



Imagen Sentinel 2A - 26 de agosto 2023 14:37 horas
Bandas B8, B4, B3
Infrarrojo
Coordenadas UTM - WGS84
Huso 19s

BOLETÍN N°14
SITUACIÓN HIDROLÓGICA
CUENCA DEL RÍO BIOBÍO
AGOSTO 2023

Equipo de trabajo Junta de Vigilancia de la Cuenca del Río Biobío

Juan Vallejos Carle
Presidente
Ingeniero Civil Agrícola
M. Sc. Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos

Rafael Pérez Rodríguez
Gerente
Ingeniero Civil Agrícola
M. Sc. Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos

Loreto Chávez Friz
Ingeniera en Recursos Naturales Renovables
Magíster © en Manejo de Recursos Naturales

14 de septiembre 2023

GLOSARIO

DGA: Dirección General de Aguas

INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias

INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario

DMC: Dirección Meteorológica de Chile

SPI (IPE): Índices de Precipitación Estandarizada

JVBB: Junta de Vigilancia de la Cuenca del Río Biobío

UTM: Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator

FUENTES

Dirección General de Aguas. (2023, 01 de septiembre). MOP DGA División de Hidrología. Sistema Hidrométrico en Línea. https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (2023, 01 de septiembre). Agrometeorología. Red Agrometeorológica INIA. <https://agrometeorologia.cl/>

Ministerio de Agricultura. (2023, 01 de septiembre). Agromet. Red Agroclimática Nacional. <https://www.agromet.cl/>

Climate Engine. (2023, 01 de septiembre). Cloud Computing of Climate and Remote Sensing Data. Climate Engine. <https://app.climateengine.com/climateEngine>

Google Earth Engine. (2023, 01 de septiembre). Plataform, Code Editor. <https://earthengine.google.com/>

ÍNDICE

- (1) Resumen
- (2) Pluviometría
- (3) Nieve
- (4) Embalses y lago Laja
- (5) Caudal

1) Resumen:

- Precipitación:

La cuenca del río Biobío para agosto, presenta un **déficit** de **2,8%** para el año hidrológico 2023-2024 respecto de un año normal y un **déficit** del **9,7%** en relación con el año hidrológico 2022-2023, a igual fecha del año.

En tanto, al comparar la pluviometría registrada con la normal climática para agosto 2023 se presenta un **superávit** del **48,3%**

- Nieve:

- Estación nivométrica Alto Mallines: 189,93 mm equivalente en agua,
- Estación nivométrica Los Corralitos: Sin información,
- Estación nivométrica Liucura: 10,7 mm equivalente en agua.
- La variabilidad en la isoterma cero a generado que los niveles de acumulación nival se mantengan por debajo de la acumulación normal al periodo de registro. Como es el caso de Alto Mallines que registra un **déficit** del **63,8%** en relación con la máxima acumulada y un **déficit** del **78,0%** a la misma fecha del año 2022.

- Estado de lago y embalses:

- **Lago Laja:** presenta un 96,3% de llenado respecto de su promedio histórico y 28,9% respecto de su capacidad, es decir, un superávit del 186,4% por sobre el volumen del año 2022 a la misma fecha y un déficit del 3,7% en relación con el promedio histórico,
- **Embalse Ralco:** presenta un llenado de 68,9% por sobre su promedio histórico y un 100,7% de llenado respecto de su capacidad máxima,
- **Embalse Pangue:** presenta un llenado de un 11,2% por sobre su promedio histórico y un 101,8% de llenado respecto de su capacidad.

- Caudal:

- En resumen, la cuenca del río Biobío presenta un **superávit** promedio del caudal medio anual de **66,5%** para el período abril-marzo (año hidrológico 2023-2024), mientras que el agosto presenta un **superávit** del caudal medio mensual de **74,7%** en ambos casos, comparado con el promedio estadístico histórico para igual período del mes.
- Durante agosto, se registró un nuevo río atmosférico el cual generó alta pluviometría, isoterma elevada y crecida instantánea máxima en río Biobío en desembocadura con un caudal cercano a los 10.000 m³/s

2) Pluviometría:

Tabla 1: Precipitaciones acumuladas año hidrológico.

