



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO NOVIEMBRE-DICIEMBRE-ENERO 2019

Ing. Juan Borús

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

07 de noviembre de 2018

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 propagarán ondas de repunte desde la alta cuenca del río Paraná, con aportes del río Paraguay sostenidos por encima de lo normal para el trimestre de interés. Los niveles en territorio argentino podrían superar acotadamente la franja normal de oscilación correspondiente a esta época del año. En el río Uruguay se espera una condición de normal a levemente superior a lo normal predominante, con eventuales pulsos de repunte de la cuenca media y alta. Los niveles en el tramo compartido del río Paraguay se mantendrán por encima de los niveles promedio de los últimos 25 años, próximos a los niveles de riesgo.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de Octubre las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) se encuentran por encima de lo normal en casi todo el Océano Pacífico Tropical. En profundidad en el océano Pacífico en los últimos tres 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). Por otro lado, 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 +3.6 en los últimos 30 días, dentro de los valores neutrales.

*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**.*

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

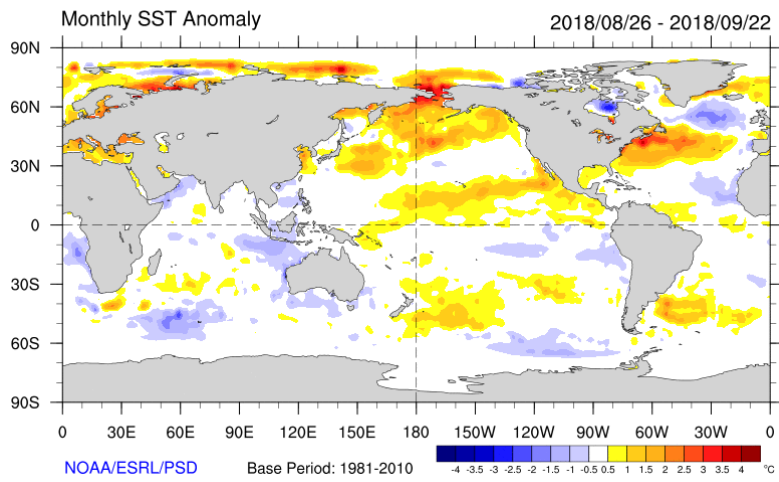


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Septiembre de 2018

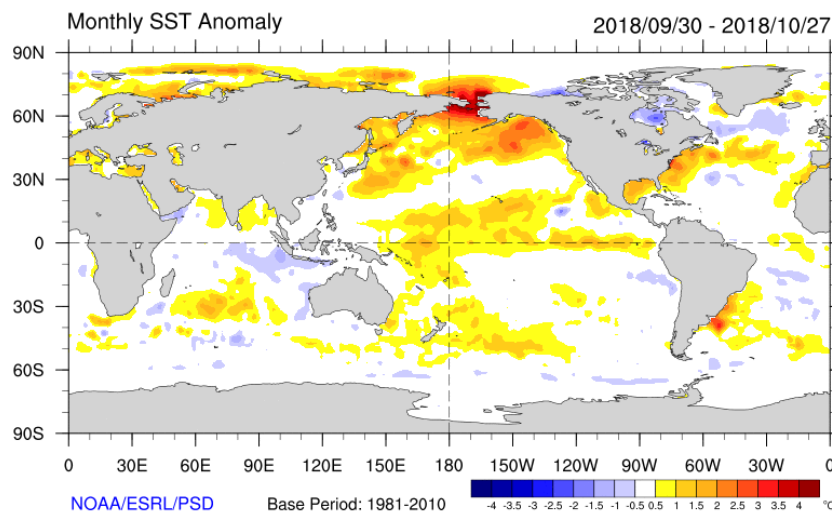


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Octubre de 2018

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA NOVIEMBRE-DICIEMBRE-ENERO

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del **ENSO** muestran condiciones **NEUTRALES** y comience a desarrollarse la fase **EL NIÑO** en lo que resta de este año y principios del próximos 2019, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

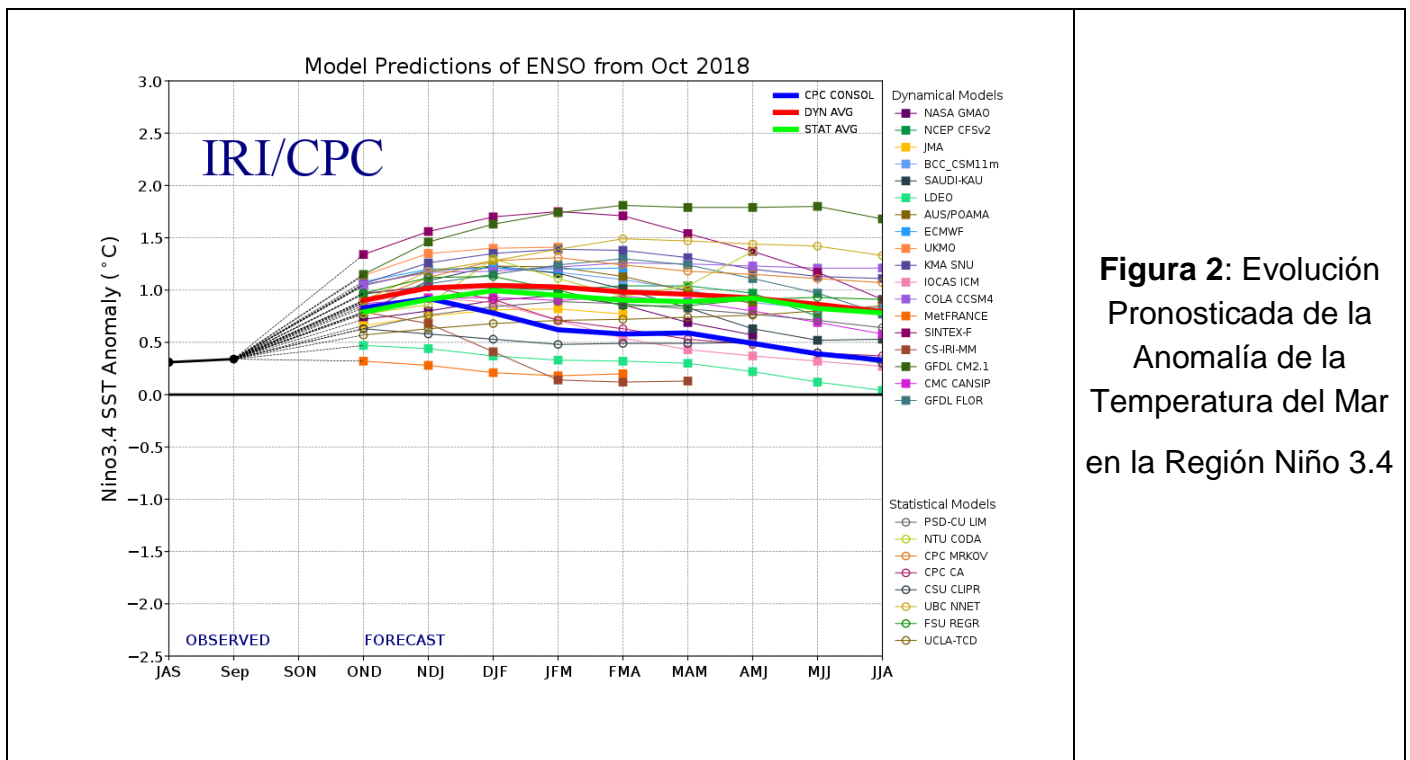
