

# Observatorio Hidrológico Nacional

## Informe mensual

### Diciembre 2022

Instituto Nacional del Agua | 2023

#### Presidente

Dr. Juan Carlos Bertoni

#### Gerente de Programas y Proyectos

Lic. Máximo Lanzetta



## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>3</b>
<b>MARCO CLIMÁTICO .....</b>	<b>3</b>
<b>INFORME DE CUENCAS .....</b>	<b>9</b>
CUENCA DEL RÍO SAN JUAN – ESTACIÓN KM 101.....	9
CUENCA DEL RÍO MENDOZA – ESTACIÓN GUIDO .....	12
CUENCA DEL RÍO DIAMANTE – ESTACIÓN LA JAULA.....	15
CUENCA DEL RÍO ATUEL – ESTACIÓN LA ANGOSTURA .....	18
CUENCA DEL RÍO GRANDE – ESTACIÓN LA GOTERA .....	21
SITUACIÓN DE CAUDALES EN ESTACIONES SELECCIONADAS DE PATAGONIA .....	25
<i>Estaciones hidrométricas seleccionadas .....</i>	<i>25</i>
<i>Excedencias de láminas escurridas anuales.....</i>	<i>26</i>
<i>Hidrograma del último año de aporte .....</i>	<i>26</i>
<i>Año hidrológico 2022/23: Evolución del derrame.....</i>	<i>28</i>
<i>Estado de situación .....</i>	<i>29</i>
<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>32</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>32</b>

## Introducción

El Instituto Nacional del Agua es un organismo científico tecnológico que tiene por objetivo satisfacer los requerimientos de estudio, investigación, desarrollo y prestación de servicios especializados en el campo del aprovechamiento y preservación del agua. Depende de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación del Ministerio de Obras Públicas de la República Argentina.

El Observatorio Hidrológico Nacional es un proyecto institucional, que integra el aporte de los equipos de trabajo multidisciplinarios de varias Subgerencias y cuyo objetivo es realizar una evaluación permanente del estado, en términos de cantidad, de los recursos hídricos en cuencas de distintas regiones del país y elaborar informes mensuales que provean conocimiento y herramientas para la gestión del agua, la toma de decisiones y la formulación de políticas hídricas sostenibles.

El proyecto emplea información hidrométrica diaria, no validada proveniente de estaciones telemétricas pertenecientes a la Red Hidrológica Nacional (RHN) para obtener caudales mediante las curvas de descarga vigentes, y la publicada por organismos nacionales y provinciales.

La información hidrométrica de las estaciones telemétricas de Punta de Vacas en el río Tupungato y Valle de Uco en el río Tunuyán están fuera de línea, por lo tanto, estas cuencas no se incluyen en este informe.

## Equipo de trabajo

En este informe participaron los siguientes profesionales del INA:

- Gustavo Almeida - Subgerencia Servicios Hidrológicos (SSH)
- Diana Chavasse - Subgerencia Servicios Hidrológicos (SSH)
- Francisco Frau - Subgerencia Centro Regional Andino (SCRA)
- Patricia M. López (Responsable) - Subgerencia Centro Regional Andino (SCRA)
- Adriana Mariani - Subgerencia Centro Regional Andino (SCRA)
- Silvia Mérida - Subgerencia Centro Regional de Aguas Subterráneas (SCRAS)
- Carlos Rodríguez - Subgerencia Centro Regional Andino (SCRA)

## Marco Climático

*Elaborado por: Lic. Gustavo Almeida – SSH*

Desde hace prácticamente 3 años se presentan lluvias deficitarias en gran parte del país, con énfasis en el Litoral argentino y zona cordillerana (especialmente en Cuyo y Rio Colorado). Es importante destacar que esta situación trasciende a Argentina, considerando que durante el primer trimestre de 2020 se observaba una condición de sequía generalizada en gran parte de Sudamérica, con una intensidad significativa en Chile, centro-este de Paraguay, centro-sur de Bolivia y parte de Brasil.

Las condiciones de sequías en gran parte de Argentina se identifican claramente con el índice SPI en diferentes escalas temporales de 3 a 12 meses (Figura 1, 2 y Figura 3). Con algunas diferencias



en el espacio, se ve claramente las zonas deficitarias en tonos de marrón, con la ocurrencia de sequías moderada a excepcional. Las sequías extrema a excepcional se ubican en el noroeste argentino y zona núcleo de la Pampa Húmeda.

Se estima que la producción agrícola sería la peor en los últimos 5 años; especialmente el trigo; pero podría afectar también a los cultivos de verano, por lo que el panorama de los próximos meses es aún incierto para la soja, el maíz y el girasol ([Bolsa de Cereales https://www.bolsadecereales.com/](https://www.bolsadecereales.com/)).

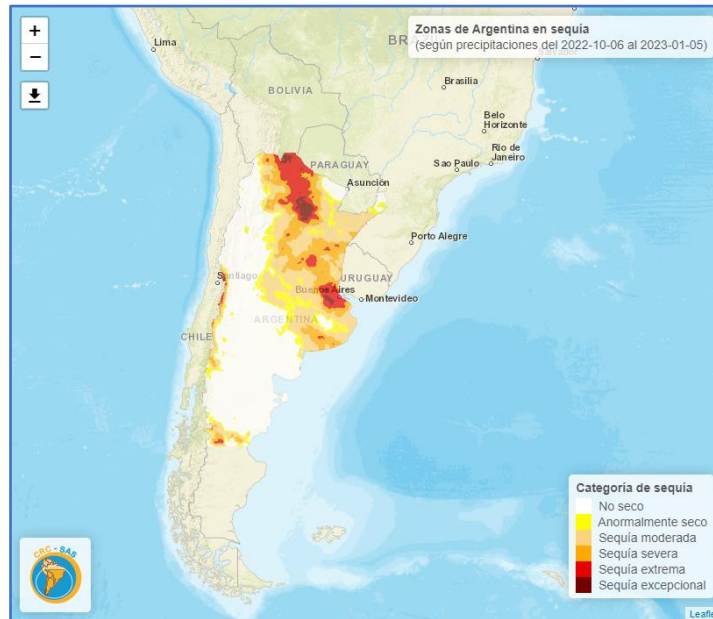


Figura 1. Índices de Sequías en Argentina SPI 3. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>

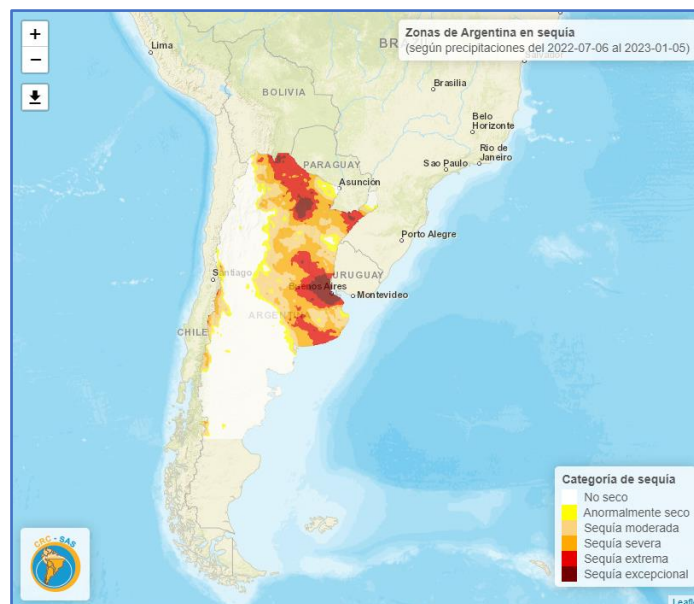


Figura 2. Índices de Sequías en Argentina SPI 6. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>

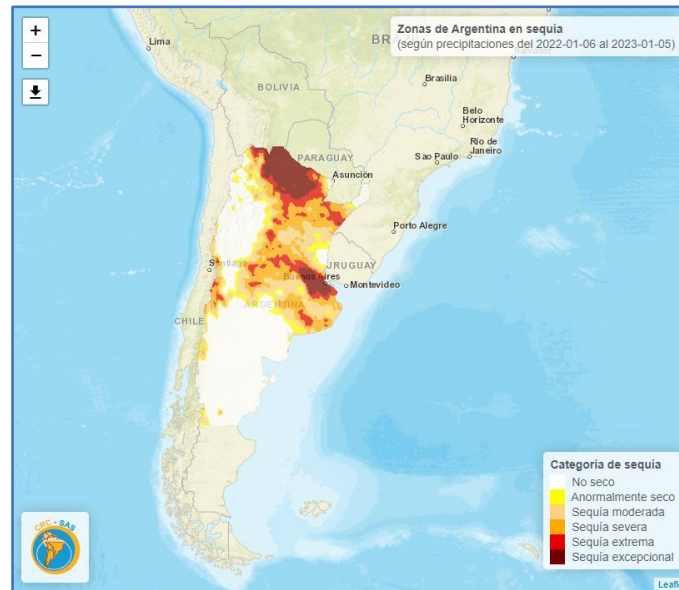


Figura 3. Índices de Sequías SPI 12 en Argentina. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>

En la Figura 4 se calculan las áreas de nuestro país en situación de no seca y en las diferentes condiciones de sequías, en las distintas escalas temporales. La información está actualizada a principios del mes de enero. Nuestro país está en condición de sequías entre 54% (actual) y 58% de su territorio, según un índice de sequía (trimestral, semestral y anual). En el último trimestre casi un cuarto de nuestro territorio está experimentando condiciones de sequías severa, extrema y excepcional; disminuyendo con respecto al mes anterior.

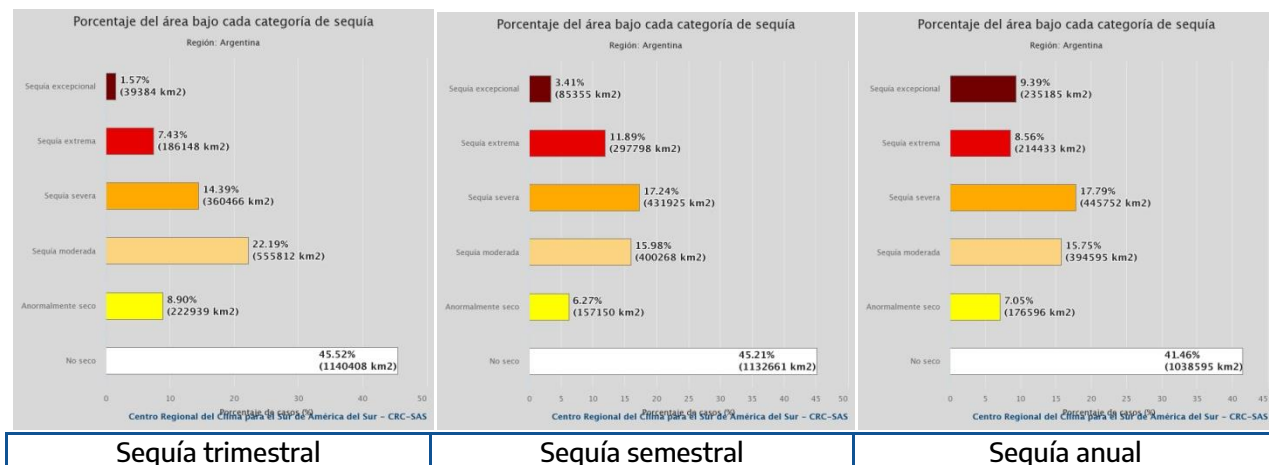


Figura 4. Áreas de Sequía y no seco en Argentina. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>

Si comparamos las condiciones de sequía con respecto al año anterior 2022, en cualquiera de las series de SPI (trimestral, semestral y anual), estamos en condiciones de empeoramiento de las sequías en el presente año en gran parte de la llanura pampeana y Litoral (zonas rojas en Figura 5, Figura 6 y Figura 7) y cierta mejora en toda la zona cordillerana (incluido Cuyo) (zonas azules).

