



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
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

INFORME Nº 5
NOVIEMBRE DE 2021



INTA | Ediciones

INDICE

03 INTRODUCCIÓN

04 COBERTURA DE NIEVE

06 CAUDAL

08 CALIDAD DE AGUA

11 PRONÓSTICOS

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

¹Agencia de Extensión Rural de INTA 25 de Mayo EEA Anguil-

²Instituto de Clima y Agua, CIRN, CNIA-

³Laboratorio de Suelos y Agua - EEA INTA Hilario Ascasubi-



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

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

INTRODUCCIÓN

En cuencas de régimen nival como es el caso de la cuenca del río Colorado, las variaciones espaciales y temporales de la cubierta 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 conocer con algunos meses de anticipación el volumen de agua que estaría disponible para los diversos usos (urbano, agrícola, minero, entre otros). Además, existen otras fuentes de información que permiten estimar componentes del balance de agua, resultando en una interesante fuente de información complementaria de estaciones nivométricas e hidrológicas. De esta forma, se presentan pronósticos a corto y mediano plazo que permiten planificar y gestionar de manera integral los recursos hídricos a escala de cuenca.

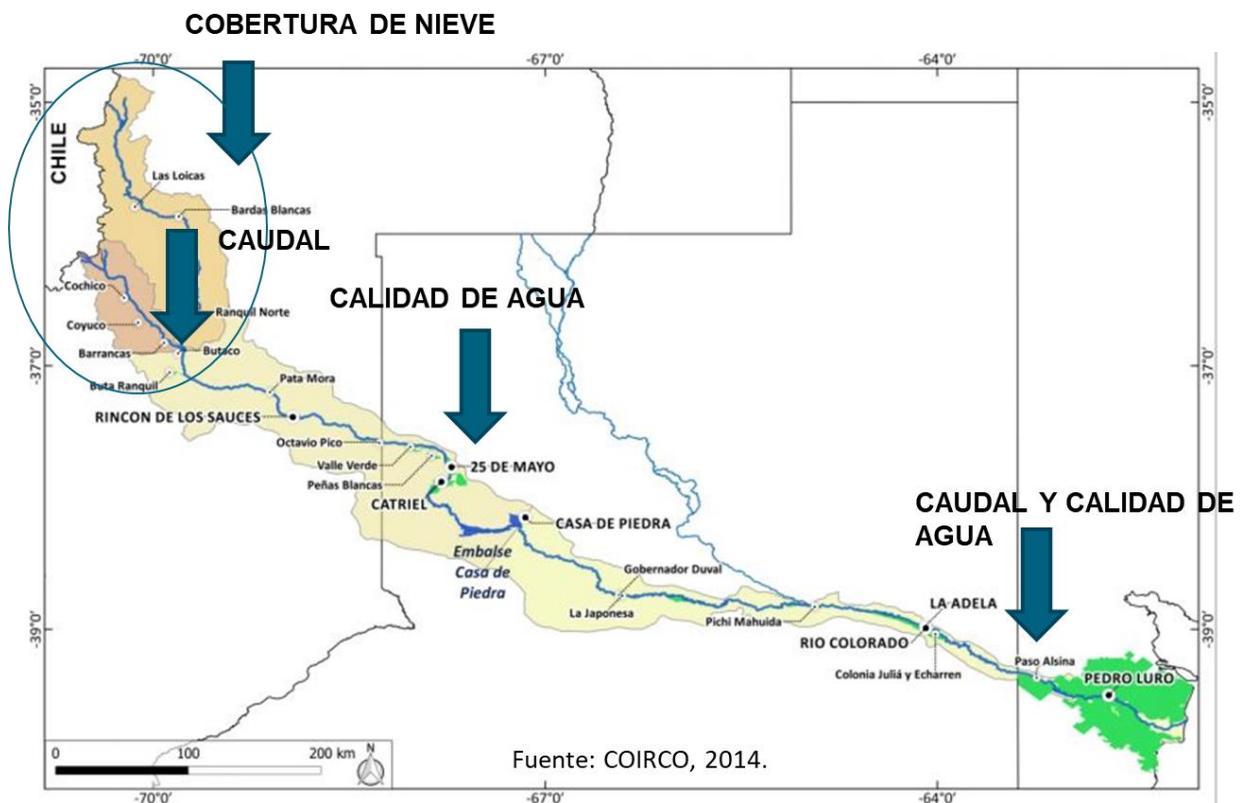


Figura 1. Ubicación del área de estudio y componentes del balance de agua que se presentan en el presente informe.

