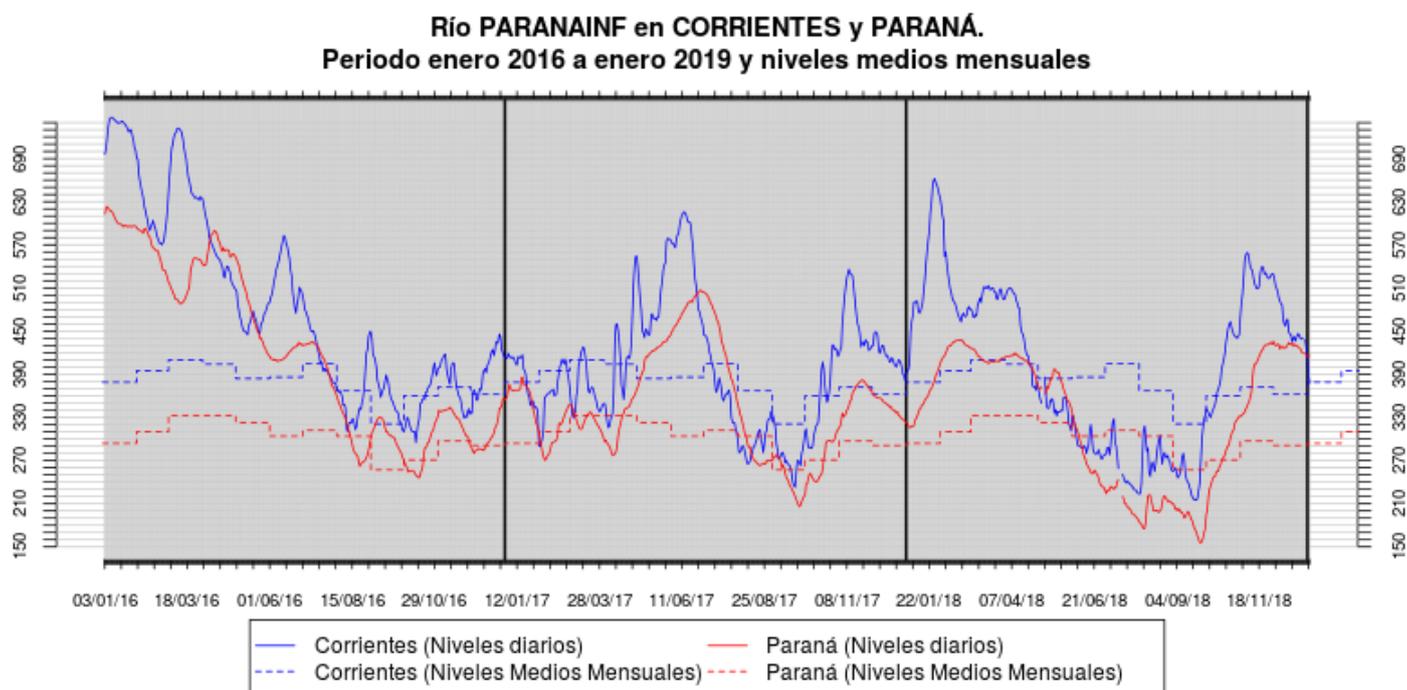
El caudal en el tramo inferior del río continuó en gradual aumento, terminando el mes en un valor en el orden de los 24.000 m<sup>3</sup>/s, un 37% superando al valor medio de diciembre desde 1993.

El nivel en **Rosario** subió con algunas oscilaciones de 4,31m el 01/dic a 4,40 m el 15/dic. Luego se mantuvo sin tendencia, terminando el mes en 4,32 m. Promedió en el mes los 4,33m, 0,52 m más que en el mes anterior y 1,05 m por **encima** de lo normal.

Los niveles en el Delta se mantuvieron en diciembre casi sin tendencia. En la cabecera del Delta entrerriano se observó el efecto de las lluvias locales y en todo el Delta inferior se registró un sensible efecto de los frecuentes repuntes de nivel en la descarga al estuario. En general, en diciembre se observaron niveles superiores a los normales para el mes en el orden de 1,00 m en la mitad superior y del orden de 0,30 m en la mitad inferior del Delta.

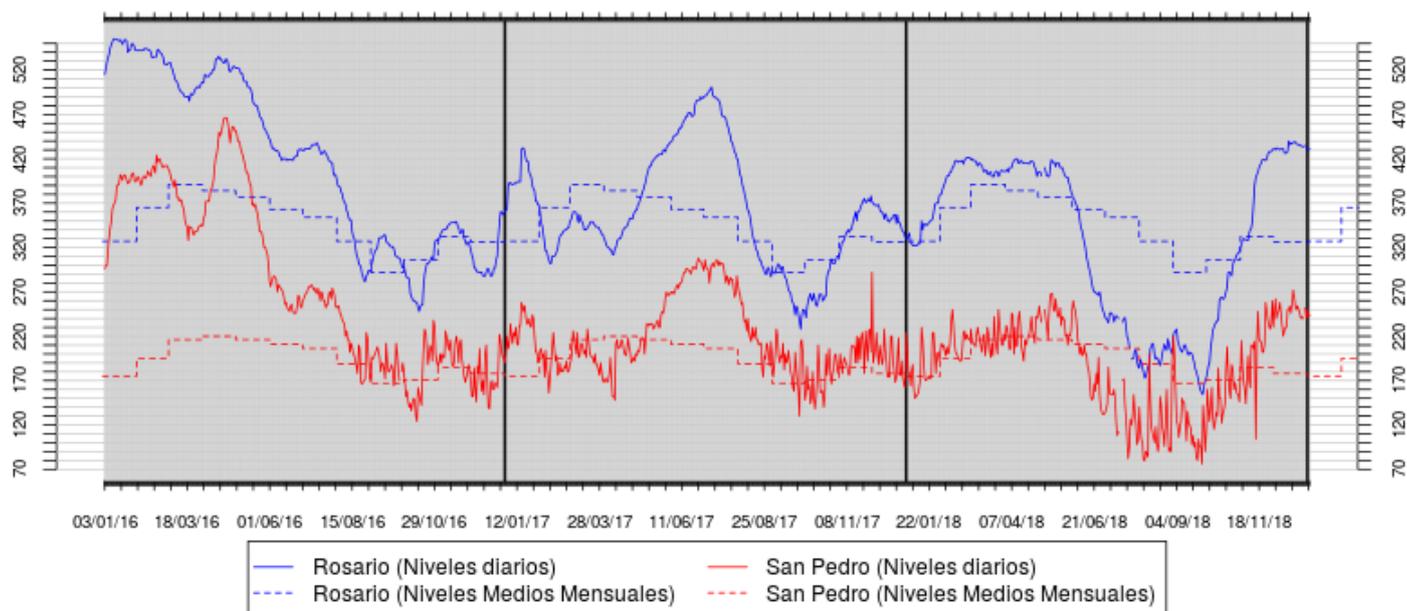
*Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles persistan en valores superiores a los normales, con probable acercamiento a los niveles de **ALERTA**.*

*En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa la estabilización de niveles y posterior predominio del descenso. 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 julio de 2015.*



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

**Río PARANAINF en ROSARIO y SAN PEDRO.  
Periodo enero 2016 a enero 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 04/ene (m)	Promedio Semana al 02/ENE	Promedio Semana al 09/ENE	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de <b>ENERO</b>	Promedio esperado para el mes de <b>FEBRERO</b>	Promedio esperado para el mes de <b>MARZO</b>
Diamante	4,78	4,86	4,77	-0,08	1,36	4,37	4,42	4,18
Victoria	4,70	4,73	4,71	-0,02	1,03	4,12	3,97	3,87
S, Nicolás	3,41	3,42	3,41	-0,01	0,98	3,03	3,01	2,96
Ramallo	3,00	3,09	3,05	-0,03	0,90	2,69	2,75	2,71
San Pedro	2,64	2,48	2,44	-0,04	0,74	2,20	2,21	2,16
Baradero	2,40	2,38	2,29	-0,10	0,86	2,00	2,01	1,96
Zárate	1,65	1,14	1,03	-0,10	0,18	0,82	0,83	0,83
Paranacito	2,28	1,83	1,76	-0,06	0,31	1,69	1,84	1,79
Ibicuy	1,70	1,36	1,34	-0,03	0,62	1,14	1,28	1,23
Pto, Ruiz	3,28	3,48	3,22	-0,26	1,15	2,74	2,74	2,80

**Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, evolucionarán próximos al límite superior de aguas medias, con una probable tendencia ascendente desde fines del mes de enero, con eventual aproximación a los niveles de ALERTA.**

## RÍO URUGUAY

## **CAUDAL LEVEMENTE SUPERIOR AL NORMAL**

En contraste con los dos meses anteriores, en diciembre las lluvias se concentraron mayormente sobre la cuenca baja, con apartamientos respecto de lo normal de hasta +200 mm.

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 1.500 m<sup>3</sup>/s, sin grandes variaciones y un 30% menos que en noviembre.

El caudal en **El Soberbio** disminuyó de un máximo de 3.100 m<sup>3</sup>/s, a 1.500m<sup>3</sup>/s el 31/dic. Promedió en el mes los 1.800 m<sup>3</sup>/s. 1.300 m<sup>3</sup>/s menos con respecto al mes de noviembre.

En **San Javier** el caudal fluctuó durante el mes entre 5.700 m<sup>3</sup>/s el 04/dic, y 1.000 m<sup>3</sup>/s el 12/dic, El 31/dic el caudal fue de 1.800 m<sup>3</sup>/s. Promedio en el mes los 1.900 m<sup>3</sup>/s, 100 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de noviembre.

En **Santo Tomé** el caudal disminuyó con fluctuaciones de 4.600 m<sup>3</sup>/s el 01/dic a 2.300m<sup>3</sup>/s el 31/dic. Promedió en el mes los 2.700 m<sup>3</sup>/s, 2.500m<sup>3</sup>/s menos que en el mes anterior.

En **Paso de los Libres** el caudal descendió con fluctuaciones de 8.400 m<sup>3</sup>/s a 5.500 m<sup>3</sup>/s el 31/dic Promedió en el mes los 5.400 m<sup>3</sup>/s, 2.000m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de noviembre y superando en casi un 50% el valor mensual normal. No se superó el **Nivel de Alerta** de **7,50 m**.

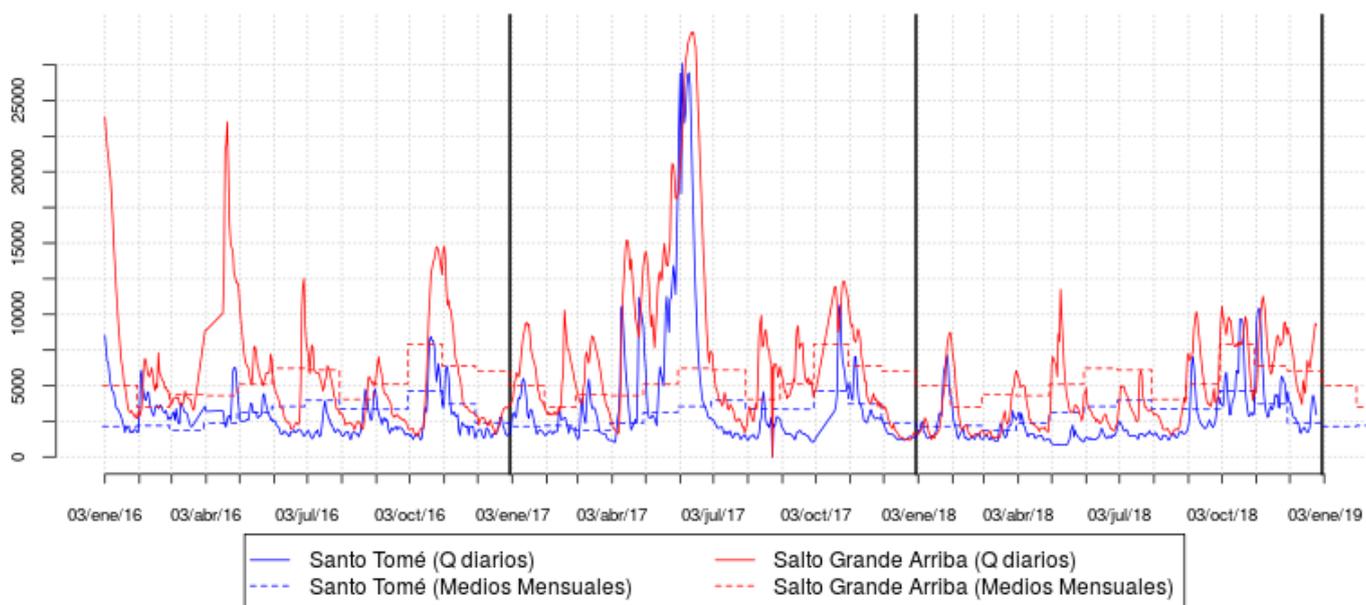
El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** fluctuó entre un mínimo de 3.700 m<sup>3</sup>/s el 14/dic y un máximo de 9.400 m<sup>3</sup>/s el 26/dic. El 31/dic el caudal fue de 6.900m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 6.700 m<sup>3</sup>/s, 1.200 m<sup>3</sup>/s menos que en el mes anterior.

El caudal **erogado** fluctuó entre un mínimo de 2.700 m<sup>3</sup>/s el 16/dic y un máximo de 9.500 m<sup>3</sup>/s el 26/dic. El caudal el 31/dic fue de 6.600 m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 6.700 m<sup>3</sup>/s, 1000m<sup>3</sup>/s menos que el mes de de noviembre.

En **CONCORDIA** el nivel osciló entre un máximo de 7,50 m el 01/dic y un mínimo de 3,10 m el 17/dic. El 31/dic el nivel fue de 6,26 m. En **Concepción del Uruguay** el nivel osciló entre un máximo de 3,74 m el 03/dic y un mínimo de 2,10 m el 11/ dic. El 31/dic el nivel fue de 3,08 m. En ninguna sección del tramo inferior se superó el Nivel de Alerta. Se destaca el efecto sobre el tramo terminal causado por la frecuencia de repuntes en la descarga al estuario. En el mes de diciembre se registraron 4 eventos que pusieron a todo el Delta inferior en condición de desborde.

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 enero 2016 a enero 2019 y caudales medios**



**Figura 9:** Evolución de los caudales en el Río Uruguay

**Se espera una mayor probabilidad de eventos intensos de corta duración durante el trimestre de interés. Los niveles podrían sostenerse por encima de los normales para esta época del año.**