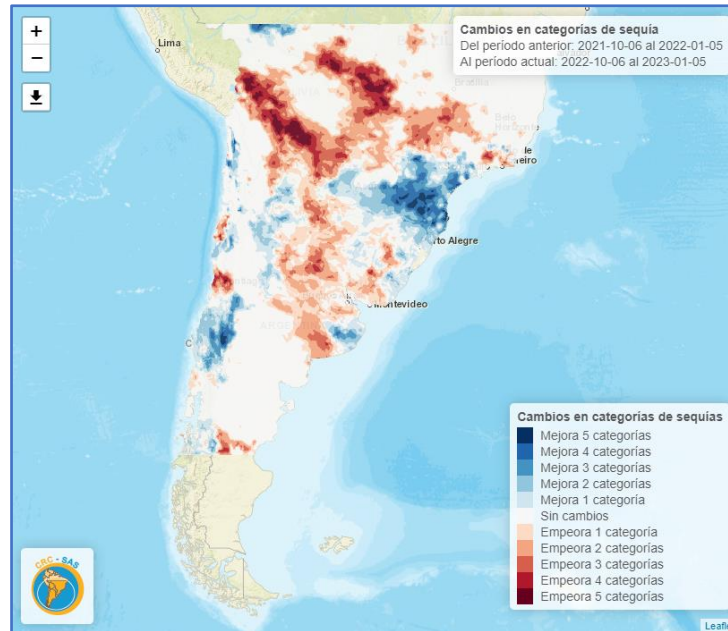


Figura 5. Cambio de categorías anual de Sequías en Argentina SPI 3. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>

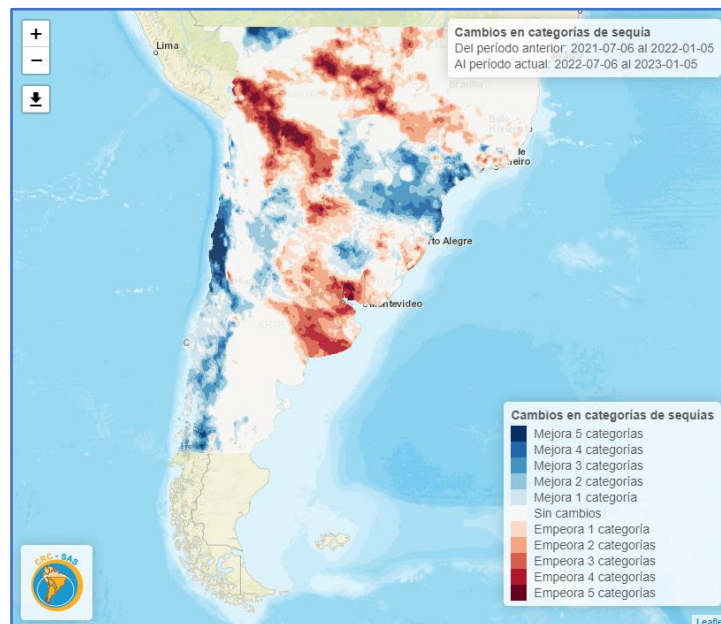


Figura 6. Cambio de categorías anual de Sequías en Argentina SPI 6. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>



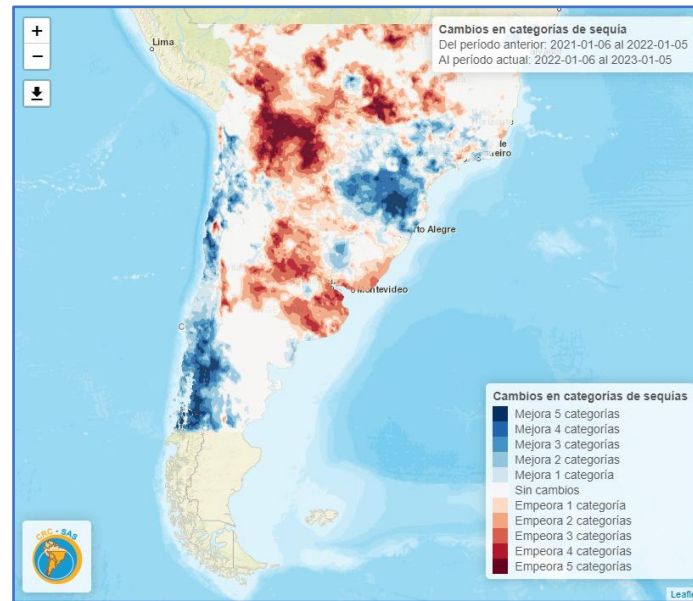


Figura 7. Cambio de categorías anual de Sequías en Argentina SPI 12. Fuente SISSA – SRC SAS (Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica) <https://sissa.crc-sas.org/>

El último pronóstico climático elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en colaboración con otros organismos, indica para el próximo trimestre (enero-febrero-marzo 2023) la continuidad de las precipitaciones por debajo de lo normal en el Litoral y centro del país y normal en gran parte de la Llanura Pampeana y zona de Cuyo y normal a por encima de lo normal en el noroeste argentino y cordillera patagónica (Figura 8).

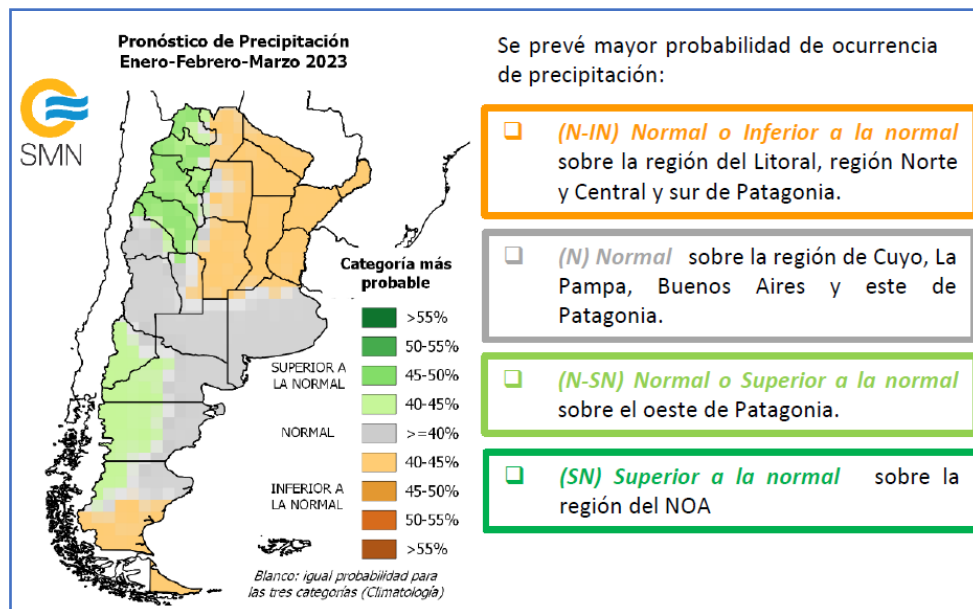


Figura 8. Pronóstico Climático de Precipitación Trimestre Enero-Febrero-Marzo 2023. Fuente <https://www.smn.gob.ar/>

En tanto que las temperaturas se prevén para el trimestre próximo por encima de lo normal en el centro del país, llanura pampeana y en la zona cordillerana (Figura 9). En esta última área, en la cordillera de los Andes, afectaría el inicio y la tasa de derretimiento de la cobertura de nieve acumulada en el invierno pasado.

Ya en noviembre pasado, todo el centro-sur de Chile se observó temperaturas por encima de lo normal, con anomalías positivas de hasta 4°C (Figura 10) y continuó en diciembre 2022 en nuestro país, con hasta +2°C en la zona cordillerana (Figura 11).

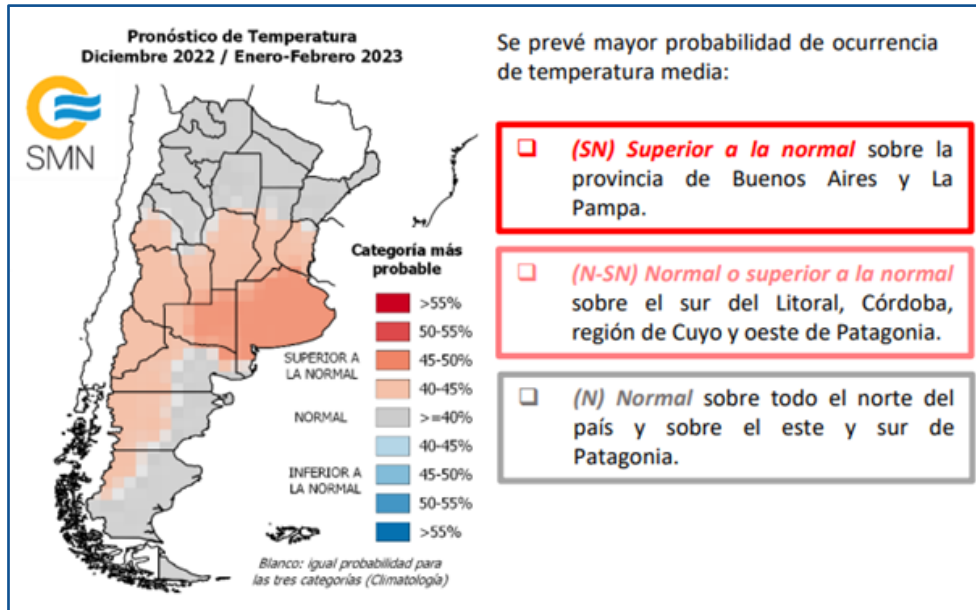


Figura 9. Pronóstico Climático de Temperatura Trimestre Diciembre 2022/Enero-Febrero 2023. Fuente <https://www.smn.gov.ar/>

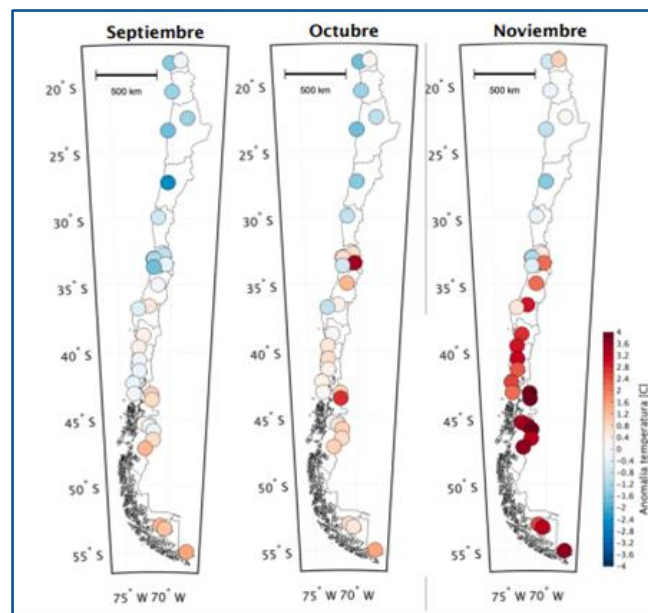


Figura 10. Anomalia de Temperatura Máxima en Chile Septiembre-Octubre-Noviembre 2022. Fuente <https://climatologia.meteochile.gob.cl/>



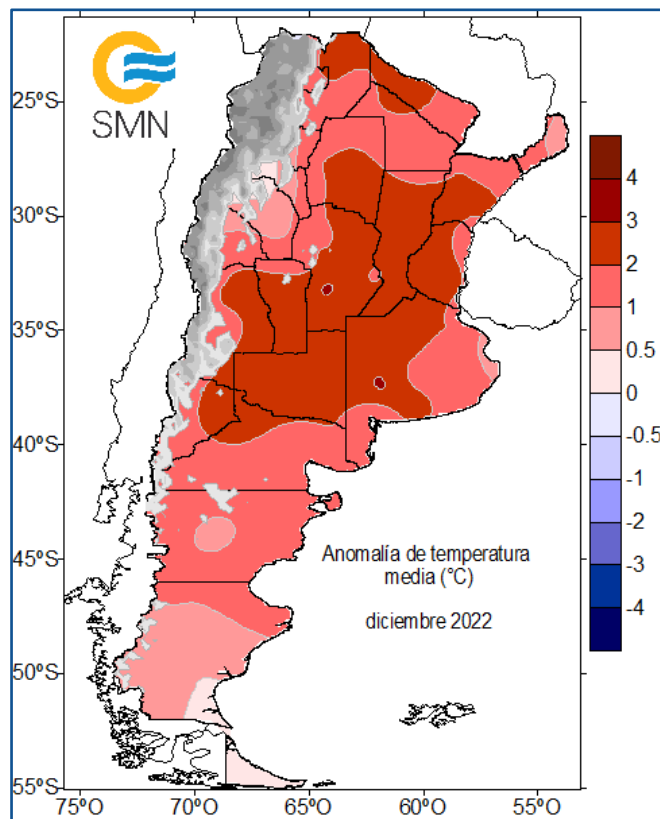


Figura 11. Anomalías de Temperatura media (°C) diciembre 2022 (Fuente <https://www.smn.gob.ar/>)

## Informe de Cuencas

### Cuenca del Río San Juan – Estación Km 101

Elaborado por: Ing. Silvia Mérida – SCRAS

Años de registro: 1909/2022

Mínimo histórico: 10.68 m<sup>3</sup>/s registrado el 05/12/2021

Máximo histórico: 1126.32 m<sup>3</sup>/s registrado el 29/12/1919

Los registros trabajados para esta estación fueron los proporcionados por el Departamento de Hidráulica del Gobierno de la provincia de San Juan.

Los caudales mínimos y máximos del año hidrológico 2022-2023 han sido volcados en la Tabla 1, presentando un incremento, salvo para los caudales mínimos de julio y agosto, respecto de los del ciclo anterior 2021-2022, indicando un relativo mejoramiento de la oferta hídrica para el ciclo actual.

Tabla 1. Caudales diarios mínimos y máximos 2021 y 2022. Estación Km 101

Mes	Ciclo Hidrológico 2021-2022		Ciclo Hidrológico 2022-2023	
	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Julio	17.23	21.10	14.53	18.33
Agosto	15.46	18.37	14.31	17.92
Septiembre	14.74	19.14	16.57	19.46
Octubre	13.19	19.31	18.60	40.50
Noviembre	11.31	14.72	31.54	64.72
Diciembre	10.68	18.12	34.91	54.44

Respecto a los caudales medios escurridos durante los primeros seis meses del ciclo 2022-2023 y que muestra la Tabla 2, se puede establecer, en términos de probabilidad de excedencia, que su desarrollo ha evolucionado de valores críticos bajos a condiciones normales. Siendo importante comentar, que como los escurrimientos del mes de diciembre han tenido un sostenido decrecimiento desde inicios del mes, esta tendencia puede no mantenerse en los meses siguientes.

Tabla 2. Clasificación de caudales medios mensuales según probabilidad de excedencia. Estación Km 101

Mes	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Probabilidad	Clasificación
Julio	16.75	99 %	Valores críticos bajos
Agosto	16.52	99 %	Valores críticos bajos
Septiembre	18.37	98 %	Valores críticos bajos
Octubre	27.00	89 %	Condiciones secas
Noviembre	43.86	48 %	Condiciones normales/húmedas
Diciembre	44.54	47 %	Condiciones normales/húmedas

Para poder expresar el comportamiento del río se trazó la curva de duración de caudales, Figura 12. Entendiendo, después de la observación cualitativa de la misma, que los caudales poseen un autoregulamiento con baja frecuencia de caudales muy altos o muy bajos.

Además, los escurrimientos medios mensuales en los meses julio, agosto y septiembre son inferiores a los registrados para aquellos meses correspondientes al ciclo mínimo histórico 1968-1969. Cuestión que se revierte en los meses sucesivos, llegando en diciembre a triplicar el caudal de ese ciclo de referencia. Este mismo escenario se observa si la comparación se realiza con el ciclo anterior 2021-2022.

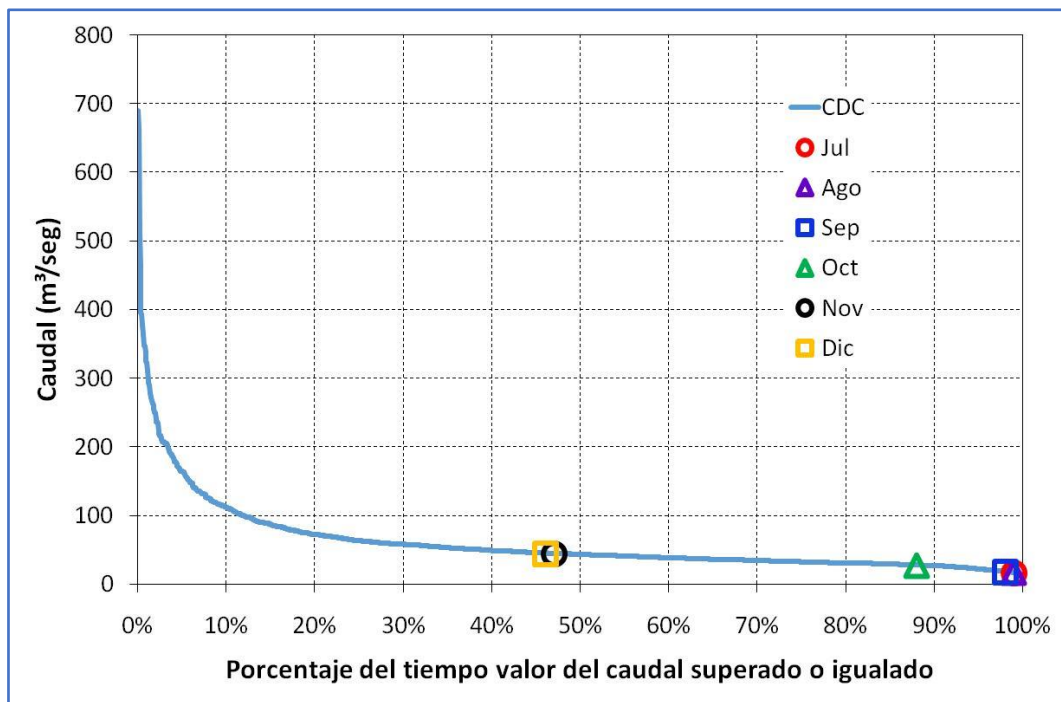


Figura 12. Curva de Duración de Caudales (CDC) y valores medios mensuales Río San Juan. Estación Km 101

La variación en las descargas hídricas se muestra en la Figura 13, con los hidrogramas anuales correspondientes a los ciclos 2021-2022 y 2022-2023. Para el 2021-2022, con un derrame de 632 hm<sup>3</sup>, considerado un ciclo hidrológico extremadamente seco, el pico de los escurrimientos se manifiesta a partir de la segunda quincena de enero. En contraposición para el 2022-2023, de acuerdo a lo registrado hasta la fecha del presente informe, el pico se encuentra en los últimos días de noviembre. Aclarando que, el conocimiento de estas particularidades del régimen hídrico del río San Juan constituyen una herramienta sustancial para la gestión del recurso en sus aspectos distributivo y de almacenamiento.

Con motivo de analizar una de las causas que provocan los derrames, se compararon la evolución de los caudales diarios y las temperaturas diarias registradas por el Servicio Meteorológico Nacional en la estación San Juan Aero obteniéndose, como puede apreciarse en la Figura 13, una correlación muy buena entre ambas series hasta el 2 de noviembre, desde donde la temperatura media asciende bruscamente para posteriormente estabilizarse alrededor de los 30°C. Debido a que esto último no ocurre con los caudales, se hace necesario a partir de esa fecha la evaluación de otras variables, como por ejemplo precipitaciones o temporales de viento, para poder definir correctamente su comportamiento.

En esta misma figura las gráficas de los ciclos hidrológicos son acompañadas por las curvas de excedencia 90% (HQ90%) y 50% (HQ50%).

Si bien ambos ciclos en estudio se encuentran por debajo de la curva HQ50%, indicando años secos, es la evolución de sus escurrimientos lo que marcan la gran diferencia entre ambos, desarrollando sus caudales pico con un desfase de más de un mes y medio.

Esta diferencia en sus escurrimientos también se refleja en la comparación con la curva HQ90%, indicando claramente que el ciclo 2021-2022 fue un año extremadamente seco, pues las deficiencias



hídricas se ven reflejadas al encontrarse prácticamente la totalidad de los caudales de este ciclo por debajo de este umbral. Para el ciclo 2022-2023 el déficit se manifiesta hasta el 17 de octubre con una carencia aproximada de 68 hm<sup>3</sup>.

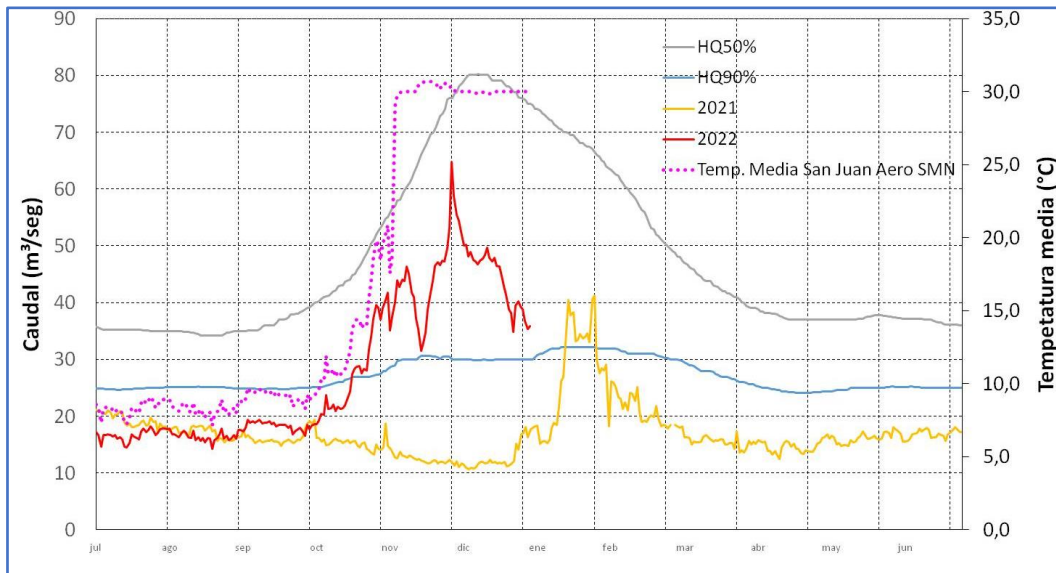


Figura 13. Hidrograma anual correspondiente al 90% y 50% de excedencia. Hidrogramas correspondientes a los años hidrológico 2021-2022 y 2022-2023. Temperatura media estación San Juan AERO del SMN.

Finalmente, para este río, los mínimos fueron evaluados según la función de frecuencia de extremos, expresándose los resultados obtenidos en la Tabla 3 que mide la severidad teniendo en cuenta su periodo de retorno.

Tabla 3. Clasificación de caudales mínimos diarios estación Km 101 según período de retorno

Mes	Caudal mínimo (m³/s)	T (años)	Severidad
Julio	14.53	59.7	Muy Alta
Agosto	14.31	67.0	Muy Alta
Septiembre	16.57	22.9	Moderada
Octubre	18.60	11.0	Moderada
Noviembre	31.54	1.6	Baja
Diciembre	34.91	1.3	Baja

## Cuenca del Río Mendoza – estación Guido

Elaborado por: MSc Adriana G. Mariani – SCRA

El análisis del río Mendoza, se realiza en las estaciones de la RHN: Estación hidrométrica 1420- Punta de Vacas sobre el río Tupungato, principal afluente del río Mendoza, que nace en los glaciares

del Nevado El Plomo, cerro Juncal y al norte del volcán Tupungato; y la estación hidrométrica 1413 – Guido ubicada sobre el río Mendoza aguas arriba del dique Potrerillos (Figura 14).

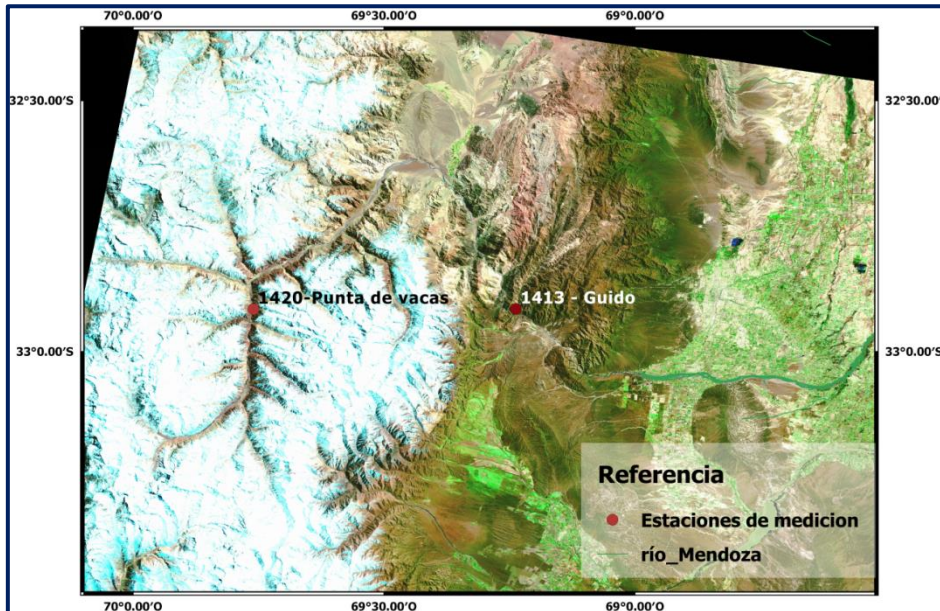


Figura 14. Ubicación estaciones río Mendoza

Años de registro: 1956-2021

Mínimo histórico: 7.70 m<sup>3</sup>/s registrado el 17/08/1965

Máximo histórico: 401.46 m<sup>3</sup>/s registrado el 30/11/1987

En la Tabla 4 se presentan los caudales del mes de diciembre máximos y mínimos, que comparados con los de noviembre, muestran un incremento del 12% en el caudal máximo y 96% en el mínimo. Lo cual se condice con el hecho que los mayores caudales durante el año hidrológico, se registran en enero (57%) o en diciembre (29%).

Si bien los caudales máximos anuales en esta estación presentan una mayor frecuencia de ocurrencia en los meses de diciembre y enero, el valor máximo diario de noviembre y diciembre presentó una recurrencia inferior a los dos años

Tabla 4. Caudales diarios mínimo y máximo estación Guido

Mes	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Diciembre <sup>(1)</sup>	33.27	60.42

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas (H) no validadas de la RHN

Del análisis de la información noviembre-diciembre se observa que en noviembre caudal mínimo se ubicó en condición seca (88%) y el caudal promedio en condición de normales /húmedo (47%) (informe mes de noviembre), mientras que en diciembre (Figura 15), ambos caudales (medio y mínimo) se ubican en la franja de condición normales /húmedo (44% y 28%).