COBERTURA DE NIEVE ESTIMADA A PARTIR DEL PRODUCTO MOD10A2

Dada la importancia de conocer la distribución de la cobertura de nieve y su evolución espacio temporal en la cuenca alta del río Colorado, se utiliza un producto derivado de imágenes satelitales provistas por el sensor MODIS (MOD10A2) que permite evaluar la cobertura de nieve desde el año 2000. La cobertura de nieve en el período comprendido entre el 9 y el 16 de noviembre, tuvo una extensión de 2944 km² lo que equivale al 21,2 % de la superficie de las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas (Figura 2), por debajo del valor registrado en el año 2020 (4398 km²) presentados y el promedio histórico desde el año 2000 (3230 km²) (Figura 3).

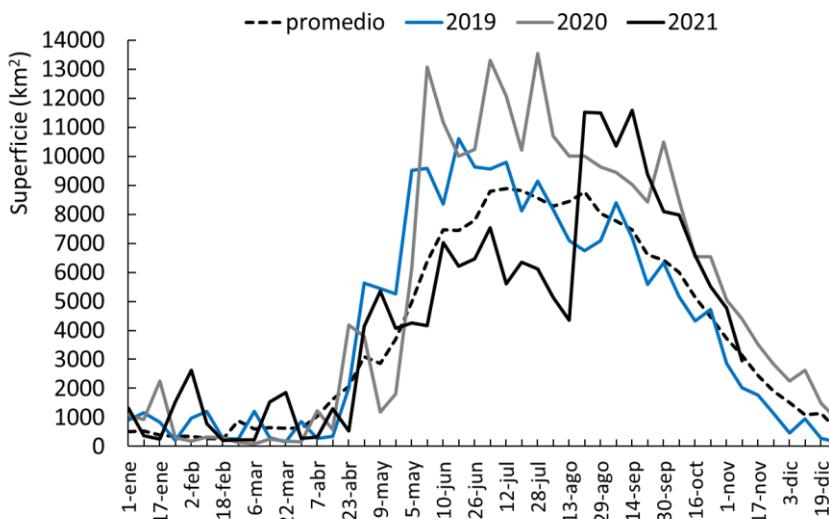


Figura 2. Evolución anual de la cobertura de nieve estimada a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado.

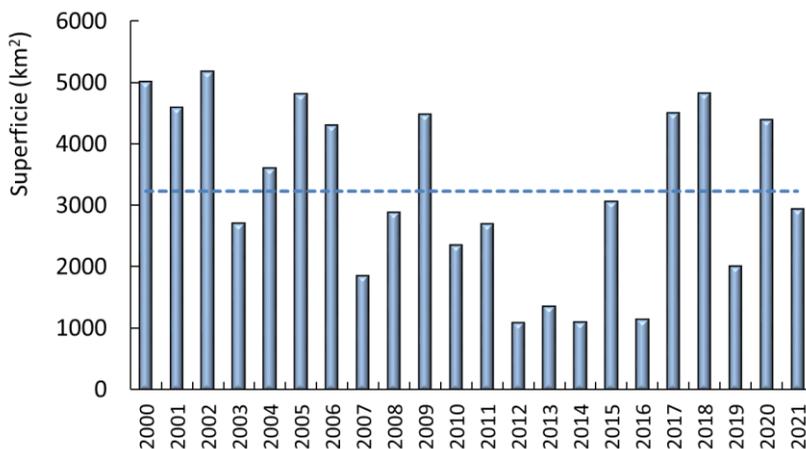


Figura 3. Superficie cubierta por nieve durante el 9 y el 16 de noviembre desde el año 2000 a 2021 para la cuenca alta del río Colorado y cobertura promedio para el mismo período (línea punteada).

Puede observarse en la siguiente figura 4 (derecha e izquierda) la extensión de la cobertura de nieve en el período del 9 al 16 de noviembre del presente año, y su distribución en las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas y el máximo registrado para el mismo período en el año 2002 con una superficie de 5181 km² y un mínimo de 1099 km² registrado en el año 2012.

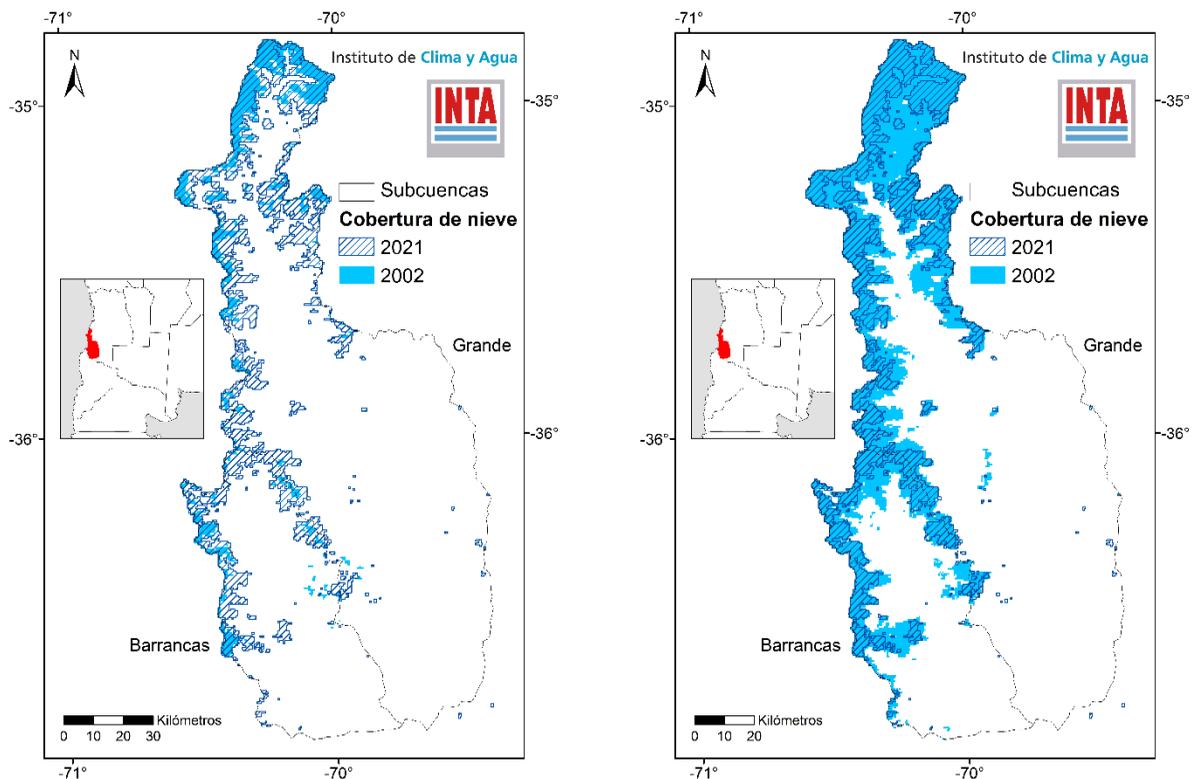


Figura 4. Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado. A la izquierda: cobertura de nieve en el período 9 al 16 de noviembre de 2021 y máximo de la serie histórica para la misma fecha (año 2002). A la derecha: cobertura de nieve en el período 9 al 16 de noviembre de 2021 y mínimo de la serie histórica para la misma fecha (año 2012).

La cobertura de nieve para el último período analizado se ubica por encima de los 2500 m.s.n.m. con mayor cobertura sobre la cuenca del río Grande (Figura 5).

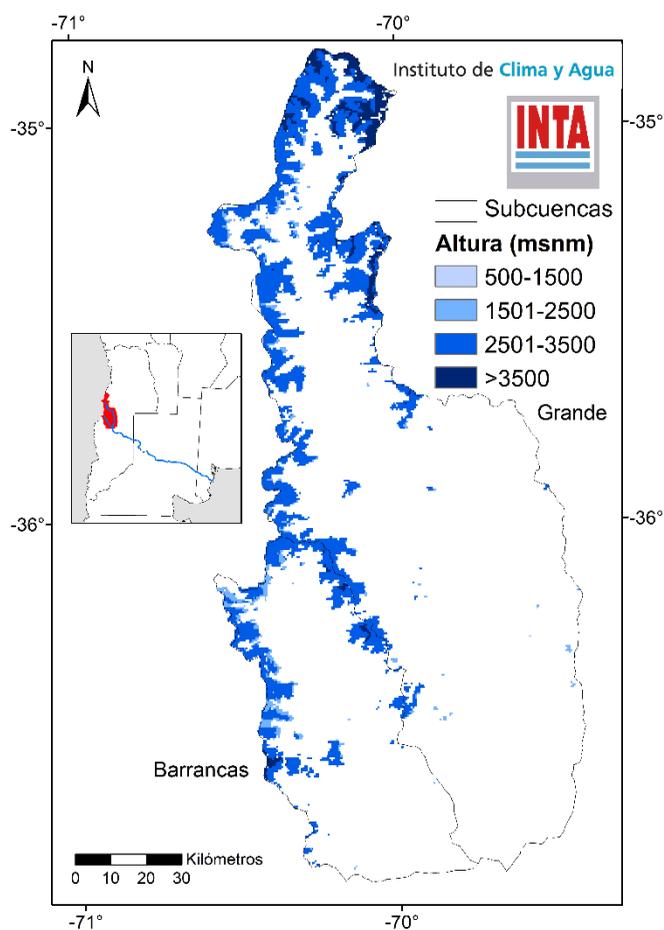


Figura 5. Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para las subcuencas del río Barrancas y Grande en relación con la altura (m.s.n.m.) para el período del 14 al 21 de septiembre.

CAUDAL

Estación Buta Ranquil (Neuquén)

En el presente año los caudales promedios mensuales del río Colorado en la estación Buta Ranquil registraron valores superiores al año 2020 desde enero a junio. En cambio, los meses de julio, agosto y septiembre presentaron valores de caudales promedio por debajo del año anterior, en el orden de 4, 1 y 2 $\text{m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$ respectivamente (Figura 6). El mes de noviembre presentó un caudal promedio de 143 $\text{m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$, un 50 % por debajo del promedio histórico de dicho mes (284 $\text{m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$). El derrame del río Colorado en la estación Buta Ranquil correspondiente al ciclo 2020-21 fue de 2859 hm^3 , representando un 64 % del derrame promedio de la serie (4440 hm^3), con este ciclo se completan 11 años con derrame por debajo del promedio histórico, período seco más extenso.

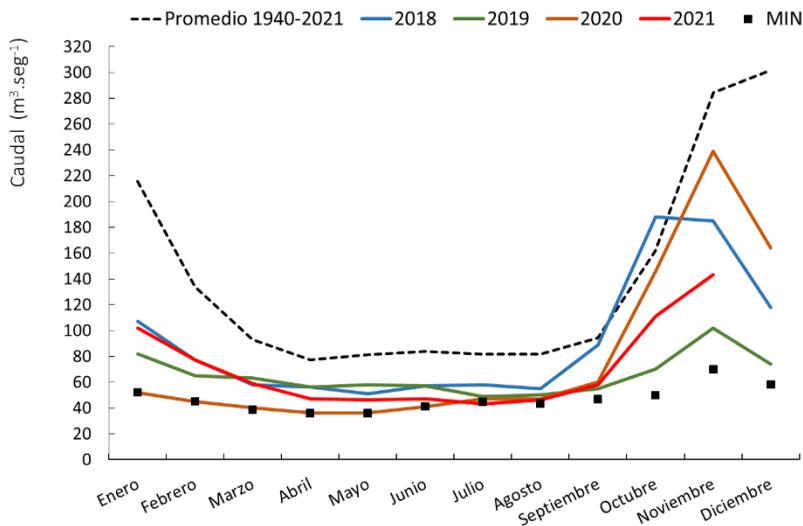


Figura 6. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Buta Ranquil de los años 2018, 2019, 2020 y mínimo histórico mensual (1940-2020).

Fuente: www.coirco.gob.ar

Estación Paso Alsina (Buenos Aires)

Durante los meses de octubre y noviembre los caudales promedio registraron niveles de $64,1 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$ y $61,6 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$ respectivamente, ambas situaciones muy por debajo del promedio histórico para dichos meses. Asimismo, el mes de octubre supero el nivel de caudal mínimo histórico, mientras que noviembre presento valores levemente inferiores (Figura 7).

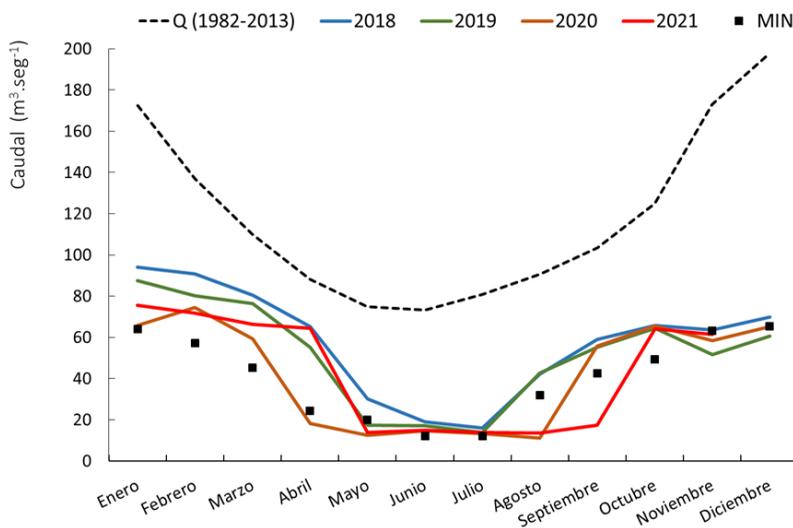


Figura 7. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Paso Alsina (1982-2013), mínimo histórico mensual y valores presentados de 2018 a la actualidad. Fuente: CORFO Río Colorado.

CALIDAD DE AGUA

Punto Unido (LP)

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 el mes de enero a noviembre del presente año la conductividad eléctrica (CE) y el total de sólidos disueltos (TSD) promedios mensuales del agua del río Colorado en 25 de Mayo resultaron mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica de datos (Figuras 8 y 9). Para el mes de noviembre la CE tuvo un valor máximo de 923 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y en el caso del TSD estos valores fueron de 462 mg/l. Por otro lado, el pH presenta valores para el mes de noviembre entre 8,41 y 8,30 lo que se corresponde con aguas básicas. Este parámetro no mostró variaciones considerables intra e interanuales.

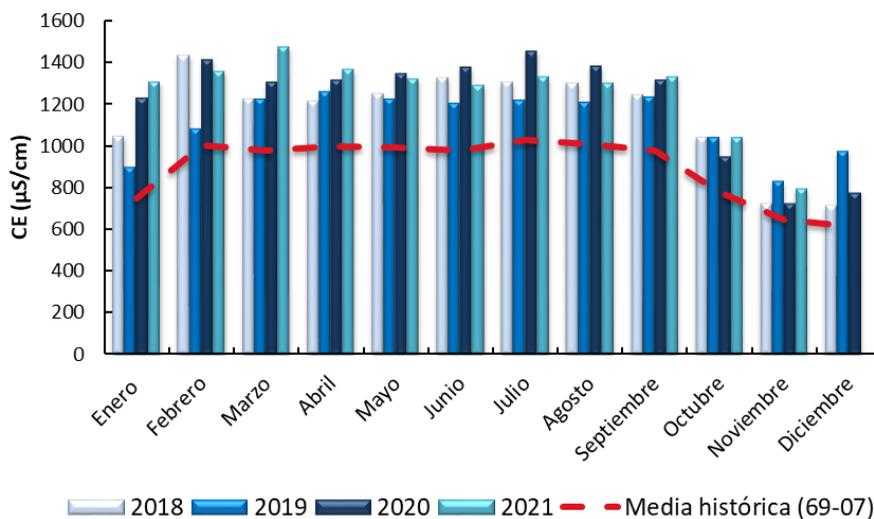


Figura 8.

Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}/\text{cm}$. En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2018, 2019, 2020 y 2021 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

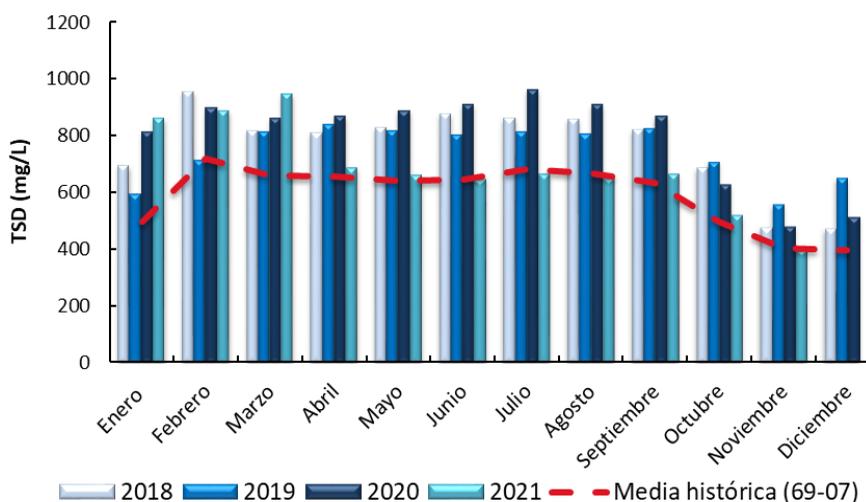


Figura 9.

Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en mg/l. En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2018, 2019, 2020 y 2021 y con una curva el TSD medio mensual de la serie histórica.

Según las bases para el Acuerdo Interprovincial de COIRCO en el año 1976, el límite máximo tolerable de salinidad en aguas para riego es de 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Esto indica que, si bien el agua del río Colorado está incrementando su salinidad producto de su reducido caudal, los valores monitoreados no superan los límites tolerables para su uso 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. Para más información de calidad de agua puede consultar: <https://inta.gov.ar/documentos/calidad-de-agua-del-rio-colorado>

Paso Alsina (Bs As)

Este sitio ($39^{\circ}25'28.00''$ S; $63^{\circ}06'06.00''$ O) es el punto de ingreso a la región del Valle Bonaerense del río Colorado (VBRC) en la provincia de Buenos Aires. Durante el período octubre-noviembre de 2021, los niveles de CE como TSD resultaron mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica de datos (Figuras 10 y 11). Durante el bimestre bajo estudio, la CE media fue de 1470 $\mu\text{S cm}^{-1}$ en octubre, incrementándose a 1600 $\mu\text{S cm}^{-1}$ en noviembre. Los SDT oscilaron entre 997 y 1088 mg L⁻¹ respectivamente. Este incremento puede atribuirse a las bajas precipitaciones acumuladas en la Estación Paso Alsina durante el último período.

De acuerdo a FAO (Ayers & Westcot, 1985), el grado de restricción de uso por salinidad se mantuvo en la categoría leve a moderada. A pesar del aumento de CE, el agua resulta apta para el riego de los cultivos producidos en la zona, con ciertas precauciones (Richards, 1954).

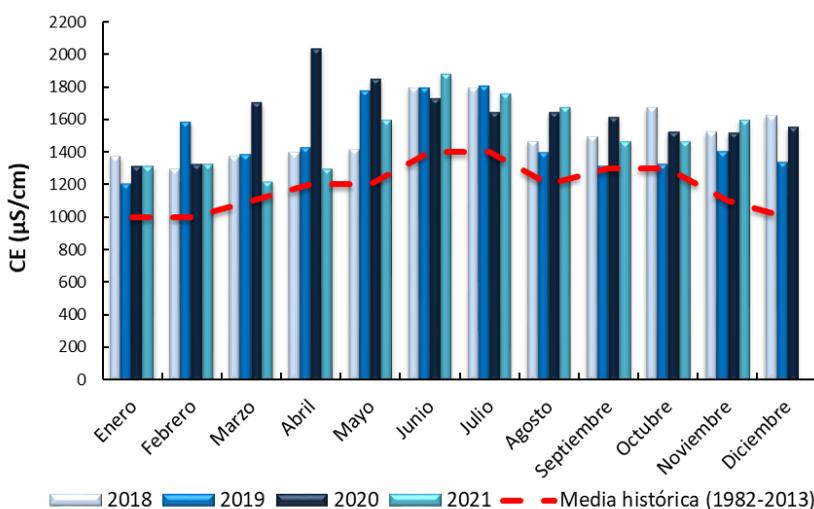


Figura 10. CE expresada en $\mu\text{S cm}^{-1}$. En barras se grafica la CE media mensual de 2018 a 2021 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

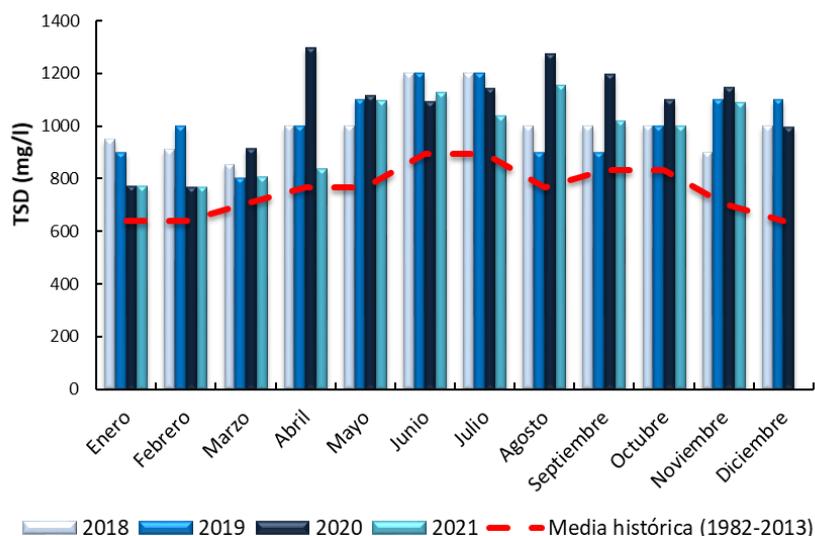


Figura 11. TSD expresado en mg L^{-1} . En barras se grafica el TSD medio mensual de 2018 a 2021 y con una curva el TSD medio mensual de la serie histórica.

En lo que respecta al pH del agua, los valores correspondieron a 8,2 y 8,3 unidades para los meses octubre y noviembre respectivamente, excediendo los valores medios de la serie histórica en el periodo bajo estudio. Este valor se halla dentro del margen descripto en bibliografía para aguas naturales, coincidente con el nivel normal de pH considerado en la zona radicular para la mayoría de las plantas de acuerdo a FAO (1976). 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.

