



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina

Centro Regional La Pampa-San Luis
EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"
Agencia de Extensión Rural 25 de Mayo

INFORME HIDROMETEOROLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO

BOLETÍN Nº 5
NOVIEMBRE DE 2023
ISSN 2718-7640



INTA // Ediciones

INDICE

03 INTRODUCCIÓN

04 COBERTURA DE NIEVE

06 CAUDAL

07 CALIDAD DE AGUA

09 PRONÓSTICOS

10 RESUMEN

Autores

Aumassanne, Carolina M¹; Oricchio, Patricio²; Beget, María Eugenia²; Gattinoni, Natalia²; Masseroni, María Lujan¹; Fontanella, Dardo¹; Varela, Ayelen¹; Ramis, Vanesa²; Espíndola, Aimé²; Dunel Guerra, Luciana³; Vanzolini, Juan Ignacio³; Storniolo, Romina³; Diego Ombrosi³

¹Agencia de Extensión Rural de INTA 25 de Mayo EEA Anguil- Teléfono: 299-4948219- correo: ger25demayolp@inta.gob.ar

²Instituto de Clima y Agua, CIRN, CNIA- Teléfono: 011-3754 8400 int 8471

³Laboratorio de Suelos y Agua - EEA INTA Hilario Ascasubi- Teléfono: 02928- 491 011 / 141- correo: eeaascasubi.labsu@inta.gob.ar



INTRODUCCIÓN

En cuencas de régimen nival como es el caso de la cuenca del río Colorado, las variaciones espaciales y temporales de la cobertura de nieve determinan la disponibilidad de agua, dado que la superficie cubierta de nieve es un claro indicador de la cantidad de recursos hídricos almacenados. Actualmente, existe la posibilidad de contar con información derivada de sensores remotos para cuantificar la cobertura de nieve y su variación espacio-temporal, sirviendo de complementación a la información provista por las estaciones nivológicas. En este contexto de cambio global, variabilidad climática y una demanda de agua creciente, el uso de esta información es sumamente valiosa para el monitoreo de la cobertura de nieve, principalmente en cuencas de grandes extensiones y de baja accesibilidad. Además, existen otras fuentes de información que permiten cuantificar las componentes del balance de agua, como las estaciones hidrológicas y meteorológicas. A continuación, se presenta en este documento información actualizada de área cubierta de nieve, caudal, calidad de agua (Figura 1) y pronósticos a corto y mediano plazo que permiten planificar y gestionar de manera integral los recursos hídricos a escala de lote y cuenca.



Figura 1. Ubicación del área de estudio y componentes del balance de agua que se consideran en el presente informe.

COBERTURA DE NIEVE

La cobertura de nieve estimada en la cuenca alta del río Colorado hasta el mes de agosto presentó condiciones similares al año 2020, con nevadas intensas registradas en abril y mayo, a mediados del mes de julio, fines de agosto y primera quincena de septiembre. Para el período correspondiente entre el 9 al 16 de noviembre del presente año la cobertura de nieve presentó una extensión de 6579 km² (Figura 2), lo que equivale a un 47 % de la superficie de las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas. La condición del área cubierta de nieve durante la primera quincena de noviembre presenta un valor superior al promedio histórico de ese período (2827 km²) como puede observarse en la Figura 3, resultando en la máxima cobertura de nieve de los últimos 23 años para el período.

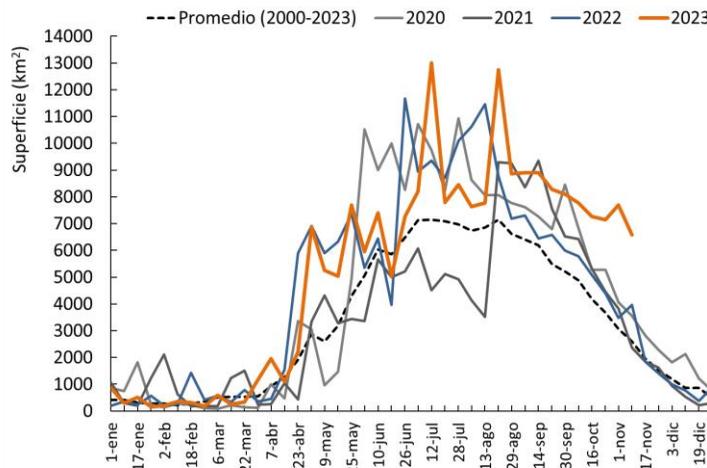


Figura 2. Evolución de la cobertura de nieve anual estimada a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado.