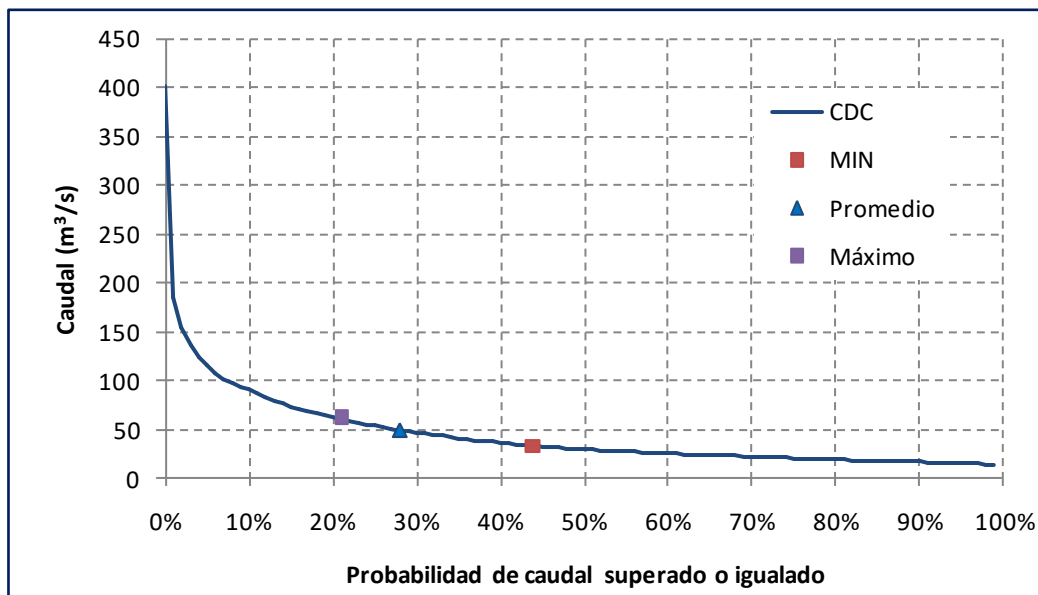


Figura 15. Curva de Duración de Caudales (CDC) con datos correspondientes a diciembre en Río Mendoza, estación Guido

Tabla 5. Clasificación de caudal medio mensual estación Guido según probabilidad de excedencia

Mes	Caudal medio (m³/s)	Probabilidad	Clasificación
Diciembre <sup>(1)</sup>	48.67	28%	Condición normal/húmedo

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas (H) no validadas de la RHN

La Figura 16 muestra los hidrogramas asociados a las probabilidades de excedencia del 90% y 50%, obtenidos según la metodología de nivel umbral variable. Se observa que en los meses de julio hasta fines de octubre los caudales oscilaron cercanos al hidrograma de 90%, para comenzar a aumentar en noviembre producto de la fusión nival que, según registro de las estaciones nivológicas cercanas fundieron el paquete de nieve entre agosto y setiembre. Ya en diciembre los caudales continúan en ascenso acercándose al hidrograma de 50% descendiendo a fines del mes por debajo de la curva de 90%. Se destaca además que durante el mes de diciembre se han registrado temperaturas demasiado altas para la estación.

Analizando los caudales medios mensuales mínimos (QMm) y medios mensuales (QMmed) históricos, con los caudales mensuales del período 2022 (QM22) (Figura 17) se observa que los caudales medios mensuales de julio a octubre se encuentran cercanos a los mínimos, mientras que noviembre y diciembre se alejan de los mínimos acercándose a los valores medios históricos.

En cuanto al estado del embalse Potrerillos, se observó en diciembre un incremento respecto al mes anterior, registrando una capacidad del 57% (226 hm<sup>3</sup>) el 19 de diciembre y un promedio mensual de 56%. La capacidad del embalse Potrerillos en esta época, sube y baja diariamente según el caudal del río Mendoza, comenzando la etapa de llenado. Esto último está directamente relacionado con las temperaturas en alta montaña. Si la temperatura asciende, aumenta el caudal que lleva el río y por ende, aumenta el nivel del embalse (Boletín de información hidronivometeorológica del Departamento General de Irrigación, <https://www.irrigacion.gov.ar/web/wp-content/uploads/2022/12/Bolet%C3%ADn-de-Informaci%C3%B3n-Hidronivometeorol%C3%B3gica-19-12-22.pdf>).



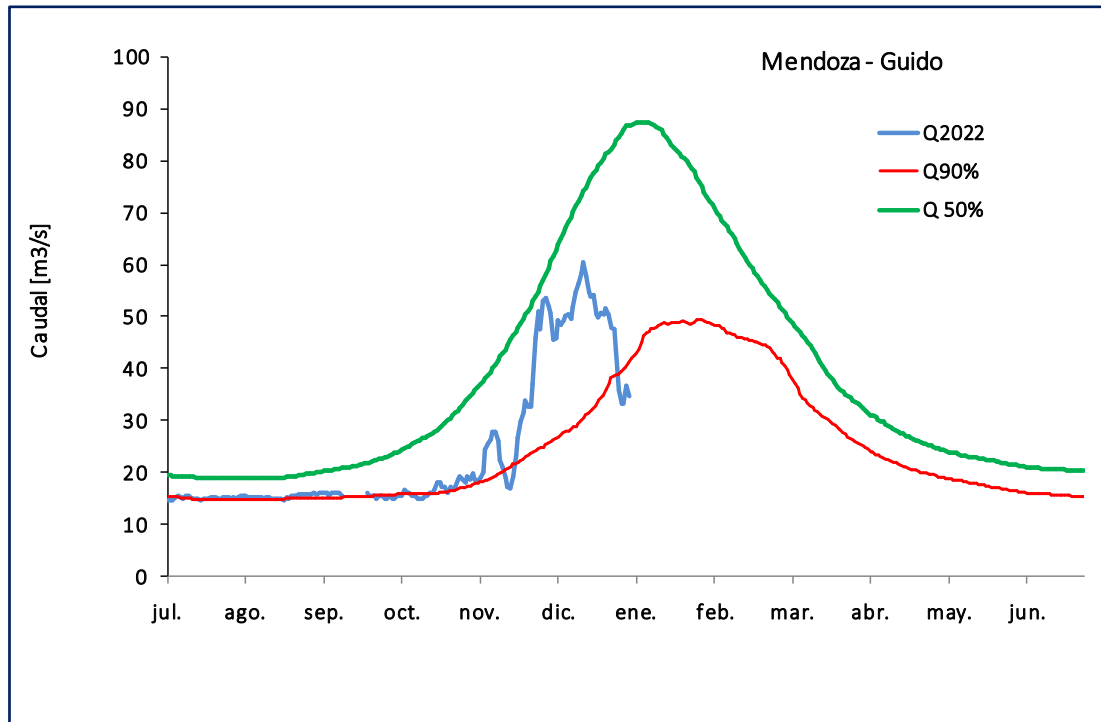


Figura 16. Q90% y Q50%: Hidrograma anual correspondiente al 90% y 50% de excedencia, Q 2022 Hidrograma correspondiente al año hidrológico actual

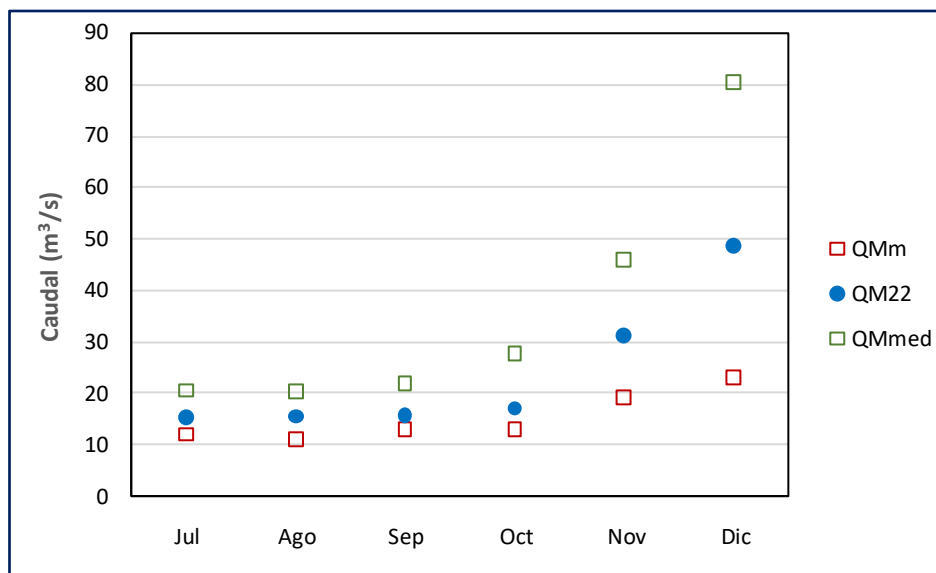


Figura 17. Caudales medios y mínimos históricos y caudales medios en estación Guido

## Cuenca del Río Diamante – estación La Jaula

Elaborado por: Ing. Francisco J. Frau y MSc Patricia M. López- SCRA

Registro: 1971-2021

Mínimo histórico: 7.63 m<sup>3</sup>/s (02/07/2022)

Máximo histórico: 227.00 m<sup>3</sup>/s (06/01/1983)

Las alturas hidrométricas no validadas poseen registros faltantes desde el 26 al 28 de diciembre.

La Laguna Diamante, ubicada al pie del volcán Maipo, da nacimiento a este río que desemboca en el río Desaguadero. La estación La Jaula está ubicada a una altitud de 1457 m con un área de aporte de 2753 km<sup>2</sup>. Aguas debajo de esta estación se encuentran los embalses Agua del Toro, Los Reyunos y El Tigre.

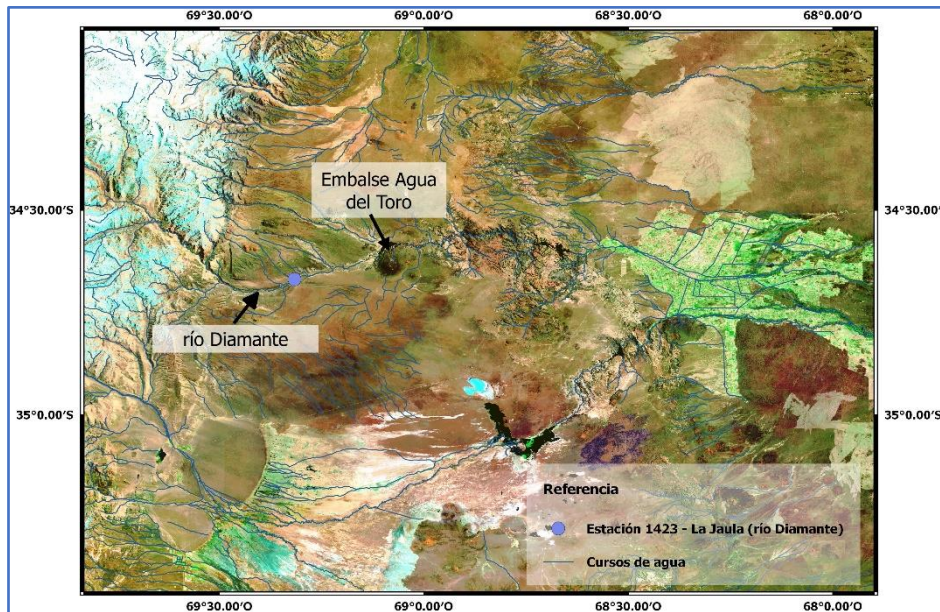


Figura 18. Ubicación estación La Jaula

Tabla 6. Caudales mínimo y máximo estación La Jaula

Mes	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Diciembre <sup>(1)</sup>	21.85	39.85

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas (H) no validadas de la RHN

Los caudales de diciembre, máximo, medio y mínimo (Figura 19), se encontraron en la franja de condiciones normales/húmedas presentando una situación más favorable respecto a los meses anteriores, pero resultan bajos para esta época del año. En general en los meses de diciembre y enero se observan los caudales más altos, este mes el caudal máximo se ubicó entre los siete más bajos de la serie histórica de valores máximos anuales y fue muy inferior a 92.57 m<sup>3</sup>/s, valor medio de esta serie.

En la Figura 20 se muestra la relación de los caudales medios mensuales desde el inicio del año hidrológico 2022 – 2023 (QM22) con los medios mensuales mínimos (QMm) y promedios (QMmed) históricos. Los valores medios mensuales desde julio a octubre han sido menores a los mínimos históricos, en particular septiembre, mientras que los de noviembre y diciembre representan un 47% y 44% respecto a los medios mensuales promedios, respectivamente.

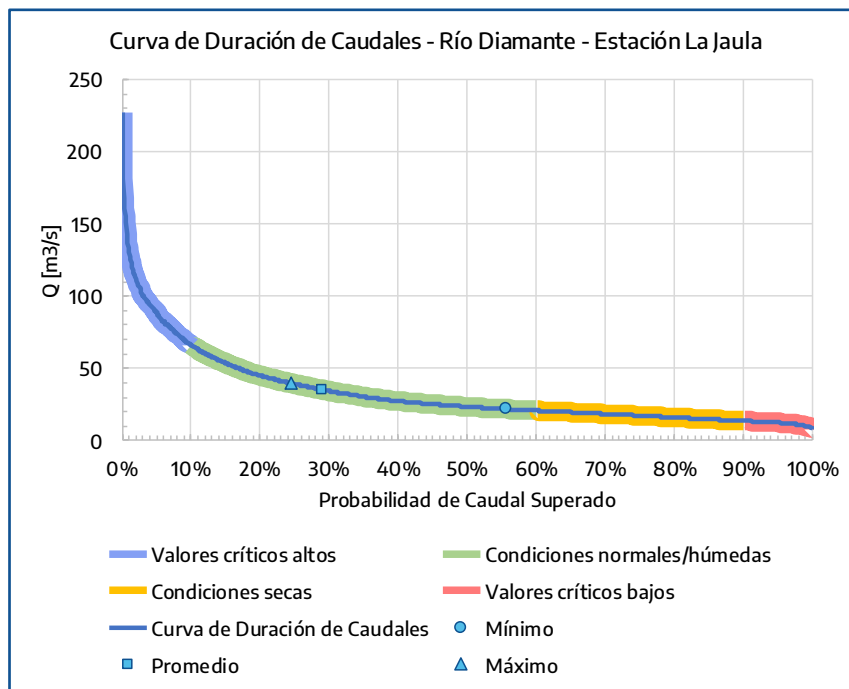


Figura 19. Curva de Duración de Caudales Río Diamante datos de diciembre

Tabla 7. Clasificación del caudal medio mensual según probabilidad de excedencia estación La Jaula

Mes	Caudal medio (m³/s)	Probabilidad	Clasificación
Diciembre <sup>(1)</sup>	35.49	27.1%	Condiciones normales/húmedas

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas (H) no validadas de la RHN

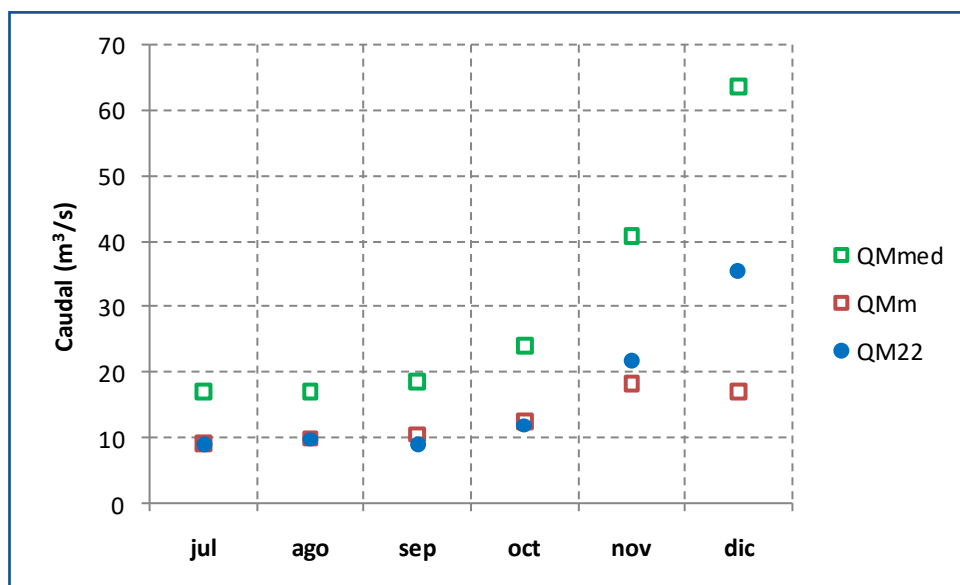


Figura 20. Valores medios mensuales históricos y actuales en La Jaula

Desde el inicio del año hidrológico 2022 – 2023 (Figura 21) el déficit, respecto al hidrograma con un 90% de excedencia, fue de 40.6 hm<sup>3</sup>. Este déficit se interrumpe los últimos días de noviembre para



volver a esa condición a fines de diciembre. Hasta diciembre, los caudales en La Jaula son muy inferiores al hidrograma con un 50% de excedencia, que representa condiciones medias.

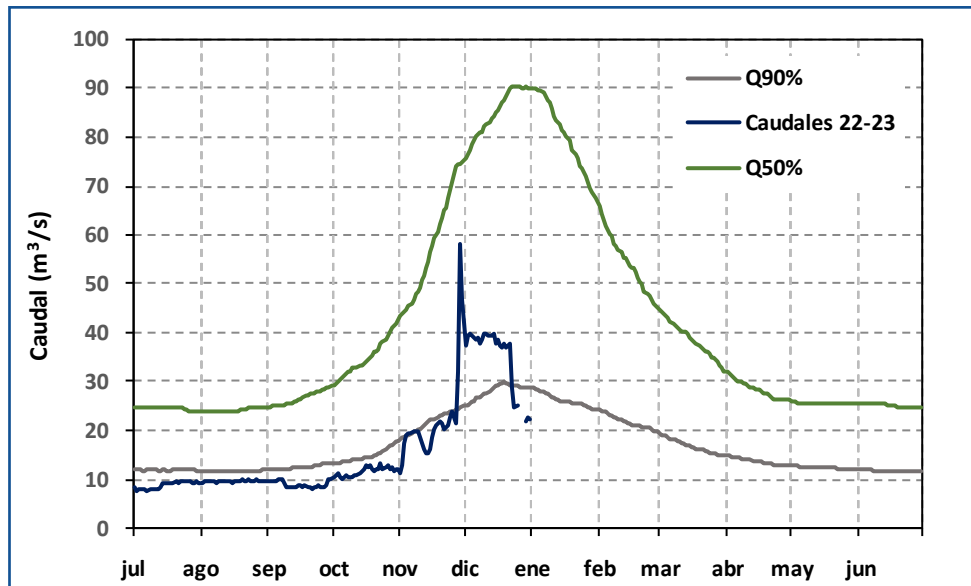


Figura 21. Déficit año hidrológico 2022-2023 respecto hidrogramas de 90% y 60% de excedencia

En la Tabla 8 se presenta la información extraída del Boletín de Información Hidronivometeorológica del Departamento General de Irrigación correspondiente los embalses ubicados en la cuenca.

Tabla 8. Información de embalses al 02/01/2023 Río Diamante

Embalse	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Capacidad máxima (hm <sup>3</sup> )	Relación (%)
Agua del Toro y Los Reyunos <sup>(2)</sup>	281	540	52

<sup>(2)</sup> Capacidad máxima según última batimetría disponible

## Cuenca del Río Atuel – estación La Angostura

Elaborado por: Ing. Francisco J. Frau - SCRA

Se analizan los registros de la estación 1403 – La Angostura, ubicada sobre el río Atuel. Éste posee una longitud aproximada de 417 km, desde su nacimiento en los faldeos sub-meridionales del Paso de las Leñas (4014 m), hasta llegar a la llanura desértica del Sur mendocino; con una cuenca que abarca una superficie de 29721 km<sup>2</sup>. En la cuenca alta están los glaciares más importantes de la cuenca (Cráter Oeste del volcán Overo, de la Laguna, el Fiero, el Corto y el Humo), y en la cuenca media se encuentran la presa y embalse “El Nihuil”, la presa “Aisol”, la presa “Tierras Blancas” y la presa y embalse “Valle Grande”.

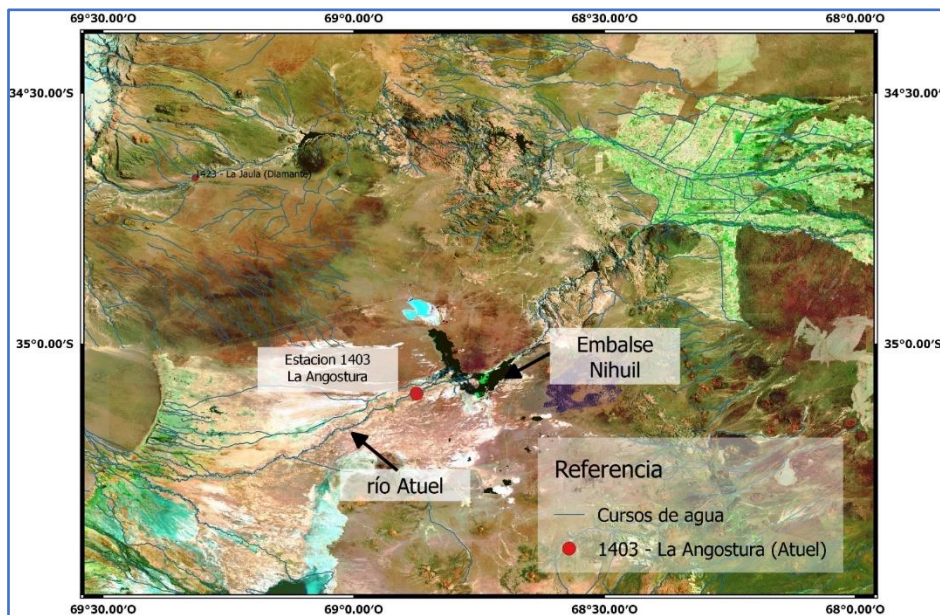


Figura 22. Ubicación estación La Angostura

Registro: 1931-2021

Mínimo histórico: 6.0 m<sup>3</sup>/s (21/7/1937)

Máximo histórico: 207.50 m<sup>3</sup>/s (29/12/1982)

La Figura 23 muestra los caudales mínimos y máximos para el mes de diciembre, que comparados con el mes anterior, se observa un aumento en el caudal mínimo (51%) y un descenso en el máximo (20%).

Tabla 9. Caudales mínimo y máximo estación La Angostura

Mes	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Diciembre <sup>(1)</sup>	23.59	40.72

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas (H) no validadas de la RHN

Los caudales de diciembre, máximo, medio y mínimo (Figura 23), se encontraron en la franja de condiciones normales/húmedas. En general en los meses de diciembre y enero se observan los caudales más altos, este mes el caudal máximo se ubicó entre los cuatro más bajos de la serie histórica de valores máximos anuales.

Desde el inicio del año hidrológico 2022 – 2023 los caudales de julio a octubre se ubicaron por debajo del hidrograma con un 90% de excedencia (déficit). A partir de finales de octubre a principios de diciembre los caudales superan el hidrograma de 50% (condición media) para volver a condición de déficit a fines del mes de diciembre (Figura 24).

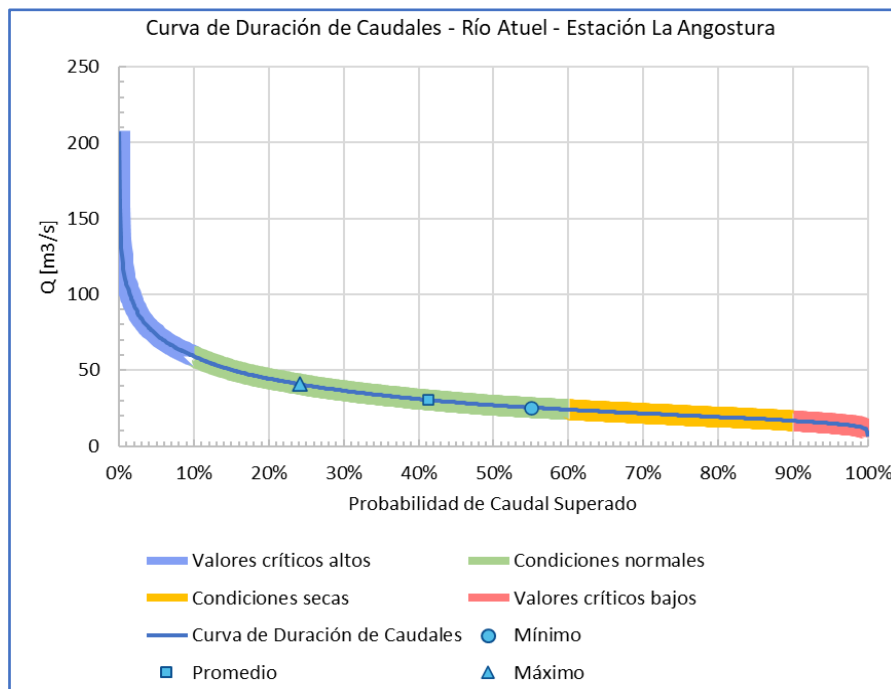


Figura 23. Curva de Duración de Caudales río Atuel con datos de diciembre

Tabla 10. Clasificación de caudales medios mensuales según probabilidad de excedencia estación La Angostura

Mes	Caudal medio (m³/s)	Probabilidad	Clasificación
Diciembre <sup>(1)</sup>	29.77	41.0%	Condiciones normales/húmedas

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas (H) no validadas de la RHN

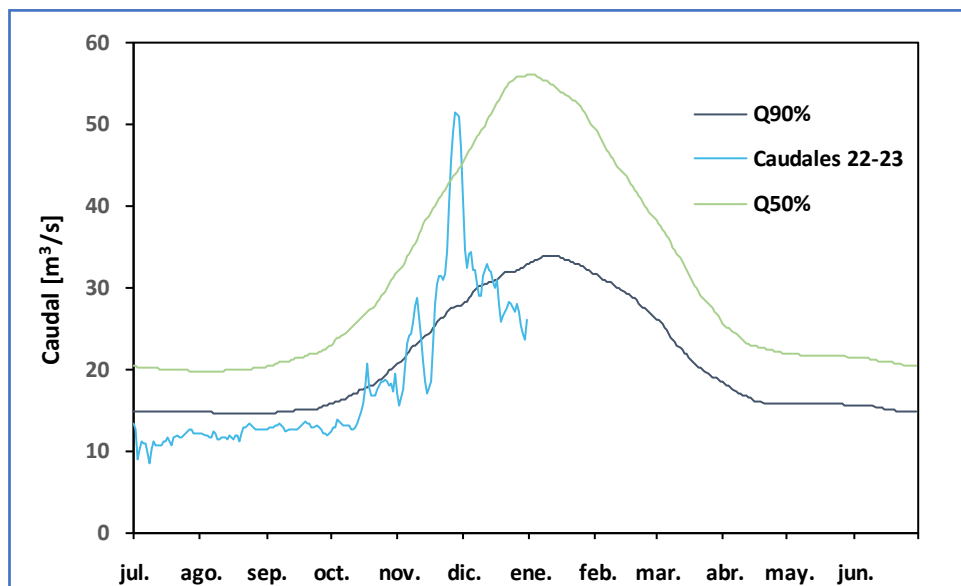


Figura 24. Déficit año hidrológico 2022-2023 respecto hidrogramas de 90% y 60% de excedencia

Analizando la relación de los caudales medios mensuales desde el inicio del año hidrológico 2022 – 2023 (QM22) con los medios mensuales mínimos (QMm) y promedios (QMmed) históricos (Figura



25), se observa que el caudal medio de julio ha sido menor que el mínimo histórico (12.30 m<sup>3</sup>/s) registrado en año hidrológico 2021-2022. Los de noviembre y diciembre representan un 71% y 53% respecto a los medios mensuales promedios, respectivamente, mostrando que los caudales actuales se encuentran muy por debajo de los promedios históricos, situación similar a la observada en el período 1970-1971.

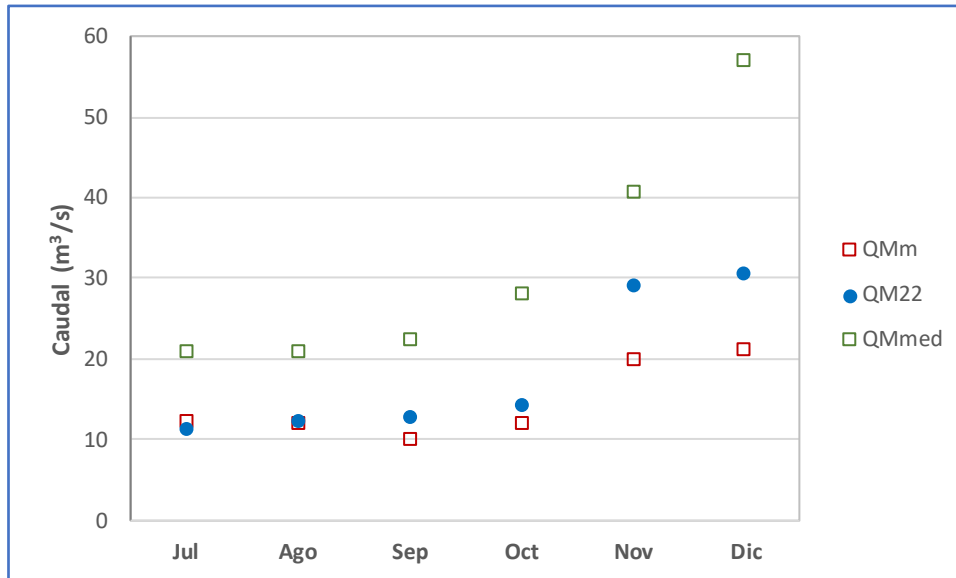


Figura 25. Valores medios y mínimos mensuales históricos y actuales en La Angostura

En la Tabla 11 se presenta la información extraída del Departamento General de Irrigación correspondiente los embalses ubicados sobre la cuenca del río. Lo que muestra una disminución del volumen retenido respecto al mes anterior que fue de 51.4%

Tabla 11. Información de embalses a la fecha Río Atuel

Embalse	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Capacidad máxima (hm <sup>3</sup> )	Relación (%)
Nihuil y Valle Grande <sup>(2)</sup>	167	352	47.4

<sup>(2)</sup>: Capacidad máxima según última batimetría disponible

## Cuenca del Río Grande - estación La Gotera

Elaborado por: MSc Patricia M. López - SCRA

Registro: 1972-2021 (RHN)

Mínimo histórico: 14.16 m<sup>3</sup>/s (13/06/2020)

Máximo histórico: 840.00 m<sup>3</sup>/s (29/12/1982)

El río Grande nace en la confluencia de los ríos Cobre y Tordillo, en la cordillera de los Andes y desemboca en la confluencia con el río Barrancas formando el río Colorado en el límite con la provincia del Neuquén. La estación La Gotera está ubicada a una altitud de 1454 m con un área de aporte de 6180 km<sup>2</sup>.



Figura 26. Ubicación estación La Gotera río Grande

En la Tabla 12 se presentan los caudales mínimo, medio y máximo y sus probabilidades de excedencia obtenidos de la Curva de Duración de Caudales (CDC).

Tabla 12. Caudales y probabilidad de excedencia estación La Gotera

Mes	Caudal mínimo diario (m <sup>3</sup> /s)	Probabilidad (%)	Caudal medio mensual (m <sup>3</sup> /s)	Probabilidad (%)	Caudal máximo diario (m <sup>3</sup> /s)	Probabilidad (%)
Diciembre <sup>(1)</sup>	53.7	63.8	77.4	41.3	110.5	27.2

<sup>(1)</sup>: Según datos de alturas hidrométricas no validadas de la RHN

Los caudales de diciembre (Figura 27), máximo y medio se encontraron en la franja de condiciones normales/húmedas y el mínimo se encontró en la franja de condiciones secas. presentando una situación más favorable respecto a los meses anteriores, pero resultan bajos para esta época del año. El mínimo se encontró en la franja de condiciones secas. Si bien, en general en noviembre y diciembre se observan los caudales más altos, el caudal máximo de este mes se ubicó entre los cuatro más bajos de la serie histórica de valores máximos anuales y fue muy inferior a 335.98 m<sup>3</sup>/s, valor medio de esta serie.

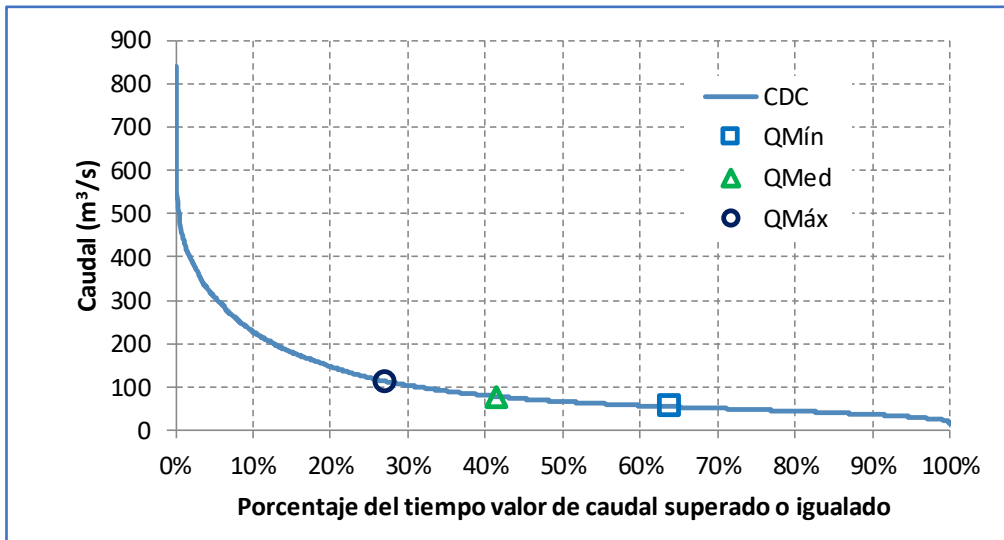


Figura 27. Curva de duración de caudales y caudales de diciembre estación La Gotera

En la Figura 28 se muestra la relación de los caudales medios mensuales del año hidrológico 2022-2023 (QM22) con los medios mensuales mínimos (QMm) y medios (QMmed) históricos. Se observa que el valor de diciembre se encuentra próximo al mínimo y representa un 67% de disminución respecto al medio histórico de ese mes. Pese a ser baja la disponibilidad hídrica de este mes fue superior a la del año hidrológico 2021-2022.

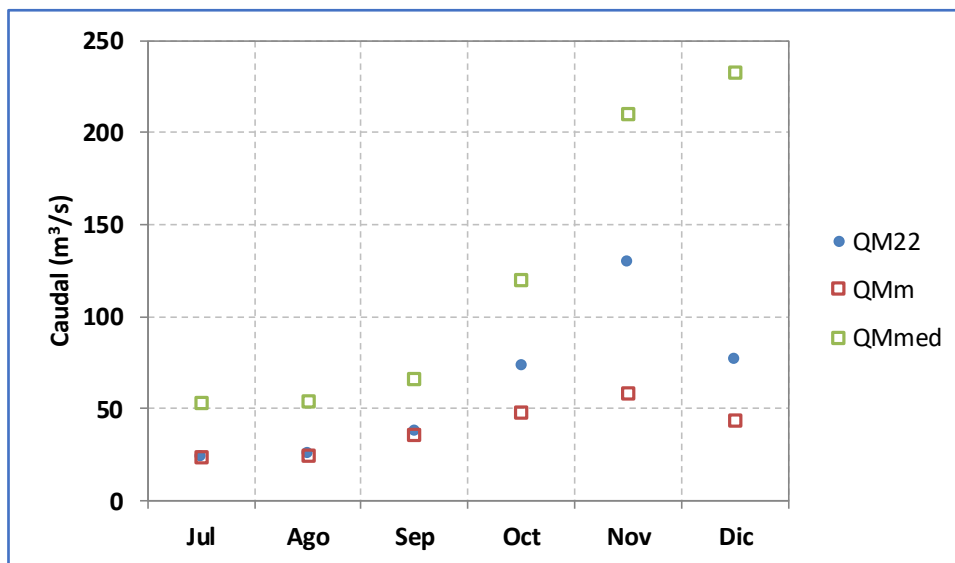


Figura 28. Valores medios mensuales históricos y actuales estación La Gotera

Las deficiencias hídricas del hidrograma 2022-2023 (HQ2022-2023) para el mes de diciembre fueron (Figura 29), respecto al hidrograma anual con una excedencia del 80% (HQ80%) de 105.2 hm<sup>3</sup> y respecto al de 90% (HQ90%) de 6 hm<sup>3</sup>.



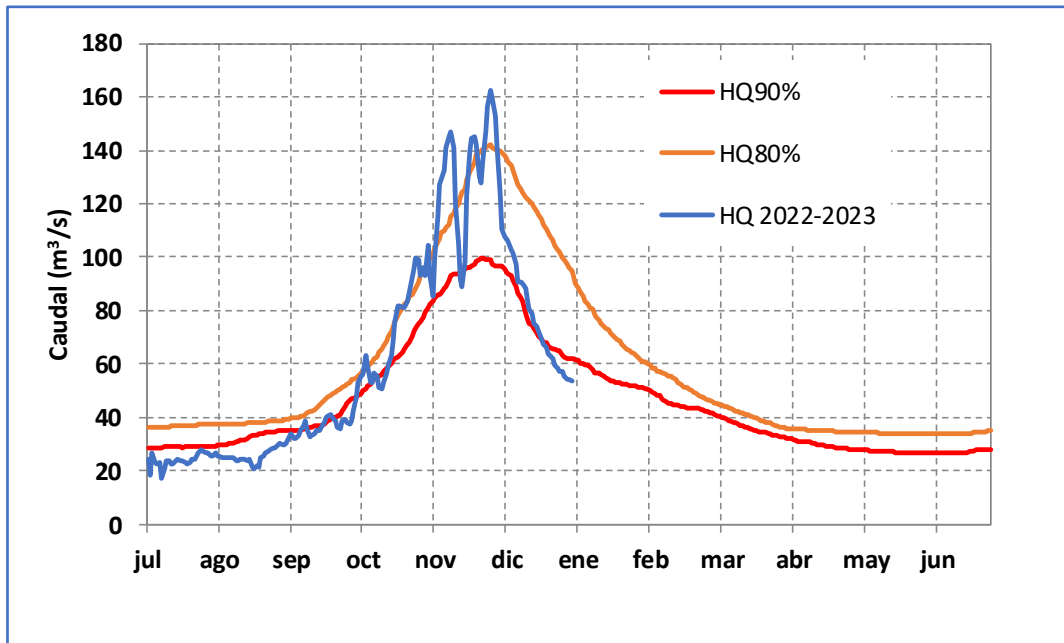


Figura 29. Déficit año hidrológico 2022-2023 respecto hidrogramas con 90% y 80% de excedencia

En la Figura 30 se grafican los hidrogramas de los dos últimos años hidrológicos, el actual y el asociado a una probabilidad de excedencia del 50% (HQ50%). Se puede observar que en diciembre el hidrograma 2022-2023 se acerca a la curva de descenso del hidrograma del año 2021-2022, presentando hasta el momento déficit respecto al año medio, semejante al HQ50%.