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. Para más información de calidad de agua puede consultar: <https://inta.gob.ar/documentos/calidad-de-agua-del-campo-experimental-del-inta-hilario-ascasubi>

PRONÓSTICOS A CORTO Y MEDIANO PLAZO

Pronóstico actualizado el día 29/11/2021.

Pronóstico de lluvias para la semana entre el 29/11 y el 06/12/2021 –

Entre lunes 29/11 y miércoles 01/12 se prevén en general buenas condiciones meteorológicas con cielos con nubosidad variable y ascenso de las temperaturas, podría estar inestable con lluvias aisladas el día martes 30/11. A partir del día jueves 02 y entre el viernes 03 y parte del sábado 04 se prevén condiciones inestables sobre gran parte de la cuenca debido al pasaje de un sistema frontal con probabilidad de lluvias y tormentas, especialmente sobre su sector este. Durante el día domingo 05 mejoran las condiciones meteorológicas y no se prevén lluvias para el inicio de la semana con ascenso de las temperaturas. Los acumulados de precipitación semanales, de ocurrir, podrían encontrarse por encima de los valores esperados como normales para esta época del año sobre gran parte del área de la cuenca (Figura 12).

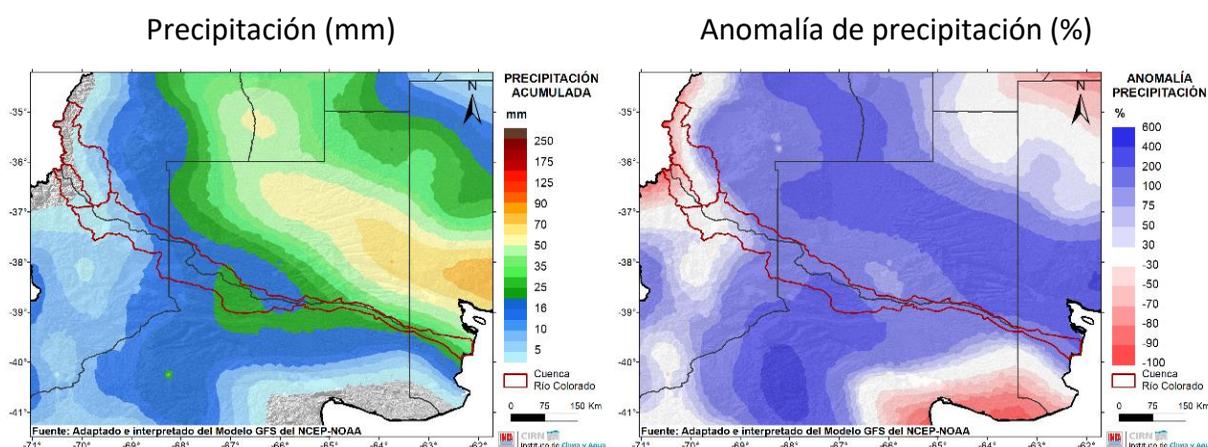


Figura 12. Pronóstico de lluvias para la semana entre el 26/11 y el 06/12/2021.

Nota: por anomalía de 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 06 y el 11/12/2021 –

Según el pronóstico al día de la fecha, predominaría la ausencia de precipitaciones en gran parte de la región, exceptuando áreas de Mendoza donde podrían registrarse precipitaciones durante algunos eventos puntuales. De esta manera, las condiciones de lluvia pronosticadas resultarían inferiores a las normales sobre gran parte de la región con acumulados algo superiores a los normales sobre áreas de Mendoza (oeste) (Figura 13).

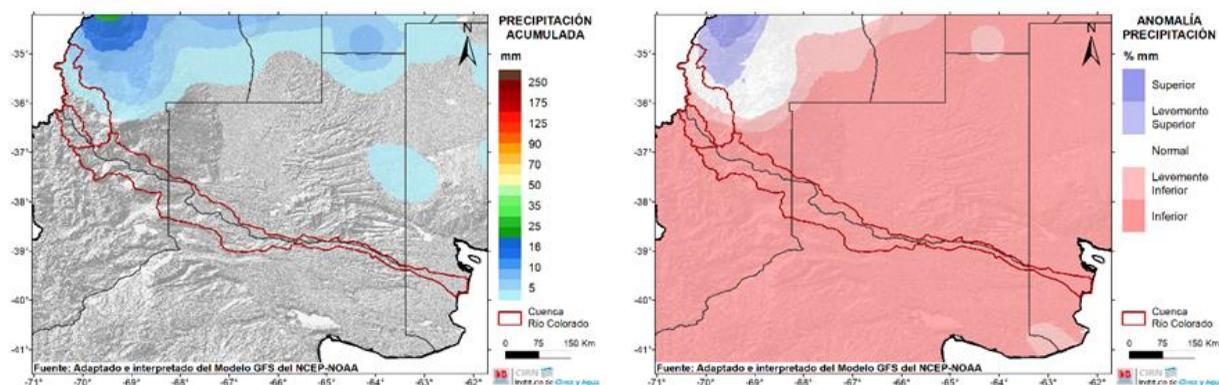


Figura 13. Pronóstico de lluvias para la semana entre el 06 y el 11/12/2021.