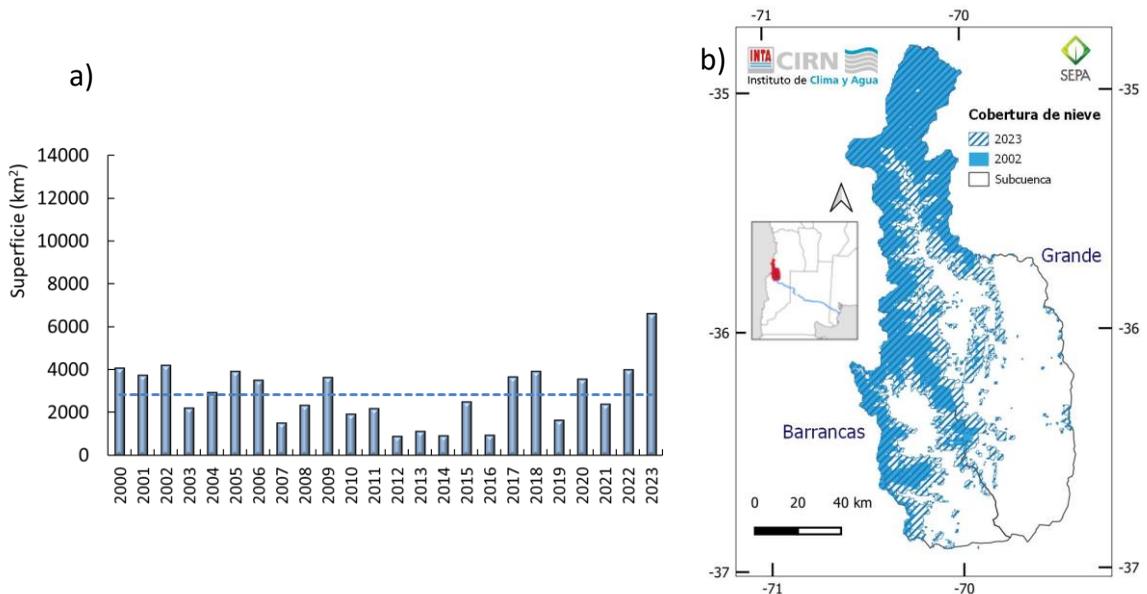


Figura 3. a) Superficie cubierta por nieve durante el 9 y el 16 de noviembre desde el año 2000 a 2023 para la cuenca alta del río Colorado y cobertura promedio para el mismo período (línea punteada). **b)** Cobertura de nieve en el período 9 al 16 de noviembre de 2023 y el segundo valor máximo de la serie histórica para la misma fecha (año 2002).

COBERTURA DE NIEVE

Si analizamos la distribución de la cobertura de nieve del último período según las alturas, la mayor cobertura de nieve se ubica entre los 2501-3500 m.s.n.m., principalmente en la zona norte y oeste de ambas subcuencas. La nieve que se ubica por encima de los 3500 m.s.n.m. coincide con áreas de glaciares (Figura 4). Estas subcuencas presentan diferencias en sus áreas de aporte en cuanto a elevación, pendiente, orientación y tamaño (Aumassanne *et al.*, 2018). La subcuenca del río Grande tiene una altitud media de 3945 m.s.n.m., 159 metros superior a la subcuenca del río Barrancas (Aumassanne *et al.*, 2018).

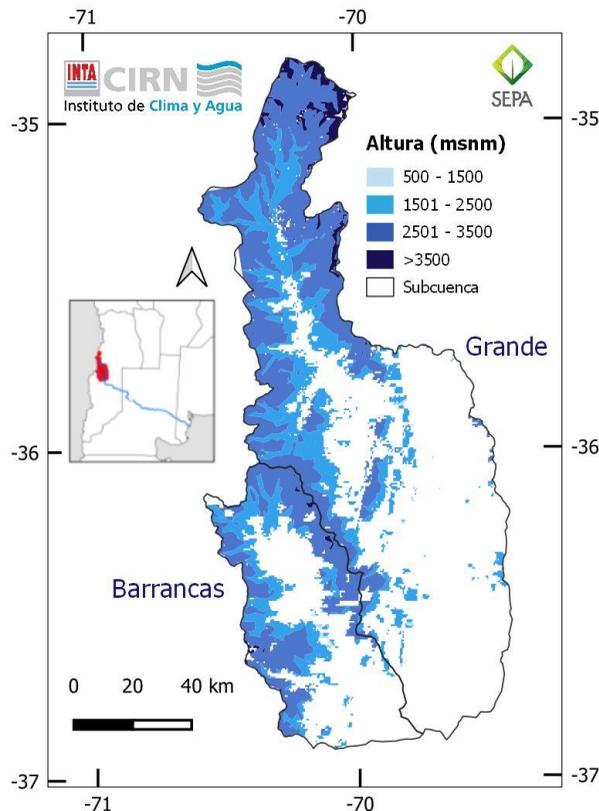


Figura 4. Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para las subcuencas del río Barrancas y Grande en relación con la altura (m.s.n.m.) para el período del 9 al 16 de noviembre de 2023.

CAUDAL

Estación Buta Ranquil (Neuquén)

Los caudales promedio mensuales del río Colorado en la estación Buta Ranquil de enero a mayo del presente año registraron valores cercanos a los mínimos históricos (Figura 5). A partir del mes de junio los valores promedio mensuales de caudal resultaron superiores al promedio hasta la fecha. El mes de noviembre presentó un caudal promedio de $345 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$, superando el promedio histórico de dicho mes ($281,3 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$) en un 22 %.

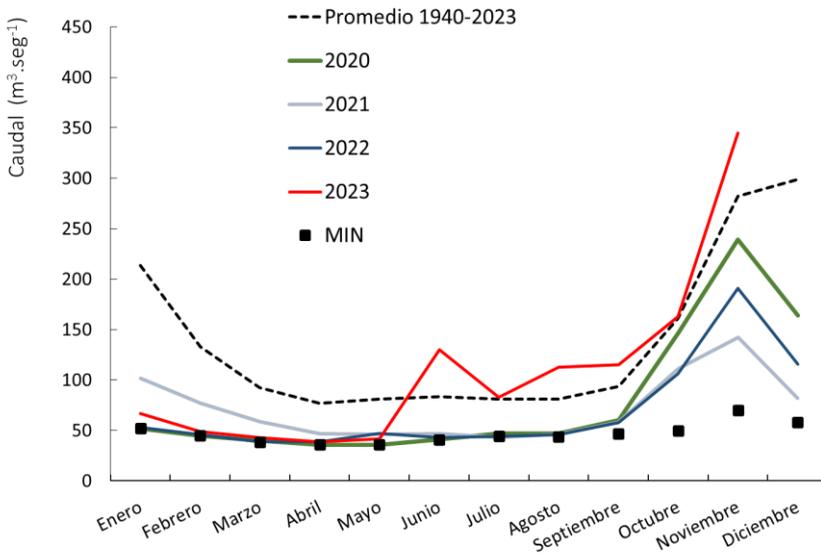


Figura 5. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Buta Ranquil de los años 2020, 2021, 2022, 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1940-2023).

Fuente: www.coirco.gob.ar

Estación Paso Alsina (Buenos Aires)

De acuerdo a datos aportados por CORFO Río Colorado, durante el período octubre y noviembre del presente año, los caudales promedio del río en la Estación de Aforo Paso Alsina registraron niveles que fluctuaron entre $57,3$ y $69,3 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$. Ambos valores se ubican por debajo del promedio histórico para dichos meses, cercanos al nivel de caudal mínimo establecido para el río (Figura 6).