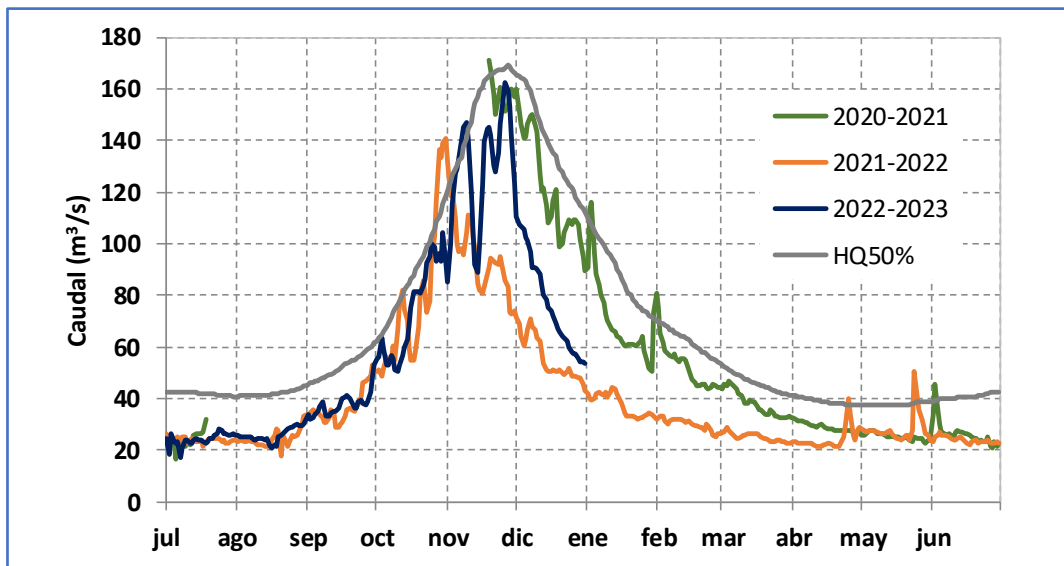


Figura 30. Hidrogramas recientes e hidrograma con probabilidad de excedencia del 50%

## Situación de caudales en estaciones seleccionadas de Patagonia

Elaborado por: MSc. Inga. Diana Chavasse

En este informe se analiza la situación hídrica en estaciones de la Patagonia. La fuente de información es el banco de datos de la Red Hidrológica Nacional del Sistema Nacional de Información Hídrica de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica del Ministerio de Obras Públicas de la Nación. Debido al sistema de actualización de la información de este banco de datos es necesario seleccionar estaciones que transmitan las alturas hidrométricas registradas en tiempo real y que cuenten con longitudes de registro suficientes para definir estadísticos que permitan calificar sus aportes y que sean aforadas con regularidad.

### Estaciones hidrométricas seleccionadas

En la Tabla 13 se presentan las estaciones hidrométricas seleccionadas y características como área de aporte, cota de la sección de cierre, coordenadas geográficas y mes de inicio del año hidrológico.

Tabla 13. Estaciones hidrométricas

Cód	Nombre	Río	Área (km <sup>2</sup> )	Cota (msnm)	Latitud	Longitud	Inicio Año Hidrológico
1808	Paso Córdova	Negro	89000	235	39° 06' 45,40"	67° 37' 23,10"	Abril
2207	Los Altares	Chubut	16400	275	43° 53' 18,17"	68° 23' 57,81"	Abril
2297	Los Molinos	Senguerr	17650	320	45° 59' 09,96"	69° 28' 29,62"	Abril
2818	Puente Blanco	Gallegos	610	110	51° 53' 41,30"	71° 35' 51,10"	Febrero

En la Tabla 14 se detalla la longitud de los períodos de datos considerados y la composición de las fuentes de información.

Tabla 14. Información y períodos considerados en estaciones hidrométricas

Cód	Nombre	Período de análisis	Base de datos RHN		
			QMMens (MNEMOS III)	HMdiaria (H-Q)	Limn Sat2 (H-Q)
1808	Paso Córdova	Abr/90 a dic/22	Abr/90 a mar/22	Abr/22 a sep/22	Oct/22 a dic/22
2207	Los Altares	Abr/90 a dic/22	Abr/90 a mar/21	Abr/21 a oct/22	Nov/22 a dic /22
2297	Los Molinos	Abr/90 a dic/22	Abr/90 a mar/21	Abr/21 a oct/22	Nov/22 a dic /22 (con faltantes)
2818	Puente Blanco	Feb/93 a dic/22	Feb/93 a ene/21	Feb/21 a oct/22	Nov/22 a dic /22

## Excedencias de láminas escurridas anuales

En la Figura 31 se representan las curvas de excedencias de las láminas escurridas en un año hidrológico en las estaciones bajo estudio y se posicionan las láminas correspondientes a los últimos seis años hidrológicos. Puede observarse que en las cuatro estaciones durante los últimos 6 años hidrológicos se han registrado las mínimas láminas escurridas del período considerado. Además se han presentado excedencias elevadas en más del 80% de los años considerados.

## Hidrograma del último año de aporte

En la Figura 32 se muestran los caudales medios diarios observados en el último año junto con los caudales diarios máximos y mínimos registrados durante el período de análisis hasta diciembre de 2021. Las áreas sombreadas en azul indican caudales superiores al máximo del registro y las sombreadas en rojizo valores de caudales inferiores al mínimo. Por este motivo cuando los caudales diarios del año considerado caen dentro de las zonas sombreadas indican caudales menores o mayores que los observados según se ubiquen en la zona rojiza o la zona azul respectivamente. La línea negra punteada representa el caudal diario promedio del período de registro.

En la estación Paso Córdoba, en el río Negro, durante el último año se han registrado caudales medios diarios cercanos a los mínimos. En el período comprendido entre las semanas 20 y 34 del año 2022 se registraron caudales medios diarios inferiores a los mínimos del registro. Únicamente en la semana 50 los caudales se acercaron al promedio.

En la estación Los Altares sobre el río Chubut, durante el último año se han registrado caudales medios diarios cercanos al promedio.

En la estación Los Molinos, en el río Senguerr, se registraron caudales medios diarios inferiores al promedio y en algunos casos cercanos a los mínimos hasta la semana 30. A partir de la semana 31 y hasta diciembre de 2022, se observa un notable incremento en los caudales alcanzando y superando los máximos. Como las alturas registradas sobrepasaron el rango de extrapolación de la curva HQ y no se pudo disponer de aforos que permitieran ajustar una nueva curva para las alturas registradas, no ha sido posible contar con una estimación de caudales medianamente confiable. Por otra parte, entre las semanas 48 y 51 el sistema Sat 2 estuvo fuera de servicio durante intervalos. Por los motivos expuestos los caudales medios diarios a partir de la semana 38 no han podido ser estimados con información consistida y herramientas confiables. Para dirimir en casos como el presente se recomienda contar con el aporte de referentes locales.

En la estación Puente Blanco sobre el río Gallegos, se registraron caudales medios diarios cercanos al promedio hasta la semana 35, observándose una crecida entre las semanas 18 y 21 que llega a alcanzar y superar los valores máximos. A partir de la semana 35 los caudales se mantienen por debajo del promedio a excepción de una crecida que alcanza los valores máximos entre las semanas 35 y 39. Entre las semanas 44 y 46 se observa una crecida moderada. A partir de la semana 49 los caudales permanecen cercanos al mínimo.



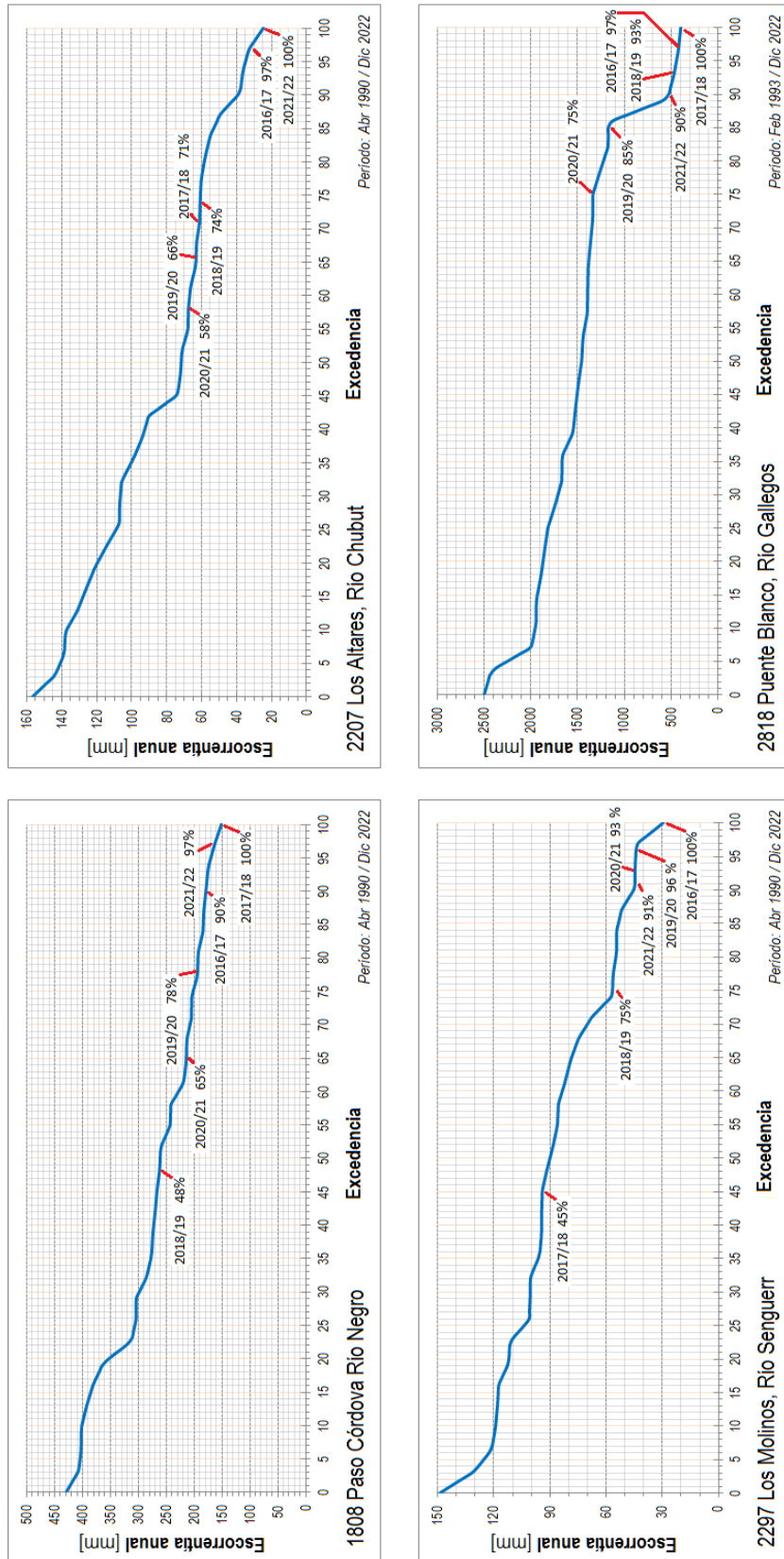


Figura 31. Excedencias de láminas de escorrentía anual. Posicionamiento de los últimos 6 años hidrológicos

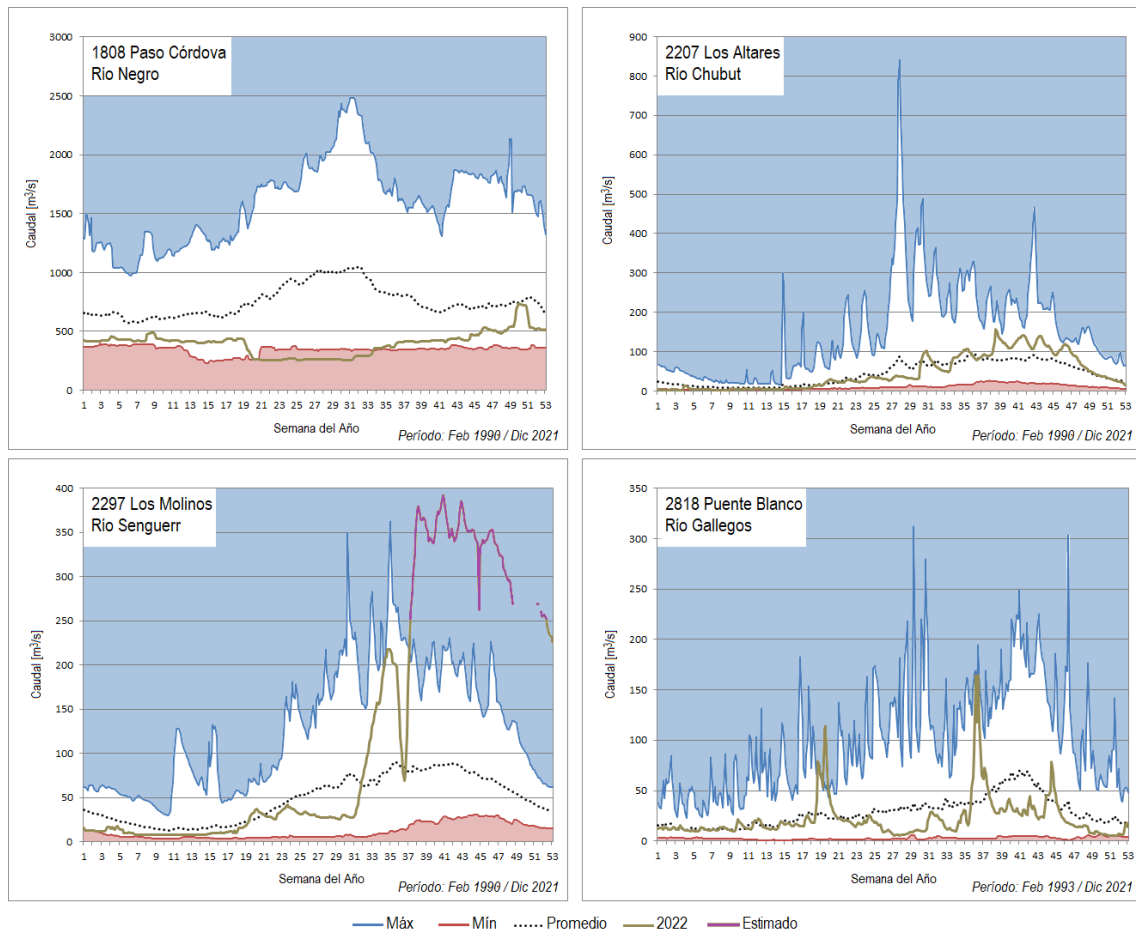


Figura 32. Comparación de caudales medios diarios

## Año hidrológico 2022/23: Evolución del derrame

En la Figura 33 se presenta el posicionamiento de la evolución del derrame durante el último año hidrológico con respecto a los derrames máximos, mínimos y promedio correspondientes al período de análisis considerado. Los derrames de referencia se estiman a partir de los caudales medios mensuales máximos, mínimos y promedio correspondientes.