Estación	Año hidrológico 2023 - 2024					superávit + / Déficit - (%)	
	Acumulado en el mes	Acumulado (1) a la fecha	Normal (2) a la fecha 1991-2020	Acumulado (3) año hidrológico 2022 - 2023 (mm)	(1) R (2)	(1) R (3)	
Concepción	140,8	527,8	841,0	682,3	-37,2	-22,6	
Nacimiento	206,6	816,4	918,7	947,6	-11,1	-13,8	
Los Ángeles	170,9	655,0	774,4	811,2	-15,4	-19,3	
Trupán	352,4	1.332,5	1.155,9	1.224,2	15,3	8,8	
Mulchén	274,9	922,3	887,5	1.159,8	3,9	-20,5	
Angol	352,4	897,3	837,6	1.105,3	7,1	-18,8	
Quilaco	217,0	761,6	998,5	1.126,5	-23,7	-32,4	
Abanico	550,5	1.887,4	1.456,6	1.465,7	29,6	28,8	
Embalse Pangué	701,0	2.554,7	2.390,9	2.497,5	6,8	2,3	

La cuenca presenta para agosto, en promedio, un **déficit** de **2,8%** para el año hidrológico 2023-2024 respecto de un año normal y un **déficit** del **9,7%** con relación al año hidrológico 2022-2023, a igual fecha del año.

