



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2018

Ing. Juan Borús

Lic. Gustavo Almeida, Sra. Liliana Diaz, Sr. Victor Núñez, Sr. Guillermo Contreras.

05 de octubre de 2018

RESUMEN

En el Litoral, Provincia de Buenos Aires y cuencas de los ríos Uruguay e Iguazú se esperan lluvias normales a por encima de lo normal. En tanto que en las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná en territorio brasileño se esperan lluvias dentro del patrón de normal.

Durante el trimestre se espera que se propaguen pulsos de crecida de la alta cuenca del río Paraná y del río Iguazú, normalizando la situación de niveles en territorio argentino. En el río Paraguay predominaría una tendencia descendente, con afectación por remanso sobre el tramo inferior del río desde la descarga al río Paraná. Se espera que aumente la actividad sobre la cuenca del río Uruguay, revirtiendo el escenario de aguas bajas que predominó en los meses anteriores.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de Septiembre las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) se encuentran normales a levemente por encima de lo normal en casi todo el Océano Pacífico Tropical (al norte del Ecuador) y levemente por debajo de lo normal, al sur del Ecuador. En profundidad en los dos meses se está propagando y aumentando una lengua de agua cálida desde el oeste.

Se observan además temperaturas del mar por encima de lo normal en gran parte del océano Pacífico oeste y norte y en grandes regiones del océano Atlántico en ambos hemisferios (incluyendo las costas argentinas, uruguayas y brasileñas). Y se evidencian temperaturas por debajo de lo normal en el Océano Índico este y cerca de Indonesia.

En la atmósfera, el Índice de Oscilación del Sur (SOI) experimentó un valor de -9.2 en los últimos 30 días, dentro de los valores levemente negativos.

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 agosto y septiembre de 2018.

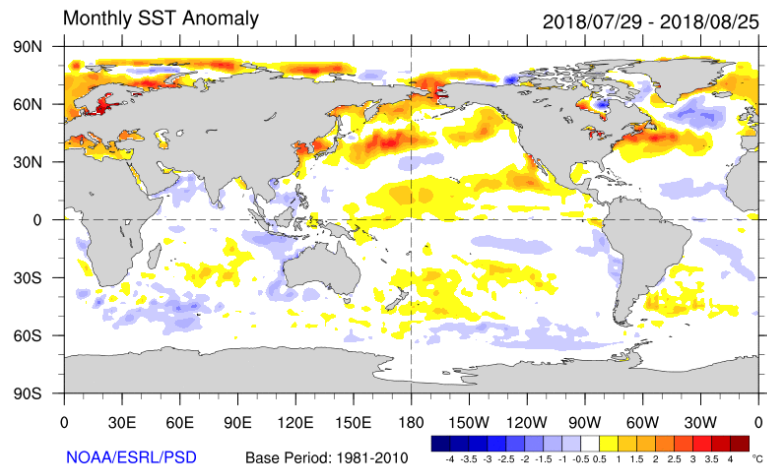


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Agosto de 2018

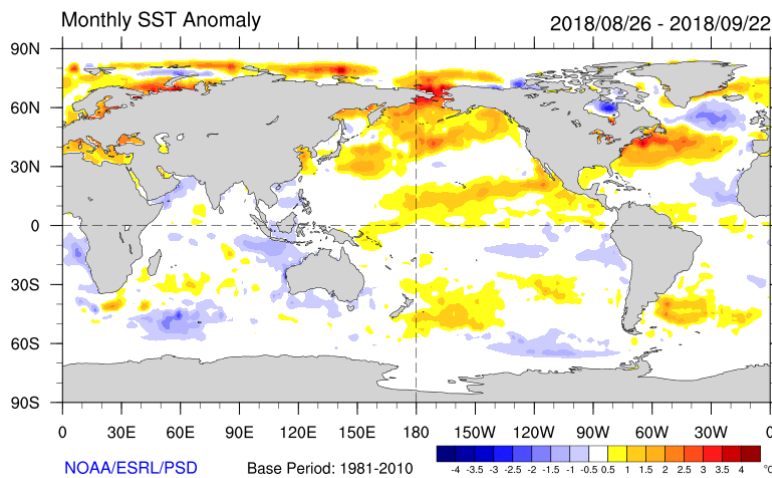


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Septiembre de 2018

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del **ENSO** muestran condiciones **NEUTRALES** y comienza a desarrollarse la fase **EL NIÑO** a partir del fin de la primavera-verano, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

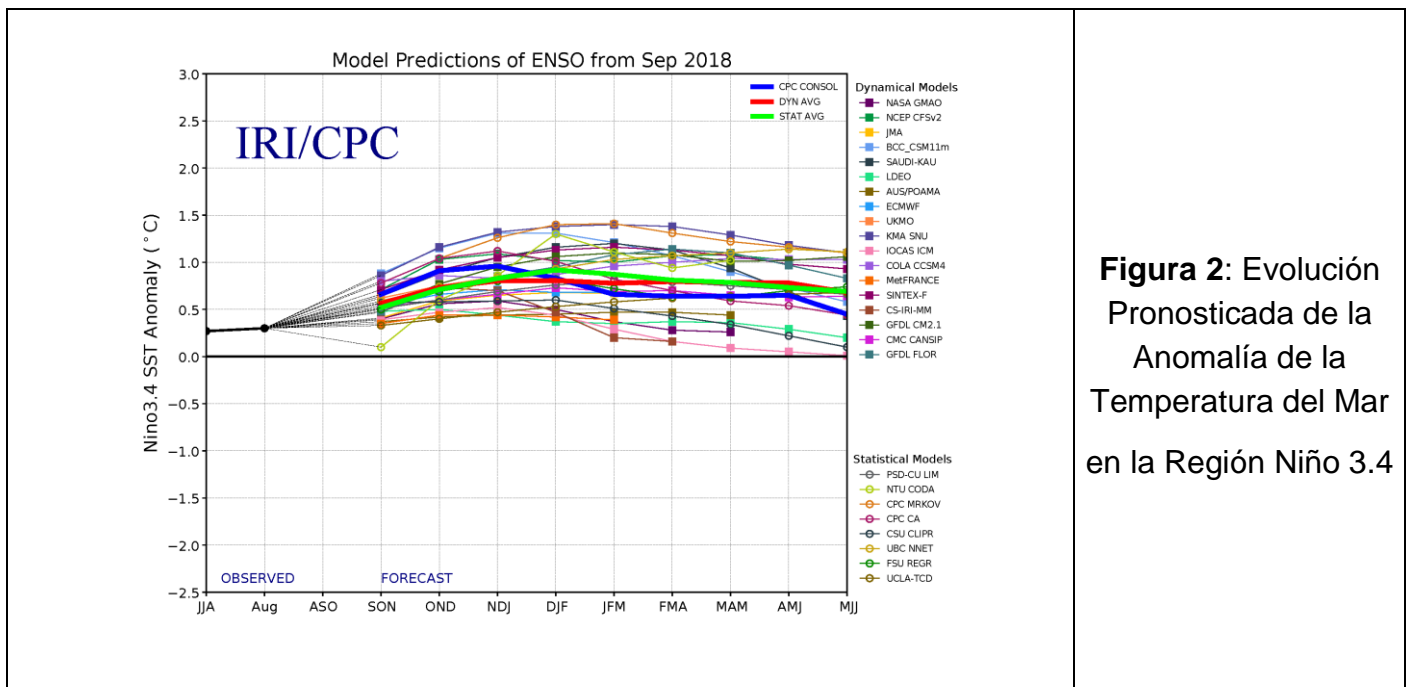
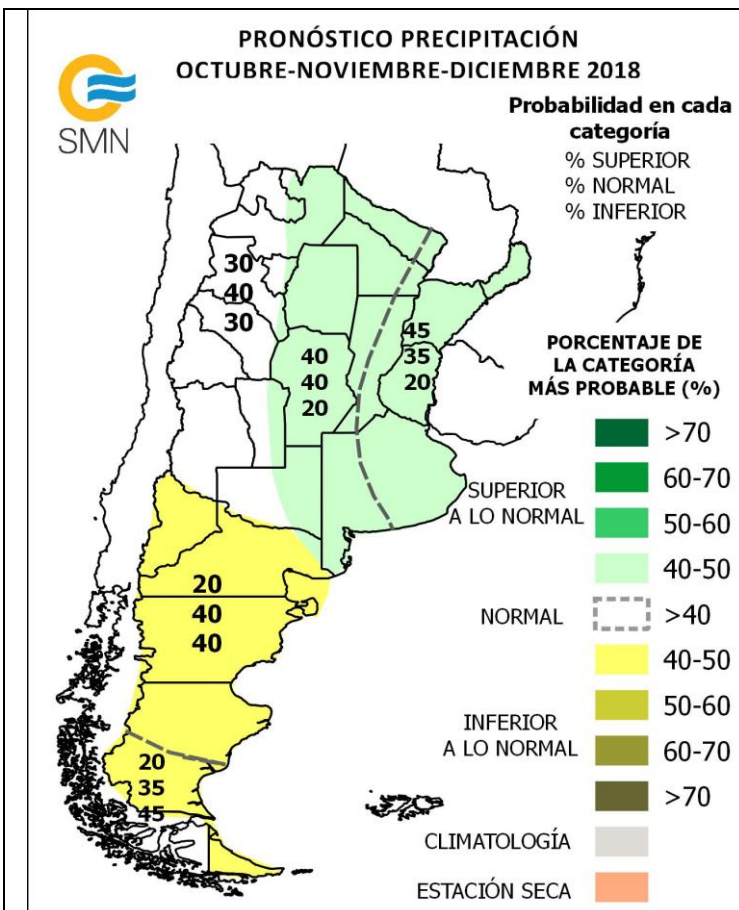


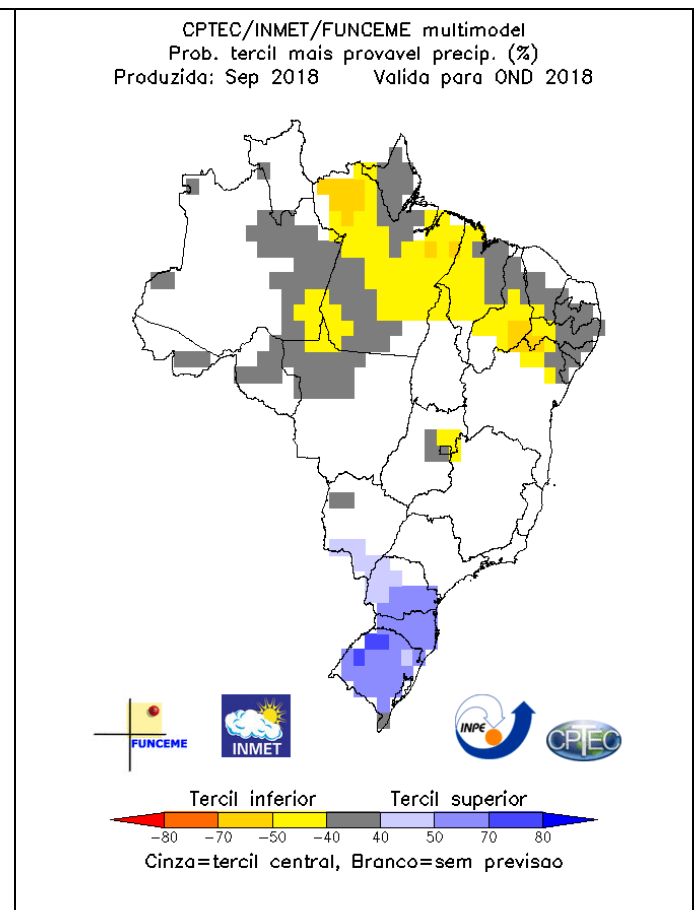
Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalia de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

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 octubre-noviembre-diciembre 2018 (Figura 3).



SMN-Argentina

Figura 3 a: Tendencias Climáticas SMN

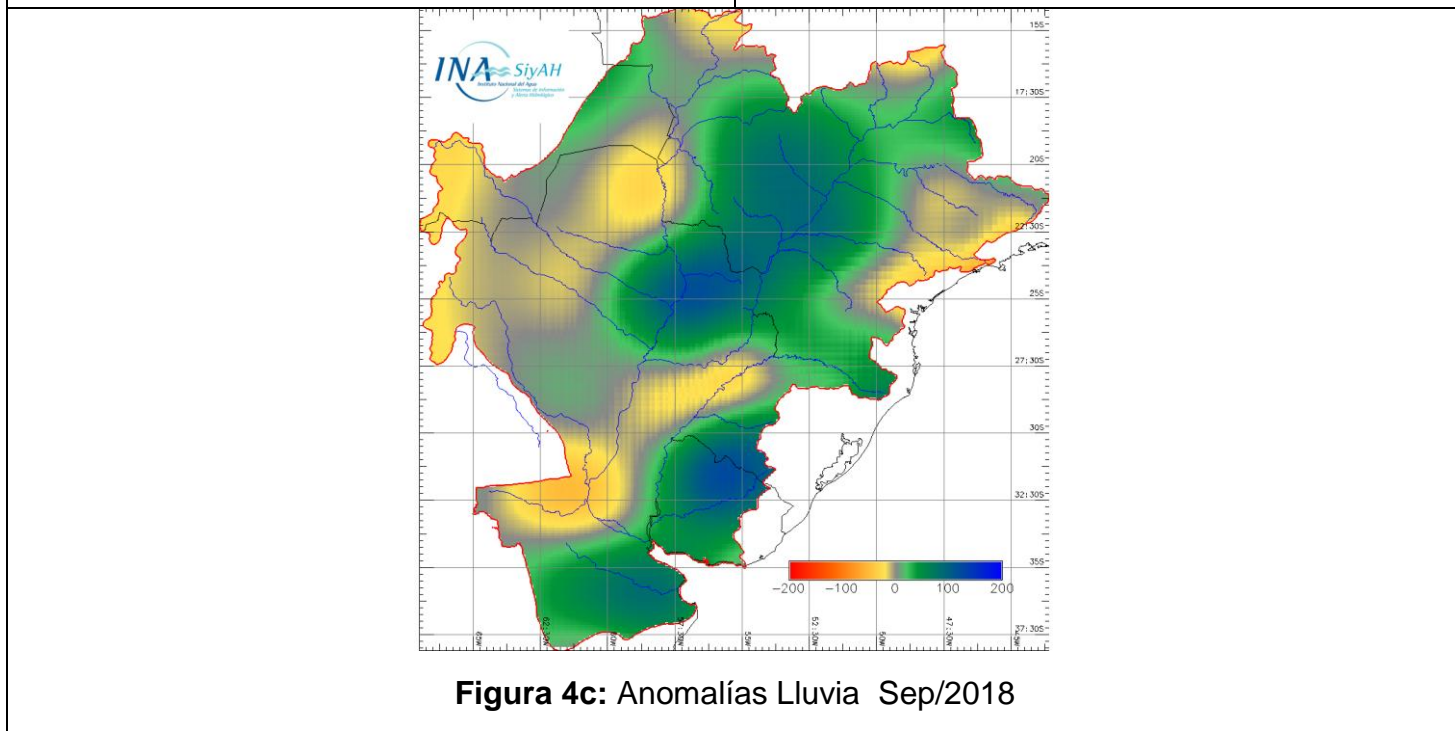
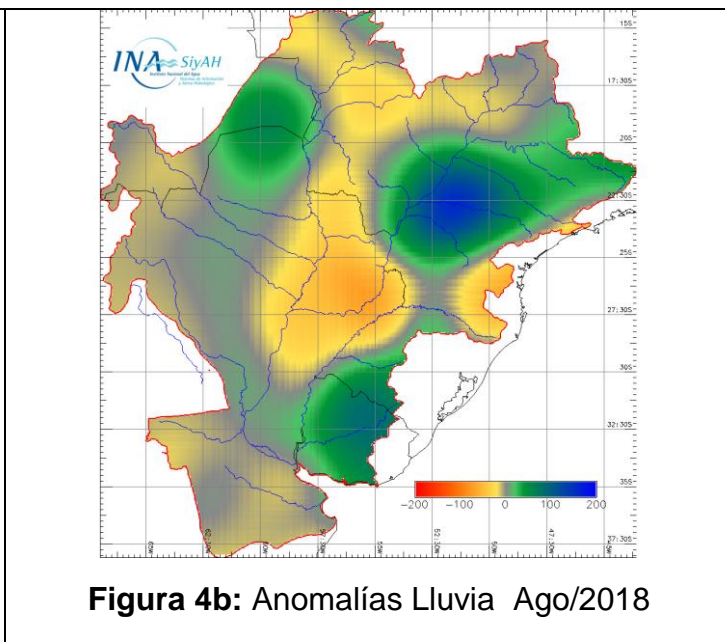
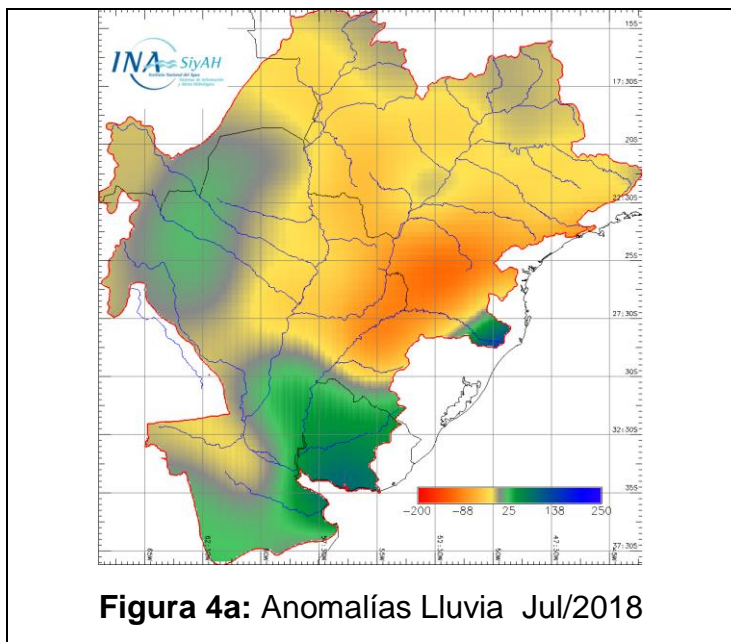


CPTEC-Brasil

Figura 3 b: Tendencias Climáticas CPTEC

Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de julio a septiembre 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 septiembre pasado se presentaron lluvias normales a por encima de lo normal en gran parte de la Cuenca del Plata. Se produjeron lluvias importantes en el norte del Litoral, cuenca del río Uruguay, Iguazú, Paraná y gran parte de la cuenca del Paraguay. En tanto que en el centro-sur del Litoral se registraron lluvias normales a por debajo de lo normal.



EN RESUMEN:

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

-En el **Litoral, Provincia de Buenos Aires y cuencas de los ríos Uruguay e Iguazú** se esperan **lluvias normales a por encima de lo normal**.

-En las **cuencas de los ríos Paraguay y Paraná en territorio brasileño** se esperan **lluvias dentro del patrón de normal**.

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

TENDENCIA DESCENDENTE PREDOMINANTE

Es importante el aumento de la actividad sobre la cuenca media especialmente, con lluvias que superaron las normales en unos 150 mm. No se espera que se acentúe significativamente este cambio durante 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.

En las nacientes y la cabecera del Pantanal se terminó la curva estacional descendente de niveles. En toda esa región se observa una evolución por encima de los niveles promedio de la primavera. En el Pantanal inferior y el tramo paraguayo-brasileño del río aún se desarrolla la curva descendente.

En el tramo Paraguayo del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel bajó gradualmente durante el mes de septiembre de 5,07 m a 4,74 m, el 30/sep. El nivel medio mensual en septiembre fue de 4,90 m, resultando 1,26 m superior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,03 m por encima del promedio de septiembre de 2017. Continuará en descenso en las próximas semanas.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel subió durante el mes con oscilaciones de 4,65 m a 4,75m el 30/sep. Promedio mensual: 4,66 m, es decir 0,96 m por encima del promedio mensual de septiembre de los últimos 25 años.

La perspectiva climática actualizada confirma la tendencia hidrométrica esperada, con un gradual descenso de los niveles medios semanales. La cuenca media aportaría un caudal adicional acotado durante este período.

En el tramo inferior del río compartido con Paraguay los niveles se mantienen por encima de los normales, situación que no se espera que cambie en el trimestre de interés.

En **Puerto PILCOMAYO** a partir del 31/mar no se obtuvieron datos. Los valores posteriores fueron siendo estimados día a día. Durante la primera mitad septiembre prevaleció una leve tendencia descendente, acusando luego el efecto de las lluvias mencionadas con una acotada tendencia ascendente. El promedio mensual de los niveles estimados en septiembre fue de 4,34 m, es decir 0,84 m por encima del promedio mensual desde 1992 (**Nivel de Alerta 5,35 m - Nivel de Evacuación: 6,00 m**). Se espera que continúe predominando la tendencia descendente en el trimestre de interés.

En **FORMOSA** no se dispuso de datos oficiales de nivel desde el 01/ago hasta el 01/oct. El nivel medio estimado de septiembre fue de 4,92 m, es decir 1,03 m por encima del promedio mensual desde 1992 y 1,07 m por encima del promedio de septiembre 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 octubre 2015 a octubre 2018 y niveles medios mensuales**

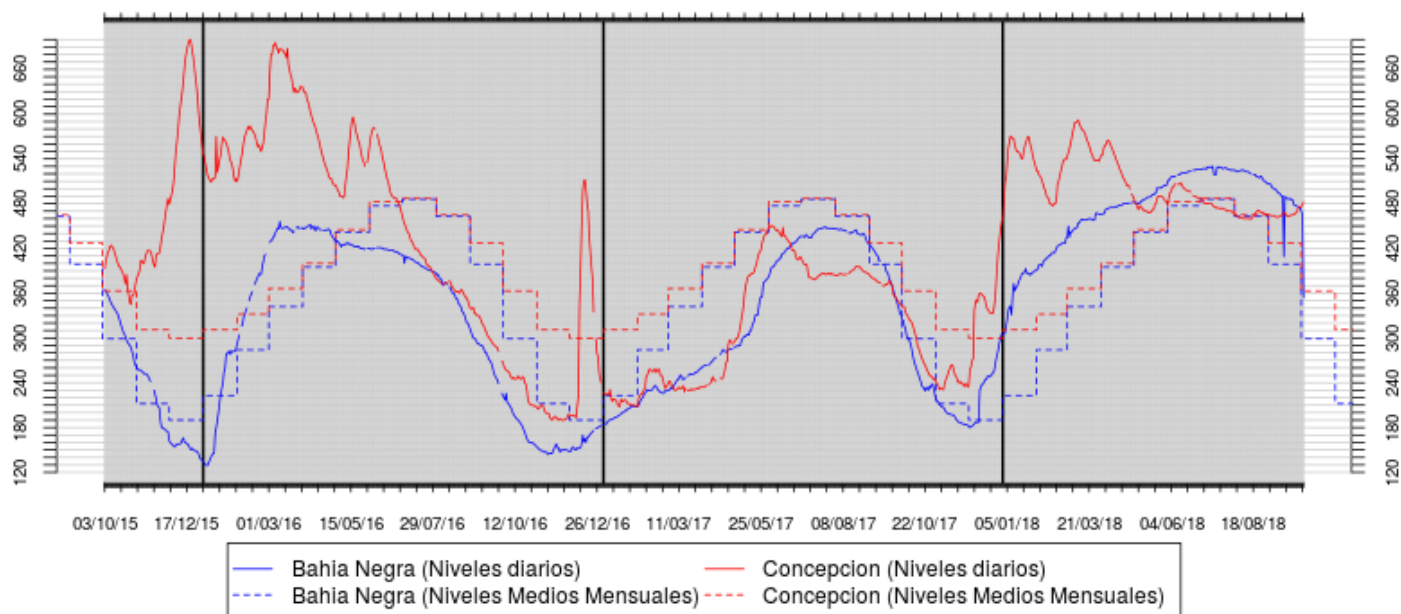


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

**Río PARAGUAY en PUERTO FORMOSA y PUERTO PILCOMAYO.
Periodo octubre 2015 a octubre 2018 y niveles medios mensuales**

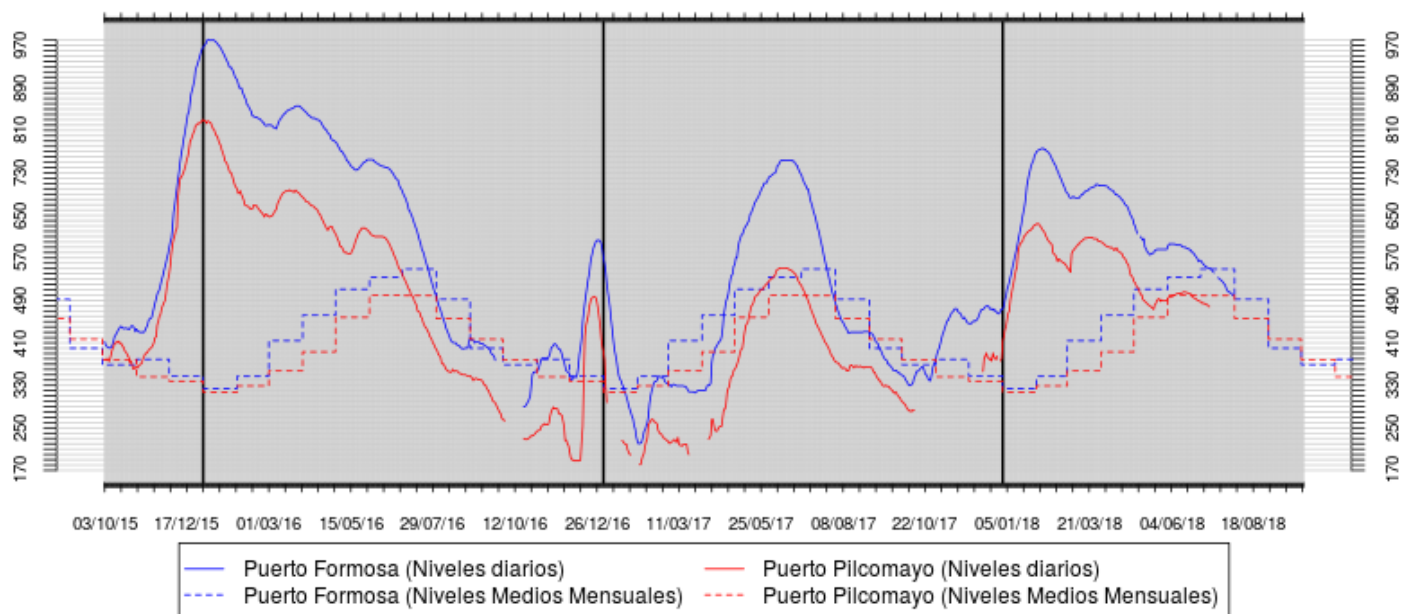


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

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

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Las lluvias en septiembre tuvieron una cobertura espacial más pareja que en agosto, sin eventos muy significativos. La perspectiva climática permite esperar un aumento de la actividad sobre toda la alta cuenca en los próximos tres meses.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, fluctuó en el mes entre un mínimo de 6.900 m³/s el 11/sep y un máximo de 10.700 m³/s el 28/sep. El 30/sep el caudal fue de 9.900 m³/s. El promedio mensual fue de unos 8.500 m³/s, 500 m³/s menos que en el mes anterior.

El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de septiembre entre 5.200 m³/s el 16/sep y 10.400 m³/s el 28/sep. El 30/sep el caudal fue de 6.100 m³/s. El promedio mensual fue de unos 7.300 m³/s, 1.700 m³/s menos que en el mes de agosto. El nivel de embalse registró una acotada recuperación, quedando oscilante en unos 0,80 m por debajo del nivel normal de operación.

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

Las lluvias en septiembre superaron levemente los acumulados normales, con una cobertura espacial pareja. La perspectiva climática obliga a monitorear atentamente las lluvias sobre esta cuenca, cuyos pulsos de crecida en octubre han sido significativos en el pasado.

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 en el mes de septiembre entre un mínimo de 500 m³/s el 11/sep y un máximo de 2.000 m³/s el 22/sep. El promedio mensual fue de unos 1.200 m³/s, 250 m³/s más que en el mes de agosto.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

CAUDAL EN RECUPERACIÓN

No se registraron eventos importantes en septiembre. Sólo se destaca un aumento acotado de las lluvias sobre la parte superior de la cuenca misionero-paraguaya del río, superando levemente los valores normales. En el último trimestre del año se espera aportes en ruta normales, con eventuales repuntes de corto plazo.

La lectura de escala en **Puerto Iguazú** osciló entre un mínimo de 8,60 m el 11/sep y 12,90 m el 26/sep. El 30/sep el nivel fue de 11,20 m, con un promedio mensual de 10,36 m (2,30 m por debajo del valor normal de septiembre desde 1992).

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia)** del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó en el mes de septiembre entre un mínimo de 8.400 m³/s el 18/sep y un máximo de 2.100 m³/s el 26/sep. El 30/sep el caudal fue de 10.100 m³/s. Promedió los 9.800 m³/s, 500 m³/s menos que en el mes anterior.

El aporte en ruta al Paraná se mantuvo oscilando por debajo de los 1.000 m³/s.

El caudal afluente a **YACYRETA** fluctuó durante el mes de septiembre entre 8.200 m³/s el 17/sep y 13.000 m³/s el 27/sep. El 30/sep el caudal fue de 11.200 m³/s. Promedió en el mes los 10.300 m³/s, 350 m³/s menos que en el mes anterior y un 24% por **debajo** del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** fluctuó entre un mínimo de 8.600 m³/s los días 15-16/sep y un máximo de 13.000 m³/s el 27/sep. El 30/sep el caudal fue de 12.800 m³/s. El promedio fue de 10.300 m³/s, 400 m³/s menos que en el mes anterior.

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

NIVELES EN AGUAS BAJAS

Predominaron las anomalías negativas de lluvia en la cuenca de aporte al tramo. Se espera una mejora en el trimestre de interés, con probable recuperación de los aporte de los afluentes en territorio argentino.

El nivel en **Corrientes** subió con oscilaciones de 2,55 m el 01/sep a 3,33 m el 30/sep. (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 2,53 m resulta 0,19 m menos que en el mes de agosto y 0,68 m **inferior** al medio mensual desde 1992.

El nivel en **Barranqueras** subió con oscilaciones de 2,55 m el 01/sep a 3,36 m el 30/sep. Promedió en el mes los 2,52 m, 0,20 m menos que en el mes de agosto (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). La escala de **Goya** subió con oscilaciones de 2,76 m el 01/sep a 3,25 m el 30/sep. (**Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m**). Promedió en el mes 2,66 m, 0,21 m menos que en el mes de agosto. 0,70 m por **debajo** de lo normal.

En **Santa Fe** el nivel bajó con pequeñas oscilaciones de 2,39 m a 1,95 m el 30/sep. Promedió los 2,14 m, es decir 0,12 m menos que en el mes anterior y 0,79 m por **debajo** del normal para el mes. El caudal en el tramo inferior del río se mantuvo oscilante sin tendencia definida durante septiembre, con niveles que se mantuvieron en la banda de oscilación de aguas bajas durante todo el mes. En este comienzo de octubre ya se observa el gradual ascenso. La perspectiva indica los niveles se normalizarían rápidamente en las próximas semanas.

El nivel en **Rosario** bajó con oscilaciones de 2,20 m el 01/sep a 1,70 m el 30/sep. Promedió en el mes los 1,94m, 0,02 m menos que en el mes anterior y 0,81 m por **debajo** de lo normal.

Todo el Delta se mantuvo en la franja de aguas bajas durante septiembre, después de la importante crecida del estuario que culminó el 31/ago.

Dada la perspectiva climática, se espera los niveles se mantengan oscilando en valores acotados con una gradual normalización durante las próximas semanas.

En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa la tendencia descendente predominante hasta septiembre. 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.

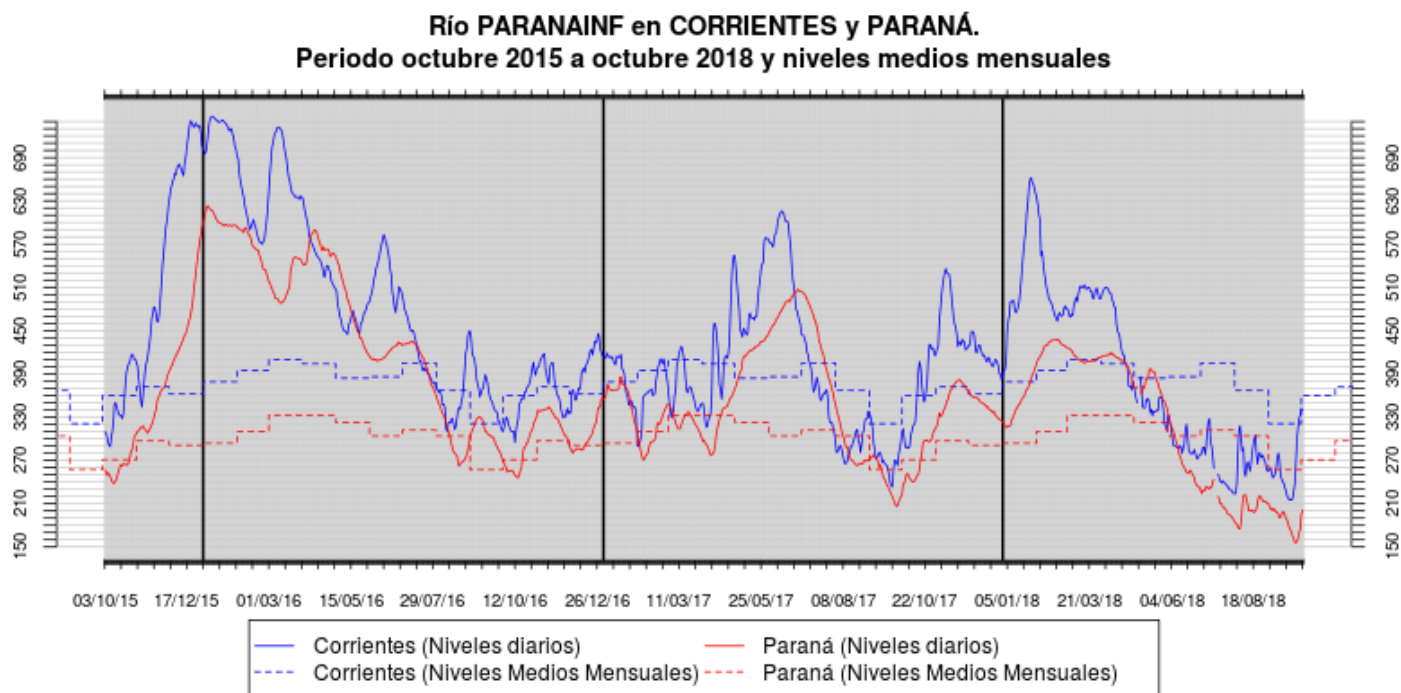


Figura 7: *Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio*

**Río PARANAINF en ROSARIO y SAN PEDRO.
Periodo octubre 2015 a octubre 2018 y niveles medios mensuales**

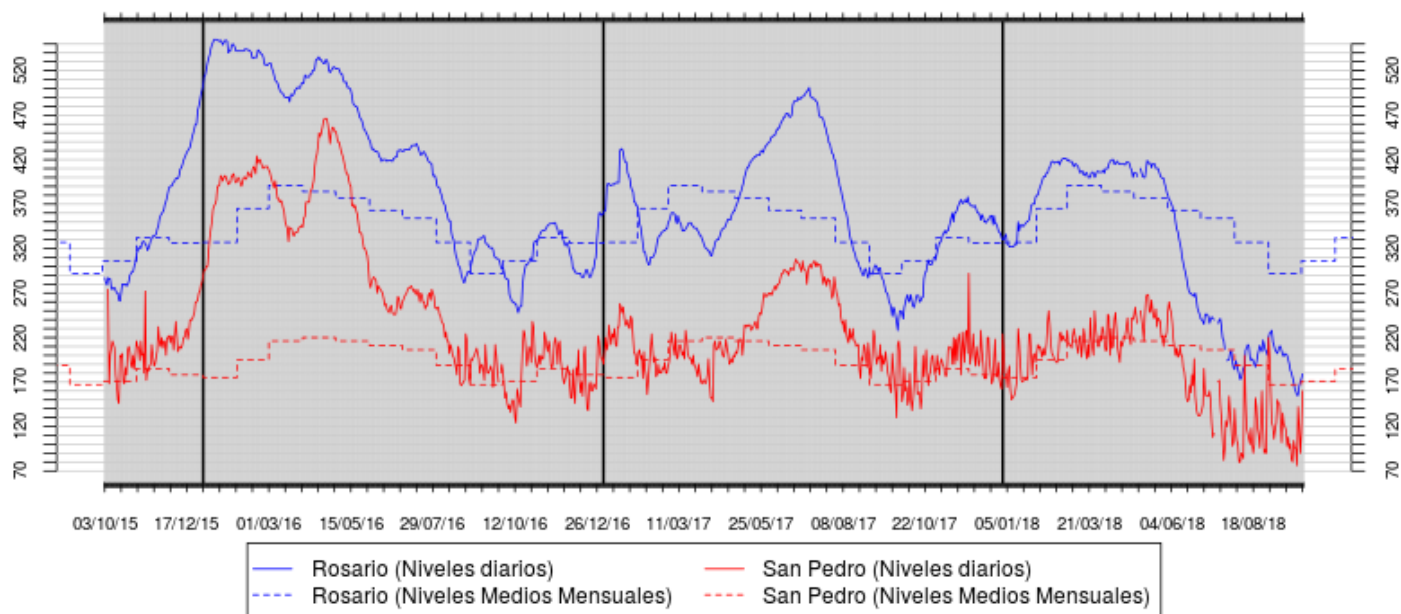


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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.

| | Últimos registros (m) | Promedio Semana al 26/SEP | Promedio Semana al 03/OCT | Diferencia (cm) | Referencia Histórica (*) | Promedio esperado para el mes de <u>OCTUBRE</u> | Promedio esperado para el mes de <u>NOVIEMBRE</u> | Promedio esperado para el mes de <u>DICIEMBRE</u> |
|------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------|---|---|---|
| Diamante | 2,70 | 2,04 | 2,14 | 0,10 | -0,88 | 2,82 | 3,41 | 3,30 |
| Victoria | 2,70 | 2,64 | 2,57 | -0,07 | -0,72 | 3,02 | 3,24 | 2,93 |
| S, Nicolás | 1,72 | 1,46 | 1,56 | 0,10 | -0,60 | 2,05 | 2,25 | 1,94 |
| Ramallo | 1,51 | 1,11 | 1,29 | 0,18 | -0,62 | 1,82 | 2,00 | 1,69 |
| San Pedro | 1,40 | 0,96 | 1,20 | 0,24 | -0,34 | 1,56 | 1,47 | 1,14 |
| Baradero | 1,25 | 0,87 | 1,14 | 0,27 | -0,16 | 1,37 | 1,27 | 0,94 |
| Zárate | 0,90 | 0,36 | 0,79 | 0,43 | 0,08 | 0,83 | 0,83 | 0,83 |
| Paranacito | 1,60 | 1,16 | 1,50 | 0,34 | 0,20 | 1,44 | 0,97 | 0,62 |
| Ibicuy | 0,60 | 0,18 | 0,55 | 0,37 | 0,04 | 0,67 | 0,54 | 0,21 |
| Pto, Ruiz | 1,40 | 1,24 | 0,97 | -0,27 | -0,94 | 1,61 | 2,15 | 1,88 |

Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, evolucionarán en forma ascendente, quedando dentro de la franja de aguas medias durante el trimestre de interés. Se espera pulsos de crecida acotados.