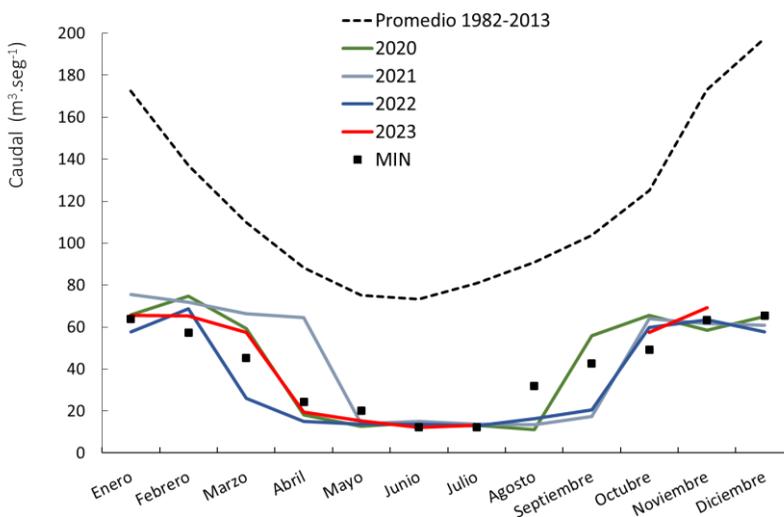


Figura 6. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Paso Alsina de los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y promedio histórico mensual (1982-2013). (Desde 1989 caudal regulado).

Fuente: CORFO Río Colorado.

CALIDAD DE AGUA

Punto Unido (La Pampa)

El sitio de muestreo (37°44'17.17" S; 67°45'44.39" O) es el punto de ingreso al área bajo riego del Sistema de Aprovechamiento Múltiple del río Colorado en 25 de Mayo, La Pampa. Desde enero a noviembre del presente año la conductividad eléctrica (CE) y el total de sólidos disueltos (TSD) promedios mensuales del agua del río Colorado resultaron mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica (1969-2007), (Figuras 7 y 8). Para el mes de noviembre, la CE tuvo un valor máximo de 1003 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, y para el TSD de 502 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Por otro lado, el pH presentó valores entre 8,2 y 8,5, lo que se corresponde con aguas básicas.