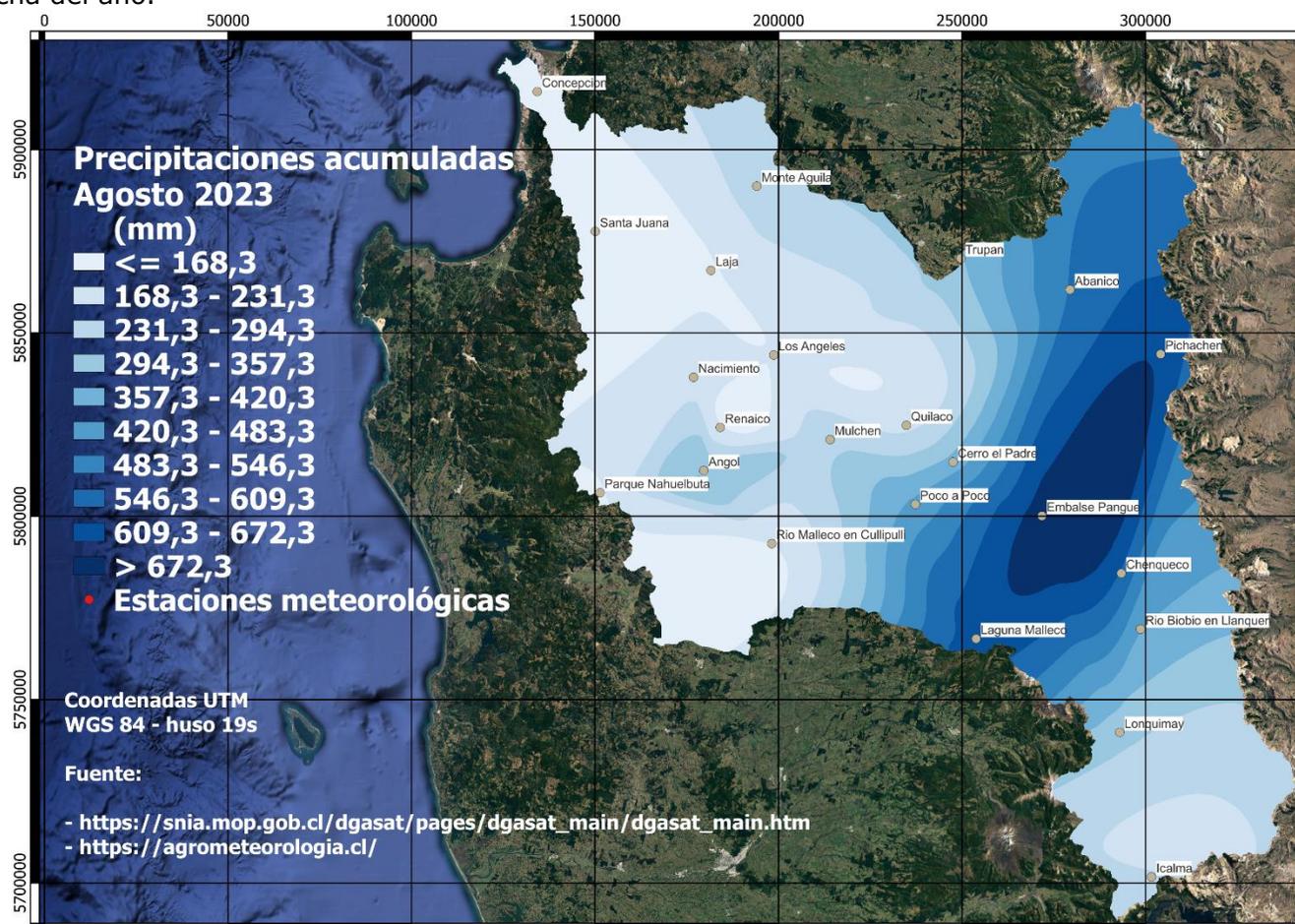


Figura 1: Mapa de precipitaciones, UTM Datum WGS 84, HUSO 19s.

Tabla 2: Precipitaciones acumuladas para agosto 2023.

Estación	Acumulado	Normal (2)	superávit + / déficit - (%)
	Agosto 2023	Agosto 1991-2020	(1) R (2)
Concepción	140,8	167,7	-16,0
Nacimiento	206,6	179,2	15,3
Los Ángeles	170,9	146,8	16,4
Trupán	352,4	217,1	62,3
Mulchén	274,9	173,7	58,3
Angol	352,4	163,5	115,5
Quilaco	217,0	188,9	14,9
Abanico	550,5	262,8	109,4
Embalse Pangue	701,0	441,0	58,9

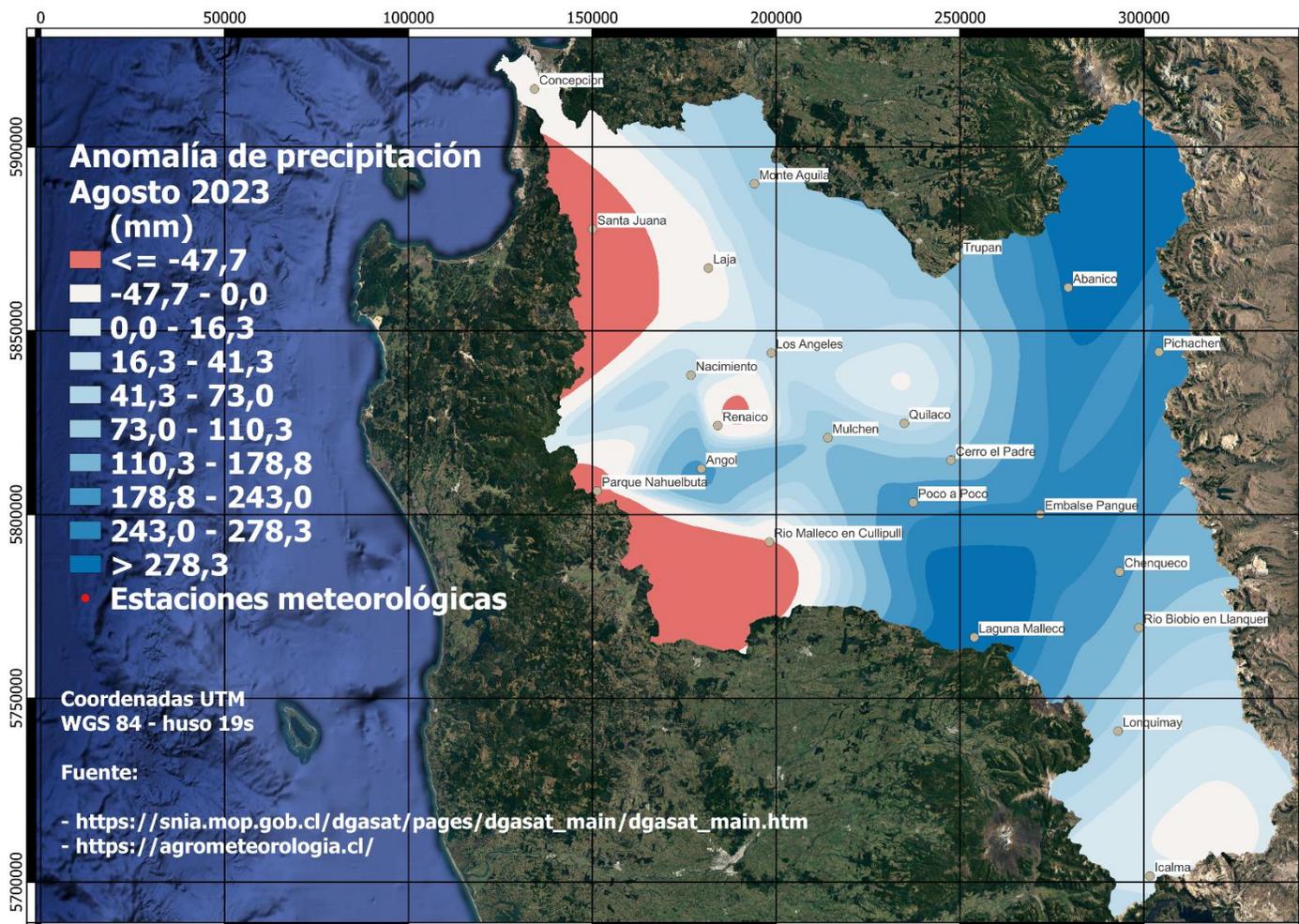


Figura 2: Anomalia de precipitaciones, UTM Datum WGS 84, HUSO 19s.

3) Nieve

3.1 Estación nivométrica Alto Mallines, cota 1700 msnm.

Tabla N°3: Nieve acumulada y altura de nieve.

Fecha	Equivalente en agua (mm)	Altura de nieve (m)
31 de agosto 2023	189,93	0,98
31 de agosto 2022	684,00	1,49

Acumulación
Máxima
Anual
(mm) (*)

524,0

3.2 Estación nivométrica los Corralitos, cota 1790 msnm.

Tabla N°4: Nieve acumulada y altura de nieve.

Fecha	Equivalente en agua (mm)	Altura de nieve (m)
31 de agosto 2023	s/i	s/i

s/i: Sin información.

3.3 Estación nivométrica Liucura, cota 1000 msnm.

Tabla N°5: Nieve acumulada y altura de nieve.

Fecha	Equivalente en agua (mm)	Altura de nieve (m)
31 de agosto 2023	10,7	0,03

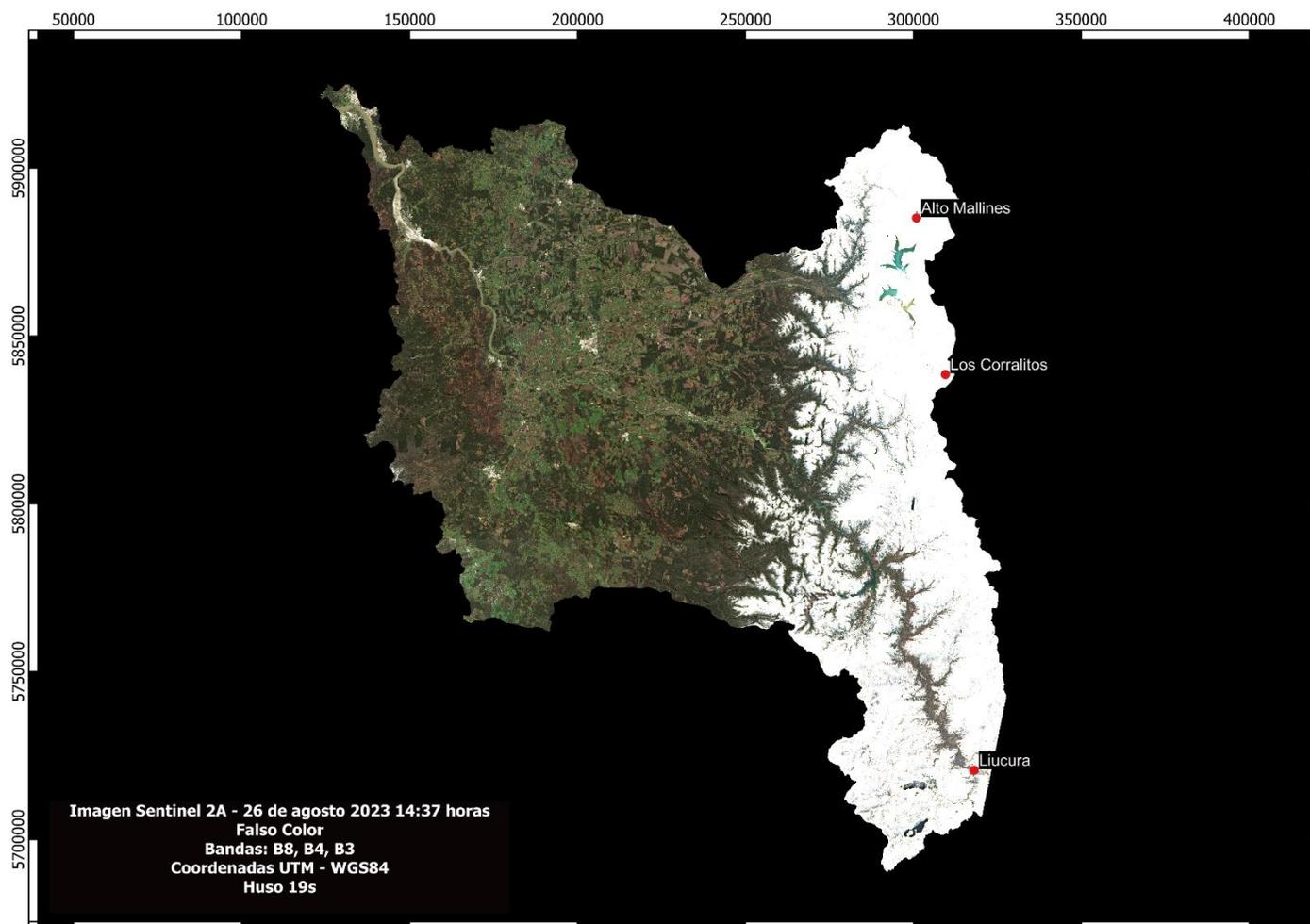


Figura 3: Cobertura nival en la cuenca del río Biobío y estaciones de medición DGA.

La variabilidad en la **isoterma cero** a generado que los niveles de acumulación nival se mantengan por debajo de la acumulación normal al periodo de registro.

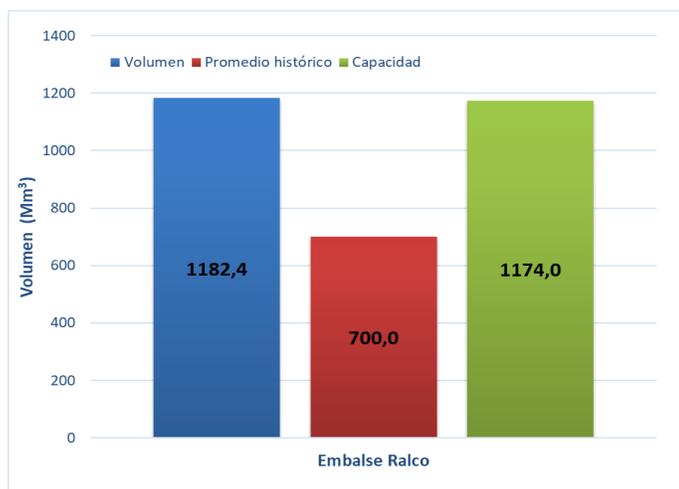
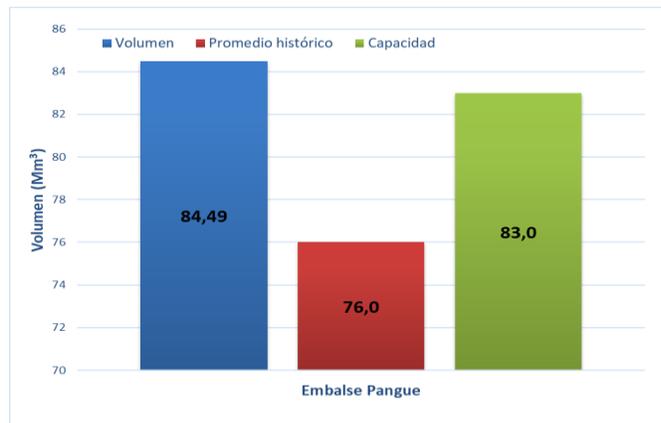
Como es el caso de Alto Mallines que registra un **déficit** del **63,8%** en relación con la máxima acumulada (*) y un déficit del **78,0%** a la misma fecha del año 2022.

(*) Según nueva normal climática 1991-2020, de la Dirección General de Aguas (DGA) - <https://snia.mop.gob.cl/repositoriodga/handle/20.500.13000/7392>

4) Embalses y lago Laja:

Tabla 6: Estado comparativo de los embalses de la cuenca para agosto,

EMBALSE	Millones de m ³			
	Volumen	Promedio histórico	Capacidad	(%)
	1	2	3	(1/2)
Lago Laja	1612,2	1674,0	5582,0	96,3
Ralco	1182,4	700,0	1174,0	168,9
Pangue	84,49	76,0	83,0	111,2



Lago Laja presenta un 96,3% de llenado respecto de su promedio histórico y 28,9% respecto de su capacidad.

Embalse Ralco, presenta un llenado de 68,9% por sobre su promedio histórico y un 100,7% de llenado respecto de su capacidad.

Embalse Pangue presenta un llenado de un 11,2% por sobre su promedio histórico y un 101,8% de llenado respecto de su capacidad.

Referido al estado hídrico del lago Laja, este se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7: Estado hídrico del Lago Laja, agosto,

Fecha	Volumen (Millones de m ³)	Promedio Histórico Volumen (Millones de m ³)	%
31.08.23	1612,23	1674,00	-3,7

5) Caudal:

Tabla 8: Caudal medio mensual de principales ríos de la cuenca del río del Biobío.

ESTACION	Caudal (m ³ /s)	Caudal (m ³ /s)	Caudal (m ³ /s)	SUP. (+) / DEF. (-) (%)	
	2023 (1)	2022 (2)	Promedio Histórico (3)	(1) R (2)	(1) R (3)
Río Biobío en Llanquén (**)	331,91	147,70	173,37	124,72	91,45
Río Laja en Tucapel 2 (*)	249,85	180,80	176,96	38,19	41,19
Río Duqueco en Cerrillos (*)	227,92	139,20	108,56	63,74	109,95
Río Biobío en Rucalhue (*)	960,29	572,90	549,48	67,62	74,76
Río Biobío en Desembocadura (*)	2326,99	1681,10	1491,43	38,42	56,02

(*) Cauces con influencias por centrales, (**) Estación cabecera de cuenca, ubicada en la región de la Araucanía y sin influencias de centrales,

La cuenca del río Biobío presenta un **superávit**, promedio, del caudal medio anual de **66,5%** para el período abril-marzo (año hidrológico 2023-2024), mientras que agosto presenta un **superávit** del caudal medio mensual de **74,7%**, en ambos casos, comparado con el promedio estadístico histórico para igual período del mes,

Tabla 9: Déficit y/o superávit de caudal de los principales ríos en relación con el año hidrológico 2023 – 2024 y agosto 2023, comparada con el caudal normal (1991-2020).

Cauces	abril 2023 – marzo 2024 (%)	agosto 2023 (%)
Río Biobío en Llanquén	15,6	91,4
Río Laja en Tucapel 2	53,9	41,2
Río Duqueco en Cerrillos	21,4	109,9
Río Biobío en Rucalhue	2,9	74,8
Río Biobío en Desembocadura	2,6	56,0

5.1) Crecida 21 de agosto

Durante el mes de agosto se registró un nuevo evento extremo, con alta pluviometría concentrada principalmente en precordillera y cordillera (ver tabla 10) atribuido además a un río atmosférico que ingreso a la cuenca del río Biobío, con isoterma cero elevada por sobre la cota 2.800 m.s.n.m. (ver figura 4)

Tabla 10: Precipitaciones registradas en evento extremo.

Estación DGA	15 de agosto (mm)	16 de agosto (mm)	17 de agosto (mm)	18 de agosto (mm)	19 de agosto (mm)	20 de agosto (mm)	Total 24 horas (mm)	Total 48 horas (mm)	Total 72 horas (mm)	Total 144 horas (mm)
Abanico	16,0	51,0	15,5	42,0	114,0	75,0	75,0	189,0	231,0	313,5
Pangue	59,8	73,8	11,6	38,6	125,0	124,0	124,0	249,0	287,6	432,8
Mulchén	50,7	26,1	6,0	27,3	12,9	16,9	16,9	29,8	57,1	139,9
Los Ángeles	24,6	13,5	1,4	25,4	8,0	15,4	15,4	23,4	48,8	88,3
Concepción	9,4	10,2	0,2	36,2	7,2	17,4	17,4	24,6	60,8	80,6

Temperatura ambiental horaria

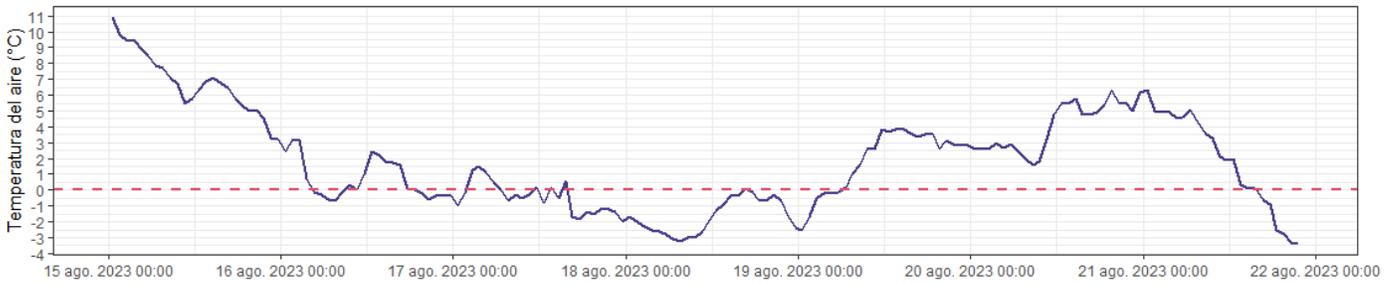
Estación: Sierra Velluda - 2.800 m.s.n.m



Estación Glaciométrica DGA | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Temperatura ambiental horaria

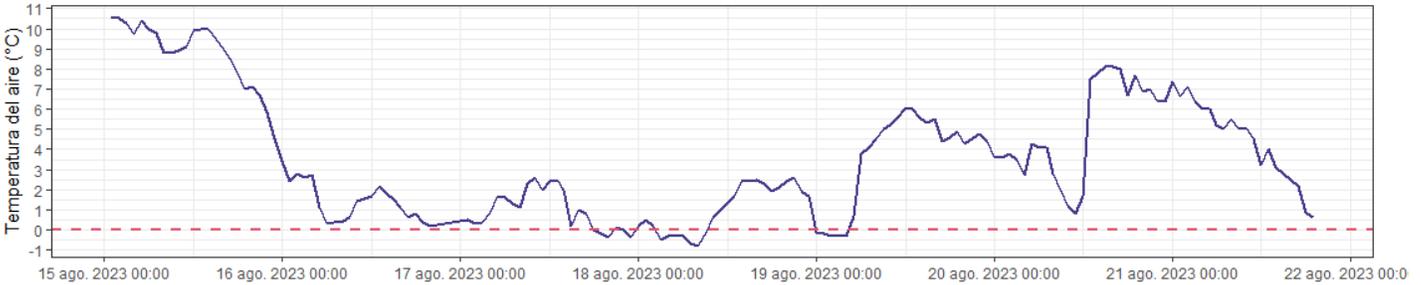
Estación: Alto Mallines - 1.800 m.s.n.m



Estación meteorológica DGA | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Temperatura ambiental horaria

Estación: Pichachen - 1.500 m.s.n.m



Estación meteorológica DGA | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Temperatura ambiental horaria

Estación: Laguna Laja (Conaf) - 1.100 m.s.n.m



Estación meteorológica DGA | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 4: Isoterma cero registrada.

La alta pluviometría sumado a la variabilidad de la isoterma cero, generó los siguientes caudales máximos instantáneos.

Tabla 11: Periodos de retorno para caudales máximos registrados.

Estación DGA	Caudal máximo instantáneo (m ³ /s)	Periodo de retorno (años)
Río Biobío en Rucalhue	4.181,04	7
Río Duqueco en Cerrillos	1.320,79	15
Río Biobío en Coihue	5.232,10	7
Río Laja en Tucapel	1.586,30	10
Río Biobío en Desembocadura	9.985,68	10

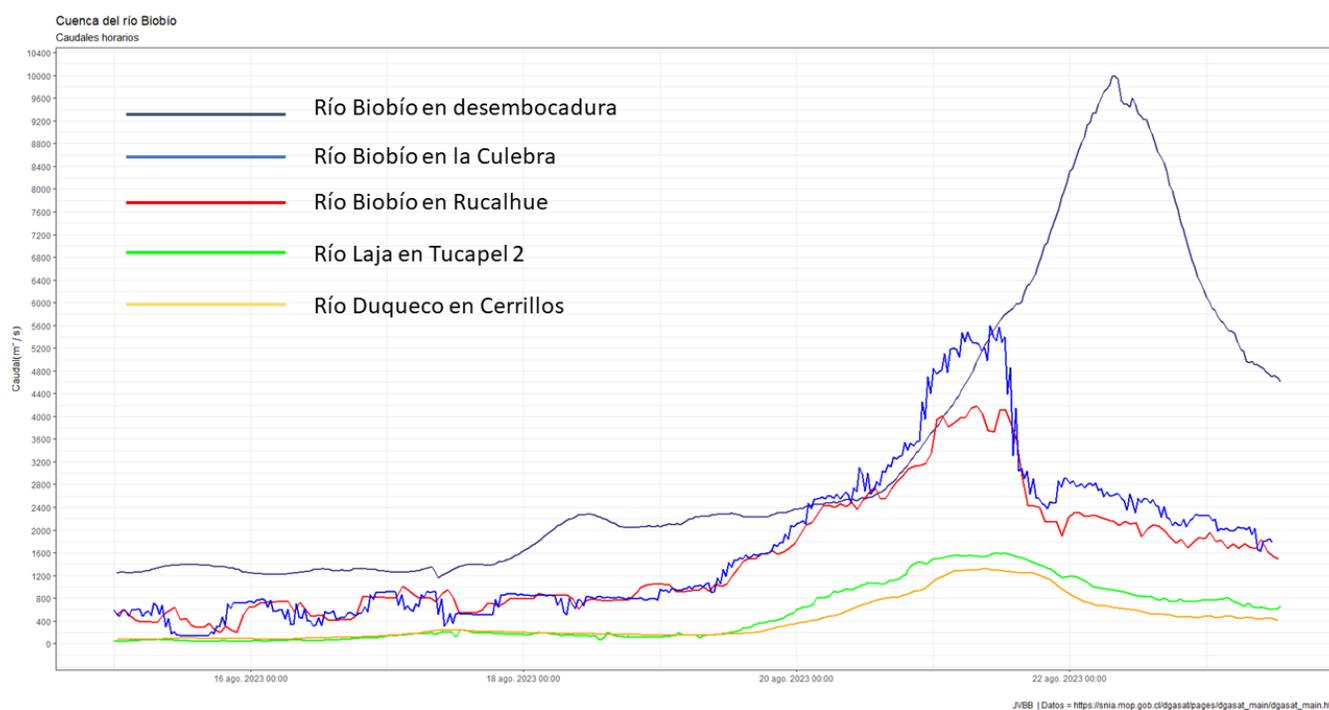


Figura 4: Hidrograma para caudales registrados durante el evento hidrometeorológico.