RÍO URUGUAY

Se acentuó el cambio registrado en las últimas semanas de agosto y durante septiembre predominaron las anomalías positivas de lluvia, mayormente sobre la cuenca media del río, con algunos eventos intensos registrados en las últimas dos semanas sobre las cuencas de los afluentes Ibicuí y Quareim.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca se recuperaron rápidamente con algunos eventos de comienzos de mes, quedando en condición de embalses llenos. La descarga hacia el tramo compartido promedió unos 2.000 m³/s, casi duplicando el promedio anterior.

CAUDAL INFERIOR A LO NORMAL

El caudal en **El Soberbio** aumentó de 1.700 m³/s el 01/sep a 7.050 m³/s el 05/sep. Luego desciende con fluctuaciones hasta 2.400 m³/s el 30/sep. Promedió en el mes los 3.000 m³/s. 1.800 m³/s más con respecto al mes de agosto.

En **San Javier** el caudal aumentó de 1.400 m³/s el 01/sep a 7.500 m³/s el 05/sep. Luego desciende con fluctuaciones y el caudal el 30/sep fue de 2.700 m³/s. Promedió en el mes los 2.650 m³/s, 1.450m³/s más que en el mes anterior.

En **Santo Tomé** el caudal aumentó de 1.700 m³/s el 01/sep a 7.000 m³/s el 07/sep. Luego disminuye con fluctuaciones y el 30/sep el caudal fue de 4.200 m³/s. Promedió en el mes los 3.100 m³/s, 1.600m³/s más que en el mes anterior.

En **Paso de los Libres** el caudal aumentó de 3.500 m³/s el 01/sep a 9.700 m³/s el 09/sep. Luego disminuye con fluctuaciones y el 30/sep el caudal fue de 5.800 m³/s. Promedió en el mes los 5.500 m³/s, 3.000m³/s más que en el mes anterior y superando en un 16% al valor mensual normal.

El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** fluctuó entre un máximo de 10.200 m³/s el 09/sep y un mínimo de 3.500 m³/s el 23/sep. El caudal el 30/sep fue de 5.800 m³/s. Promedió en el mes los 6.000 m³/s, 3.600 m³/s más que en el mes anterior.

El caudal **erogado** fluctuó entre un mínimo de 2.200 m³/s el 03/sep y un máximo de 9.300 m³/s el 12/sep. El caudal el 30/sep fue de 4.800 m³/s. Promedió en el mes los 5.900 m³/s, 3.500m³/s más que el mes de de agosto.

En **CONCORDIA** el nivel osciló entre un máximo de 7,30 m el 12/sep y un mínimo de 3,36 m el 26/sep. El 30/sep el nivel fue de 4,90 m. En **Concepción del Uruguay** el nivel osciló entre 3,25 m el 01/sep y 2,00 m el 22/sep. El 30/sep el nivel fue de 2,54m.

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.

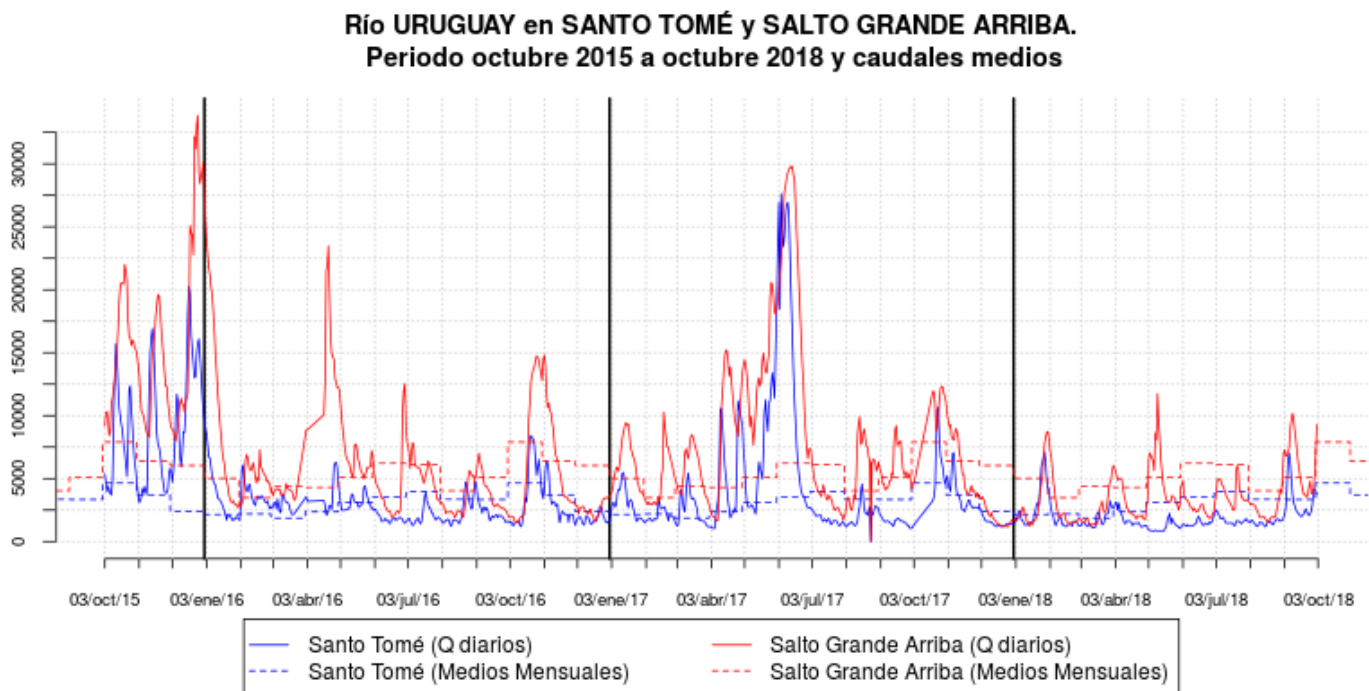


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

Se 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.