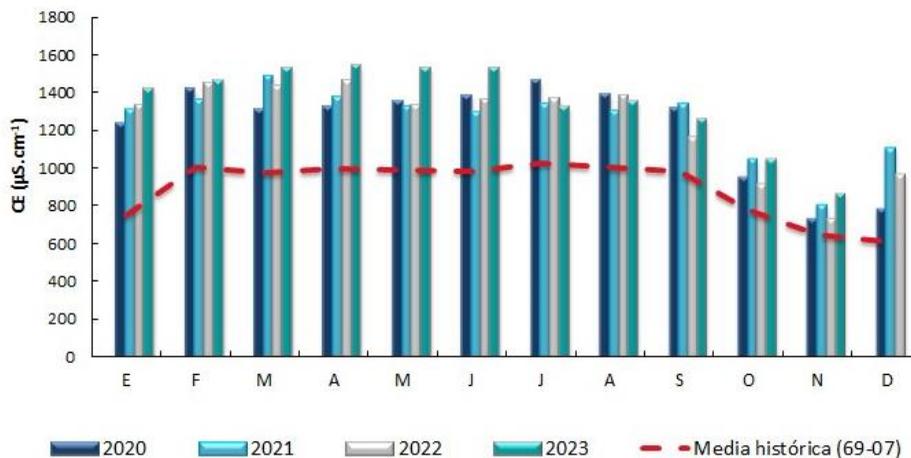


Figura 7. Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

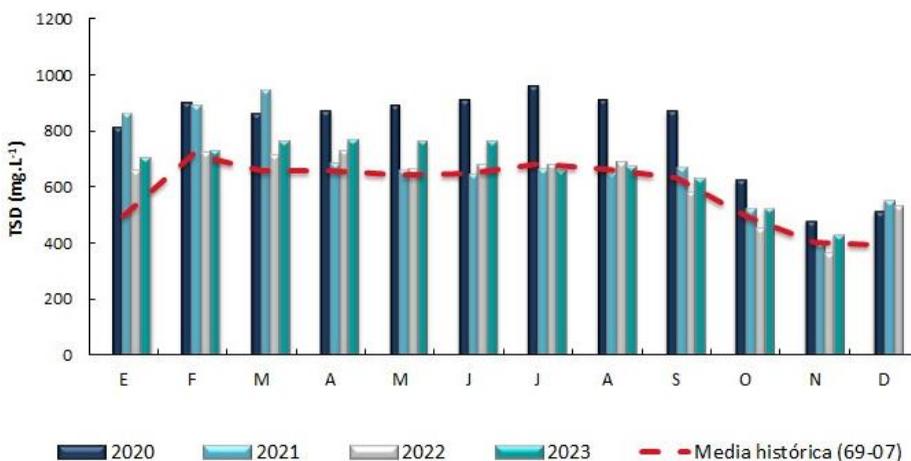


Figura 8. Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva el TSD medio mensual de la serie histórica.

En los últimos años, el río Colorado ha incrementado su salinidad producto de su reducido caudal. Los valores monitoreados no superan los límites tolerables para riego, con algunas excepciones puntuales provocadas por precipitaciones intensas ocurridas en la cuenca alta. Desde el año 2013 la AER 25 de Mayo monitorea periódicamente la calidad del agua del río Colorado. Se cuenta con registros CE, TSD, pH, temperatura y cationes y aniones mayoritarios.

CALIDAD DE AGUA

Paso Alsina (Buenos Aires)

Este sitio (39°25'28.00" S; 63°06'06.00" O) es el punto de ingreso a la región del valle bonaerense del río Colorado. La CE media en octubre fue 1630 $\mu\text{S cm}^{-1}$, mientras que en noviembre alcanzó los 1740 $\mu\text{S cm}^{-1}$. El TSD rondó los 966 y 949 mg L^{-1} respectivamente. En ambos indicadores, los niveles superaron a los valores medios mensuales de la serie histórica de datos para este período (Figura 9). El pH en octubre y noviembre fue de 8,7 unidades, excediendo los valores medios de la serie histórica para este período (Figura 5). Se destaca un aumento paulatino de los valores de pH en el tiempo, es decir, una ligera tendencia a la alcalinidad en el agua del río. De acuerdo a los criterios propuestos por FAO (Ayers & Westcot, 1985), el grado de restricción de uso por salinidad, a partir de los valores de CE y TSD, se mantuvo en la categoría leve a moderada. El agua resulta apta para el riego de los cultivos producidos en la zona, con ciertas precauciones en aquellos más sensibles a la salinidad. Cabe destacar que el pH superó los valores considerados normales para el agua de riego (rango considerado normal: 6,5 a 8,4).

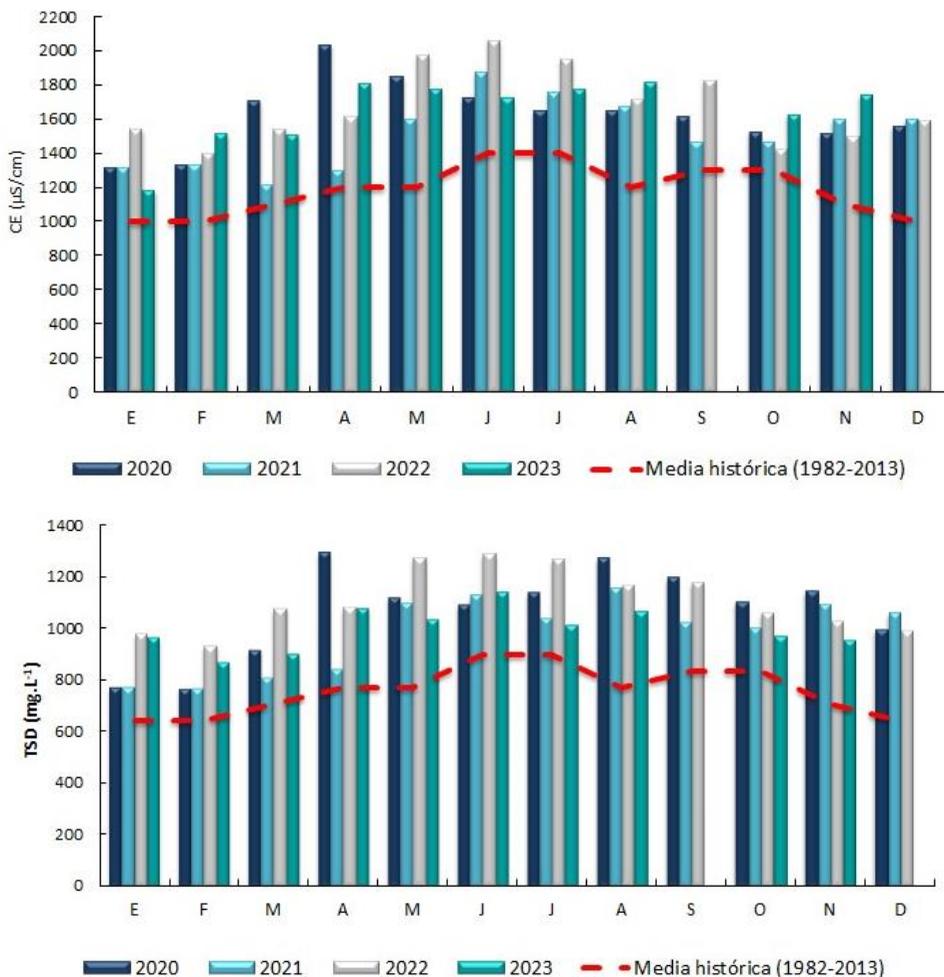


Figura 9. Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

Figura 10. Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y el TSD medio mensual de la serie histórica.

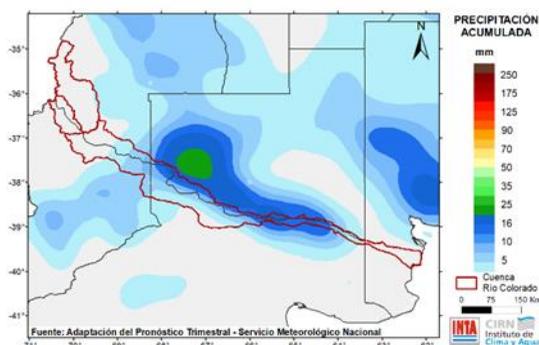
Desde el año 2007 la EEA de Hilario Ascasubi junto a la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO) monitorean periódicamente la calidad del agua del río Colorado. Se cuenta con registros CE, TSD, pH, temperatura y cationes y aniones mayoritarios.

MEDIANO PLAZO

Pronóstico de lluvias para la semana entre el

Hasta el lunes 4 se prevé tiempo estable y soleado con marcado descenso de las temperaturas y vientos del sector sudoeste; se podrían registrar algunas heladas débiles a moderadas sobre la región. Entre el martes 5 y el miércoles 6 se prevé aumento de la nubosidad con vientos del sector norte, ascenso de las temperaturas y probabilidad de lluvias y tormentas dispersas sobre el centro de la cuenca. Posteriormente se espera un nuevo pulso de aire frío con leve descenso de las temperaturas y buena insolación. Los acumulados de precipitación semanales, de ocurrir, se encontrarían solo por encima de los valores esperados para esta época del año sobre el este de Neuquén y sudoeste de la Pampa. El resto de la región acumularía valores entre normales a inferiores a los normales para la semana (Figura 11).

Precipitación (mm)



Anomalía de precipitación (%)

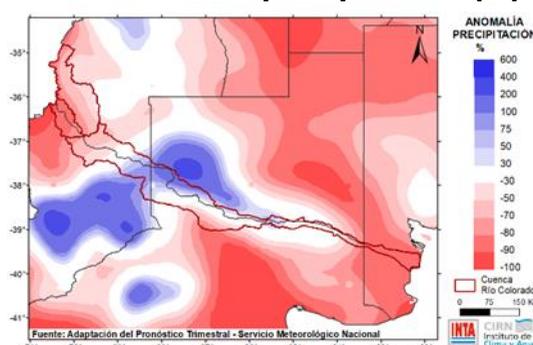


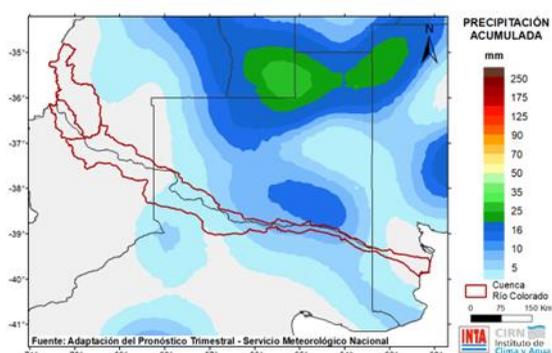
Figura 11. Pronóstico de lluvias para la semana entre 02 y el 07/12/2023.

Nota: por anomalía se entiende al porcentaje entre el valor de lluvia pronosticado y el valor promedio histórico (1961-2010) de dicho periodo de pronóstico.

Pronóstico de lluvias para la semana entre el

El pronóstico, al día de la fecha, prevé para esta segunda semana precipitaciones hacia el viernes 8 con probabilidad de lluvias y chaparrones aislados sobre la Pampa, norte y este de Río Negro y oeste de Bs. As.; se registraría posterior descenso de las temperaturas. Y luego, hacia el martes 12 se prevé tiempo inestable nuevamente en el este de la cuenca. De esta manera, las lluvias pronosticadas para este período podrían ser significativamente inferiores a las normales para la época sobre el oeste y el este de la cuenca. Y en la porción media de la cuenca, las precipitaciones registradas serían normales para la época (Figura 12).

Precipitación (mm)



Anomalía de precipitación (%)

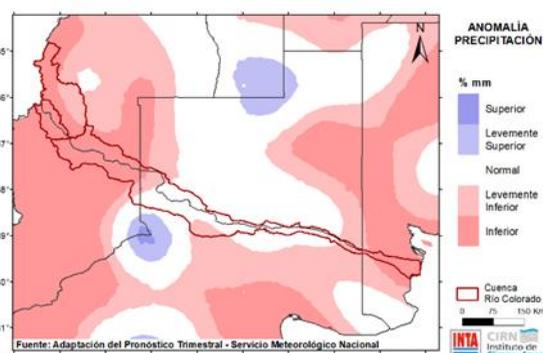


Figura 12. Pronóstico de lluvias para la semana entre el 8 y el 18/12/2023.

Nota: por anomalía se entiende al porcentaje entre el valor de lluvia pronosticado y el valor promedio histórico (1961-2010) de dicho periodo de pronóstico.

MEDIANO PLAZO

Pronóstico climático trimestral de lluvias y temperaturas para los meses de DICIEMBRE de 2023 Y ENERO Y FEBRERO de 2024

El pronóstico climático trimestral por consenso elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, indica para este trimestre una mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias que se encuentren en el rango normal a superior a lo normal para la época sobre toda el área norte de la cuenca, con una probabilidad mayor al 40 %, en particular sobre el noreste. Mientas que, hacia el sudoeste de la cuenca, se prevén lluvias entre normales a inferiores a las normales con una probabilidad de ocurrencia entre 40-45 % y lluvias trimestrales normales para el sudeste de la misma (Figura 13). Según los datos históricos de precipitación, periodo diciembre-febrero, considerados para este pronóstico, las lluvias normales para el este de la cuenca alcanzan los valores totales entre 50 y 150 mm. En cuanto a las temperaturas medias, la tendencia climática prevé para gran parte de la cuenca, transitar un trimestre con temperaturas normales para la época, y temperaturas entre normales a más cálidas sobre el oeste de misma (Figura 13).

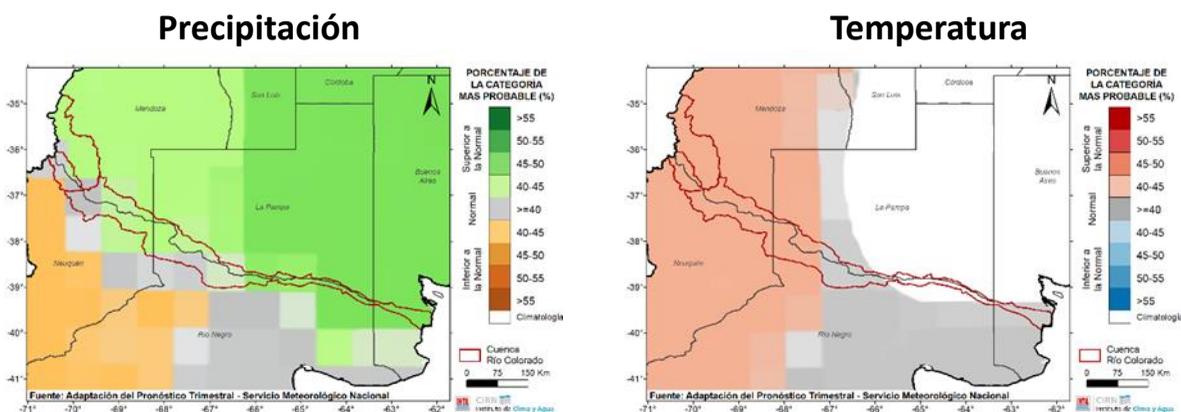


Figura 13. Pronóstico climático trimestral DICIEMBRE de 2023, ENERO y FEBRERO de 2024. Pronóstico actualizado el día 30/11/2023.

Resumen

La superficie cubierta de nieve presentó valores por encima del promedio desde abril hasta la primera quincena de noviembre (última escena analizada) .

Los caudales promedios mensuales del río Colorado en la estación Buta Ranquil de enero a mayo del presente año registraron valores cercanos a los mínimos históricos. A partir del mes de junio los valores promedios mensuales de caudal resultaron superiores al promedio hasta la fecha.

En los últimos años, el río Colorado ha incrementado su salinidad producto de su reducido caudal, con valores cercanos a los mínimos históricos mensuales.



COMPLEMENTARIA

- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; GASPARI FERNANDA JULIA; BEGET MARIA EUGENIA; SARTOR PAOLO DANIEL; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO. 2018. "Morfometría de la cuenca alta del Río Colorado, Argentina". Boletín geográfico, 1 num.40: 13 - 17.
- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; BEGET MARIA EUGENIA; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO; GASPARI FERNANDA JULIA. 2019. "Cobertura de nieve en las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas (Argentina) y su relación con la morfometría". RIA, 45 num.3
- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; BEGET MARIA EUGENIA; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO; GASPARI FERNANDA JULIA; FRANCISCO BABINEC. 2021. "DINÁMICA ANUAL E INTERANUAL DE LA COBERTURA DE NIEVE EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO COLORADO (ARGENTINA) Y SU RELACIÓN CON EL CAUDAL". Meteorológica.
- APHA, AWWA, WPCF. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16 Ed. Washington, EUA.
- AYERS, R.S. Y WESTCOT, D.W. 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev.1, Roma, 174 p.
- FAO. 1976. Water quality for agriculture. Irrigation and Drainage Paper N°29, Rome.
- MASSERONI MARIA LUJAN; AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; SARTOR PAOLO DANIEL; ZAMORA CARLOS DAMIAN; FONTANELLA DARDO ROY. 2018. "Calidad del agua para riego: situación histórica y actual del río Colorado (Comunicación breve)". Boletín geográfico, 2 num.40: 63 - 72.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agricultural Handbook 60, 160 p.
- LASCANO, M.E.; VILLALBA, R. 2007. Algunas precisiones sobre el rol de los glaciares en el escurrimiento andino. CONAGUA 2007. Tucumán. (Disponible: www.infraestructura.co.nr verificado: 05 de mayo de 2016).

CONTACTO

Este boletín es editado en la **AER 25 de Mayo**
General Pico N° 720, 25 de Mayo, La Pampa
aer25demayolp@inta.gob.ar
<http://www.inta.gob.ar/unidades/821010>

LINKS DE INTERÉS

<http://sepa.inta.gob.ar/>
<https://www.smn.gob.ar/>
<https://www.coirco.gov.ar/>



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina