

Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

Calendarización de Amenazas (Crecidas Ribereñas). Estado y perspectivas actuales

Leandro Giordano
SiyAH-LHi, INA
Julio de 2026



Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

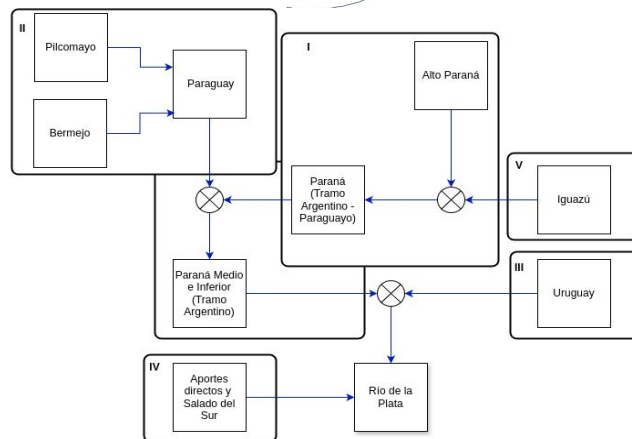
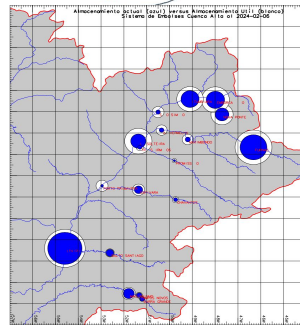
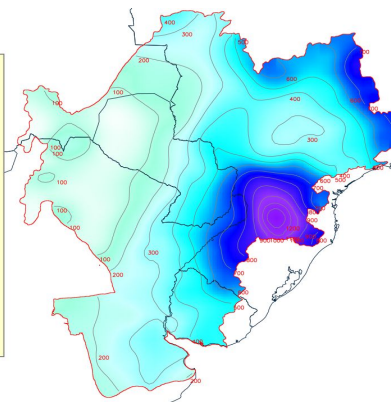
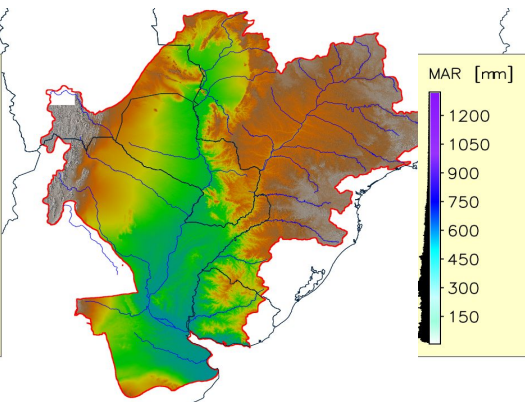
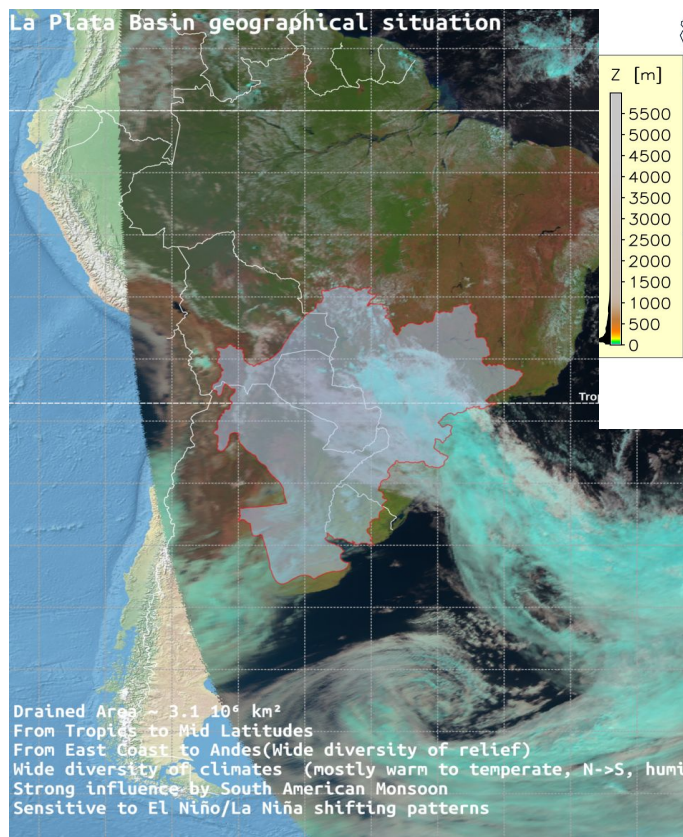
Calendarización de Amenazas

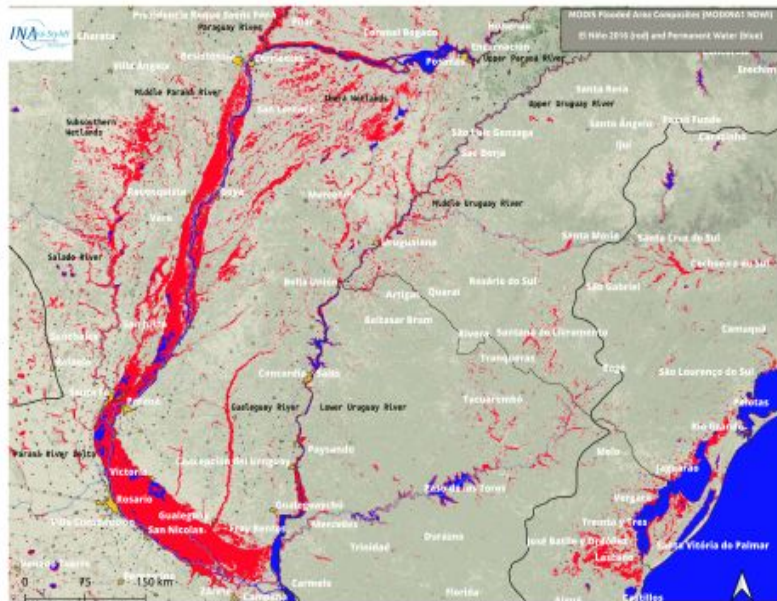
BREVE INTRODUCCIÓN

Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

Introducción. Principales Sistemas de Drenaje y Patrones Hidrológicos

La Plata Basin geographical situation





Detección de cambios mostrando la superficie total afectada por enagamientos durante el evento El Niño en 2016

- **Paraguay/Paraná River:** Cuencas muy extensas (señales de larga memoria) con fuerte estacionalidad (Alto Paraná, Alto Paraguay) → **inundaciones fluviales estacionales** con notoria permanencia. Muy sensible a los cambios en los patrones de El Niño (inundaciones) a La Niña (sequías) [buena previsibilidad]
- **Río Iguazú:** estacionalidad débil, mayormente húmedo, **respuesta rápida** (interfluvios empinados) → **propagación de ondas al río Paraná** (con efecto en los caudales máximos) [previsibilidad moderada]
- **Río Uruguay:** Área extensa, estacionalidad débil a moderada (alguna tendencia en las estadísticas de descarga máxima), **respuesta rápida** (interfluvios empinados en el Alto Uruguay) → inundaciones fluviales [previsibilidad moderada]
- **Fisiografía de Subcuencas:** Predominio de pendientes muy bajas (llanura chaco-pampeana) a pendientes suaves (pampa ondulada y mesopotamia), excluyendo Subcuencas Andinas (fracción menor). Por tanto, **sistemas de baja energía, en su mayoría tierras planas**. Algunos sistemas, especialmente provenientes de Mesopotamia, pueden **potenciar inundaciones en el Delta del Paraná**, en escenarios perhúmedos (río Salado Santafesino, río Gualeguay).

Material Necesario

- **Condiciones iniciales** (observadas) [Estado]
- **Condiciones de borde** (previstas) [Hipótesis de evolución forzantes]

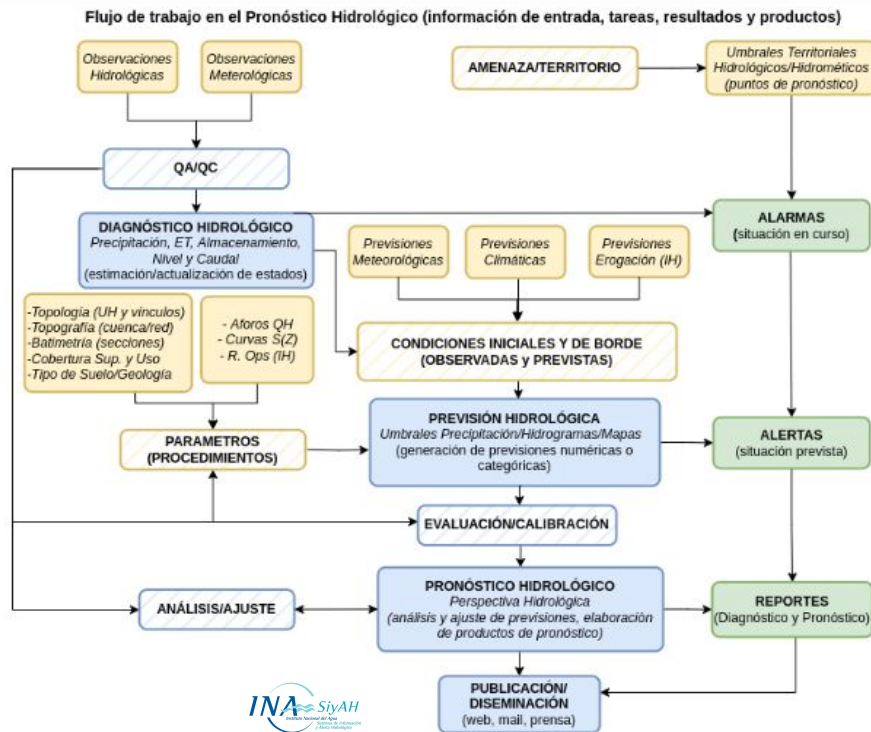


Diagrama at-a-glance del flujo de trabajo operativo en una oficina de monitoreo y pronóstico hidrológico, con fines de alerta de eventos extremos. En color celeste se muestran las tareas, en color naranja la información necesaria y en color verde los resultados y productos

Sistema de Alerta de la Cuenca del Plata. Objetivos de operación: puntos de reporte

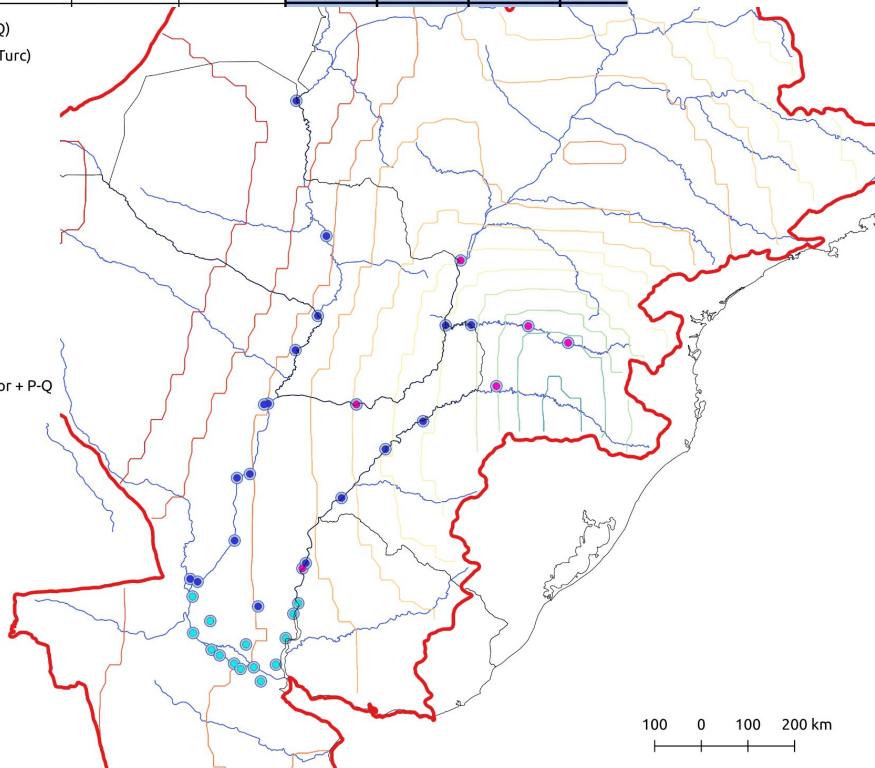


Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

Introducción. Principales Sistemas de Drenaje y Patrones Hidrológicos

Puntos de reporte							Productos Pronóstico Operativo				Productos Perspectiva S2S				Insumo Boletín/Reporte			
Id Sitio	Nombre	Río	Variables	Antelación Mínima	Antelación Máxima	dt	Variables	Antelación Mínima	Antelación Máxima	dt	Variables	Antelación Mínima	Antelación Máxima	dt	Diario	Semanal	Mensual	Informes Es
153	Bahía Negra	Paraguay	H	7 días	15 días	1 día	HQ	30 días	90 días	1 semana					x	x	x	x
155	Concepción	Paraguay	H	7 días	15 días	1 día	HQ	30 días	90 días	1 semana					x	x	x	x
55	Po Pilcomayo	Paraguay	HQ	7 días	15 días	1 día	HQ	30 días	90 días	1 semana					x	x	x	x
57	Formosa	Paraguay	HQ	7 días	15 días	1 día												
183	Foz do Areia (Afluencia)	Iguazú	Q	5 días	15 días	1 día												
182	Salto Santiago (Afluencia)	Iguazú	Q	5 días	15 días	1 día												
8	Andresito	Iguazú	Q	5 días	15 días	1 día												
91	Guairá	Paraná	Q	7 días	15 días	1 día												
93	Confluencia	Paraná	Q	5 días	15 días	1 día												
87	Yacyretá (afluencia)	Paraná	Q	5 días	15 días	1 día												
88	Yacyretá (efluente)	Paraná	Q	5 días	15 días	1 día												
19	Corrientes	Paraná	HQ	5 días	15 días	1 día												
20	Barranqueras	Paraná	HQ	5 días	15 días	1 día												
23	Goya	Paraná	H	5 días	15 días	1 día												
24	Reconquista	Paraná	H	5 días	15 días	1 día												
26	La Paz	Paraná	H	5 días	15 días	1 día												
29	Paraná	Paraná	HQ	5 días	15 días	1 día												
30	Santa Fe	Paraná	HQ	5 días	15 días	1 día												
34	Rosario	Paraná	H	5 días	15 días	1 día												
32	Victoria	Paraná	H	4 días	15 días	1 hora												
31	Diamante	Paraná	H	4 días	15 días	1 hora												
36	San Nicolás	Paraná	H	4 días	15 días	1 hora												
37	Ramallo	Paraná	H	4 días	15 días	1 hora												

- Puntos de Reporte (H/Q)
- Mean Annual Runoff [mm] (Turc)
 - 100
 - 200
 - 300
 - 400
 - 500
 - 600
 - 700
 - 800
 - 900
 - 1000
 - 1100
- Control régimen
 - Borde superior + P-Q
 - Borde Superior e Inferior + P-Q
 - Operación de Presas



Puntos de reporte:

Productos de Estado y Pronóstico/Perspectiva hidrométrica/hidrológica

Capa de información con nivel máximo de abstracción: Estado actual, perspectiva (rangos probables, impacto)

- Publicación de productos en webmaps y reportes diarios, semanales, mensuales

Acceso inteoperable: <https://alerta.ina.gob.ar/a5/secciones>



Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

Calendarización de Amenazas

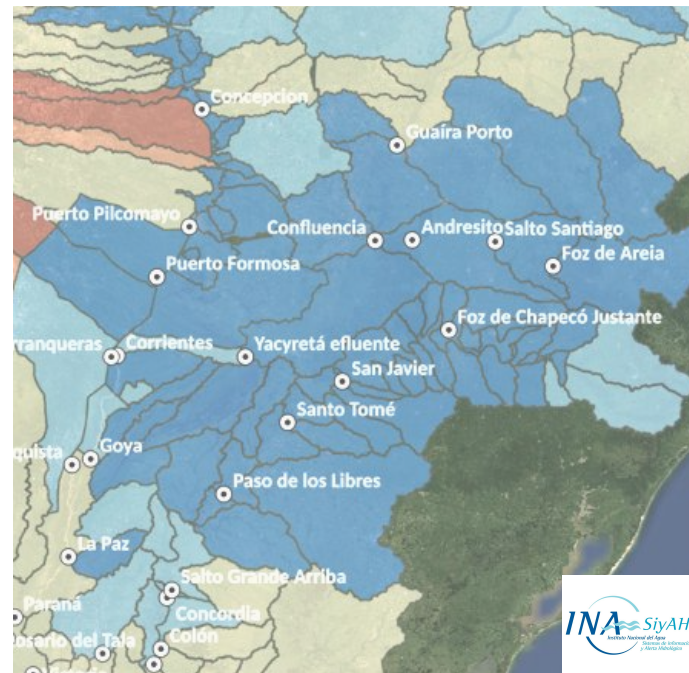
CALENDARIZACIÓN DE AMENAZAS

OBJETIVO GENERAL

- Brindar **información confiable** sobre **posibles escenarios hidrológicos** en las principales **cuenas afluentes** a los ríos **Paraguay, Paraná, Uruguay** e **Iguazú** y sobre un **conjunto** de puntos de reporte en distintas **secciones** y **reservorios** emplazados en estos, por efecto del **probable desarrollo de un evento El Niño**, durante el **segundo semestre de 2026** y **primer semestre de 2027**.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **T1. Calendarización de amenazas** (*¿cuándo y dónde es más probable registrar afectación?*): **Períodos críticos de afectación** hidrológica asociados a **decisiones estratégicas** para **administrar recursos finitos durante la operación** (vigilancia/respuesta)
- **T2. Caracterización de amenazas** (*¿qué intensidades probables podrían registrarse en la respuesta hidrológica sobre estas áreas?*) En función de las **perspectivas climáticas** y de la **evidencia histórica disponible** → **proyecciones de nivel, caudal, afectación hídrica superficial** (reglas de práctica operativa a partir de *onset*)



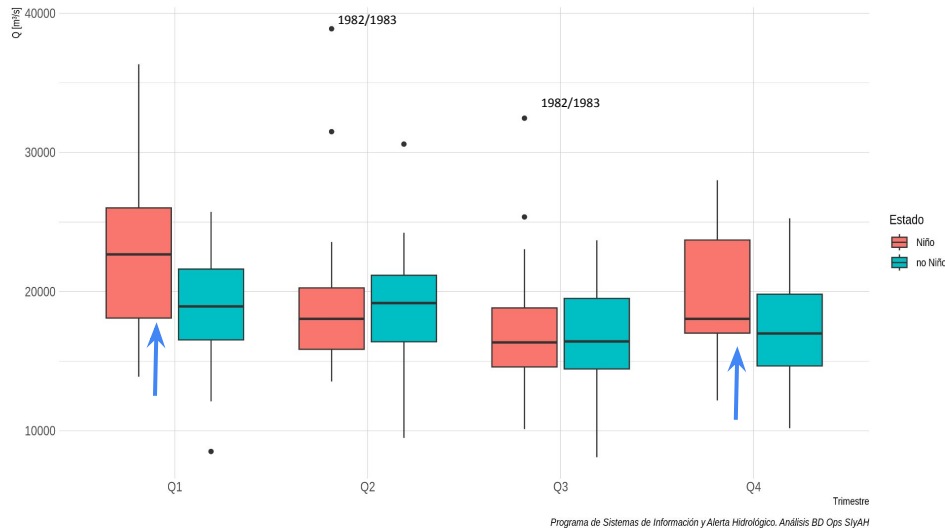
Desplazamiento de tendencia central sobre la PMA bajo condicionamiento El Niño (índice ψ)

T1. CALENDARIZACIÓN DE AMENAZAS

Distribución de valores años Niño vs No niño (1970/2025)

ID Estacion = 19, Corrientes

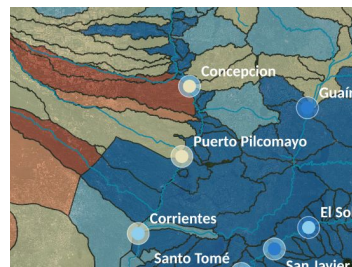
Caudal Trimestral. Puntos de reporte monitoreo SlyAH-INA



El índice ψ evalúa la **mediana** de la **muestra condicionada** sobre la función de **frecuencia acumulada** de la **muestra no condicionada**, a fin de **detectar desplazamientos significativos a nivel trimestral**, favoreciendo su representación cartográfica

MATERIALES/MÉTODOS

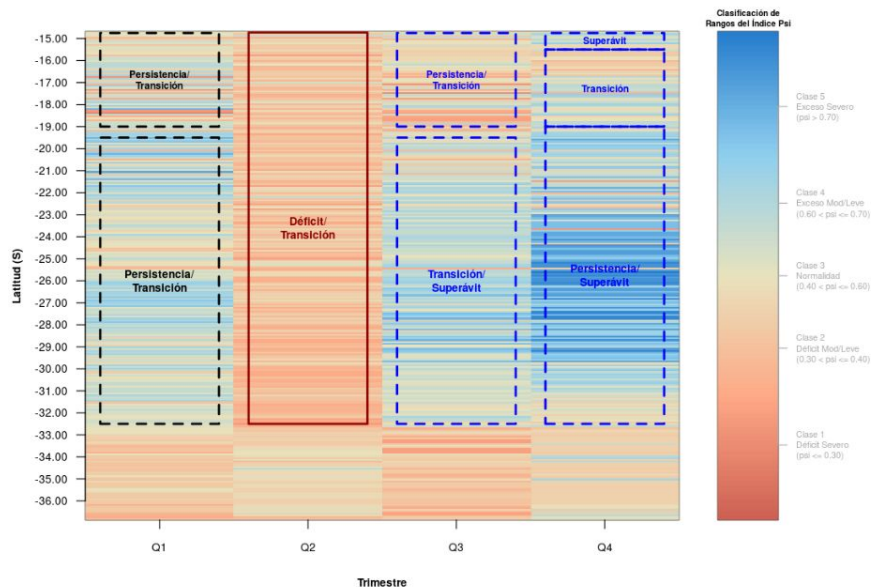
- **Precipitación Media Areal** (CPC, 1980-2025), **Caudal medio, Caudal/Nivel máximo** (DB Ops SlyAH-INA, 1970-2025)
- **Escala trimestral**, sobre **subcuencas monitoreadas** (meso/macro escala geográfica) y **secciones** de reportes con **longitud de registros adecuada**
- **Evaluación** de **desplazamiento de distribuciones** bajo **condicionamiento** de forzante **El Niño** → **5 Categorías** (mediante Índice ψ , con anclaje en mediana muestral)
- Productos: **Boxplots, cartografía y mapas de calor**
[<https://alerta.ina.gob.ar/ina/25-SHARED/SINAGIR/>]



Transición Q4 → Q1
Mapas de índice ψ (PMA, caudal medio/máximo)

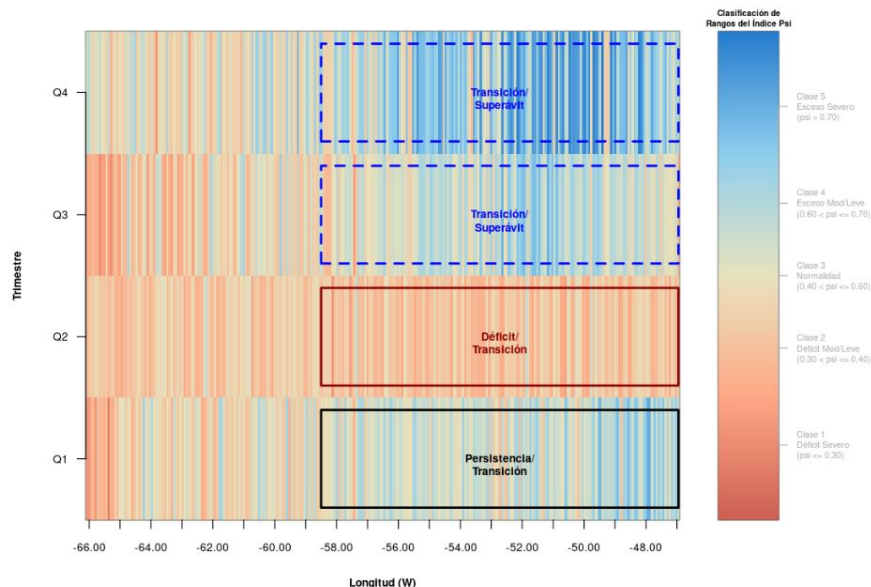
TI. CALENDARIZACIÓN. PATRONES ESPACIO/TEMPORALES PMA SUBCUENCAS

Precipitación Trimestral Niño en subcuencas monitoreadas
Análisis temporal y espacial con zonificación por Latitud



Programa de Sistemas de Información y Alerta Hidrológico, Instituto Nacional del Agua. Datos CPC 1980-2025

Precipitación Trimestral Niño en subcuencas monitoreadas
Análisis temporal y espacial con zonificación por Longitud



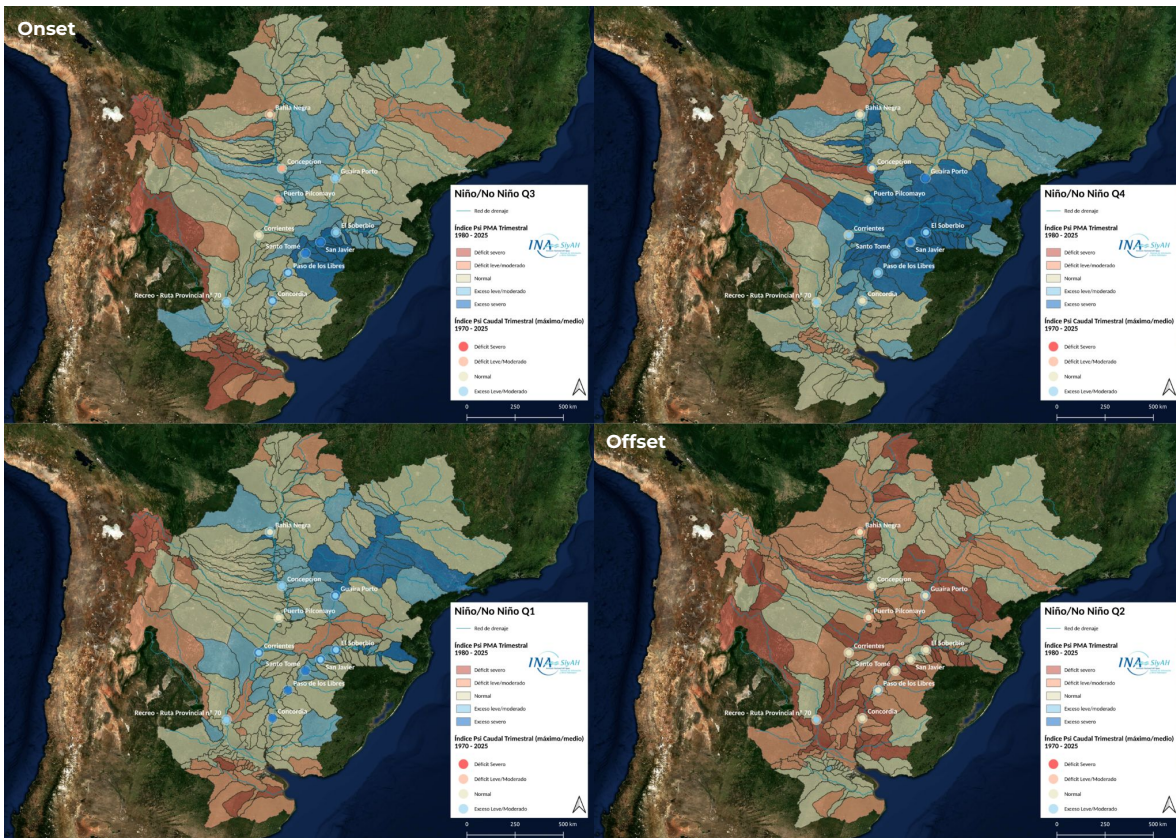
Programa de Sistemas de Información y Alerta Hidrológico, Instituto Nacional del Agua. Datos CPC 1980-2025

Mapas de calor del índice ψ computado sobre la Precipitación Media Areal de Climate Prediction Center, para las subcuencas monitoreadas por SiyAH-INA. Nótese el onset en Q3 y el offset en Q2. Asimismo, los desplazamientos significativos hacia escenarios predominantemente más húmedos suelen concentrarse en el cuadrante delimitado al norte del paralelo 33°S y al este del meridiano 59° W

TI. CALENDARIZACIÓN PMA → Q (drenaje)

La **cartografía** sintetiza la **respuesta** de la cuenca bajo el **condicionamiento de El Niño** integrando el índice ψ para tres variables: PMA (polígonos), Caudal medio (círculos externos) y Caudal máximo (círculos internos)

- **Respuesta por Persistencia (Memoria):** Subcuencas con **inercia hidrológica** donde el **excedente hídrico tiene efecto** sobre la **persistencia de caudales medios** (flujo demorado).
- **Respuesta por Pulso (Punta):** Subcuencas con **respuesta rápida**, donde el **forzante climático tiene por efecto directo la generación de crecidas significativas en el mismo trimestre**



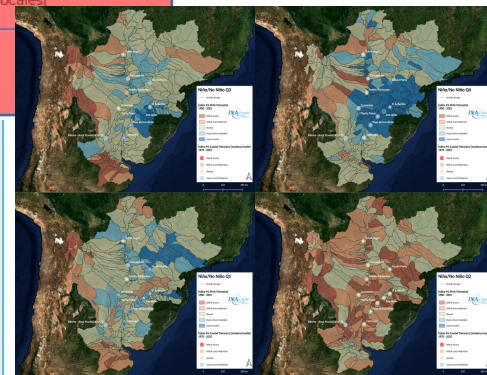
T1. Calendario de Amenazas y Ritmo Operativo por Región

REGIÓN	Q3 (ONSET)	Q4 - Q1 (DESARROLLO)	Q2 (OFFSET)
Cuenca del Uruguay	Atención/Vigilancia (Monitoreo QPE-QPF, Recarga, Pulsos → tránsitos)	Vigilancia (Déficit antec., Persistencia/Pulsos → tránsitos)	Normalización (Monitoreo convencional)
Tramo inferior del río Paraguay	Preparación/Atención (Ajuste de proc, Monitoreo QPE-QPF)	Vigilancia (Pulsos + Tránsito)	Normalización (monitoreo convencional)
Paraná Sup. / Iguazú	Atención (Monitoreo QPE-QPF, Recarga)	Vigilancia (Déficit antec., Persistencia + Pulsos → tránsitos)	Normalización (Monitoreo convencional)
Paraná Medio e Inferior	Preparación (Análisis y ajuste de proc.)	Atención/Vigilancia (Déficit antec., Persistencia/Volumen)	Vigilancia [Tránsito de onda Delta, crecidas locales]
Tributarios de Llanura	Preparación (Análisis y ajuste de proc.)	Atención/Vigilancia (Monitoreo QPE-QPF, Pulsos repentinos)	Vigilancia [Déficit antec., Crecidas locales]

Preparación: Ajuste estratégico de escenarios y procedimientos/arreglos institucionales.

Atención: Enfoque preventivo sobre forzantes climáticos y estado hidrológico (QPE-QPF, recarga de perfil de suelo y almacenamiento superficial)

Vigilancia: Activación de procedimientos operativos ante la persistencia de caudales medios trimestrales por encima de lo normal, el incremento de frecuencia pulsos desde las áreas generadoras de caudal y la generación de tránsitos de onda.





Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

Evaluación de tendencias hidroclimáticas bajo condicionamiento El Niño

ESTADO ACTUAL

- **NIVEL/CAUDAL**
- **ALMACENAMIENTO EN SISTEMAS DE PRESAS**

PERSPECTIVAS

- **CAUDAL SEMANAL**



Acceso a Datos/Productos

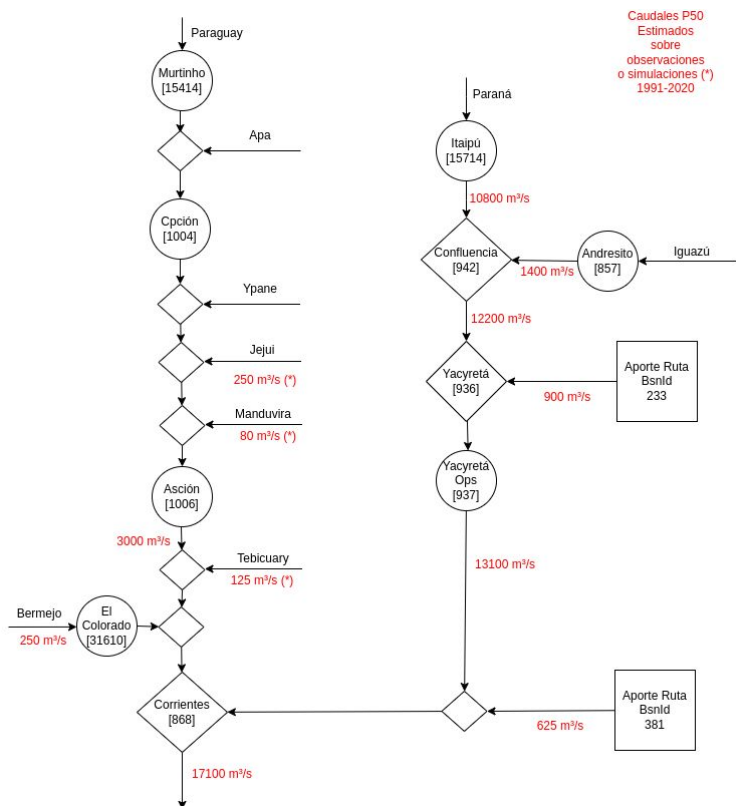
Página web: <https://ina.gob.ar/alerta>

Series puntuales y API: <https://alerta.ina.gob.ar/a5/secciones>

WebMap y acceso a geoservicios: <https://alerta.ina.gob.ar/>

Sistema de Información y Alerta Hidrológico en Cuenca del Plata

Estado actual (Nivel/Caudal). Sistema Paraguay-Iguazú-Paraná



Región	Estado	Observaciones
Alta Cuenca del río Paraná (Sector regulado)	aguas medias bajas	Almacenamiento medio ponderado (76% +/-14% 202507)
Alta Cuenca del río Paraná (Sector no regulado)	aguas medias bajas/medias	Oscilante/base estable. Disminución aporte en ruta (control por regulación)
Cuenca del río Iguazú	aguas medias altas	Recuperación significativa de almacenamiento (81% +/-12% 202507) -tendencia de base en aguas medias -
Paraná Tramo Paraguayo - Argentino	aguas medias	Recuperación de base por incremento del aporte del río Iguazú y Alto Paraná
Paraná en territorio argentino	aguas medias	Tránsito de onda del río Iguazú (culminación/descenso)
Cuenca del río Paraguay (Formosa)	aguas medias	Fase de descenso en rango normal (estacional)
Cuenca del río Uruguay	aguas medias	Recuperación significativa de almacenamiento (91% +/-4% 202507) c/ tránsito de onda (fase de descenso)

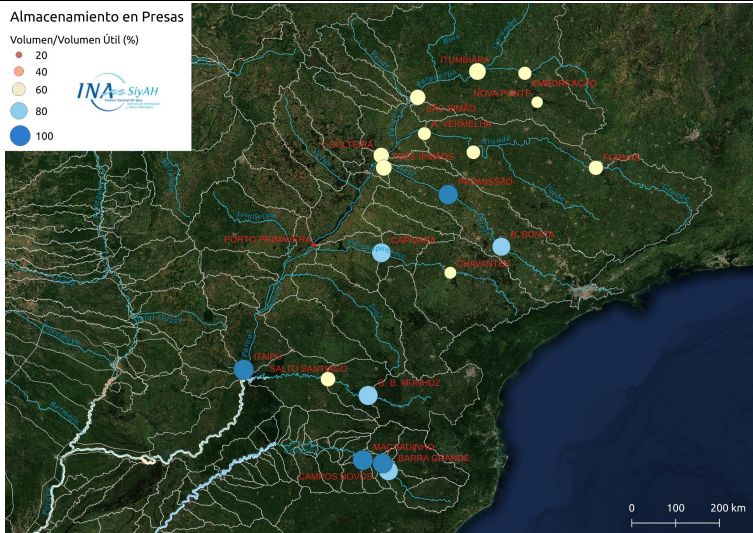
Acceso a Datos/Productos

Página web: <https://ina.gob.ar/alerta>

Series puntuales y API: <https://alerta.ina.gob.ar/a5/secciones>

WebMap y acceso a geoservicios: <https://alerta.ina.gob.ar/>

Estado de almacenamiento en principales presas del Alto Paraná, cuenca del río Iguazú y Alta Cuenca del río Uruguay (2026-07-12)



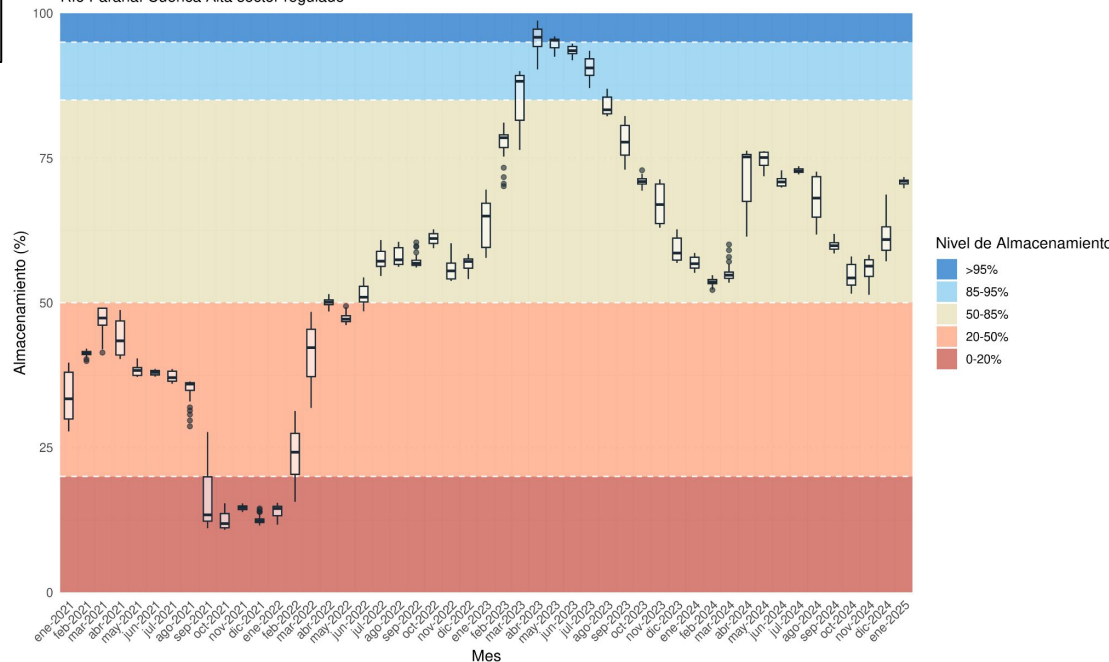
Acceso a Datos/Productos

WebMap y acceso a geoservicios: <https://alerta.ina.gov.ar/>

Repositorio: https://alerta.ina.gov.ar/ina/07-DATOS_HIDRO/WATCH_PLOTS

Almacenamiento en Principales Presas

Río Paraná. Cuenca Alta sector regulado



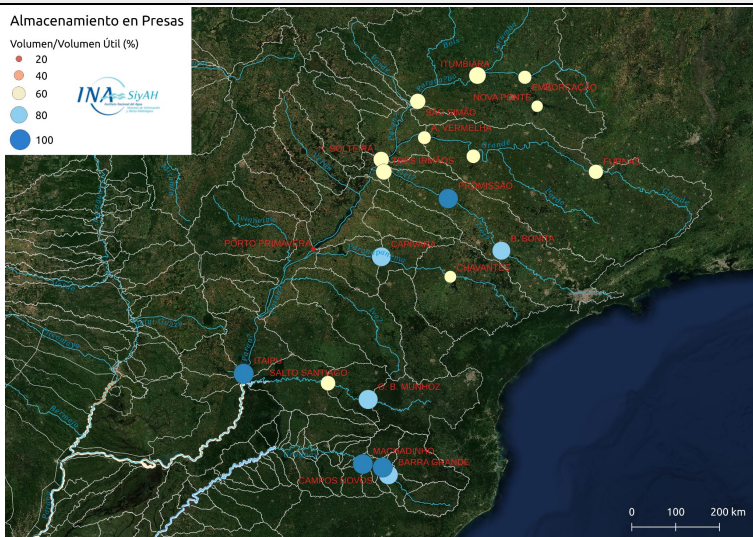
SlyAH-INA | Fecha: 30/01/2025

Almacenamiento medio ponderado en principales presas del sector regulado

Estado de almacenamiento en principales presas del Alto Paraná, cuenca del río Iguazú y Alta Cuenca del río Uruguay (2026-07-12)

Almacenamiento en Presas

Volumen/Volumen Útil (%)



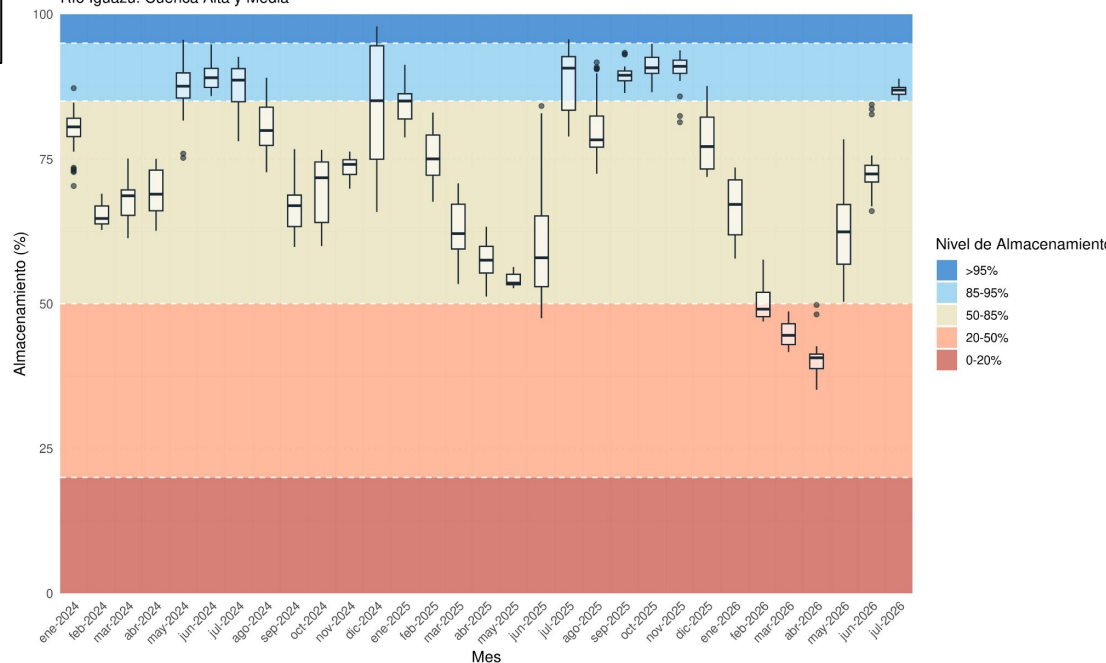
Acceso a Datos/Productos

WebMap y acceso a geoservicios: <https://alerta.ina.gob.ar/>

Repositorio: https://alerta.ina.gob.ar/ina/07-DATOS_HIDRO/WATCH_PLOTS

Almacenamiento en Principales Presas

Río Iguazú. Cuenca Alta y Media



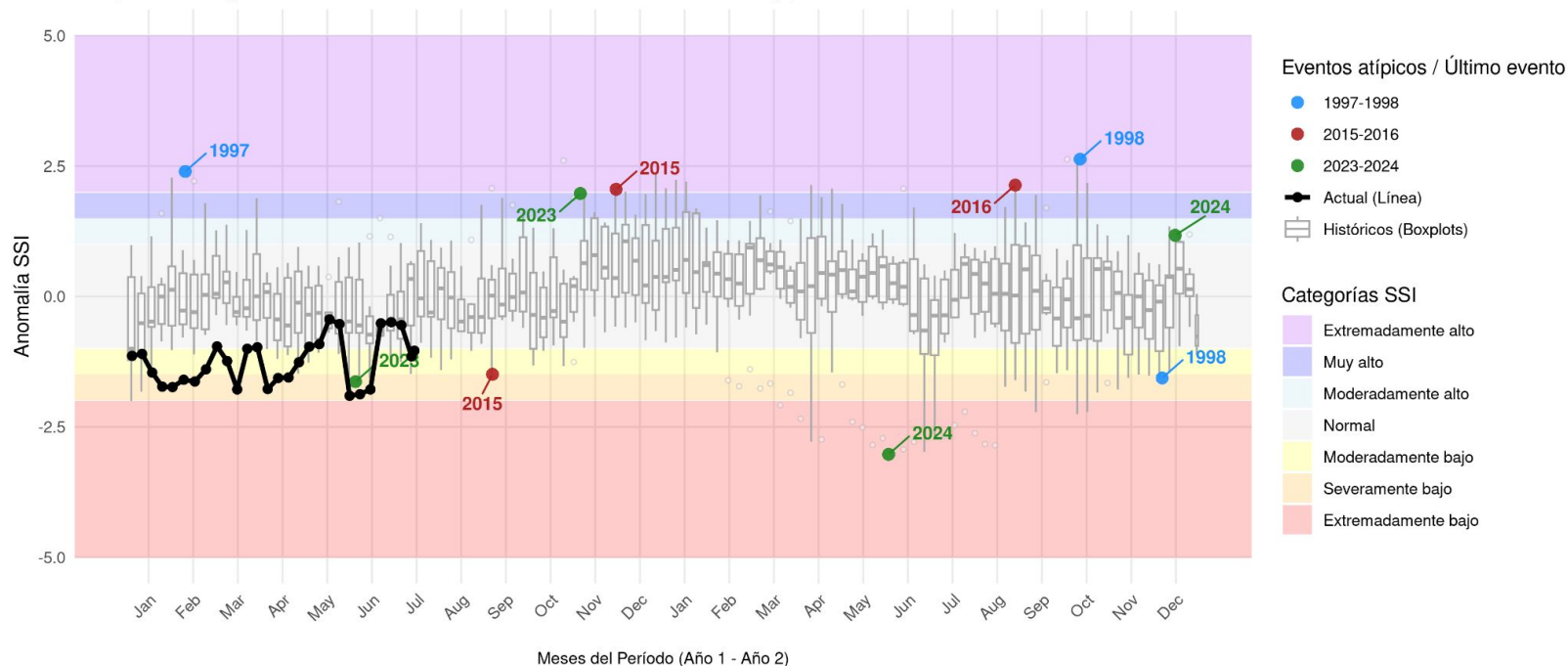
SlyAH-INA | Fecha: 11/07/2026

Almacenamiento medio ponderado en principales presas del río Iguazú (cuenca media y alta)

Almacenamiento medio ponderado en principales presas del río Iguazú (cuenca media y alta)

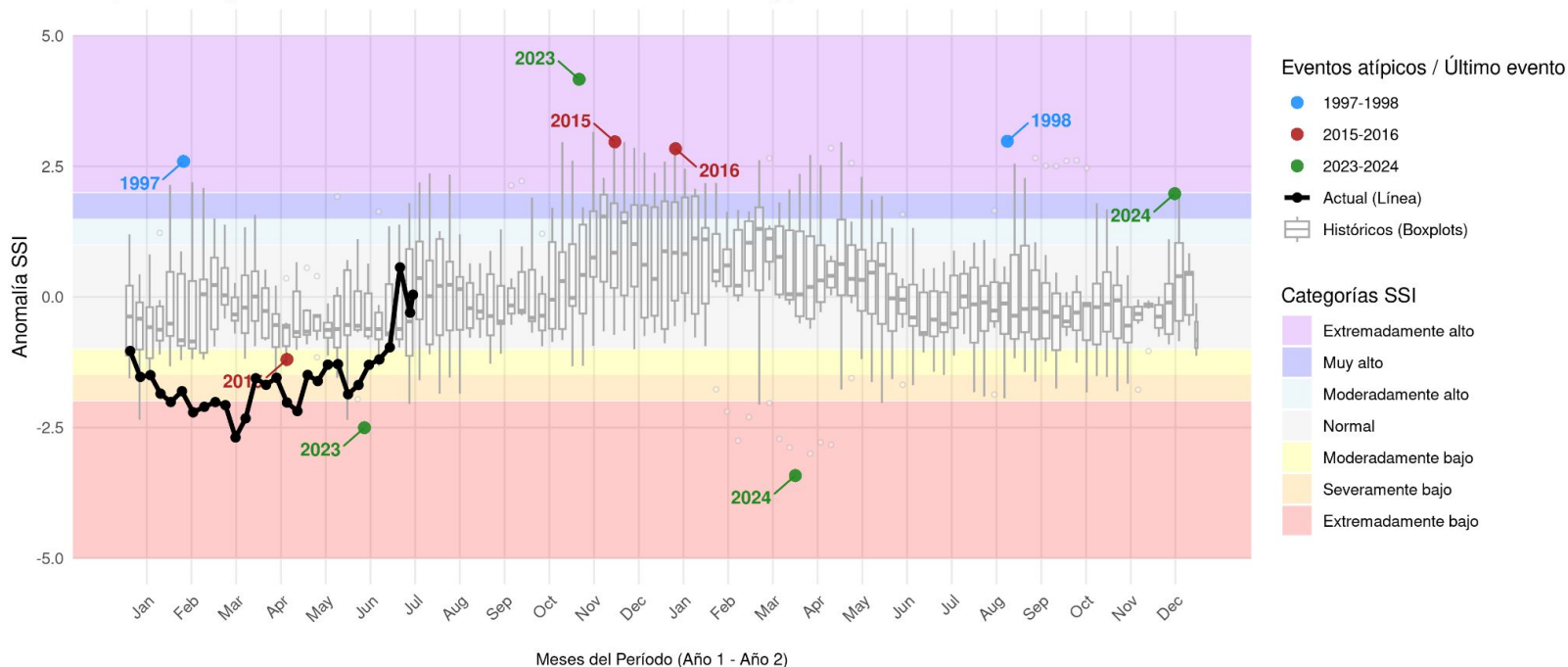
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal Semanal Río Paraná en Guairá

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



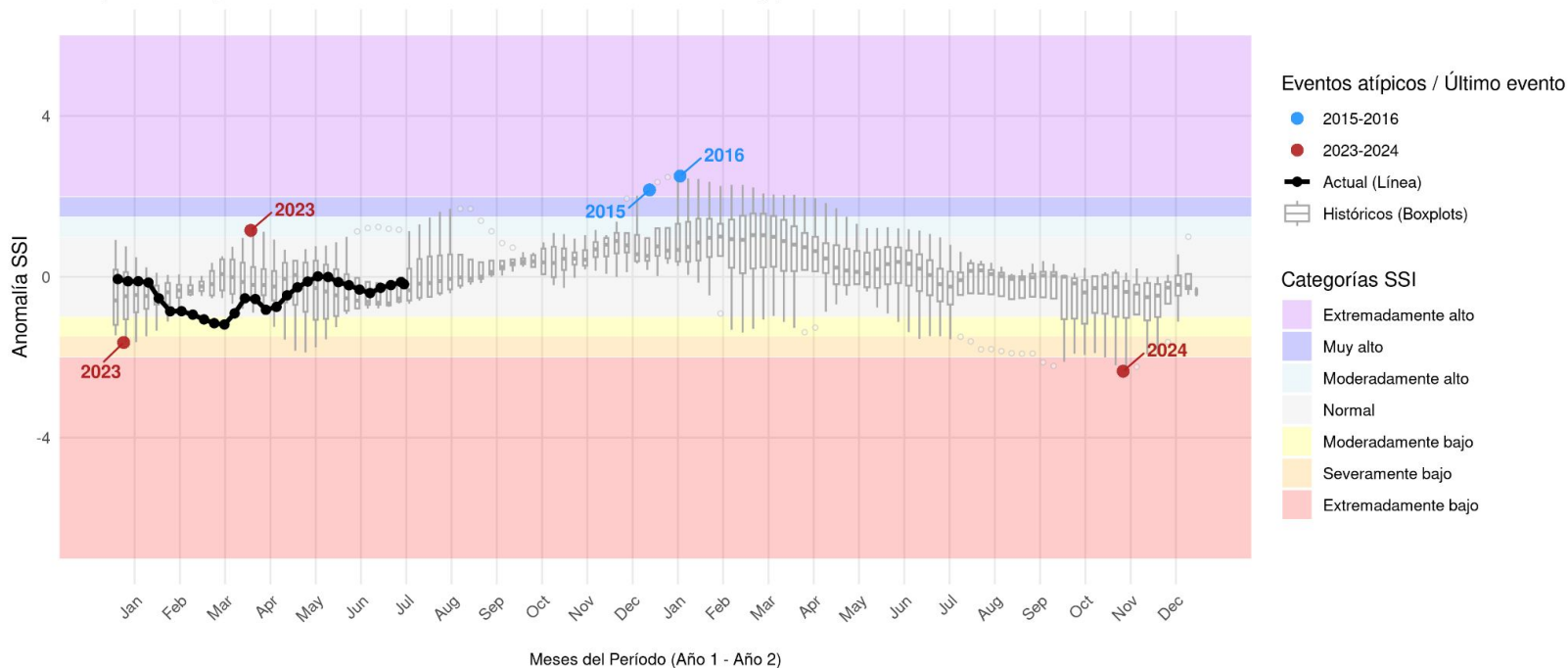
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal Semanal Río Paraná en Confluencia (Iguazú)

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



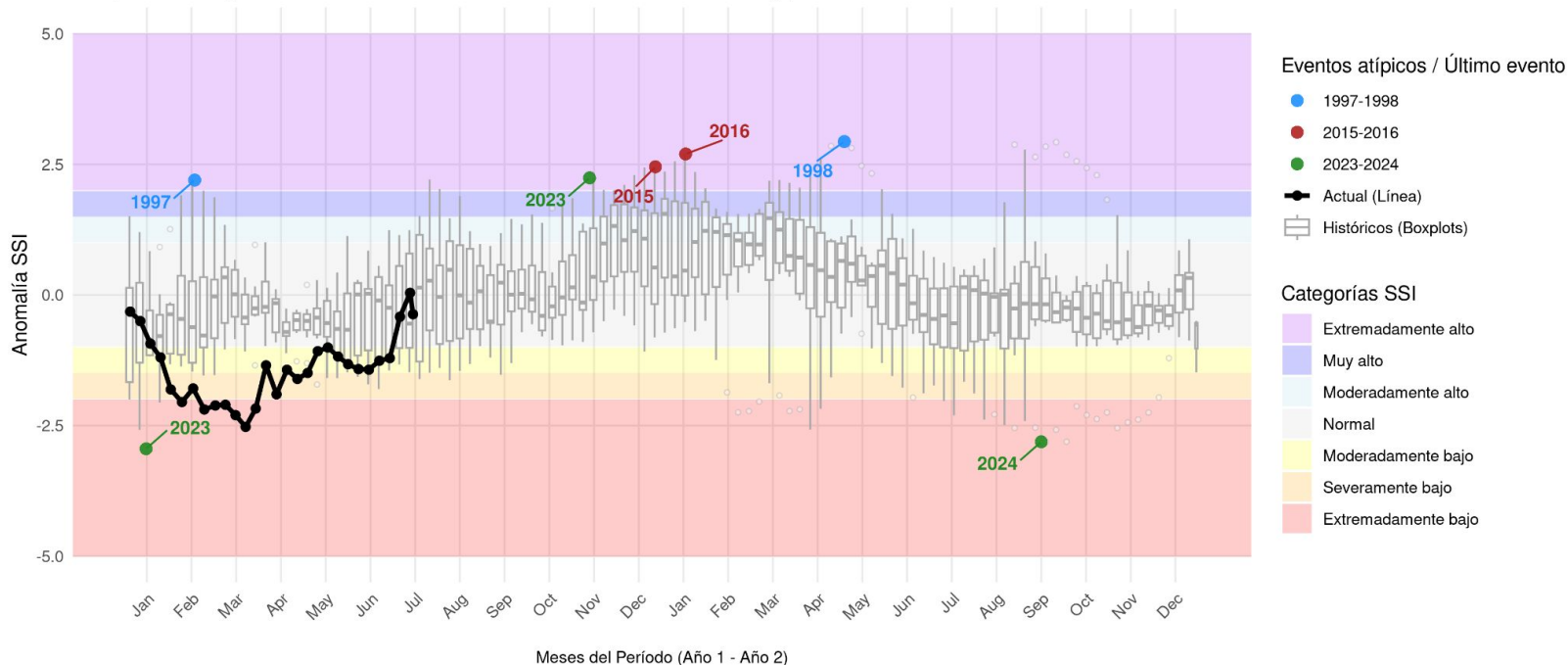
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal Río Paraguay en Formosa

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



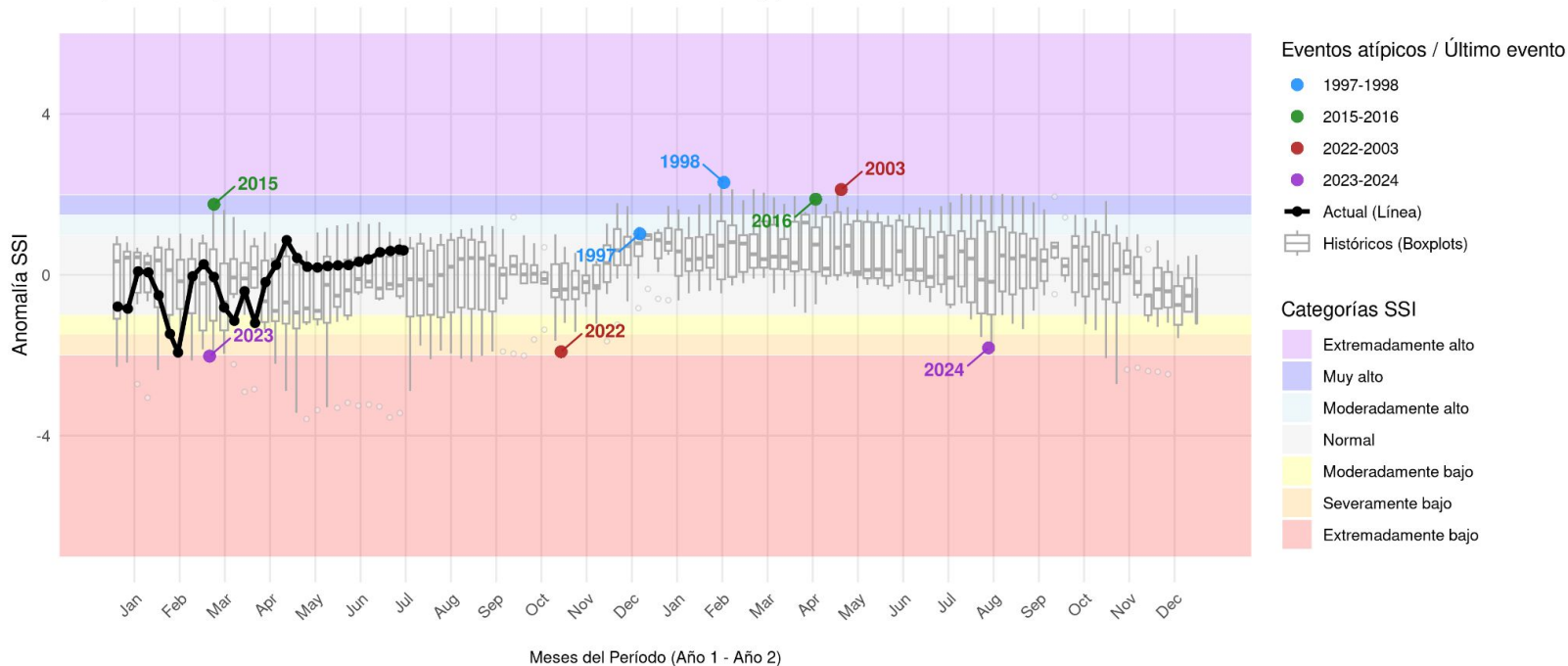
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal Semanal Río Paraná en Corrientes

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



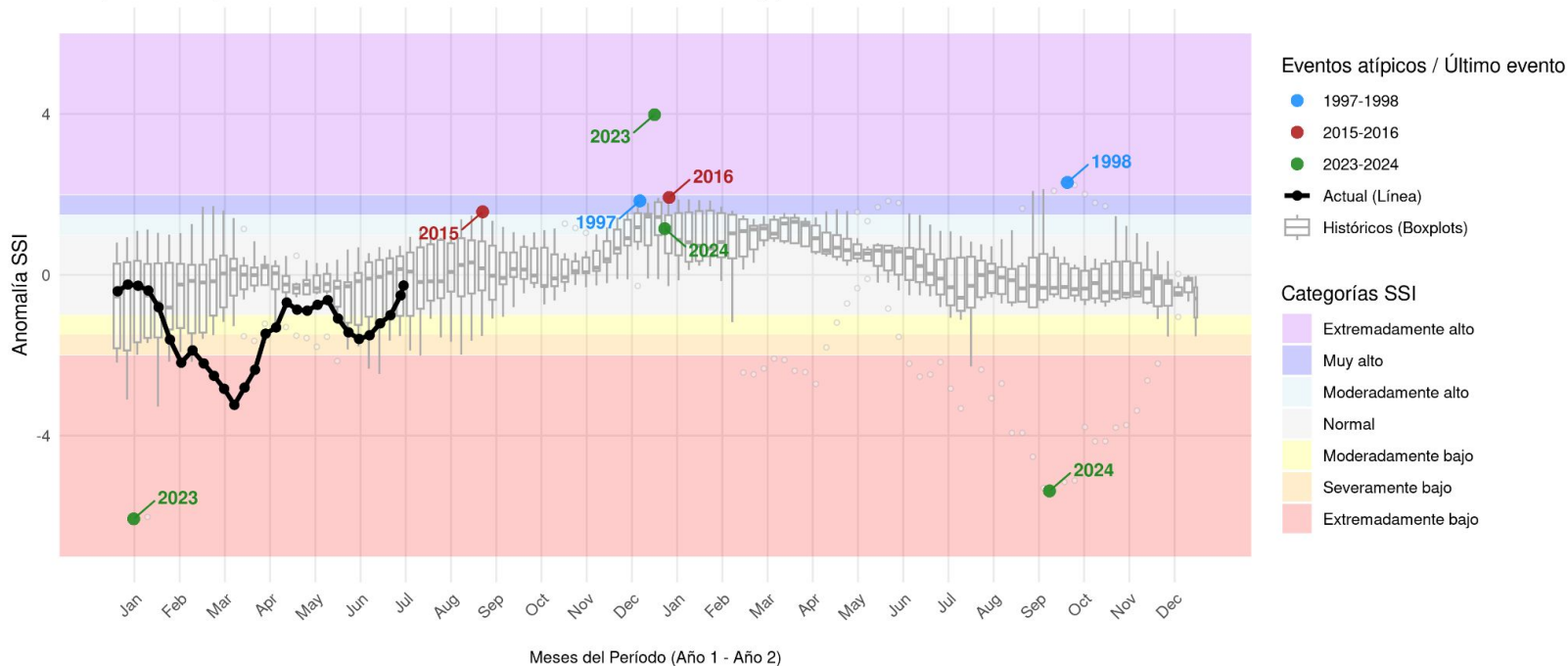
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal
Río Salado en Recreo, Santa Fe

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



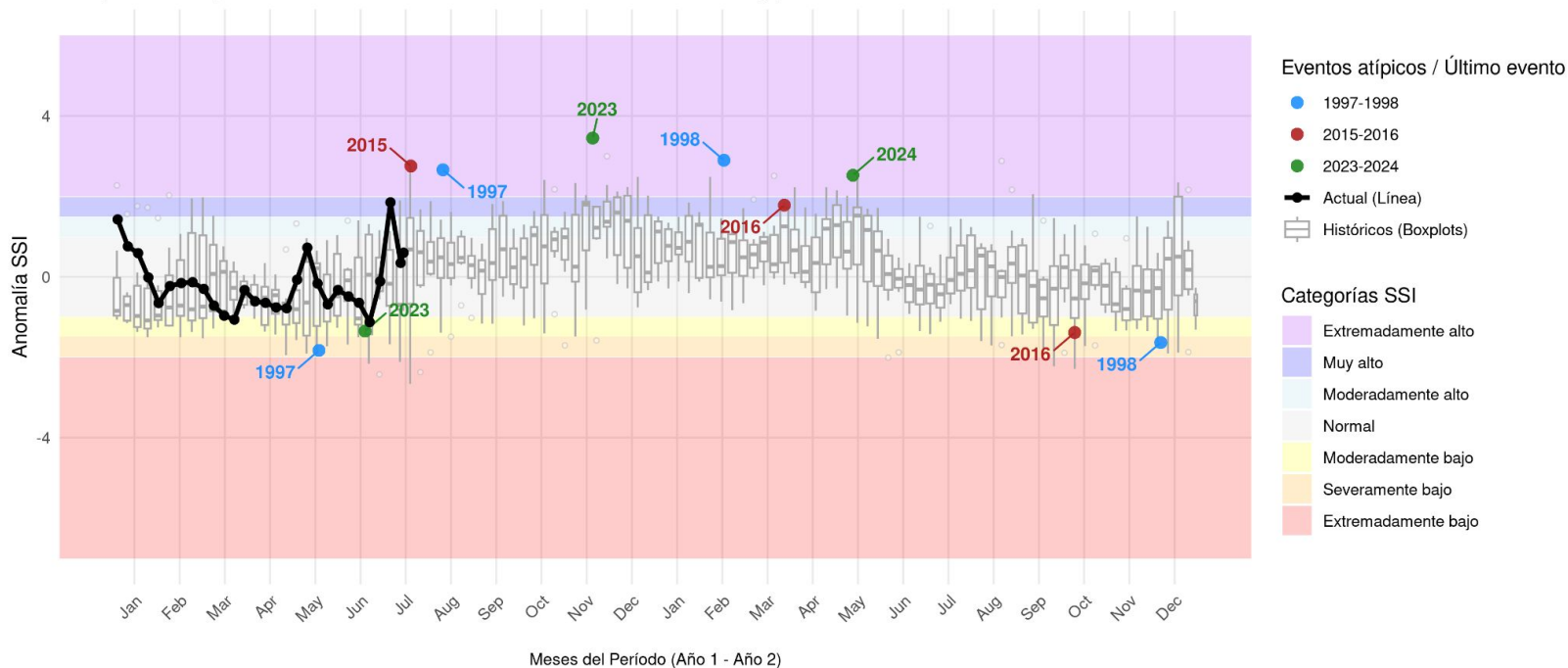
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Nivel Hidrométrico
Río Paraná en Santa Fe, Santa Fe

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



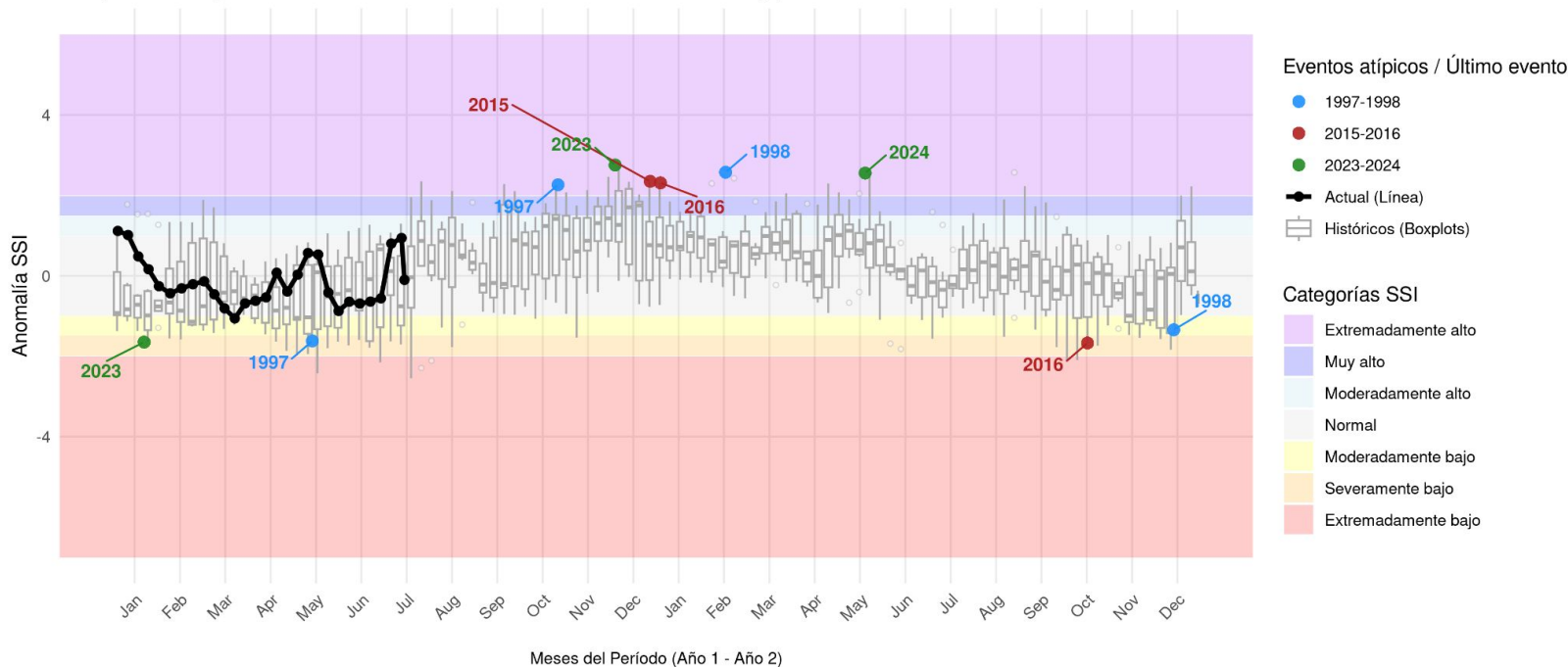
Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal
Río Uruguay en San Javier

Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



Evolución de Anomalías Estandarizadas de Caudal
Río Uruguay en Paso de los Libres

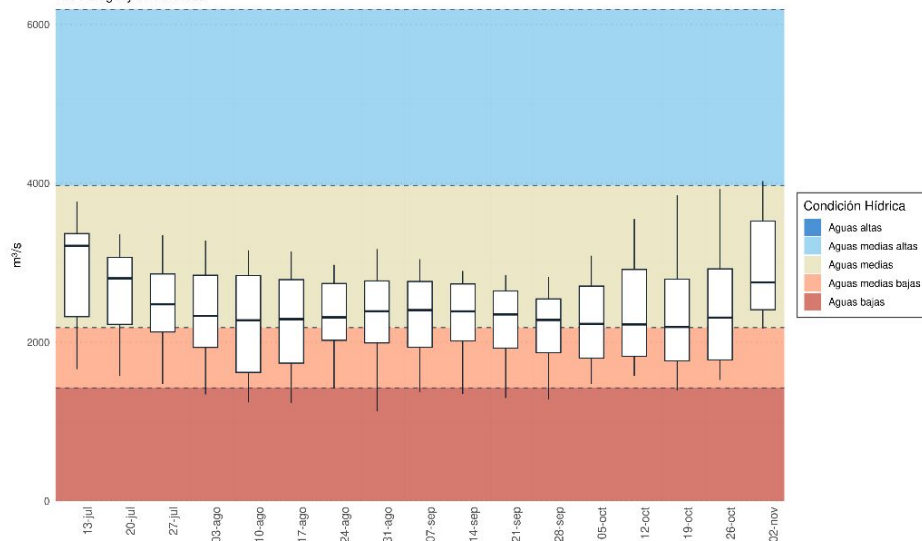
Comparación del período actual 2026-2027 vs distribución semanal Años Niño y picos de eventos históricos



Técnica: integración de previsiones múltiples (forecast blending)

Perspectiva S2S Caudal Semanal (Dinámicos + Estadísticos)

Río Paraguay en Formosa

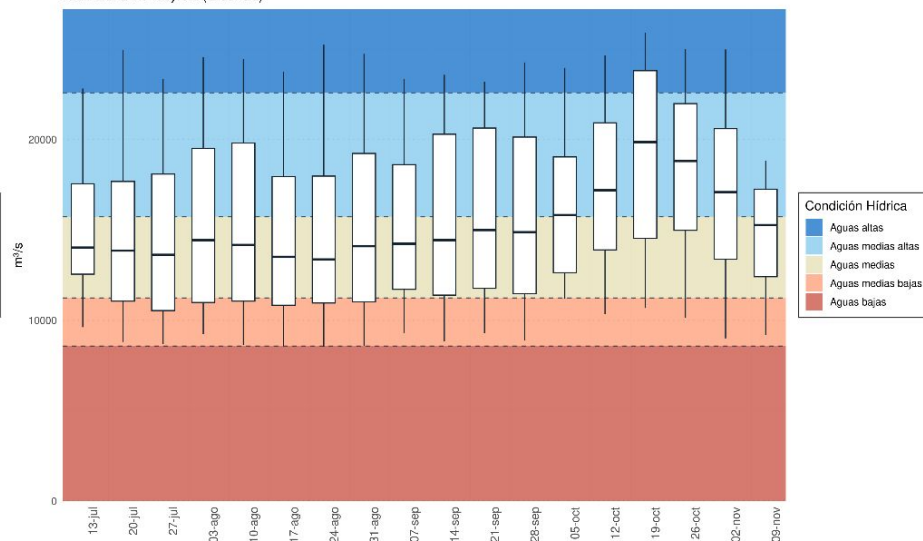


SlyAH LHI, INA | Emisión: 2026-07-12

Fiabilidad máxima: 5 - 6 semanas (análisis en Hindcast)

Perspectiva S2S Caudal Semanal (Dinámicos + estadísticos)

Río Paraná en Yacyretá (afluencia)



SlyAH LHI, INA | Emisión: 2026-07-12

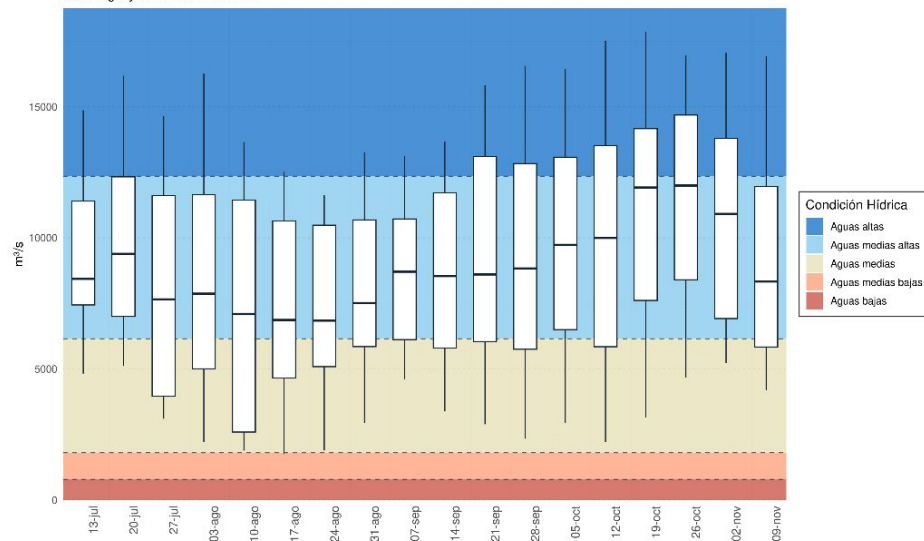
Fiabilidad máxima: 4 - 5 semanas (análisis en Hindcast)

Técnica: integración de previsiones múltiples (forecast blending)

Fiabilidad máxima: horizonte de predictibilidad con $R^2 > 0.4$

Perspectiva S2S Caudal Semanal (Dinámicos + estadísticos)

Río Uruguay en Paso de los libres

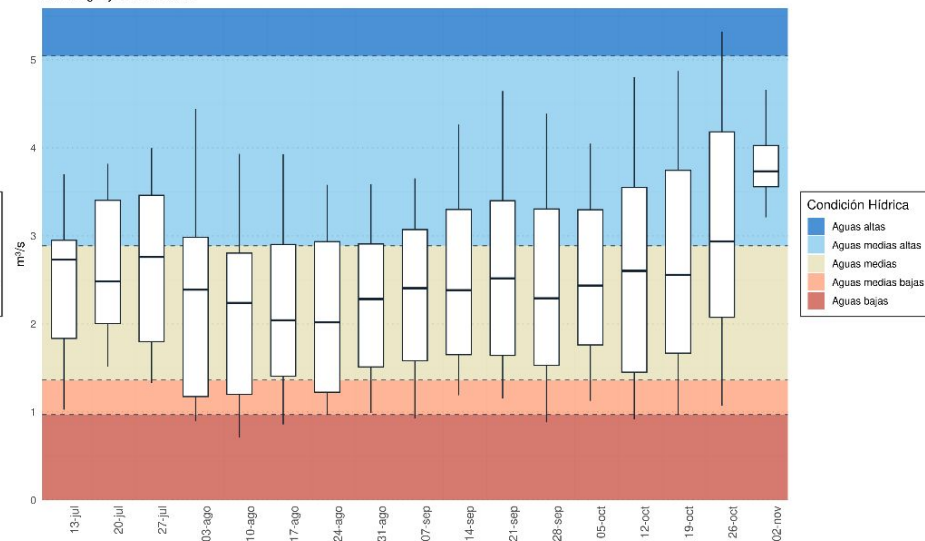


SlyAH-LHI, INA | Emisión: 2026-07-12

Fiabilidad máxima: 3 - 4 semanas (análisis en Hindcast)

Perspectiva S2S Nivel Semanal (Dinámicos + estadísticos)

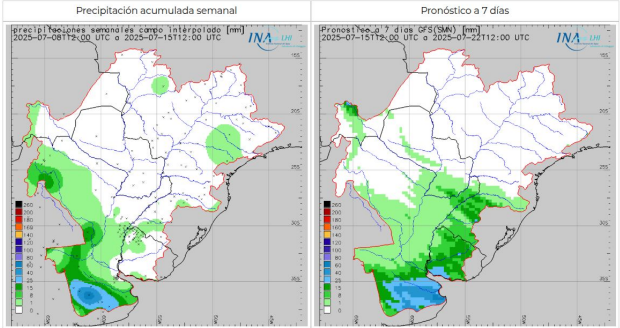
Río Uruguay en Concordia



SlyAH-LHI, INA | Emisión: 2026-07-12

Fiabilidad máxima: 3 semanas (análisis en Hindcast)

Situación meteorológica



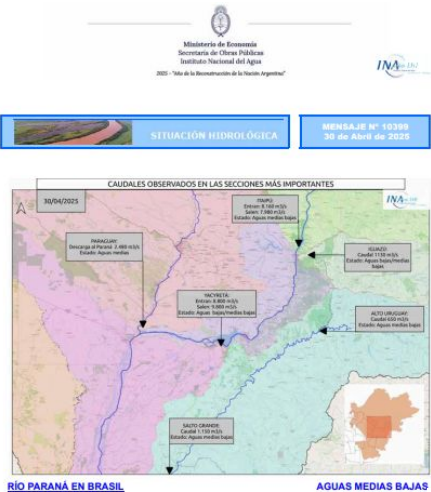
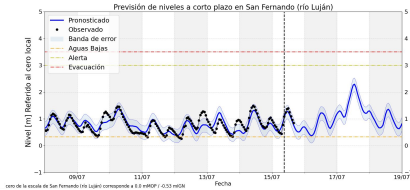
Las previsiones numéricas de precipitación para los próximos 7 días indican la persistencia del escenario deficitario sobre el sector norte y oeste de la cuenca, con mayor notoriedad sobre el Alto Paraná (sector regulado y no regulado), sobre la cuenca del río Iguazú y sobre las cuencas alta y media del río Paraguay. Para el sector centro-sur se prevé el desarrollo de eventos precipitantes con acumulados leves, principalmente sobre la vertiente oriental del río Uruguay, la cuenca propia de Yacaré y el tramo Paraná-San Nicolás, incluyendo sus aportes por ambas márgenes. Por último, se esperan acumulados moderados con

Situación hidrológica



Estación	Río	Nivel (m)	Alerta	Evacuación	Perspectiva
Puerto Iguazú	Paraná	6.30 ↑	25.00	28.00	aguas bajas
Corrientes	Paraná	2.02 ↓	6.50	7.00	aguas medias bajas/bajas
Barranqueras	Paraná	2.33 ↓	6.00	6.50	aguas medias bajas/bajas
Goya	Paraná	2.65 ↓	5.20	5.70	aguas medias bajas/bajas
Reconquista	Paraná	2.35 ↓	5.30	5.30	aguas medias bajas/bajas
La Paz	Paraná	3.13 ↓	5.80	6.15	aguas medias bajas

Condición hídrica de los principales cursos de la Cuenca del Plata en territorio Argentino en base a la última observación de nivel o caudal en estaciones de referencia. Se calcula la frecuencia de superación (%) en el periodo 1991-2020 y se clasifica en 5 categorías. Adicionalmente se indica superación de niveles de alerta y evacuación.



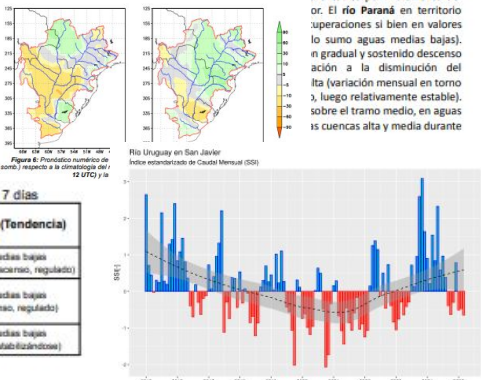
RÍO PARANÁ EN BRASIL
Durante los últimos 7 días se observaron precipitaciones con acumulados ligeramente moderados a moderados en el sector regulado. Los mayores montos se registraron sobre la vertiente occidental, sobre los aportes por margen derecha en las rutas Sa Simão - Ilha Solteira y Jupia - Porto Primavera, así como sobre la cuenca del río Itaipava. Por otro lado, sobre el sector no regulado se observaron lluvias con acumulados mayoritariamente moderados sobre la ruta Porto Primavera - Guairá y sus afluentes por margen derecha (alcanzando valores ligeramente abundantes o abundantes sobre las cuencas de los ríos Irvinema y Amambay) y sobre la cuenca baja del río Parapanema, mientras que sobre la cuenca propia de Itaipu y la vertiente oriental los acumulados fueron más leves. Para los próximos 7 días se prevé un escenario de escasez de precipitaciones que abarca la cuenca del Alto Paraná en su totalidad.

Tramo medio superior (San Javier – Paso de Los Libres)							
Caudal diario. Valores observados en los últimos 7 días y estimados para los próximos 7 días							
Sección	Caudales observados [m³/s]			Caudales estimados [m³/s]			Escenario (Tendencia)
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio	
San Javier	510	1.050	770	450	1.500	640	Aguas medias bajas (estable/leve descenso, regulado)
San Antonio Tomé	870	1.310	1.100	650	1.500	780	Aguas medias bajas (leve descenso, regulado)
Paso de los Libres	1.100	1.760	1.320	850	1.600	1.150	Aguas medias bajas (descenso/estabilización)

S/D y sin lecturas disponibles para estimación
*rango de acuerdo a escenarios meteorológicos actualmente previstos
Plazo inmediato = 1 día / Corto Plazo = 2 - 5 días / Plazo extendido = 5 - 15 días
en alerta ina.gov.ar, pronósticos pueden consultarse las previsiones actualizadas de niveles diarios a 7 días (actualización lunes, miércoles y viernes)



- Resumen**
- El estado actual del fenómeno El Niño - Oscilación Sur (ENOS) es de condiciones neutrales, y existe una probabilidad del 77% de que continúe en fase neutra durante el trimestre abril-mayo-junio de 2025. Se prevé que se mantengan estas probabilidades durante el otoño. Con respecto al pronóstico trimestral, se prevén precipitaciones superiores a la normal en Entre Ríos, centro y sur de Santa Fe y Córdoba, mientras que en la región Norte, el centro y este del NOA se esperan precipitaciones del orden de la Normal.
 - El almacenamiento del Alto Paraná actualmente se observa estable, luego de un descenso gradual/leve (variación mensual del -4%), situándose en torno al 72.5% del volumen útil en los principales reservorios del sector regulado. Actualmente se lo observa con capacidad de regulación en aguas medias bajas del aporte a Guairá, en plazo mensual. El aporte del río Iguazú se mantuvo estable en aguas medias bajas a expensas de erogación sostenida (variación mensual en torno a -15%) para exhibir un descenso de base hacia aguas bajas durante los últimos días. Aún así, todavía es probable que recupere base en plazo mensual, si bien en aguas medias bajas. Los niveles del río Paraguay se observaron en leve ascenso, en aguas medias sobre el tramo superior, en aguas bajas a medias bajas sobre el tramo medio e inferior, más acentuado el ascenso estacional y con amplitud de variación eventual por incremento del or. El río Paraná en territorio uruguayense si bien en valores lo sumo aguas medias bajas), en gradual y sostenido descenso acción a la disminución del Ita (variación mensual en torno a 3), luego relativamente estable), sobre el tramo medio, en aguas medias altas y media durante



Muchas gracias por el tiempo y la atención!

Dr. Leandro Giordano (lgordano@ina.gob.ar)

Mg. Juan Bianchi (jbianchi@ina.gob.ar)

- Página web:

ina.gob.ar/alerta

- Servicio de datos y productos (series temporales) [incluye documentación API RestFul]:

<https://alerta.ina.gob.ar/a5/secciones>

- Servicio webmap y acceso geoservicios:

<https://alerta.ina.gob.ar>