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

Diciembre de 2021, enero y febrero de 2022

La última previsión trimestral del Foro Interinstitucional reunido por el Servicio Meteorológico Nacional, indica para el próximo trimestre mayor probabilidad de **lluvias entre normales a inferiores a las normales sobre el este y sur de la región**, con probabilidad de ocurrencia entre 40-45 %. Mientras que sobre la provincia de Neuquén se prevé, con mayor probabilidad, la ocurrencia de lluvias normales para el trimestre. En las áreas del noreste de la región no se prevé alguna categoría en particular ya que las tres (superior, normal e inferior) presentan igual probabilidad de ocurrencia. En cuanto a las temperaturas, la tendencia climática prevé **mayor probabilidad de ocurrencia de temperaturas medias más cálidas sobre el este y sur de la cuenca**. Mientras que sobre el noroeste de la región se presentan mayores chances de un trimestre con temperaturas medias normales. No se descarta la ocurrencia de temperaturas máximas extremas y/o eventos de olas de calor sobre la región. Se recomienda mantenerse informado sobre los pronósticos a corto y mediano plazo.

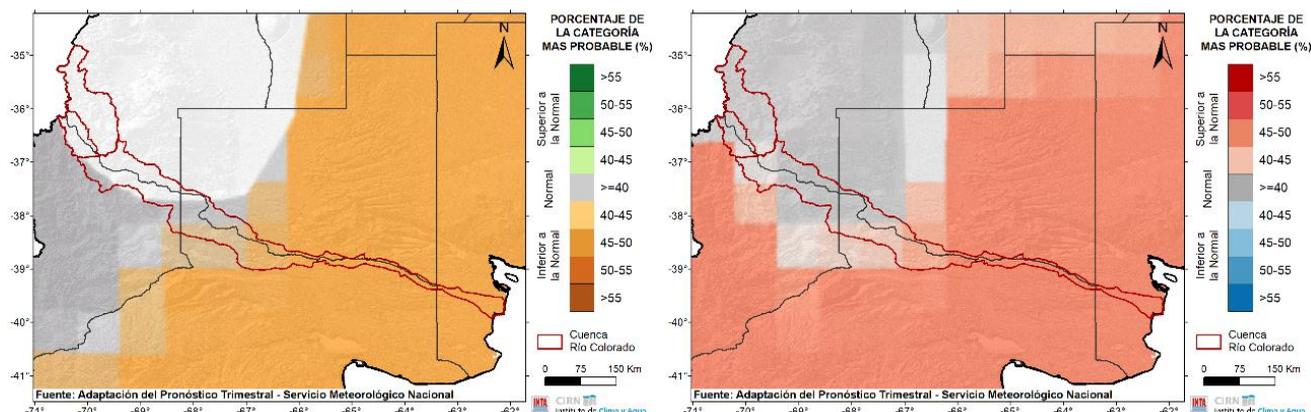


Figura 14. Pronóstico climático trimestral DICIEMBRE/2021 – ENERO – FEBRERO de 2022.

Pronóstico actualizado el día 26/11/2021.

CONSIDERACIONES FINALES

En este contexto de cambio global y variabilidad climática y con una demanda creciente de agua, el uso de esta información es sumamente valiosa para el monitoreo periódico y a tiempo real de la cobertura de nieve, principalmente en grandes extensiones de baja accesibilidad. El modelo utilizado para la estimación de la cobertura de nieve constituye una herramienta sencilla y práctica para el seguimiento espacial y temporal, que, si bien no tiene en cuenta el espesor de nieve y densidad, la cobertura cuantificada está asociada al derrame anual del río, sirviendo de base para la planificación y manejo integral del recurso hídrico.

BIBLIOGRAFÍA

- AUMASSANNE, C.M.; BEGET, M.E.; GASPARI, F.J.; DI BELLA, C.M.; ORICCHIO, P.; SARTOR, P.D. 2018. Morfometría de la cuenca alta del río Colorado: descripción a partir de un modelo digital de elevación. Enviado a Boletín Geográfico Universidad Nacional del Comahue.
- 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.
- 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/>



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina