

REPORTE MENSUAL – FEBRERO 2025

INTRODUCCIÓN

El monitoreo hidrológico de la cuenca del río Pilcomayo, en la actualidad, lo realiza la Dirección Ejecutiva de la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo (DE CTN) en el marco del concepto de integración de redes de monitoreo hidrometeorológico, lo anterior recopilando información registrada por diversos organismos y sumándolos a los generados por la red de monitoreo propia de la DE CTN. Entre estos organismos podemos mencionar al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Estado Plurinacional de Bolivia, la Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil de la República de Paraguay y la del Sistema Nacional de Información Hídrica de la República Argentina, entre otros.

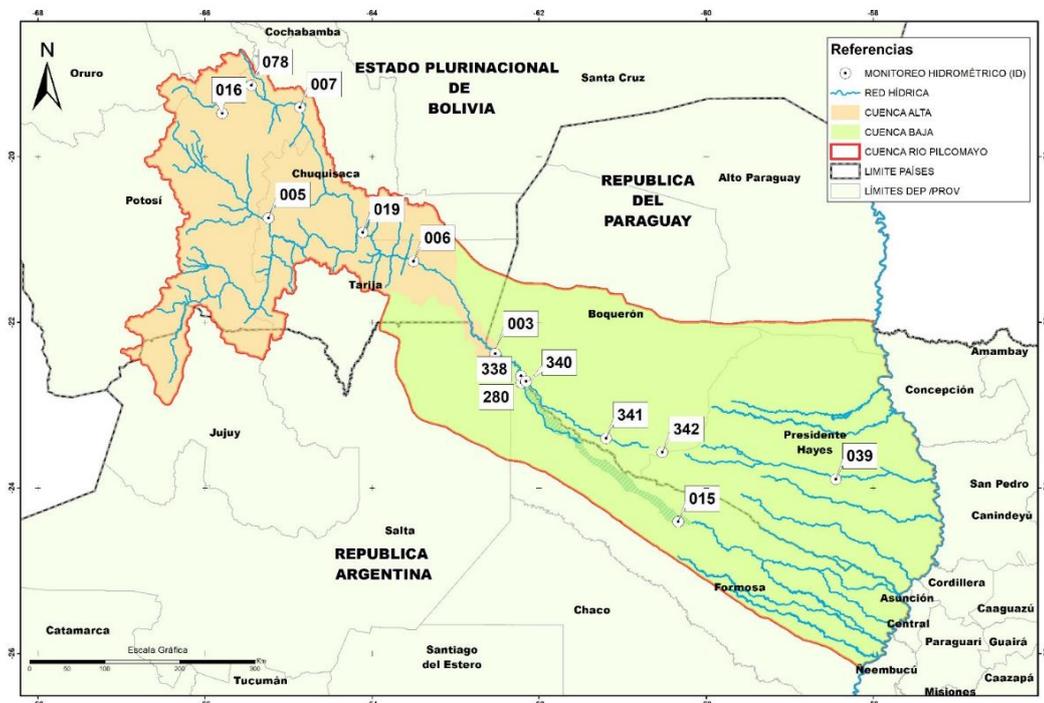


Imagen N°1 - Estaciones de monitoreo hidrométrico de la Cuenca del río Pilcomayo

MONITOREO DE LA PRECIPITACIÓN PARA EL MES DE FEBRERO

A continuación, se presentan los mapas de precipitaciones acumuladas y de anomalías mensuales en el mes de febrero a partir de los datos registrados en las estaciones con influencia en la Cuenca Alta del río Pilcomayo. Se calcula la anomalía como la diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente al mes de febrero y el valor considerado como normal (período 1970/2000).

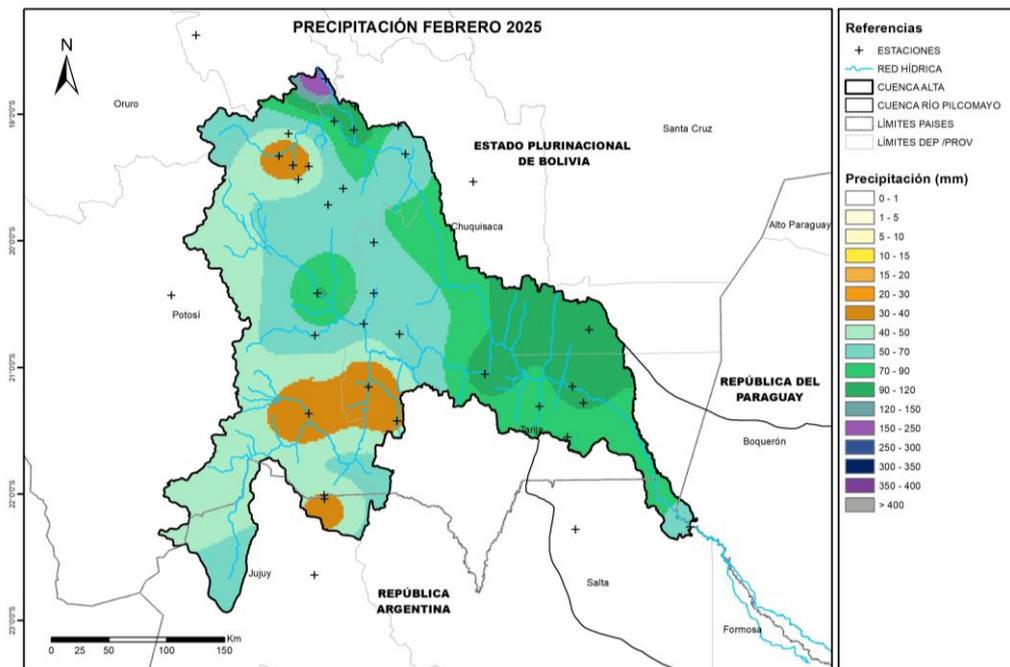


Imagen N°2: Lluvias en la Cuenca Alta del río Pilcomayo - Precipitación Acumulada Feb/2025

Durante el mes de febrero se aprecia una distribución heterogénea de las precipitaciones, evidenciando anomalías negativas en gran parte de la extensión de la Cuenca Alta. La situación descrita presenta una mayor criticidad en el sector Sureste de la Cuenca Alta, donde los registros del mes de febrero señalan la mayor diferencia respecto a los valores medios. Las condiciones de normalidad se observan en sectores acotados. En tanto que, las anomalías positivas persisten en el sector Centro y Norte de la Cuenca Alta, en correspondencia con el Departamento de Chuquisaca y Potosí en territorio boliviano.

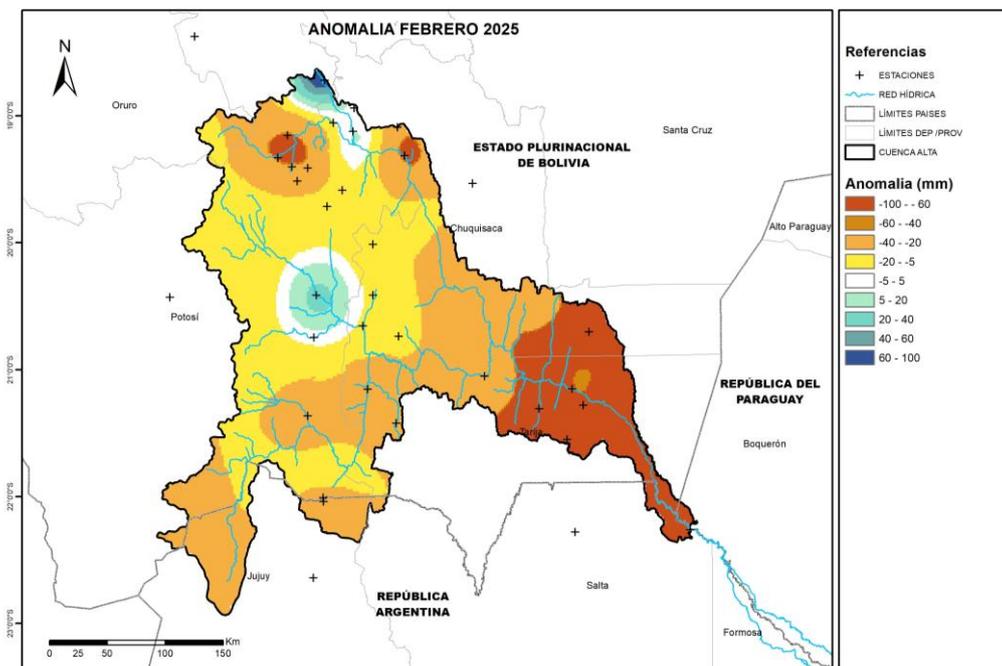


Imagen N°3: Anomalías lluvias - Feb/2025



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

A continuación, se presenta la evolución de los registros pluviométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los valores medios y el valor considerado como normal (período 1970/2000).

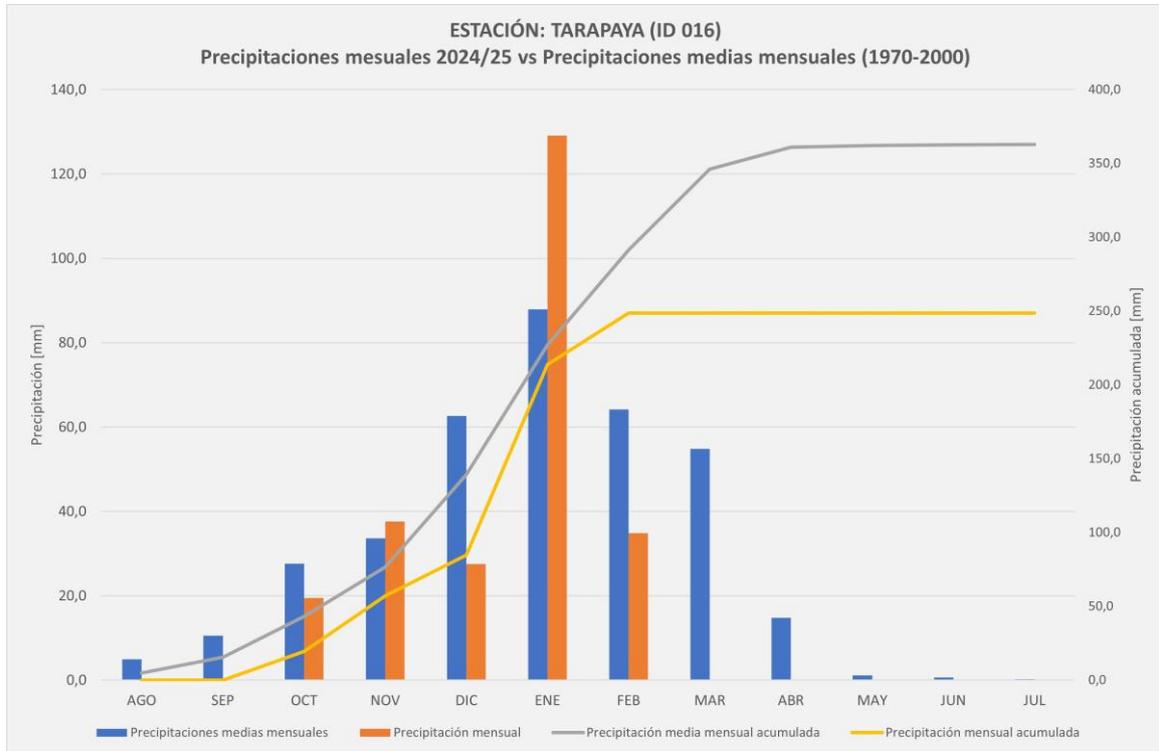


Imagen N°4: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Tarapaya (ID 016)

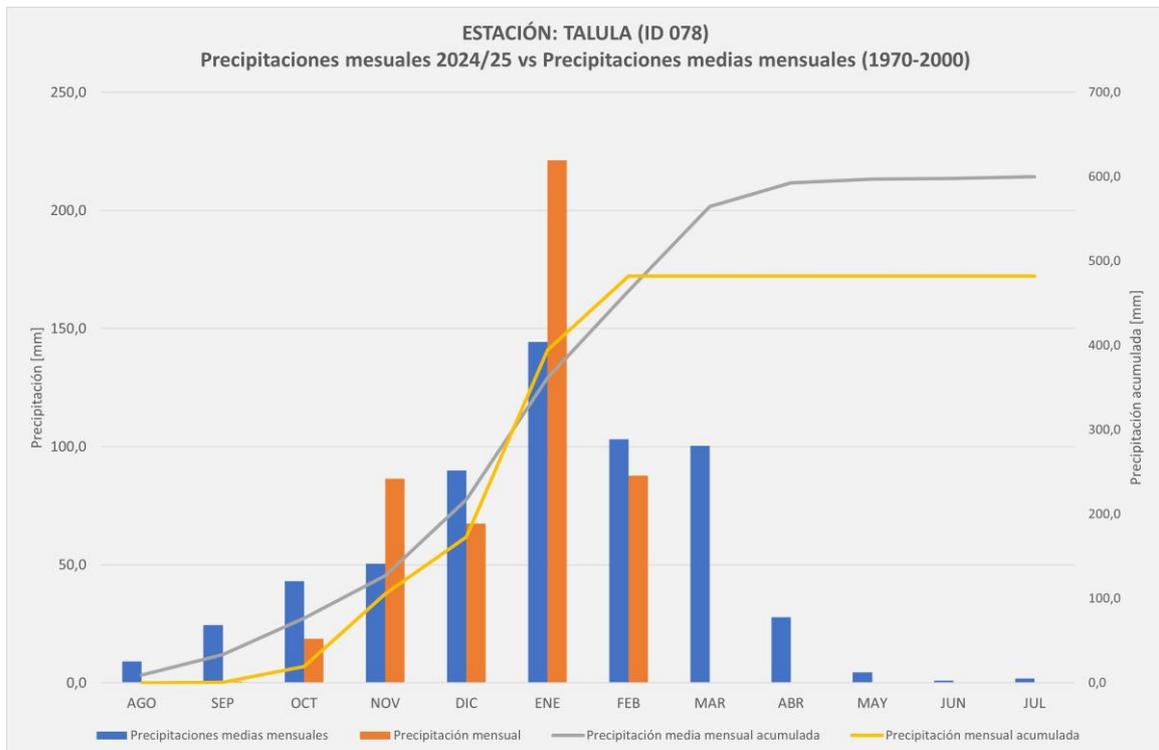


Imagen N°5: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Talula (ID 078)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

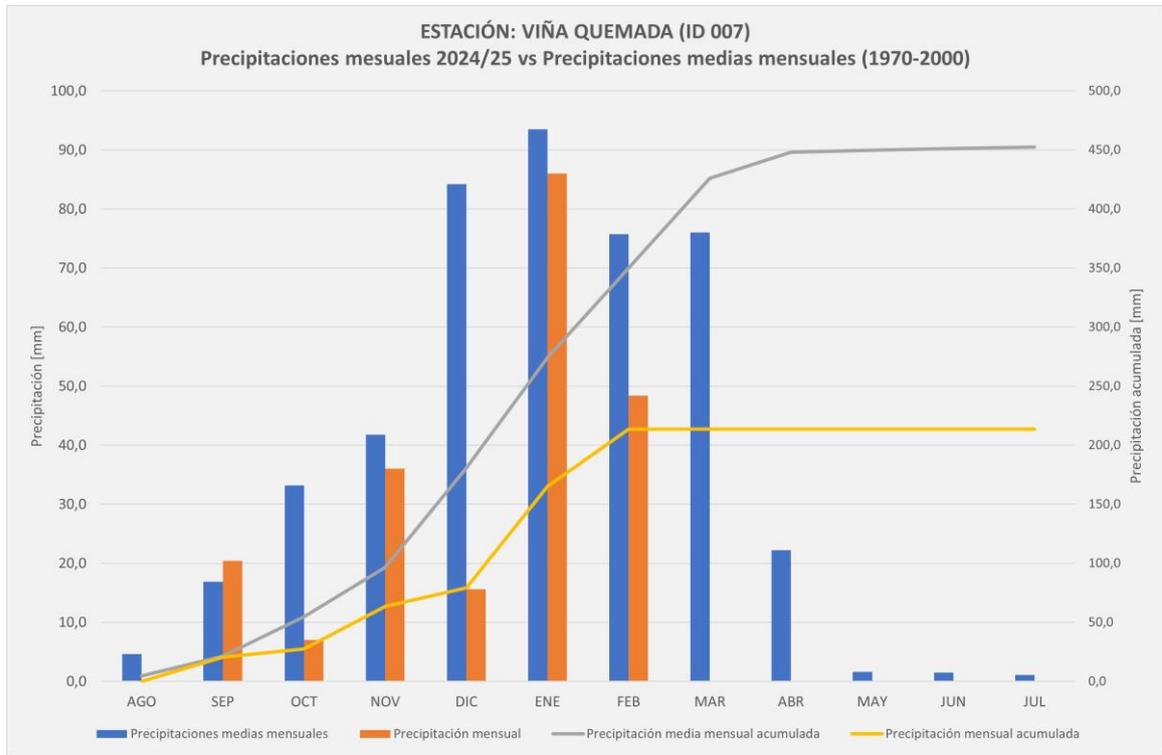


Imagen N°6: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Viña Quemada (ID 007)

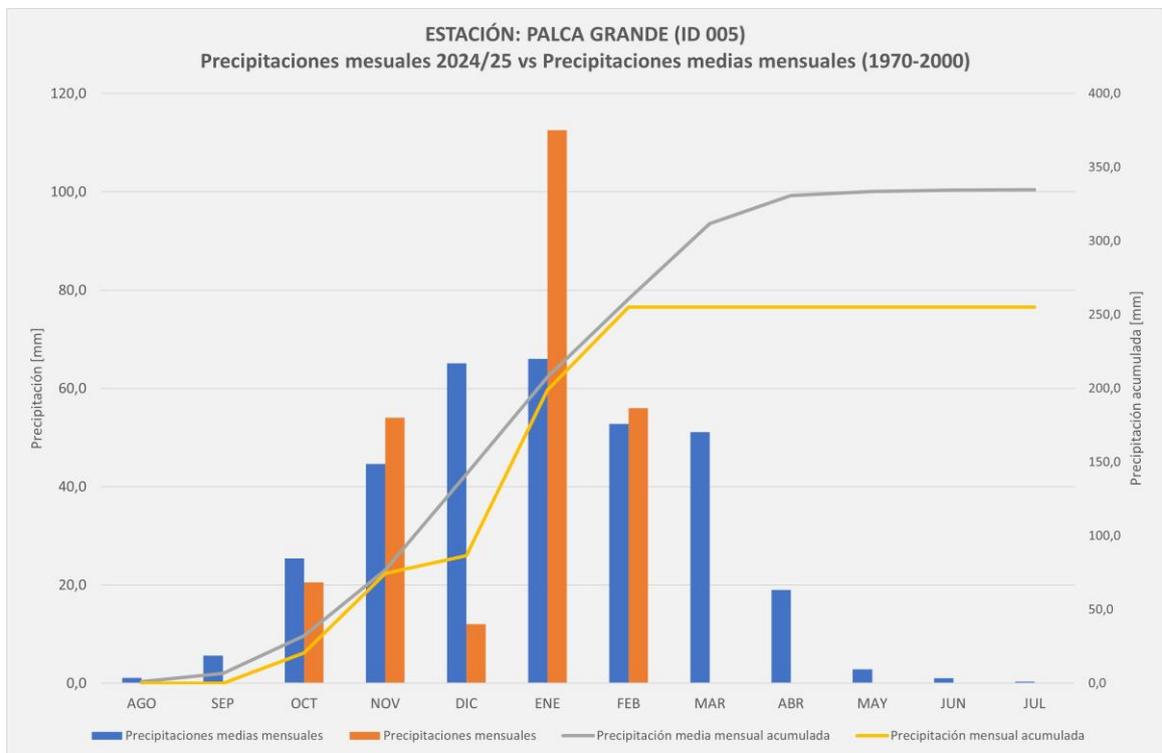


Imagen N°7: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Palca Grande (ID 005)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

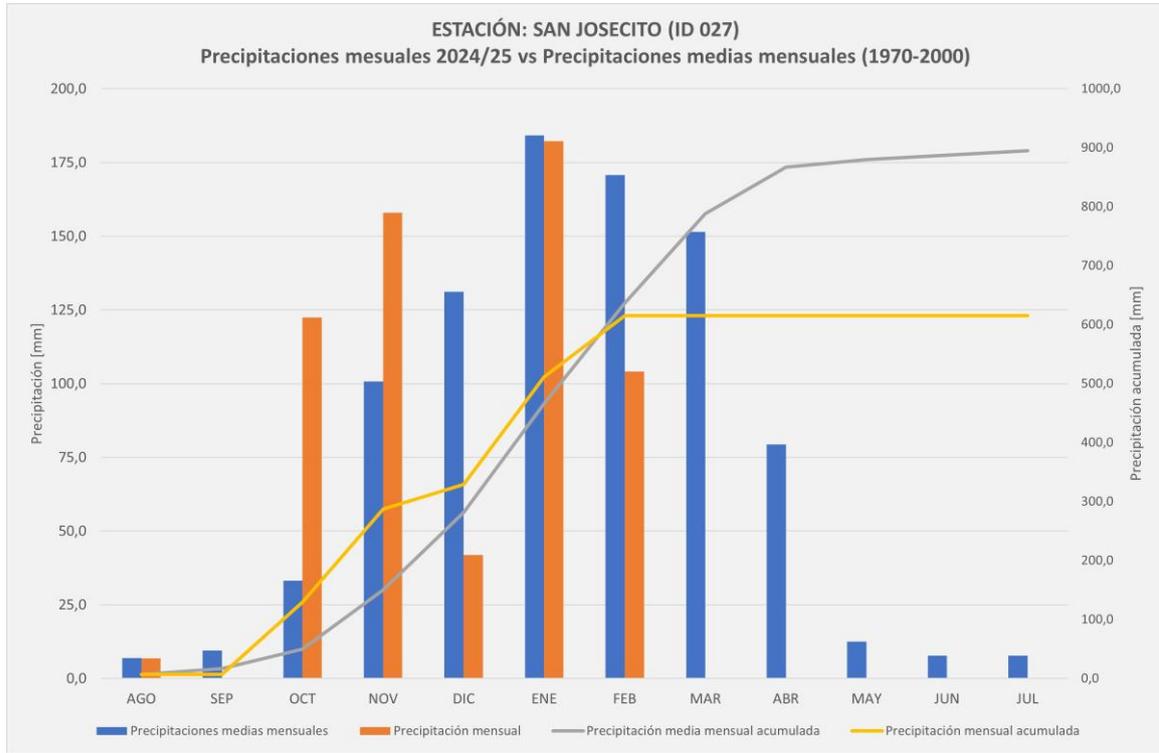


Imagen N°8: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: San Josecito (ID 027)

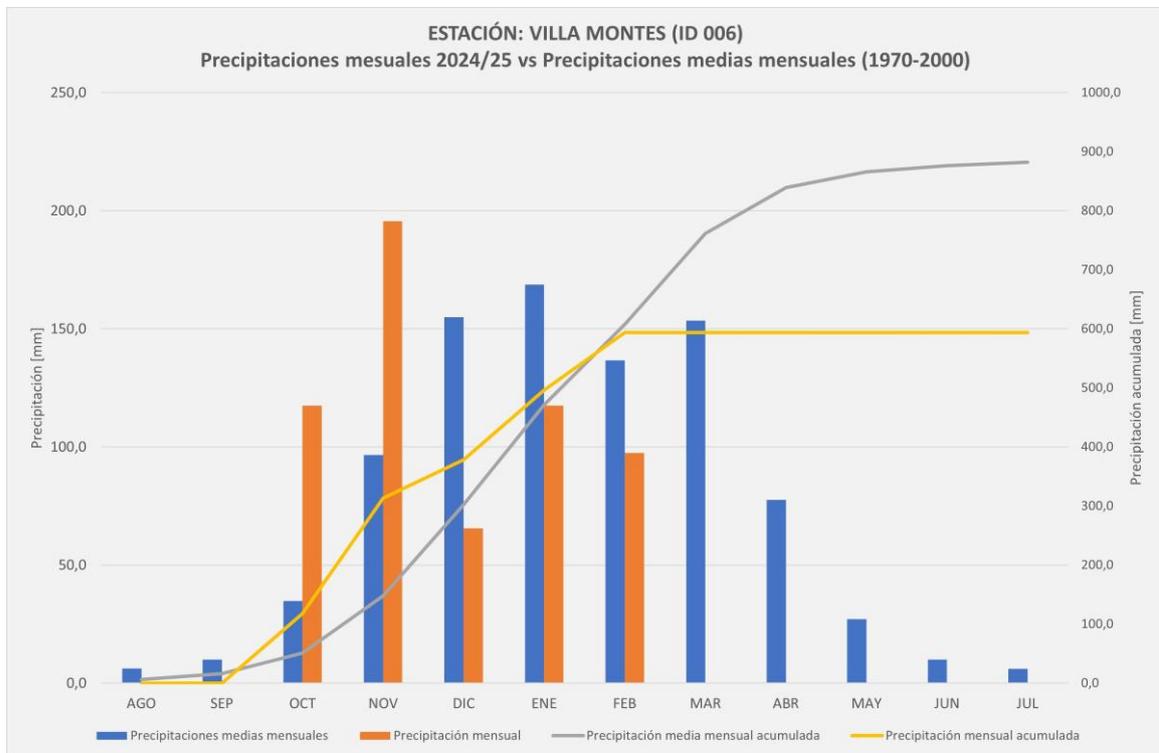


Imagen N°9: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Villa Montes (ID 006)

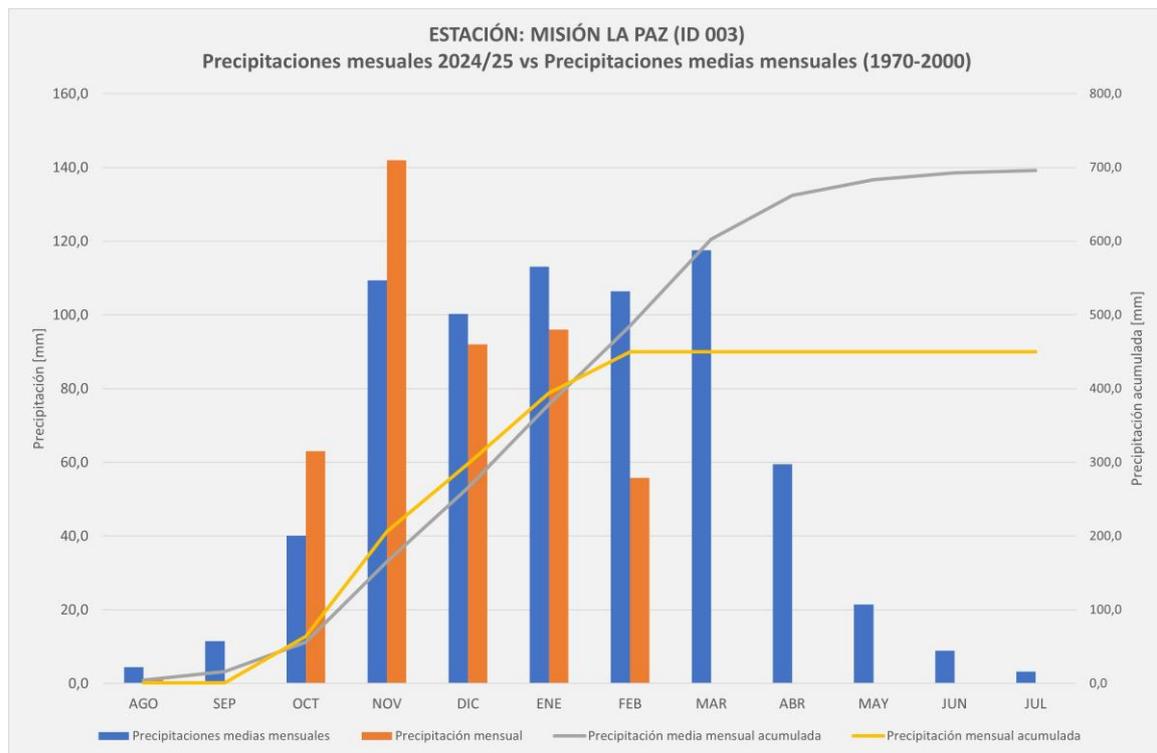


Imagen N° 10: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Misión La Paz (ID 003)

EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES HIDROMÉTRICOS

Durante el mes de febrero se observaron precipitaciones normales y más bien deficitarias tanto en la Cuenca Alta como en la Cuenca Baja.

La Cuenca Alta del río Pilcomayo presenta un régimen climático bien definido, donde las lluvias se presentan en el período comprendido entre los meses de octubre y marzo. En esta zona, la cobertura vegetal es limitada, los suelos son pocos profundos y existen importantes superficies de macizos rocosos de reducida permeabilidad. Los factores mencionados se traducen en un régimen de escurrimiento del río torrencial alimentado por escorrentía producto de ocasionales tormentas de lluvia.

Sumado a la caracterización general de la Cuenca Alta, resulta relevante destacar el aumento en los registros de precipitaciones, luego de las condiciones de déficit manifestadas a lo largo del trimestre agosto, septiembre y octubre, y en particular, del mes de diciembre del corriente año hidrológico.

Consecuentemente, se observa el normal desarrollo del ciclo húmedo en las estaciones hidrométricas automáticas. Al respecto, el nivel hidrométrico manifiesta registros levemente superiores a la evolución de las marcas normales para la época.

A lo largo del mes de febrero, se observa un repunte, en el rango de aguas altas, por efecto de las precipitaciones registradas en el sector Oeste y Centro de la Cuenca Alta.

A continuación, se presenta la evolución de los registros hidrométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los niveles registrados en el año hidrológico 2023/24, de las estaciones operadas por la DE CTN.



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

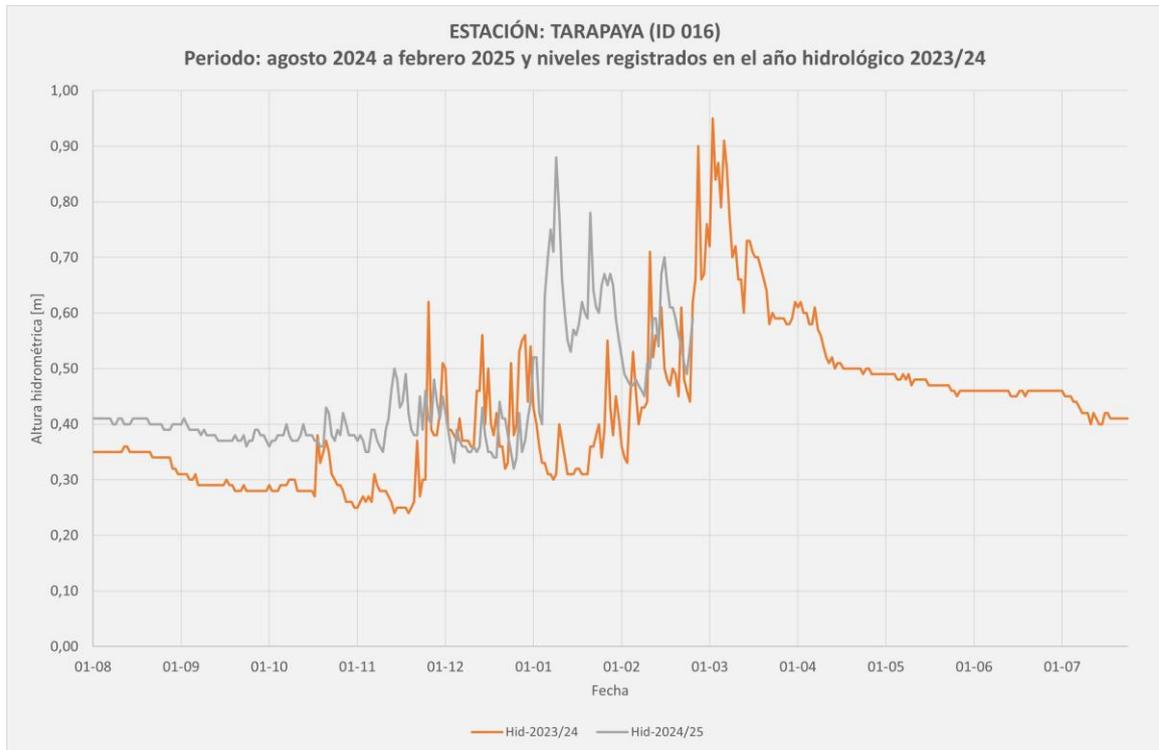


Imagen N°11: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Tarapaya (ID 016)

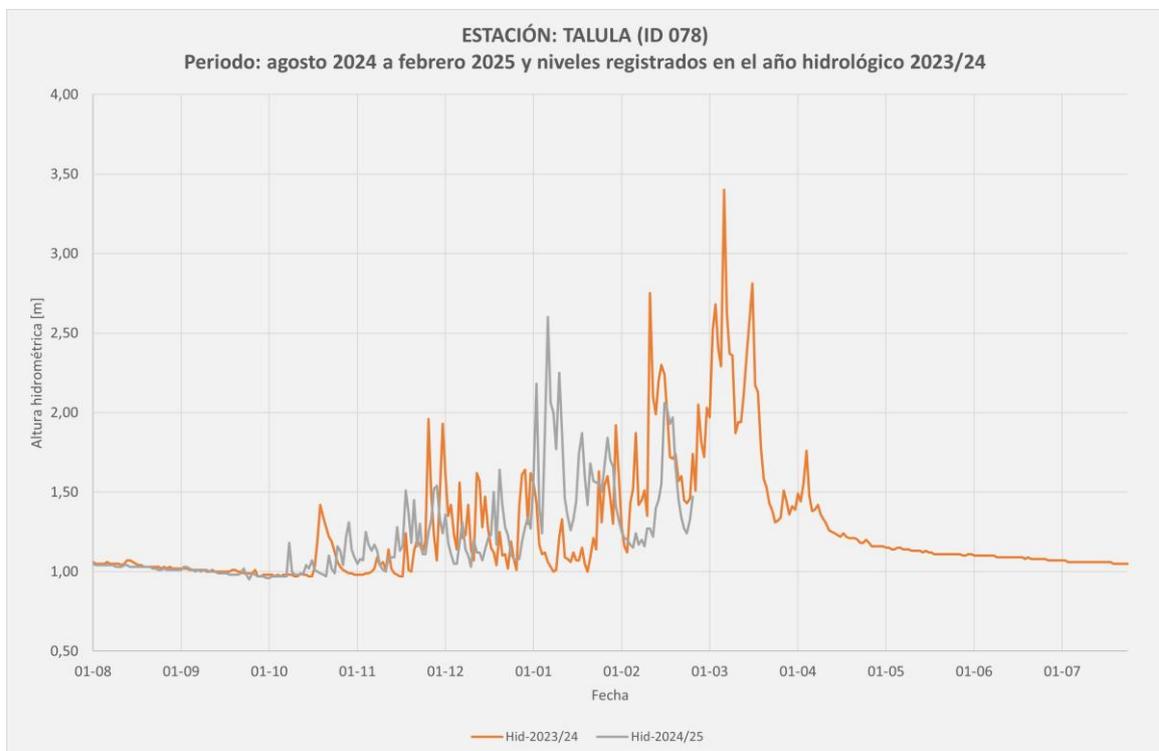


Imagen N°12: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Talula (ID 078)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

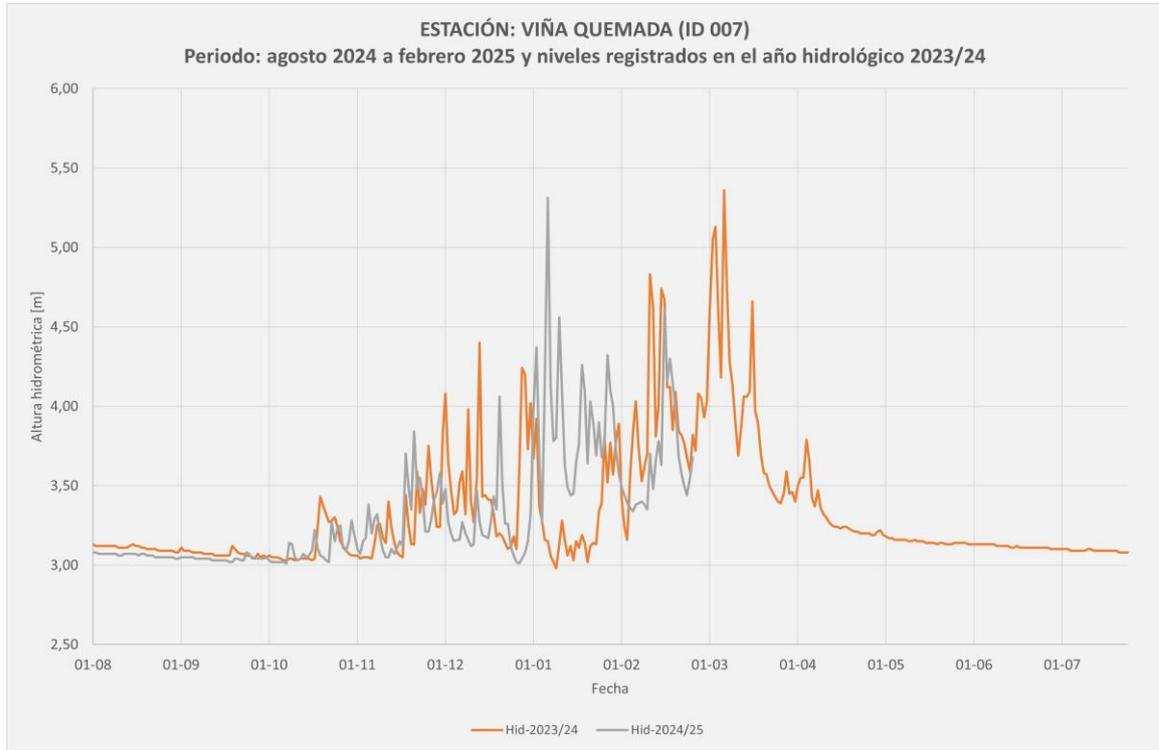


Imagen N°13: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Viña Quemada (ID 007)

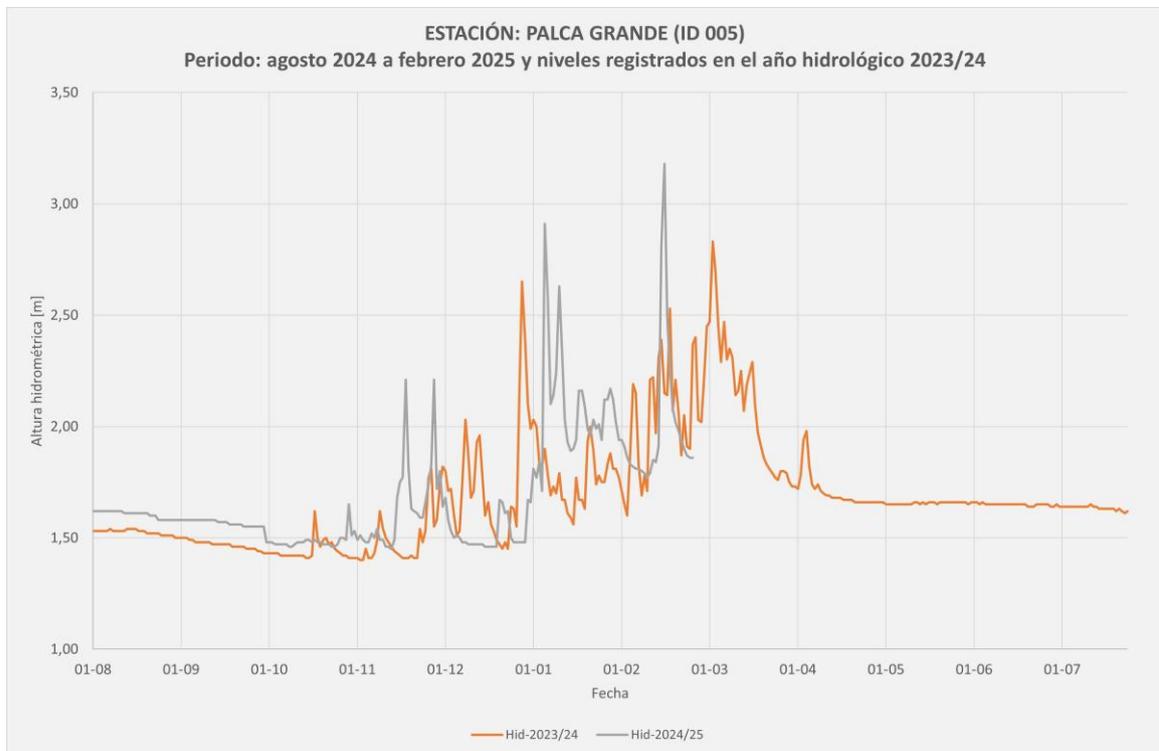


Imagen N°14: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Palca Grande (ID 005)

COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

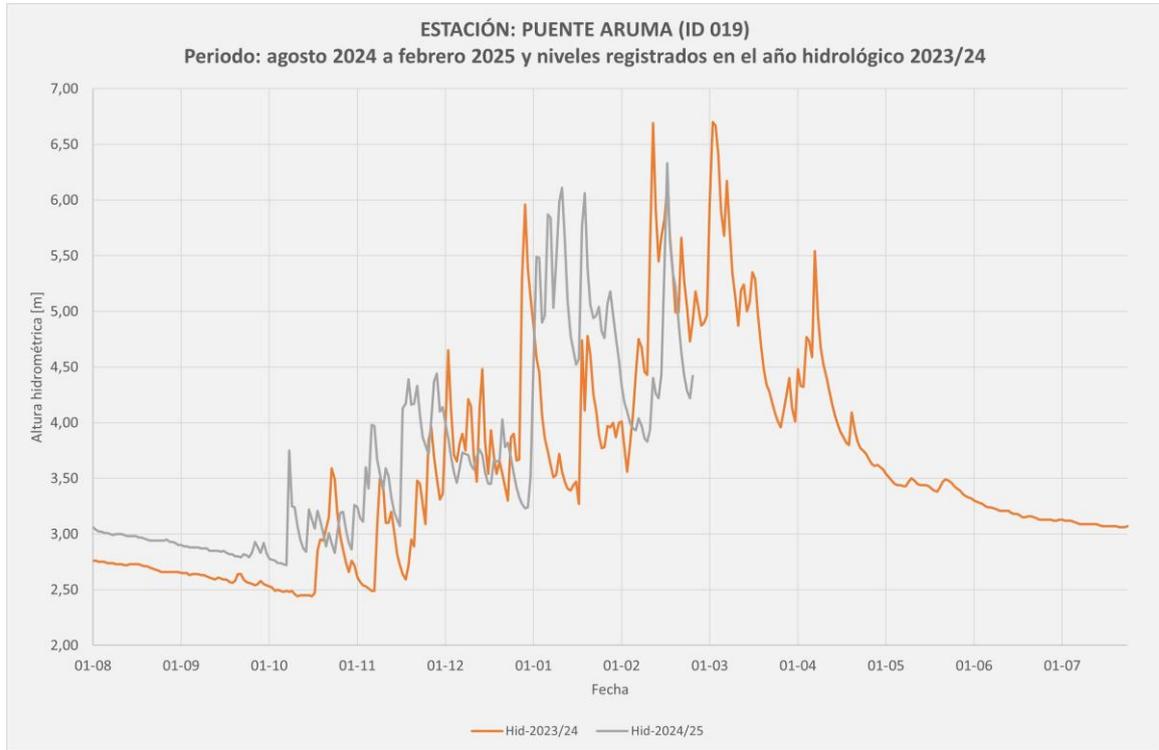


Imagen N°15: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Puente Aruma (ID 019)

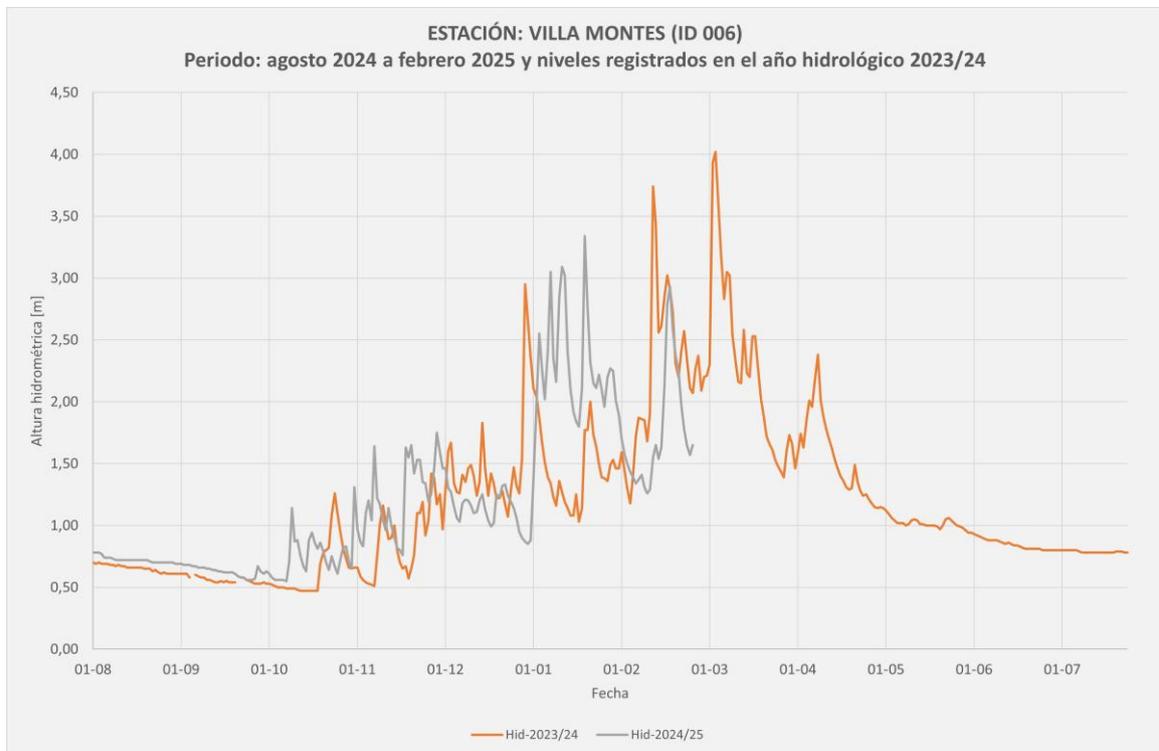


Imagen N°16: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Villa Montes (ID 006)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

El incremento en los montos de precipitaciones registrados a lo largo del presente ciclo húmedo conllevó un crecimiento sostenido en la disponibilidad del recurso hídrico en la Cuenca Baja. En el mes de febrero, los niveles hidrométricos observados resultaron levemente inferiores a los valores normales para esta época del año.

Cabe señalar, que producto del transporte, erosión y deposición de los sedimentos en las secciones hidrométricas conllevan modificaciones en la conformación de la sección transversal a lo largo del tiempo, conforme al régimen hidrológico predominante. Por lo que, la evolución de los niveles hidrométricos constituye un elemento de análisis para el monitoreo de los recursos hídricos, pero no resulta suficiente para su cuantificación.

A continuación, se presenta la evolución de los registros hidrométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los niveles registrados en el año hidrológico 2023/24, a partir de los datos publicados tanto por la DE CTN como en el portal Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH).

En referencia a los registros de la estación El Raúl (SNIH) -identificada en la Base de datos Única con (ID 338)- manifiesta una interrupción en la serie de registros desde el miércoles 10 de abril hasta el miércoles 15 de mayo del año 2024. Complementariamente, se señala que la serie de registros comprendida a lo largo del mes de febrero y febrero del corriente año ha sido estimada debido a inconsistencias detectadas en los registros disponibles a tiempo real.

En referencia a los registros de la estación Bañado La Estrella - RP N°28 -identificada en la Base de datos Única con (ID 015)- manifiesta una interrupción en la serie de registros desde el jueves 13 de febrero del corriente año.

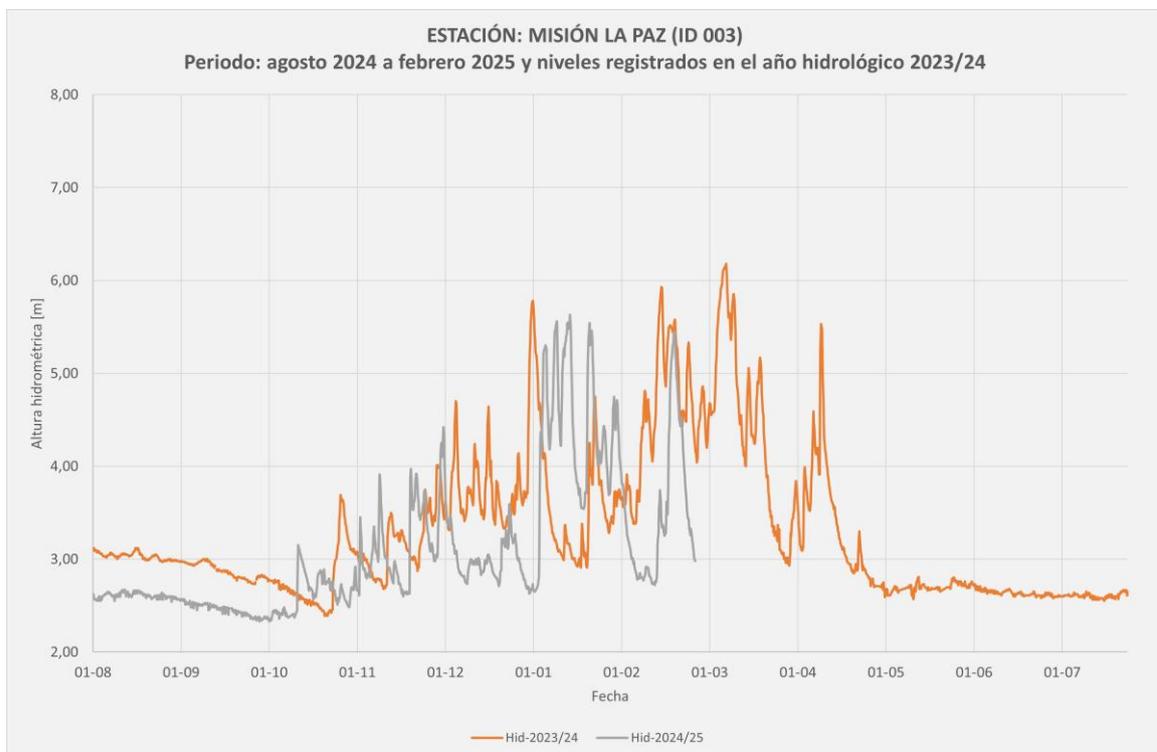


Imagen N°17: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Misión La Paz (ID 003)

COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

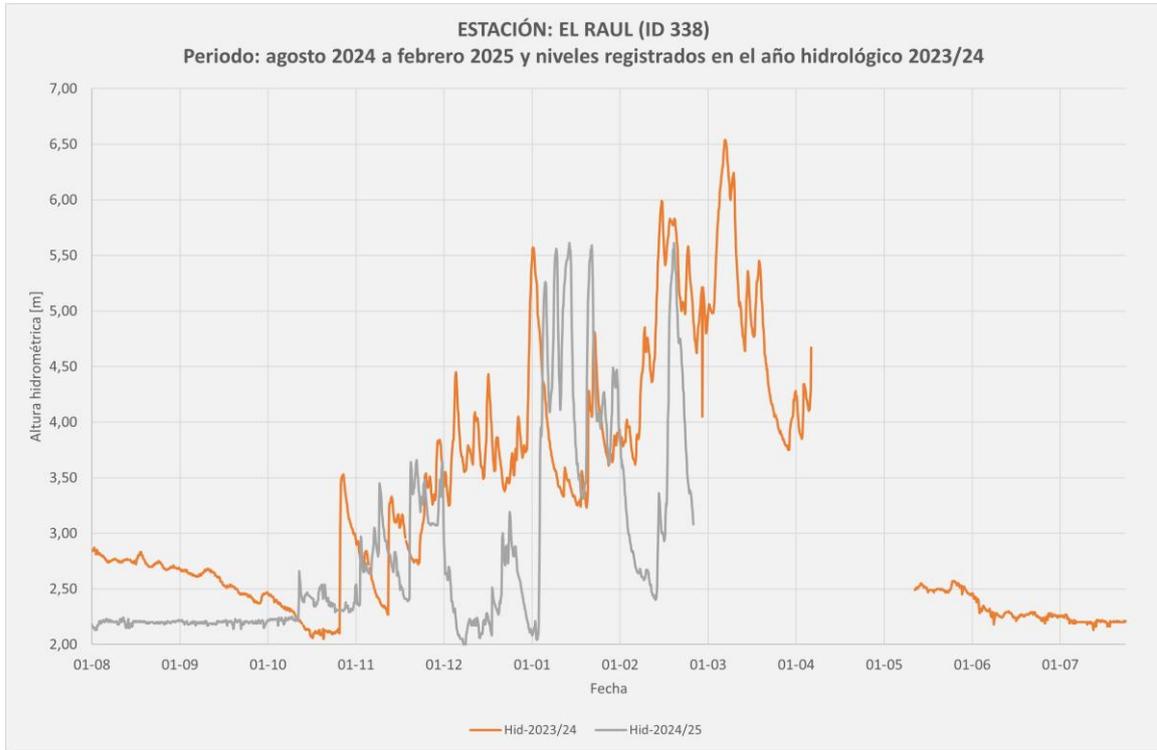


Imagen N°18: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación El Raul (ID 338)

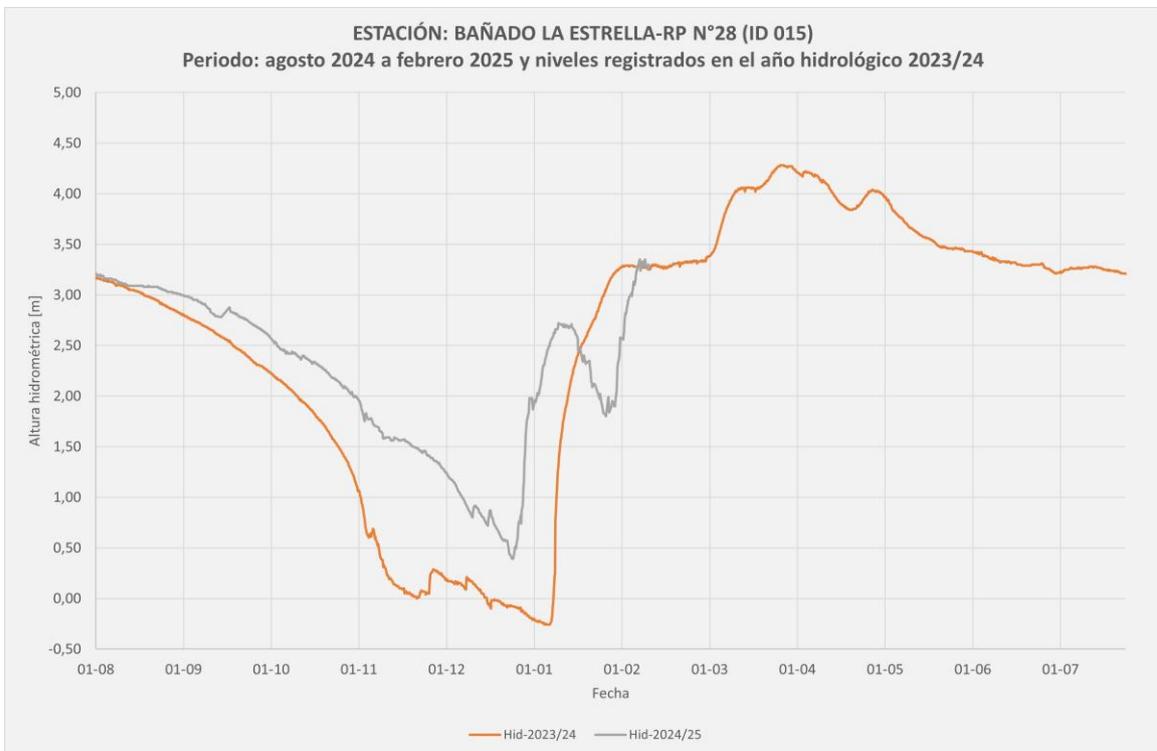


Imagen N°19: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Bañado La Estrella - RP N°28 (ID 015)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

En el caso de la Cuenca Baja en Paraguay, si bien persisten montos de precipitaciones acumulados bajos desde el cierre del pasado año hidrológico, a lo largo del mes de febrero se registraron precipitaciones por encima de la media en el territorio.

Por otro lado, persiste la disponibilidad del recurso hídrico, los niveles registrados a lo largo del mes de febrero en las estaciones de, Margariño (ID 341) y General Díaz (ID 342) indican que el Canal Paraguayo continua con el transporte de caudal desde mediados del mes de noviembre.

Los niveles registrados a lo largo del mes indican que se registró un pulso de crecida, acotados en aguas altas. Esta crecida tuvo lugar a fines del mes de febrero en las estaciones de Margariño (23/02), que progresivamente se ha ido trasladando la onda de crecida hacia las estaciones ubicadas aguas abajo.

En el caso de la Cuenca Baja Inferior, la cual se caracteriza por estar conformada por un abanico fluvial de cauces menores alimentados por excedentes de lluvias locales y eventualmente, algunos de ellos por excedentes de caudales provenientes de los bañados desarrollados aguas arriba en la Cuenca Baja.

Los registros hidrométricos en la sección de monitoreo emplazadas sobre los principales cursos de agua reflejan la situación de estiaje, a consecuencia del régimen de precipitaciones desarrollado a lo largo del presente año hidrológico.

A continuación, se presenta la evolución de los registros hidrométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los niveles registrados en el año hidrológico 2023/24, de la estación en el río Montelindo en la ruta PY09, operada por la DE CTN.

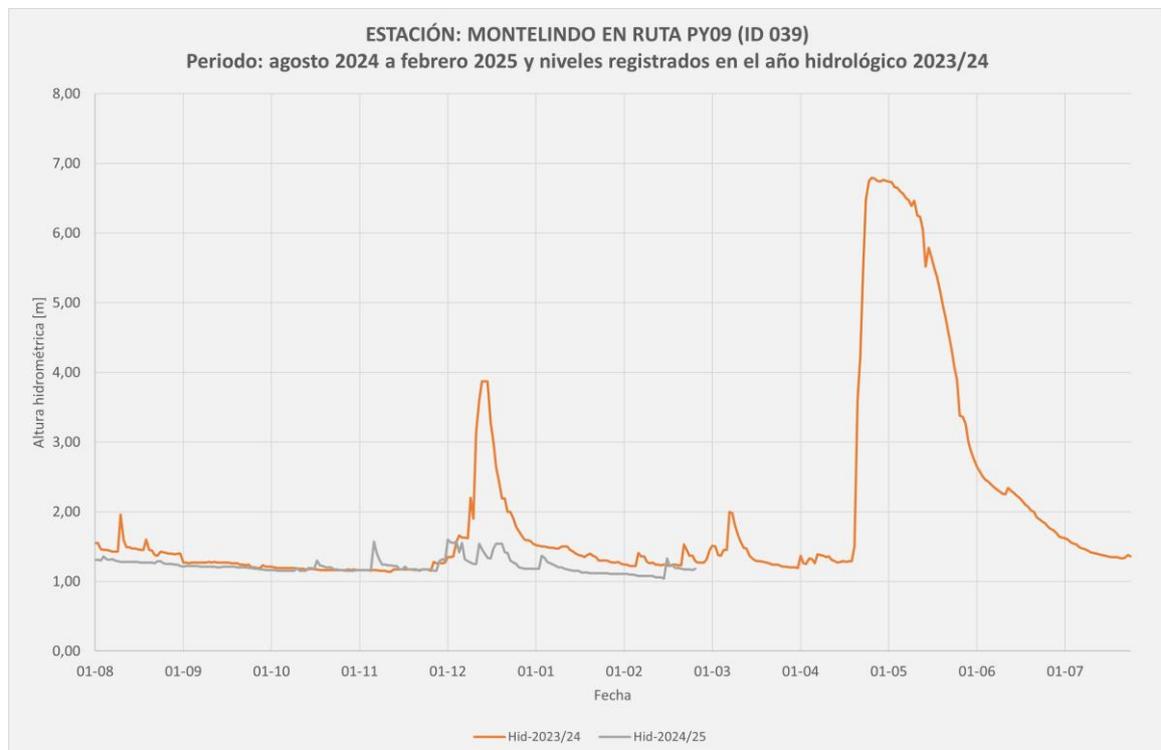


Imagen N°20: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Río Montelindo - RPY N°09 (ID 039)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO
DIRECCIÓN EJECUTIVA

ANÁLISIS DE LOS NIVELES REGISTRADOS Y ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES ASOCIADOS

A continuación, se presentan las características principales de la serie de registros hidrométricos de las estaciones evaluadas a lo largo del mes de febrero del corriente año y su comparación con los datos registrados para el mismo periodo a lo largo del año 2024.

Estación		Alturas hidrométricas (m) - Feb/2025				Alturas hidrométricas (m) - Feb/2024			
ID	Denominación	Máximo	Medio	Mínimo	Mediana	Máximo	Medio	Mínimo	Mediana
016	Tarapaya	0,70	0,54	0,45	0,54	0,71	0,48	0,33	0,47
078	Talula	2,06	1,41	1,15	1,30	2,75	1,70	1,12	1,60
007	Viña Quemada	4,61	3,65	3,34	3,56	4,83	3,89	3,16	3,82
005	Palca Grande	3,18	2,00	1,77	1,89	2,53	2,01	1,60	2,01
019	Puente Aruma	6,33	4,49	3,83	4,31	6,69	4,92	3,56	4,95
006	Villa Montes	2,93	1,77	1,26	1,64	3,74	2,16	1,18	2,09
003	Misión La Paz	5,45	3,56	2,72	3,32	5,93	4,51	3,38	4,54
338	El Raul	5,61	3,48	2,40	3,21	5,99	4,75	3,62	4,76
039	Río Montelindo - RPY N°09	1,33	1,13	1,04	1,11	1,53	1,28	1,22	1,24

Tabla 1: Análisis de las alturas hidrométricas registradas.

A fin de constituir secciones de control para estimar los caudales generados en la Cuenca del río Pilcomayo, las estaciones fueron seleccionadas conforme a su ubicación geográfica y debido a que cuentan con el mayor número de aforos entre las secciones analizadas.

Estación		Altura hidrométrica - Feb/2025		Caudal máximo medio diario (m³/s) - 2025
ID	Denominación	Registro hidrométrico máximo medio diario	Fecha ocurrencia	
019	Puente Aruma	6,33	2025-02-19	1140,57
006	Villa Montes	2,93	2025-02-20	953,82
003	Misión La Paz	5,38	2025-02-21	1297,09

Tabla 2: Caudales máximos medios diarios estimados.

Se informa que los caudales estimados en las secciones de Puente Aruma, Villa Montes y Misión La Paz son estimados a partir de los registros hidrométricos máximos medios diarios de las secciones. Estos responden al régimen de aguas altas producto de las precipitaciones ocurridas durante el mes de febrero.

DIFERENCIA DE HUMEDAD DEL SUELO

El mapa de diferencia de humedad superficial fue generado a partir de la implementación de los datos del radiómetro pasivo *Soil Moisture Active-Passive (SMAP)*. Para evaluar la diferencia de humedad del suelo, se utilizó el producto *SPL3SMP_E.006 SMAP L3 Radiometer Global Daily 9 km Soil Moisture*, utilizando los datos recopilados a las 6 a. m. (descendente) y a las 6 p. m. hora solar local (ascendente) para una cobertura global completa, siendo su resolución diaria, a 9 km.

Durante el mes de febrero se aprecia una distribución heterogénea de la humedad del suelo en comparación con las condiciones registradas en el mismo mes del año 2024. Las diferencias positivas producto de las lluvias

registradas se encuentran en gran parte de la extensión de la Cuenca Baja. Las condiciones de neutralidad se observaron principalmente en el Centro y Norte de la Cuenca Baja. En tanto que, las diferencias negativas se manifiestan con claridad en un acotado sector al Noroeste de la Cuenca Baja y en gran parte de la extensión de la Cuenca Alta.

A continuación, se presenta el mapa de diferencia de humedad superficial de la Cuenca del Río Pilcomayo es la resultante de la diferencia entre el mes de febrero y el mismo mes del año 2024.

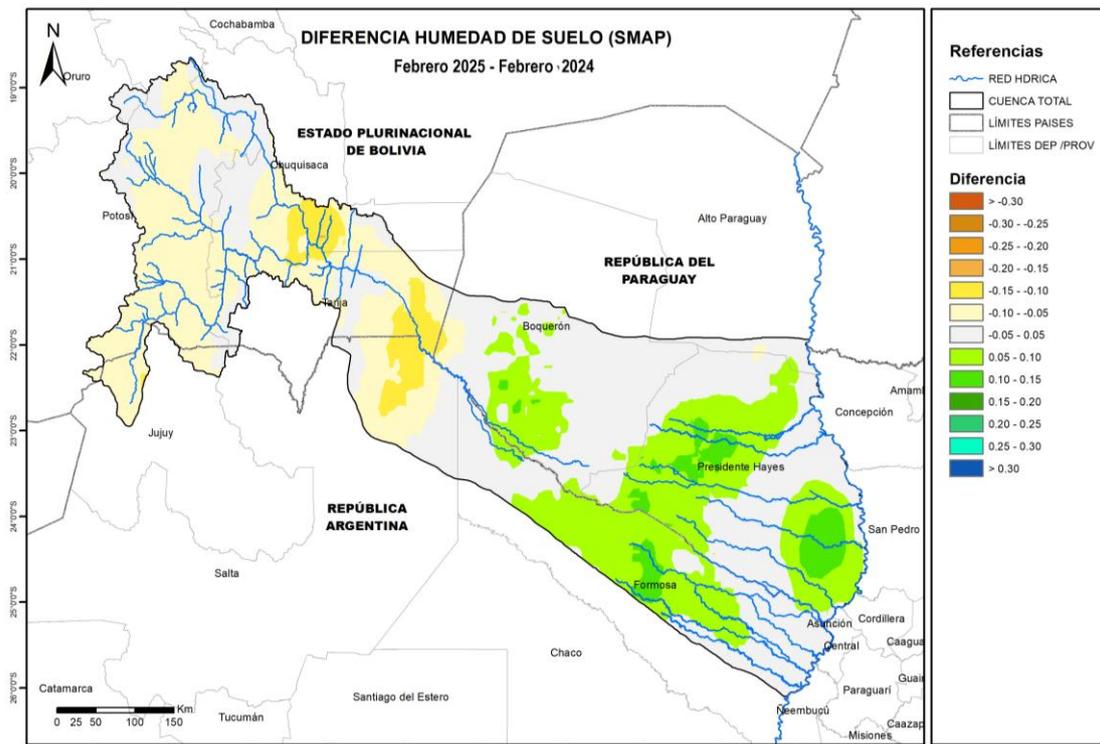


Imagen N°21: Diferencia de humedad de suelo - Feb/2025 - Feb/2024.

ÍNDICE DE ESTRÉS EVAPORATIVO

El mapa de Índice de Estrés Evaporativo (ESI) identifica regiones donde la vegetación está sufriendo estrés por falta de agua. El ESI describe la humedad del suelo en todo el paisaje sin utilizar datos de lluvia observados y se produce con una resolución espacial de aproximadamente 5x5 km y con una cobertura global. El ESI fue desarrollado como una colaboración entre Christopher Hain (NASA Marshall Space Flight Center), Martha Anderson (USDA Agricultural Research Service) y las universidades de Wisconsin, Nebraska-Lincoln y Maryland en los Estados Unidos. El Proyecto ESI es financiado por el Programa de Ciencia Aplicada/Recursos Hídricos de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Los datos del ESI utilizados para generar los mapas y diagnósticos en esta sección son producidos y diseminados por el Proyecto SERVIR. SERVIR es un desarrollo conjunto de NASA y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Durante el mes de febrero se aprecia una distribución heterogénea de los valores de ESI. Se señala que los valores de ESI negativos indican tasas de evapotranspiración por debajo de lo normal, lo que indica que la vegetación se estresó debido a la humedad inadecuada del suelo. Estos se encuentran en el sector Oeste de la Cuenca Alta y en toda la extensión Cuenca Baja.

Por otro lado, los valores positivos de ESI se encuentran en el sector Este de la Cuenca Alta.



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

A continuación, se presenta el Índice de Estrés Evaporativo (ESI) de la Cuenca del Río Pilcomayo para el periodo comprendido entre los días 23 de febrero y el 19 de febrero del corriente año.

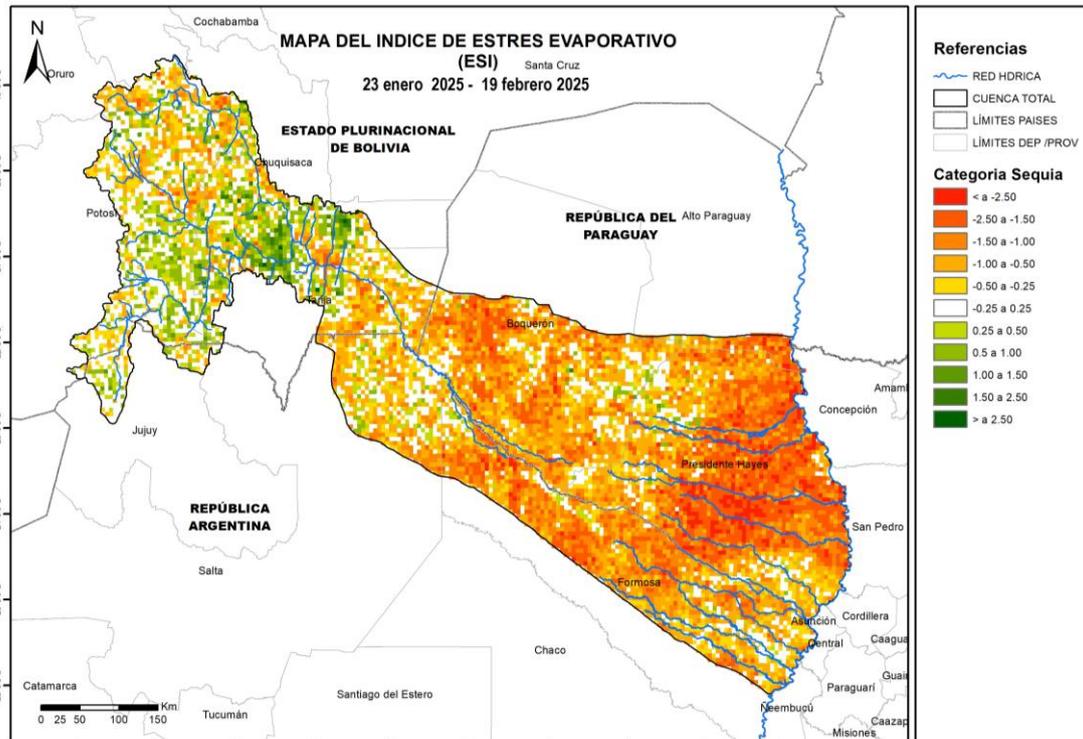


Imagen N°22: Mapa de Índice de Estrés Evaporativo (ESI) – Periodo: 23/01/2025 a 19/02/2025.

REFERENCIAS

Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del río Pilcomayo
<https://www.pilcomayo.net>

Servicio Meteorológico Nacional - Argentina
<https://www.smn.gob.ar>

Sistema Nacional de Información Hídrica – Argentina
<https://sni.hidricosargentina.gob.ar>

Ministerio de Obras Públicas – Instituto Nacional del Agua – Alerta Hidrológico Cuenca del Plata - Argentina
<https://www.ina.gov.ar/alerta/index.php>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – Bolivia
<https://www.senamhi.gob.bo>

Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología - Paraguay
<https://www.meteorologia.gov.py>

Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de Sudamérica - Centro Regional del Clima para el sur de América del Sur
<https://sissa.crc-sas.org/>