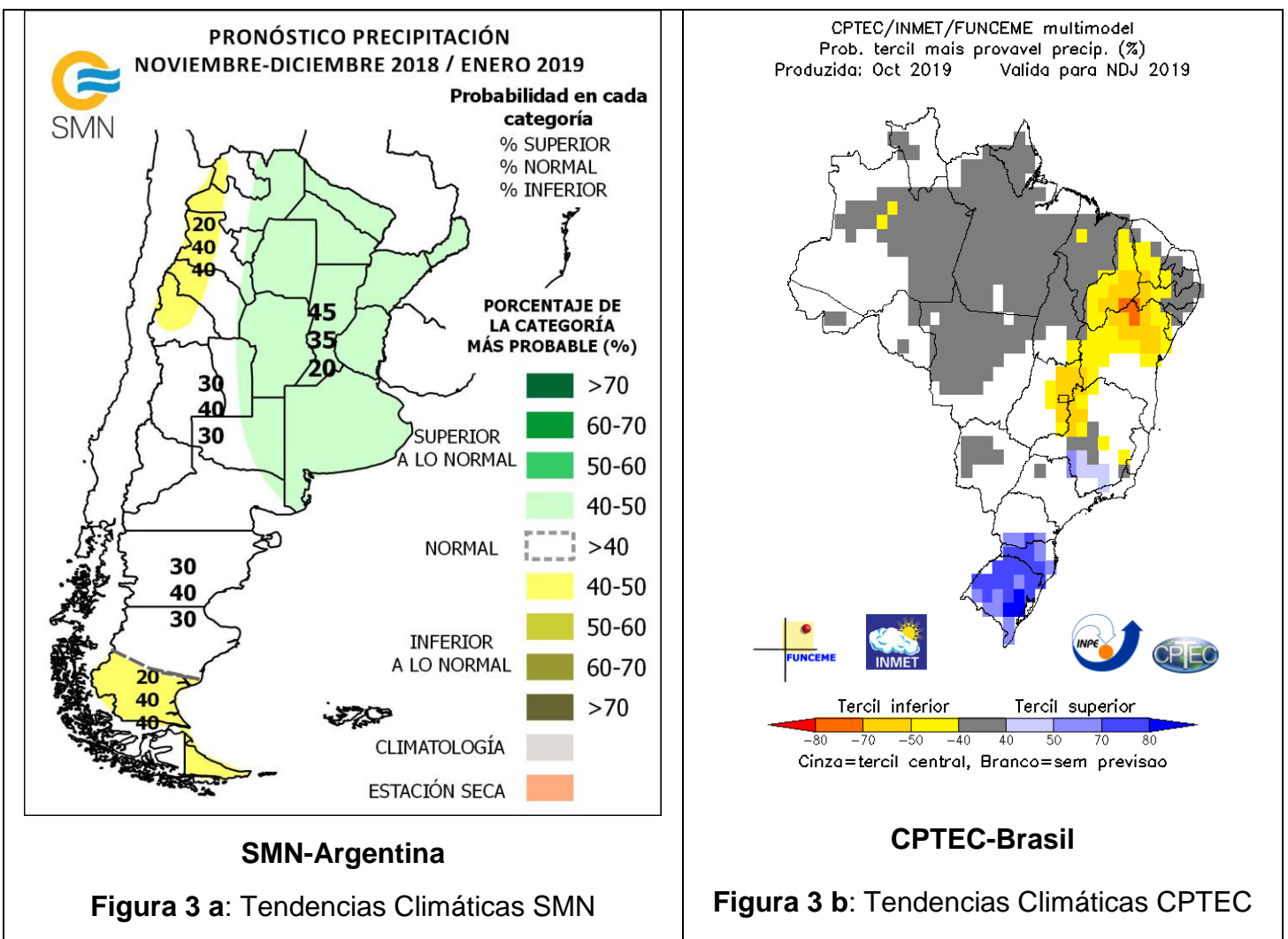


Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalia de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

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 noviembre-diciembre-enero 2019 (Figura 3).



Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de agosto a octubre 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 octubre pasado se presentaron dos zonas de lluvia bien diferenciadas en la Cuenca del Plata: una de excesos en el centro-norte de la cuenca y otra de déficits en el sur de la misma. Se produjeron lluvias importantes en el norte del Litoral, noroeste argentino, cuenca alta del río Uruguay, Iguazú, no regulada del Paraná y media-baja del Paraguay. En tanto que en el sur del Litoral y cuenca baja del río Uruguay se registraron lluvias por debajo de lo normal.

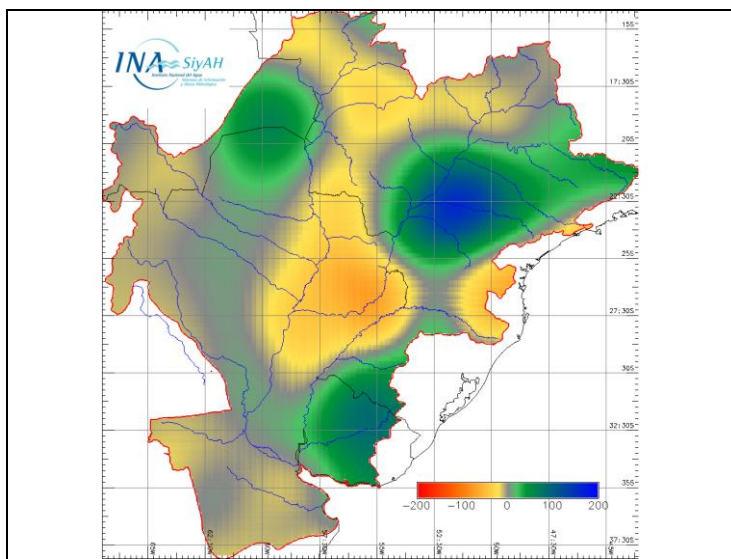


Figura 4a: Anomalías Lluvia Ago/2018

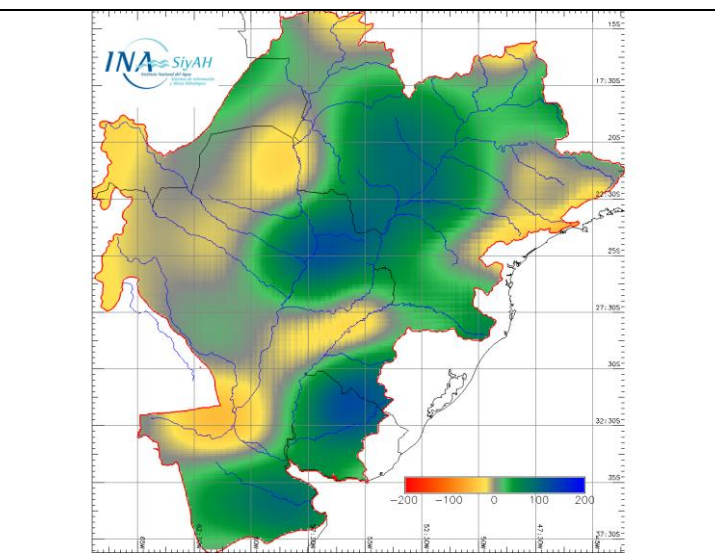


Figura 4b: Anomalías Lluvia Sep/2018

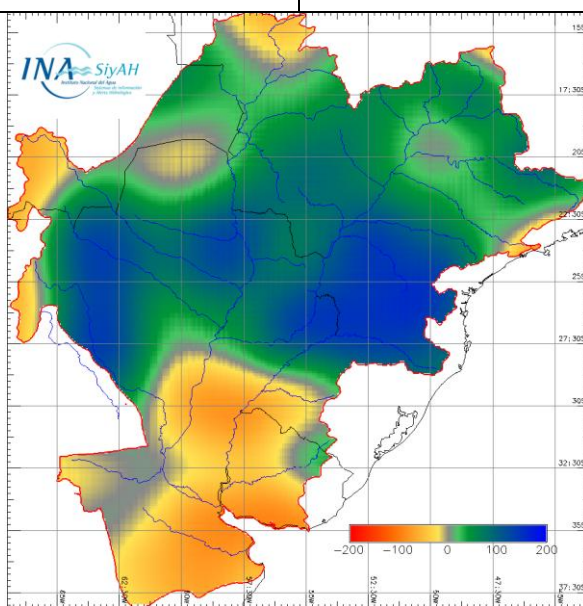


Figura 4c: Anomalías Lluvia Oct/2018

EN RESUMEN:

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

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

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

NIVELES SOSTENIDAMENTE SUPERIORES A LO NORMAL

En octubre fue determinante la actividad sobre la cuenca media, con lluvias que nuevamente superaron las normales, esta vez en unos 120 mm. En el trimestre de interés podrían repetirse pulsos acotados de crecida desde el tramo medio del río.

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 comenzará gradualmente la curva de ascenso estacional. Se espera que la evolución de los niveles se aproxime a la evolución normal. En el Pantanal inferior y el tramo paraguayo-brasileño del río prevalecería una tendencia descendente en la primera mitad del trimestre de interés, con una estabilización posterior.

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 octubre de 4,70 m a 3,91 m, el 31/oct. El nivel medio mensual en octubre fue de 4,27 m, resultando 2,07 m superior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,64 m por debajo del promedio de octubre de 2017. Predominará la tendencia descendente.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel subió durante el mes con oscilaciones de 4,79 m a 5,37m el 15/oct el 31/oct su nivel fue de 5,00 m, por efecto de las lluvias mencionadas. Promedio mensual: 5,03 m, es decir 2,14 m por encima del promedio mensual de octubre de los últimos 25 años.

Se espera que la tendencia hidrométrica sea descendente predominante. La cuenca media aportaría un caudal adicional acotado durante este período.

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. La tendencia ascendente se sostuvo durante todo octubre, aumentando el apartamiento respecto de los valores normales para esta época del año. El promedio mensual de los niveles estimados en octubre fue de 5,36 m, es decir 2,23 m por encima del promedio mensual desde 1992. Desde el 16/oct estaría superando el Nivel de Alerta (**5,35 m**) y desde el 26/oct el Nivel de Evacuación (**6,00 m**). Luego de la definición de pico en la próxima semana, comenzaría una gradual tendencia descendente.

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 noviembre 2015 a noviembre 2018 y niveles medios mensuales**

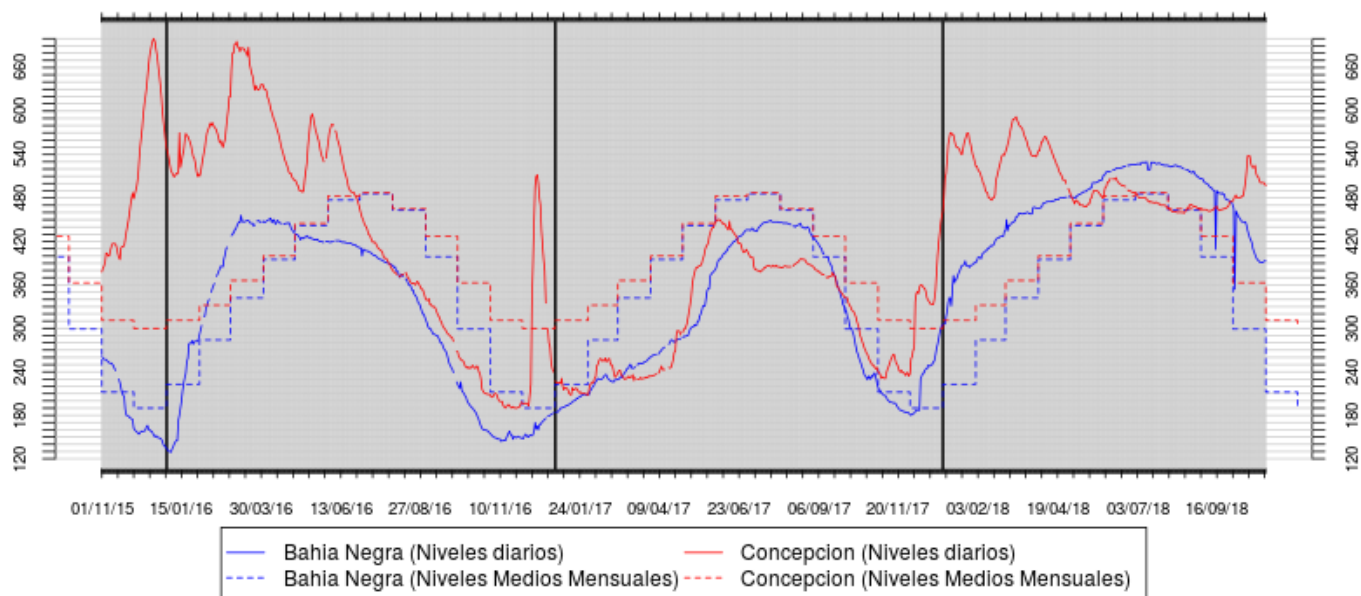


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

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

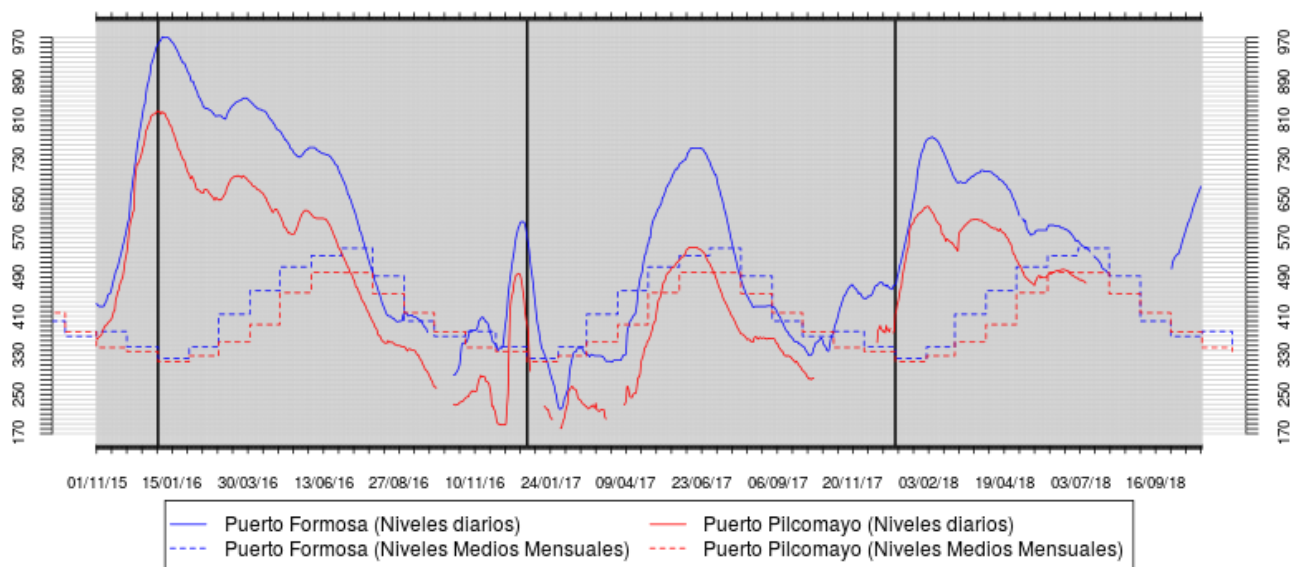


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

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

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Predominaron las lluvias por sobre los valores normales en toda la alta cuenca, pero se destacan las lluvias registradas sobre la parte no regulada de la alta cuenca, con anomalías próximas a los +200 mm. La perspectiva climática obliga a la atención de probables eventos intensos, en especial sobre la cuenca no regulada, es decir la mitad sur de la alta cuenca.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, fluctuó en el mes entre un mínimo de 4.400 m³/s el 02/oct. y un máximo de 14.400 m³/s el 28/oct. El 30/oct el caudal fue de 13.500 m³/s. El promedio mensual fue de unos 11.400 m³/s, 2.900 m³/s más que en el mes de septiembre.

El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de octubre entre 6.600 m³/s el 01/oct y 13.400 m³/s el 17/oct. El 30/oct el caudal fue de 13.000 m³/s. El promedio mensual fue de unos 11.100 m³/s, 3.300m³/s más que en el mes de septiembre. El nivel de embalse fue elevándose gradualmente durante la segunda mitad de octubre, superando el nivel operativo normal a partir del 30/oct.

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 NORMALIZADO

Las lluvias fueron persistentes en octubre, con una cobertura espacial pareja, pero sin eventos muy significativos. La perspectiva climática indica 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 en el mes de octubre ente un mínimo de 700 m³/s el 01/oct y un máximo de 2.700 m³/s el 20/oct. El promedio mensual fue de unos 1.800 m³/s, 600 m³/s más que en el mes de septiembre.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

CAUDAL SUPERIOR AL NORMAL

Se destacan las lluvias sobre la cabecera de la cuenca de aporte al tramo misionero-paraguayo, con anomalías que alcanzaron puntualmente los 180 mm. En los primeros días de este mes de noviembre se han dado lluvias sobre la cuenca de aporte al tramo correntino-paraguayo del río, con montos muy significativos, con efecto principalmente sobre el embalse de Yacyretá. Se espera que se produzcan repuntes de corto plazo en el aporte en ruta.

La lectura de escala en **Puerto Iguazú** osciló entre un mínimo de 10,80 m el 01/oct y 17,30 m el 18/oct. El 31/oct el nivel fue de 15,50 m, con un promedio mensual de 14,67 m (4,31 m por debajo del valor normal de octubre desde 1992).

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia)** del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó en el mes de octubre entre un mínimo de 10.600 m³/s el 01/oct y un máximo de 16.500 m³/s el 17/oct. El 31/oct el caudal fue de 16.000 m³/s. Promedió los 14.100 m³/s, 4.300 m³/s más que en el mes anterior.

El aporte en ruta al Paraná promedió unos 1.300 m³/s, un 35% más que en septiembre.

El caudal afluente a **YACYRETA** fluctuó durante el mes de octubre entre 10.500 m³/s el 01/oct y 18.600 m³/s el 18/oct. El 31/oct el caudal fue de 18.000m³/s. Promedió en el mes los 15.200 m³/s, 4.900 m³/s más 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 12.200 m³/s el 02/oct y un máximo de 18.100 m³/s el 19/oct. El 31/oct el caudal fue de 17.700 m³/s. El promedio fue de 15.200 m³/s, 4.900 m³/s más que en el mes de septiembre.

Predominaron las lluvias por debajo de lo normal, sin eventos importantes.

El nivel en **Corrientes** subió con oscilaciones de 3,30 m el 05/oct a 4,63 m el 23/oct. El 31/oct el nivel fue de 4,45 (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 3,98 m resulta 1,45 m más que en el mes de septiembre y levemente por encima del valor medio mensual desde 1992.

El nivel en **Barranqueras** subió con oscilaciones de 3,30 m el 05/oct a 4,58 m el 23/oct. Promedió en el mes los 3,96 m, 1,44 m más que en el mes de septiembre (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). La escala de **Goya** subió con oscilaciones de 3,44 m el 01/oct a 4,51 m el 24/oct. El 31/oct el nivel fue de 4,41 m (**Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m**). Promedió en el mes 3,97 m, 1,31 m más que en el mes de septiembre y sólo 0,12 m por **encima** de lo normal.

En **Santa Fe** el nivel subió paulatinamente de 2,00 m el 01/oct a 3,38 m el 31/oct. Promedió los 2,83 m, es decir 0,69 m más que en el mes anterior y 0,34 m por **debajo** del normal para el mes.

El caudal en el tramo inferior del río comenzó a acusar el efecto de los mayores caudales fluviales el 28/sep y durante todo octubre prevaleció una marcada tendencia ascendente. El ascenso durante el mes fue de 1,57 m, manteniéndose aún en la franja de aguas medias. La perspectiva indica que prevalecerán los valores de nivel por encima de lo normal en el trimestre de interés.

El nivel en **Rosario** subió en el mes de 1,73 m el 01/oct a 3,15 m el 31/oct. Promedió en el mes los 2,58m, 0,64 m más que en el mes anterior y 0,35 m por **debajo** de lo normal.

Los niveles en el Delta fueron gradualmente alcanzando sus valores normales para esta época del año, alcanzándolos en este comienzo de noviembre.

*Dada la perspectiva climática, se espera que en la segunda mitad del trimestre de interés los niveles persistan en valores superiores a los normales, con 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 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.

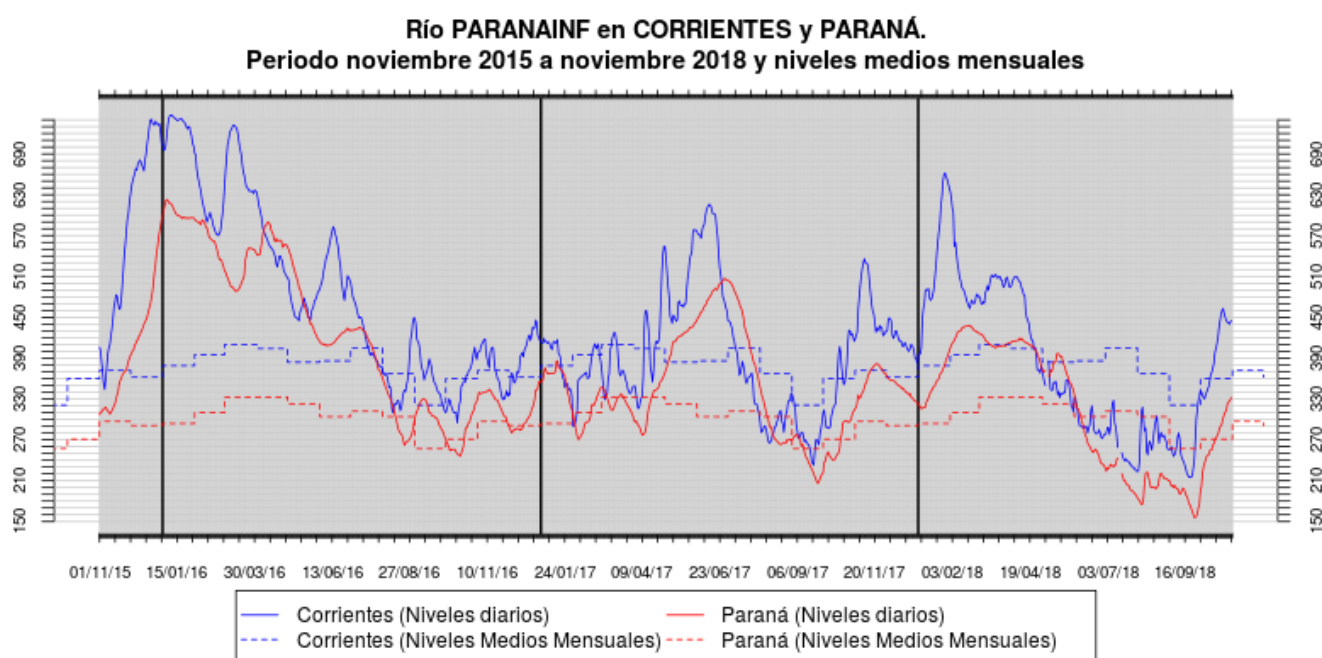


Figura 7: *Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio*

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

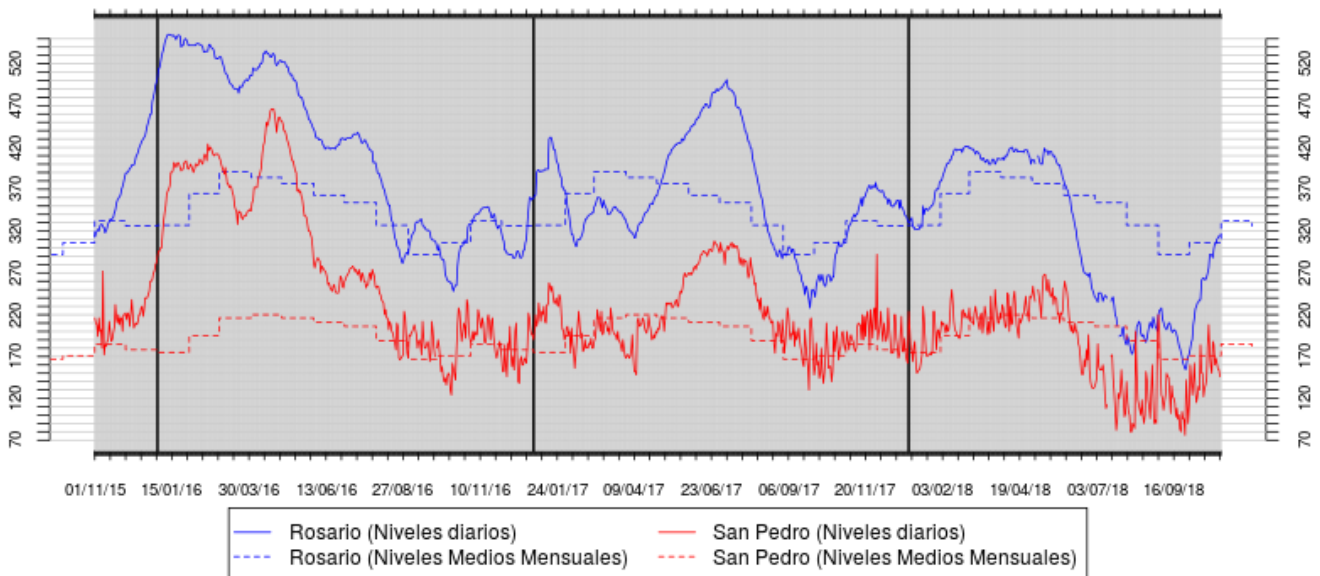


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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.

	Registro 06/nov (m)	Promedio Semana al 030/OCT	Promedio Semana al 06/NOV	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de NOVIEMBRE	Promedio esperado para el mes de DICIEMBRE	Promedio esperado para el mes de ENERO
Diamante	3,88	3,62	3,81	0,19	0,53	3,93	3,73	3,81
Victoria	3,33	3,18	3,30	0,12	-0,16	3,55	3,50	3,44
S, Nicolás	2,45	2,35	2,50	0,15	0,16	2,70	2,57	2,65
Ramallo	2,05	2,03	2,15	0,12	0,09	2,49	2,28	2,40
San Pedro	1,42	1,67	1,70	0,03	0,04	1,75	1,80	1,90
Baradero	1,20	1,44	1,52	0,08	0,09	1,60	1,65	1,70
Zárate	0,15	0,72	0,74	0,02	-0,08	0,80	0,85	0,90
Paranacito	1,05	1,45	1,42	-0,03	-0,10	1,48	1,20	1,40
Ibicuy	0,35	0,76	0,70	-0,06	-0,03	0,80	0,80	0,95
Pto, Ruiz	1,90	1,66	1,81	0,15	-0,29	2,21	2,40	2,40

Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, evolucionarán en forma ascendente, con eventual aproximación a los niveles de ALERTA durante la segunda mitad del trimestre de interés.

RÍO URUGUAY

CAUDAL INFERIOR A LO NORMAL

Las lluvias se concentraron totalmente sobre la alta cuenca en Brasil y sobre la cuenca misionero-brasileña. La actividad fue persistente en esa parte de la cuenca, con lluvias que superaron los montos normales en más de 150 mm en promedio. Sobre la cuenca media y baja las lluvias fueron sensiblemente menores.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca redujeron rápidamente su capacidad de atenuación de eventos importantes. La descarga hacia el tramo compartido promedió unos 3.600 m³/s, valor muy superior al de los dos meses precedentes.

El caudal en **El Soberbio** aumentó de 2.300 m³/s el 01/oct a 12.000 m³/s el 20/oct. Luego desciende con algunas fluctuaciones hasta 2.700 m³/s el 31/oct. Promedió en el mes los 4.400 m³/s. 1.400 m³/s más con respecto al mes de septiembre.

En **San Javier** el caudal aumentó de 2.000 m³/s el 09/oct a 13.000 m³/s el 20/oct. Luego desciende con fluctuaciones y el caudal el 31/oct fue de 2.250 m³/s. Promedió en el mes los 4.000 m³/s, 1.350m³/s más que en el mes anterior.

En **Santo Tomé** el caudal aumentó de 3.500 m³/s el 04/oct a 9.600 m³/s el 21/oct. Luego disminuye con fluctuaciones y el 31/oct el caudal fue de 2.900 m³/s. Promedió en el mes los 4.700 m³/s, 1.600m³/s más que en el mes anterior.

En **Paso de los Libres** el caudal aumentó de 7.000 m³/s el 01/oct a 9.700 m³/s el 23/oct. Luego disminuye con fluctuaciones y el 31/oct el caudal fue de 4.500 m³/s. Promedió en el mes los 7.500 m³/s, 2.000m³/s más que en el mes anterior y superando levemente al valor mensual normal.

El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** fluctuó entre un máximo de 10.600 m³/s el 03/oct y un mínimo de 4.000 m³/s el 31/oct. Promedió en el mes los 8.200 m³/s, 2.200 m³/s más que en el mes anterior.

El caudal **erogado** fluctuó entre un mínimo de 5.100 m³/s el 01/oct y un máximo de 10.100 m³/s el 09/oct. El caudal el 31/oct fue de 6.800 m³/s. Promedió en el mes los 7.800 m³/s, 1.900m³/s más que el mes de de septiembre.

En **CONCORDIA** el nivel osciló entre un máximo de 7,80 m el 09/oct y un mínimo de 4,50 m el 30/oct. El 31/oct el nivel fue de 6,05 m. En **Concepción del Uruguay** el nivel osciló entre 3,58 m el 12/oct y 2,18 m el 30/oct. El 31/oct el nivel fue de 2,26m.

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.

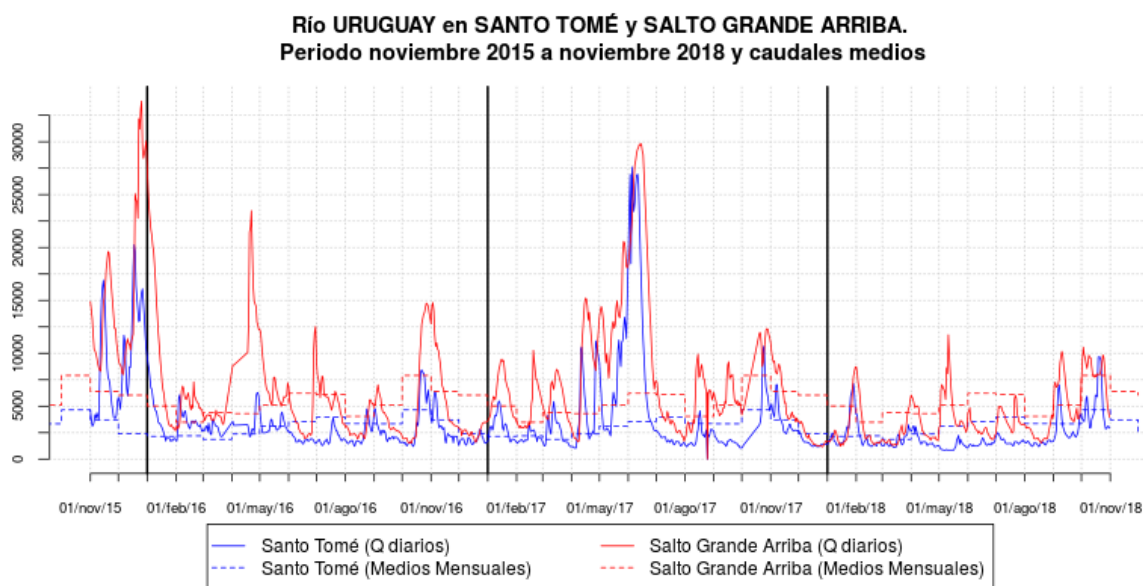


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

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.