Durante el último año se han observado derrames cercanos al mínimo en la estación Paso Córdoba mientras que en la estación Los Altares se han ubicado en el entorno de la media. En la estación Los Molinos los derrames se han mantenido cercanos a la media hasta agosto y, si es posible verificar la validez de la información, entre septiembre y diciembre habrán superado ampliamente el derrame máximo. En la estación Puente Blanco los derrames se han mantenido cercanos a la media hasta junio y de junio a diciembre ligeramente por inferiores.

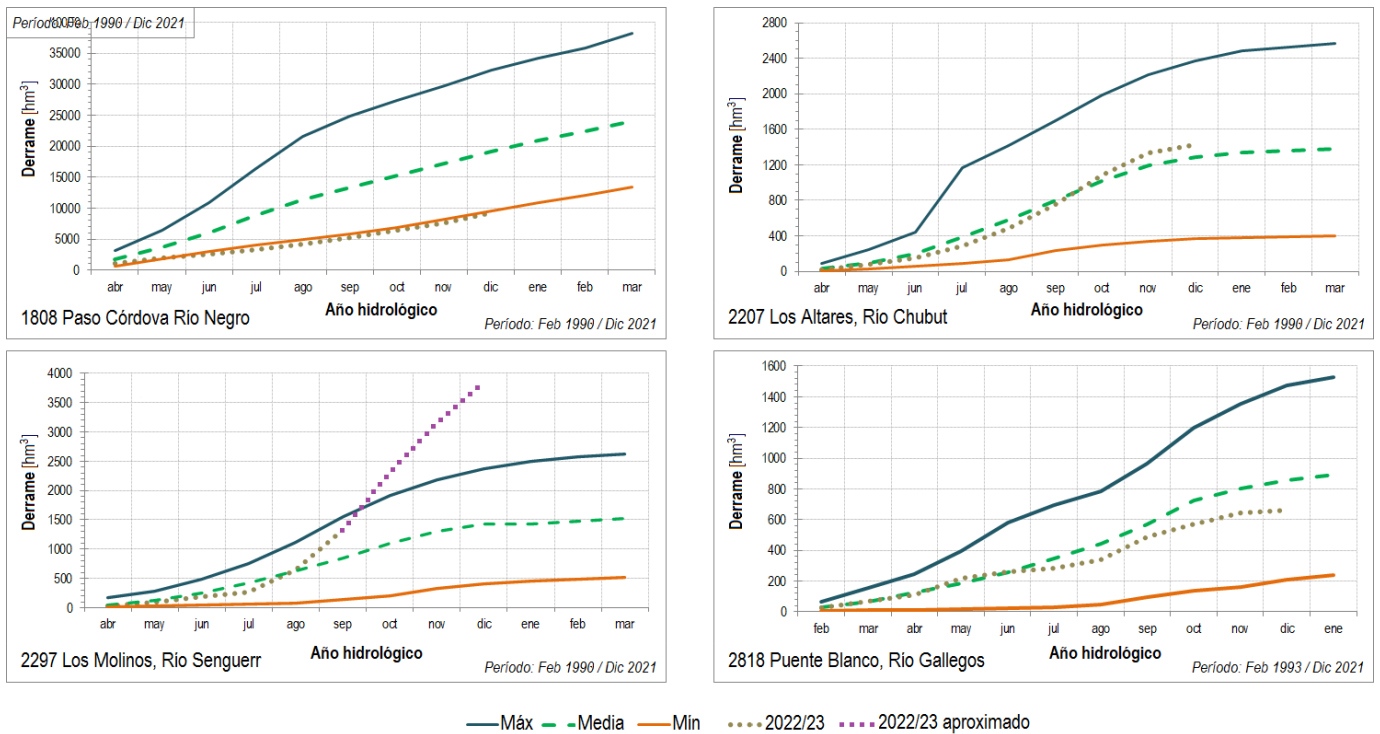


Figura 33. Posicionamiento del derrame del año hidrológico 2022/2023.

## Estado de situación

En la Figura 34 se presenta el porcentaje del caudal medio mensual del mes de diciembre histórico correspondiente al caudal medio del mes de diciembre de 2022 y en la Figura 35 el porcentaje del caudal medio del trimestre octubre/noviembre/diciembre histórico correspondiente al caudal medio del mismo trimestre de 2022.

La graduación de colores está relacionada con las excedencias para el mes o trimestre correspondiente en la estación considerada:

- E100 a E90: Caudales excepcionalmente bajos.
- E89.99 a E70: Caudales marcadamente bajos.
- E69.99 a E60: Caudales moderadamente bajos.
- E59.99 a E40: Caudales normales.
- E39.99 a E30: Caudales moderadamente elevados.
- E29.99 a 10: Caudales marcadamente elevados.
- E9.99 a 0: Caudales excepcionalmente elevados.





Figura 34. Posicionamiento de los caudales medios de diciembre/ 2022.



Figura 35. Posicionamiento de los caudales medios de octubre a diciembre/ 2022.

## Lista de Tablas

TABLA 1. CAUDALES DIARIOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS 2021 Y 2022. ESTACIÓN KM 101 .....	10
TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA. ESTACIÓN KM 101 ....	10
TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE CAUDALES MÍNIMOS DIARIOS ESTACIÓN KM 101 SEGÚN PERÍODO DE RETORNO.....	12
TABLA 4. CAUDALES DIARIOS MÍNIMO Y MÁXIMO ESTACIÓN GUIDO .....	13
TABLA 5. CLASIFICACIÓN DE CAUDAL MEDIO MENSUAL ESTACIÓN GUIDO SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA .....	14
TABLA 6. CAUDALES MÍNIMO Y MÁXIMO ESTACIÓN LA JAULA .....	16
TABLA 7. CLASIFICACIÓN DEL CAUDAL MEDIO MENSUAL SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA ESTACIÓN LA JAULA .....	17
TABLA 8. INFORMACIÓN DE EMBALSES AL 02/01/2023 RÍO DIAMANTE .....	18
TABLA 9. CAUDALES MÍNIMO Y MÁXIMO ESTACIÓN LA ANGOSTURA.....	19
TABLA 10. CLASIFICACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA ESTACIÓN LA ANGOSTURA .....	20
TABLA 11. INFORMACIÓN DE EMBALSES A LA FECHA RÍO ATUEL.....	21
TABLA 12. CAUDALES Y PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA ESTACIÓN LA GOTERA .....	22
TABLA 13. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS .....	25
TABLA 14. INFORMACIÓN Y PERÍODOS CONSIDERADOS EN ESTACIONES HIDROMÉTRICAS.....	25

## Lista de Figuras

FIGURA 1. ÍNDICES DE SEQUIAS EN ARGENTINA SPI 3. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	4
FIGURA 2. ÍNDICES DE SEQUIAS EN ARGENTINA SPI 6. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	4
FIGURA 3. ÍNDICES DE SEQUIAS SPI 12 EN ARGENTINA. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	5
FIGURA 4. ÁREAS DE SEQUIÁ Y NO SECO EN ARGENTINA. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	5
FIGURA 5. CAMBIO DE CATEGORÍAS ANUAL DE SEQUIAS EN ARGENTINA SPI 3. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	6
FIGURA 6. CAMBIO DE CATEGORÍAS ANUAL DE SEQUIAS EN ARGENTINA SPI 6. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	6
FIGURA 7. CAMBIO DE CATEGORÍAS ANUAL DE SEQUIAS EN ARGENTINA SPI 12. FUENTE SISSA – SRC SAS (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUIÁS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA) <a href="https://sisssa.crc-sas.org/">HTTPS://SISSA.CRC-SAS.ORG/</a> .....	7
FIGURA 8. PRONOSTICO CLIMÁTICO DE PRECIPITACIÓN TRIMESTRE ENERO-FEBRERO-MARZO 2023. FUENTE <a href="https://www.smn.gob.ar/">HTTPS://WWW.SMN.GOB.AR/</a> .....	7
FIGURA 9. PRONOSTICO CLIMÁTICO DE TEMPERATURA TRIMESTRE DICIEMBRE 2022/ENERO-FEBRERO 2023. FUENTE <a href="https://www.smn.gob.ar/">HTTPS://WWW.SMN.GOB.AR/</a> .....	8
FIGURA 10. ANOMALÍA DE TEMPERATURA MÁXIMA EN CHILE SEPTIEMBRE-OCTUBRE-NOVIEMBRE 2022. FUENTE <a href="https://climatologia.meteochile.gob.cl/">HTTPS://CLIMATOLOGIA.METEOCHILE.GOB.CL/</a> .....	8
FIGURA 11. ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA (°C) DICIEMBRE 2022 (FUENTE <a href="https://www.smn.gob.ar/">HTTPS://WWW.SMN.GOB.AR/</a> ) .....	9
FIGURA 12. CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES (CDC) Y VALORES MEDIOS MENSUALES RÍO SAN JUAN. ESTACIÓN KM 10111	
FIGURA 13. HIDROGRAMA ANUAL CORRESPONDIENTE AL 90% Y 50% DE EXCEDENCIA. HIDROGRAMAS CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS HIDROLÓGICO 2021-2022 Y 2022-2023. TEMPERATURA MEDIA ESTACIÓN SAN JUAN AERO DEL SMN.12	
FIGURA 14. UBICACIÓN ESTACIONES RÍO MENDOZA .....	13
FIGURA 15. CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES (CDC) CON DATOS CORRESPONDIENTES A DICIEMBRE EN RÍO MENDOZA, ESTACIÓN GUIDO .....	14
FIGURA 16. Q90% Y Q50%: HIDROGRAMA ANUAL CORRESPONDIENTE AL 90% Y 50% DE EXCEDENCIA, Q 2022 HIDROGRAMA CORRESPONDIENTE AL AÑO HIDROLÓGICO ACTUAL .....	15
FIGURA 17. CAUDALES MEDIOS Y MÍNIMOS HISTÓRICOS Y CAUDALES MEDIOS EN ESTACIÓN GUIDO .....	15



FIGURA 18. UBICACIÓN ESTACIÓN LA JAULA .....	16
FIGURA 19. CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES RÍO DIAMANTE DATOS DE DICIEMBRE .....	17
FIGURA 20. VALORES MEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS Y ACTUALES EN LA JAULA .....	17
FIGURA 21. DÉFICIT AÑO HIDROLÓGICO 2022-2023 RESPECTO HIDROGRAMAS DE 90% Y 60% DE EXCEDENCIA .....	18
FIGURA 22. UBICACIÓN ESTACIÓN LA ANGOSTURA .....	19
FIGURA 23. CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES RÍO ATUEL CON DATOS DE DICIEMBRE .....	20
FIGURA 24. DÉFICIT AÑO HIDROLÓGICO 2022-2023 RESPECTO HIDROGRAMAS DE 90% Y 60% DE EXCEDENCIA .....	20
FIGURA 25. VALORES MEDIOS Y MÍNIMOS MENSUALES HISTÓRICOS Y ACTUALES EN LA ANGOSTURA .....	21
FIGURA 26. UBICACIÓN ESTACIÓN LA GOTERA RÍO GRANDE .....	22
FIGURA 27. CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES Y CAUDALES DE DICIEMBRE ESTACIÓN LA GOTERA.....	23
FIGURA 28. VALORES MEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS Y ACTUALES ESTACIÓN LA GOTERA .....	23
FIGURA 29. DÉFICIT AÑO HIDROLÓGICO 2022-2023 RESPECTO HIDROGRAMAS CON 90% Y 80% DE EXCEDENCIA.....	24
FIGURA 30. HIDROGRAMAS RECIENTES E HIDROGRAMA CON PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DEL 50% .....	24
FIGURA 31. EXCEDENCIAS DE LÁMINAS DE ESCORRENTÍA ANUAL. POSICIONAMIENTO DE LOS ÚLTIMOS 6 AÑOS HIDROLÓGICOS .....	27
FIGURA 32. COMPARACIÓN DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS.....	28
FIGURA 33. POSICIONAMIENTO DEL DERRAME DEL AÑO HIDROLÓGICO 2022/2023. ....	29
FIGURA 34. POSICIONAMIENTO DE LOS CAUDALES MEDIOS DE DICIEMBRE/ 2022. ....	30
FIGURA 35. POSICIONAMIENTO DE LOS CAUDALES MEDIOS DE OCTUBRE A DICIEMBRE/ 2022. ....	31





# Observatorio Hidrológico Nacional

Noviembre 2022