



# **PRONÓSTICO DE CAUDALES DE DESHIELO**

## **Período septiembre 2024 – marzo 2025**

REALIZADO POR:

DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA

**SDT N° 486**

Santiago, septiembre 2024

**SSD: 18421457**

## **I N D I C E**

PRESENTACIÓN .....	3
BASES DEL PRONÓSTICO .....	3
SITUACIÓN GENERAL.....	5
PRECIPITACIONES.....	6
EMBALSES .....	13
PRONÓSTICO .....	15
CONCLUSIONES .....	23

## **PRESENTACIÓN**

La Dirección General de Aguas -como organismo de la Administración del Estado encargado de promover la gestión y administración del recurso hídrico en un marco de sustentabilidad, interés público y asignación eficiente- elabora anualmente un pronóstico de volúmenes de deshielo y caudales medios mensuales para la temporada de riego del período primavera-verano. Ello, con el propósito de dar a conocer la situación hidrológica general del país, específicamente en lo relativo a las zonas de riego de las principales cuencas del norte chico, zona central y sur (desde la cuenca del río Copiapó hasta la cuenca del río Itata).

Contar con la información correcta permite mejorar la gestión de los recursos hídricos del país. Por ello este Servicio tiene como objetivo convertir el informe en una herramienta preventiva y de ayuda para enfrentar del mejor modo la situación hídrica del país en los meses venideros, ofreciendo un escenario general de la disponibilidad hídrica. Cabe hacer presente que, este pronóstico puede presentar desajustes en algunos territorios, dada las diversas variables físicas que inciden en la producción hídrica de cada cuenca, razón por la cual hay que considerarlo con la suficiente cautela y criterio técnico a la hora de la toma de decisiones.



## **BASES DEL PRONÓSTICO**

El presente pronóstico es realizado con datos de la Red Hidrométrica Nacional de la Dirección General de Aguas, para las estaciones fluviométricas ubicadas en las zonas altas de las cuencas, y se ha elaborado de acuerdo con los siguientes criterios y supuestos.

- La información de lluvias y caudales usada para la elaboración del pronóstico considera como fecha límite el 31 de agosto del año en curso. Para nieves, la información usada es la tomada a finales de agosto o comienzos de septiembre, período en el cual el manto nival alcanza la mayor madurez de temporada.
- La información sobre nieves proviene de las estaciones nivométricas de la DGA, las cuales cuentan con los datos estadísticos necesarios para ser incluidas en los modelos predictivos. Además, la estadística publicada en este informe y utilizada en los modelos es evaluada y definida con base en las mediciones de campo realizadas por el personal de la DGA, utilizando el método Monte Rosa.
- El período de pronóstico abarca desde septiembre hasta marzo, debido a la relevancia de estos meses para la agricultura de riego. Este pronóstico está dirigido a los usuarios que dependen de esta información para sus actividades y la gestión de los recursos hídricos.
- Se pronostican los volúmenes de agua para la temporada de deshielo, los cuales se presentan junto con su relación respecto al promedio histórico. Metodológicamente, la distribución mensual de los caudales medios puede mostrar fluctuaciones significativas, dependiendo del comportamiento irregular de variables meteorológicas como la precipitación, temperatura, radiación y nubosidad durante este periodo.
- Los pronósticos se realizan exclusivamente para las cuencas indicadas en el presente informe, por lo que los resultados no son aplicables a cuencas más pequeñas, intermedias o de secano, que presenten condiciones hidrológicas distintas. En esos casos, será necesario realizar análisis específicos, al igual que para los caudales diarios.
- Se consideran como variables independientes los datos registrados hasta el mes de agosto, y para el período de primavera-verano se han estimado precipitaciones promedio. Por lo tanto, los caudales pronosticados pueden diferir de los reales si las precipitaciones resultan significativamente distintas a las proyectadas.
- La magnitud de los errores está relacionada con la calidad y cantidad de antecedentes disponibles, así como con las características hidrológicas de cada cuenca. En términos generales, el margen de error de este pronóstico es de un máximo del 20%, considerando la estadística histórica.
- Los volúmenes pronosticados corresponden a valores del régimen natural de los ríos. Sin embargo, estos pueden verse alterados debido al uso de los recursos hídricos en las zonas aguas arriba de las respectivas estaciones fluviométricas de control.

## SITUACIÓN GENERAL

En términos generales el año 2024, hasta la fecha, ha sido positivo en cuanto a lluvias, con registros significativos, particularmente, en la zona centro del país. El mes junio se destacó como uno de los meses con mayores registros de precipitación en lo que va del año. Por el contrario, durante el mes de julio la precipitación fue mínima en casi todo el país (Figura 2). Es importante destacar el último evento significativo ocurrido el 1 y 2 de agosto, que aportó con lluvias y nieve en gran parte de la zona del pronóstico, acompañado de ráfagas de viento intensas.

En resumen, respecto a precipitaciones registradas al 31 de agosto, el norte chico experimentó un superávit, mientras que la zona central presentó condiciones mixtas y el sur registró un déficit. Estas condiciones se establecen comparando los promedios acumulados entre 1991 y 2020 con los montos actuales. Los déficits más significativos se registraron en Copiapó y Vallenar en la Región de Atacama, con déficits de 34% y 27% respectivamente. Por otro lado, los mayores superávits se observaron en Salamanca y San Felipe, con valores del 102%, y 133%, en las regiones de Coquimbo y Valparaíso respectivamente.

En cuanto a nieves y, particularmente lo referido al Equivalente en Agua de la Nieve (EAN, mm), se observa una mejor situación que la temporada previa para el todo tramo del pronóstico, excepto para la ruta de nieve Cerro Olivares, localizada en la cuenca del Elqui, la cual nuevamente no presentó acumulación nival. Para las otras cuencas de la Región de Coquimbo, los montos de EAN dan cuenta de una mayor caída de nieve, lo cual deja a la región con un superávit respecto al promedio histórico 1991-2020. En la cuenca del río Aconcagua, la acumulación controlada en la estación Portillo entrega un superávit del 16% con 440 mm controlados en terreno; mientras que, para el río Maipo, la ruta de nieves Laguna Negra, acusa un superávit del 13%, con 540 mm para esta temporada. Asimismo, entre la cuenca del río Maule y del río Itata se observaron las mayores contribuciones de EAN, destacando las rutas de Lo Aguirre y de Alto Mallines con un 844 y 731 mm, respectivamente. En este sentido, la proyección de caudales y volúmenes en este tramo y en general para todas las rutas de nieves es superior a la temporada pasada.

En cuanto a las reservas, se ha observado una mejora respecto al año anterior en las regiones de Coquimbo y Valparaíso, mientras que en Atacama la situación ha sido mixta. Puntualmente, en la Región de Atacama, el embalse Santa Juana se encuentra por encima del 50% de su capacidad, mientras que Lautaro solo alcanza un 17%.

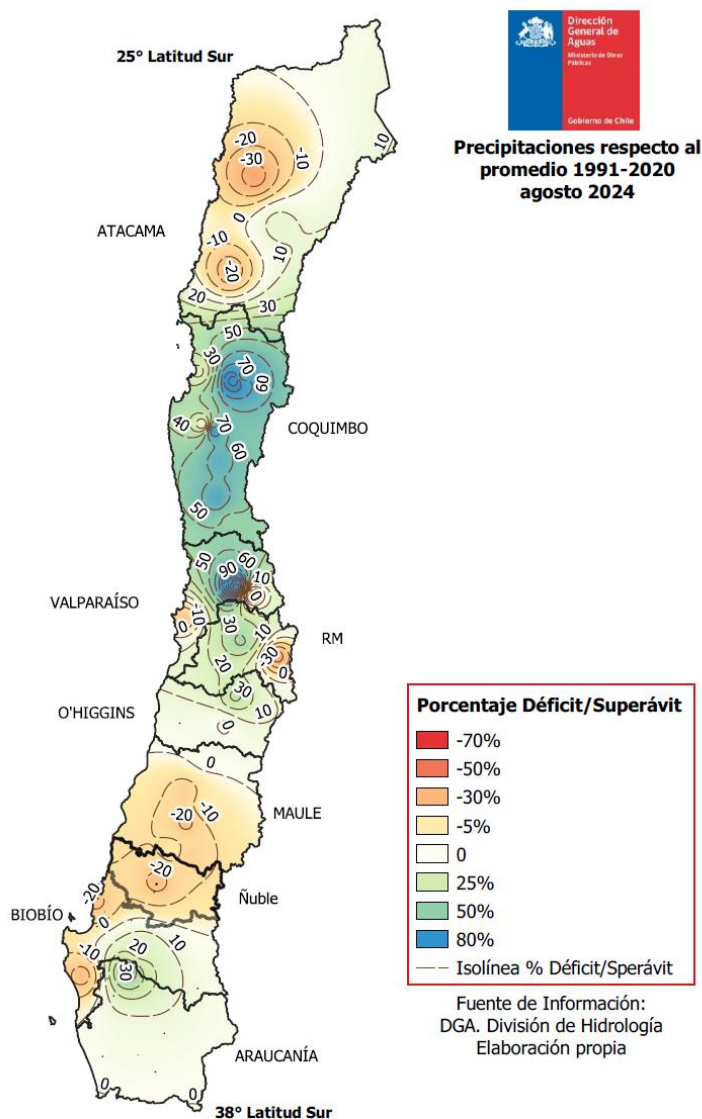
En la Región de Coquimbo, la situación es más compleja, con las cuencas de Elqui y Limarí registrando porcentajes por debajo del 50%. Sin embargo, en la cuenca de Choapa, la situación es mejor pues el embalse Corrales presenta un volumen embalsado del 87% de su capacidad total. En Valparaíso, la situación es mixta. El embalse Los Aromos está casi al límite de su capacidad, con 36 MM m<sup>3</sup>, mientras que Peñuelas solo alcanza un 15%.

Desde la región Metropolitana hacia el sur, la situación es variable en comparación con el año pasado, pues la mayoría de los embalses se mantienen por encima del 50% de su capacidad. Sin embargo, en esta zona, las grandes reservas como la Laguna del Maule y el Lago Laja, a pesar de presentar una mejora respecto al año anterior, presentan volúmenes del 48% y 34%, respectivamente.

## PRECIPITACIONES

En la Figura 1 se presenta la distribución espacial de las precipitaciones expresadas en porcentaje con respecto al promedio estadístico. Las Figuras 2 y 3, muestran las precipitaciones, tanto pluviales como nivales, registradas al 31 de agosto del presente año, en estaciones representativas de las zonas norte, centro y sur del área de pronóstico.

**Figura 1. Distribución y situación de precipitaciones al 31 de agosto.**

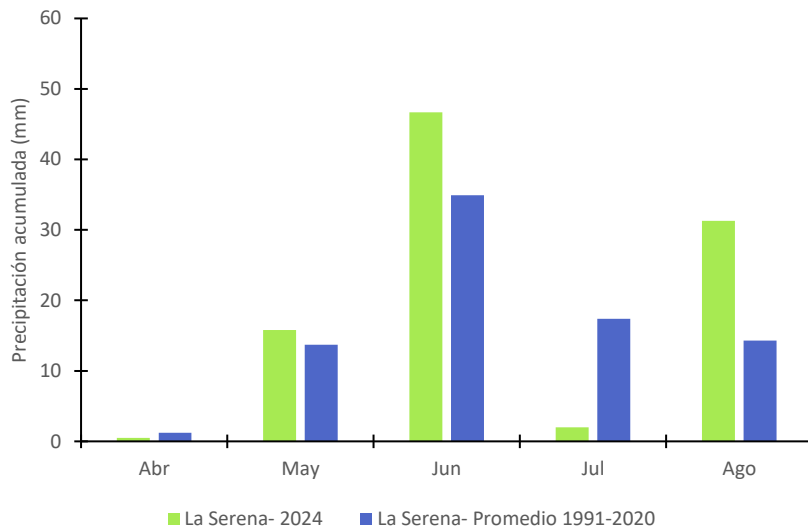
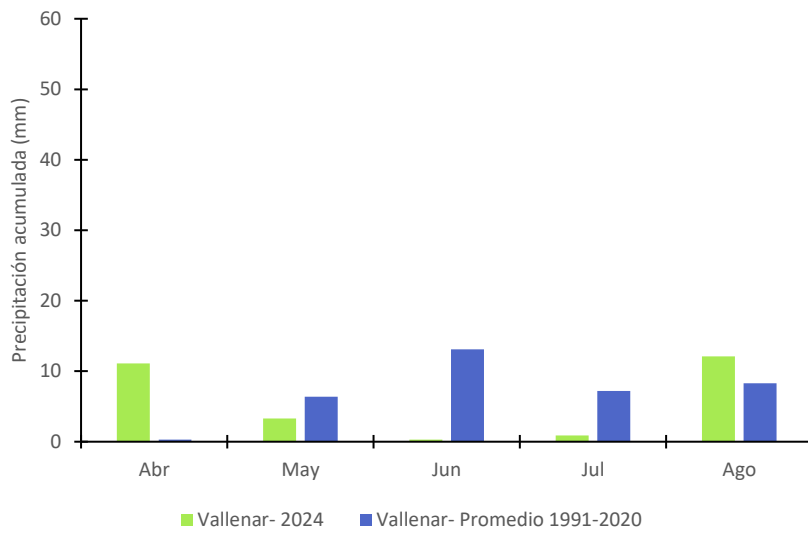


Los antecedentes hidrológicos en cuanto a precipitaciones líquidas que caracterizan la zona de pronóstico se presentan hasta el mes de agosto y se muestran en el Cuadro 1 y Figura 2.

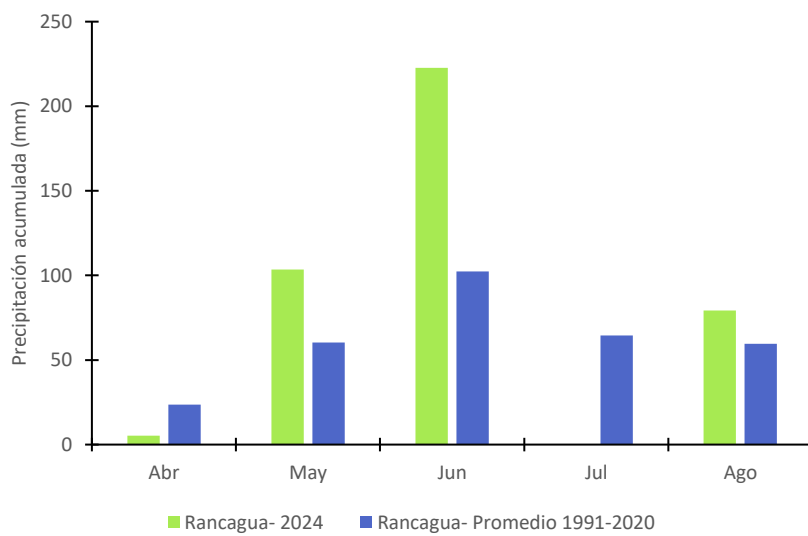
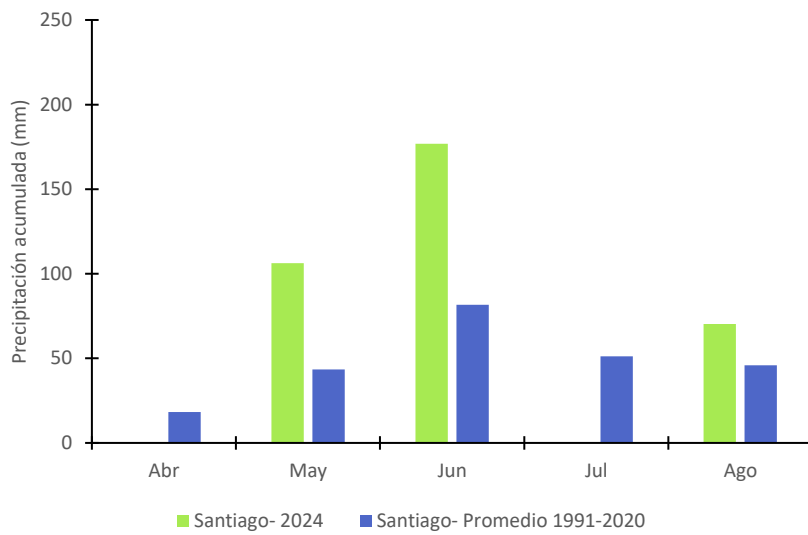
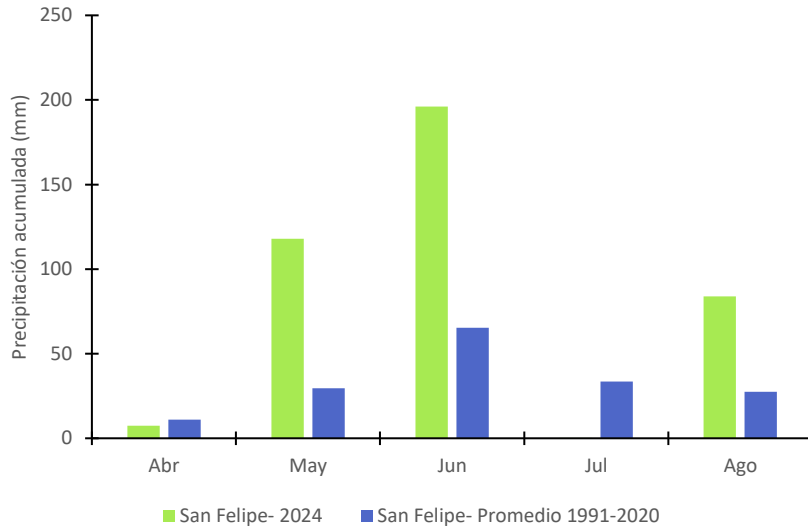
**Cuadro 1. Precipitaciones acumuladas al 31 de agosto.**

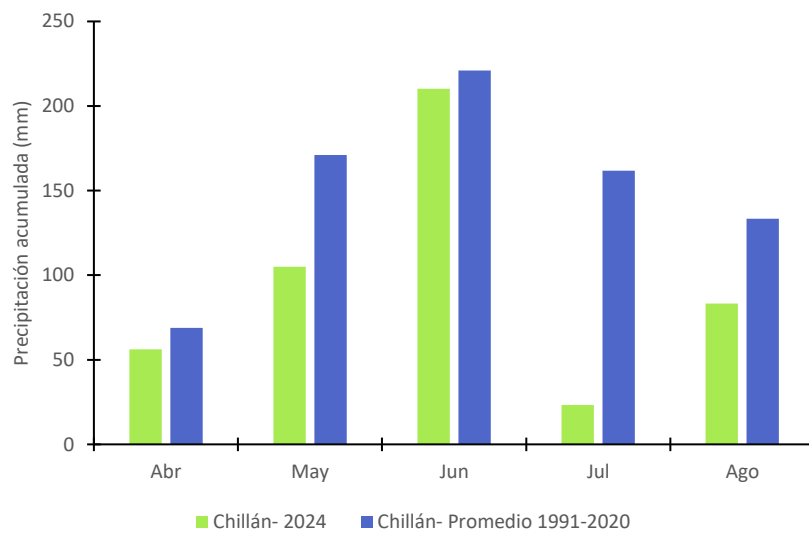
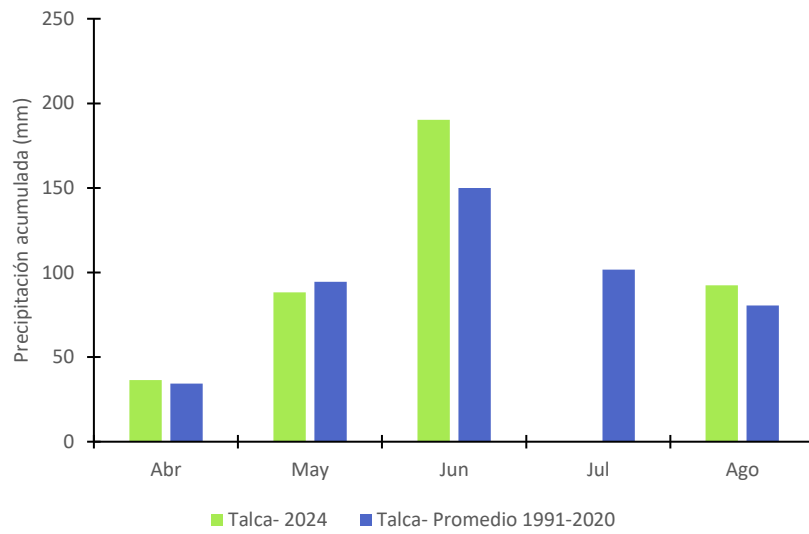
Estación	2023	2024	Promedio 1991-2020	Déficit/Superávit	
				2023	2024
	mm	mm		%	%
Copiapó	0,1	12,1	18,2	-99	-34
Vallenar	1,1	27,7	38,2	-97	-27
La Serena	11,2	97,0	83,0	-87	17
Ovalle	18,5	107,1	95,6	-81	12
Salamanca	29,3	363,1	180,0	-84	102
San Felipe	134,9	405,8	171,1	-21	137
Lago Peñuelas	251,8	421,4	528,1	-52	-20
Santiago	204,3	356,5	247,0	-17	44
Rancagua	287,4	418,6	317,9	-10	32
San Fernando	539,0	518,5	535,9	1	-3
Curicó	626,0	515,2	500,1	25	3
Talca	438,7	401,6	480,1	-9	-16
Linares	718,2	511,4	660,4	9	-23
Parral	815,7	677,0	719,6	13	-6
Chillán	610,0	613,2	804,2	-24	-24
Angol	742,0	1316,9	886,9	-16	48
Temuco	770,9	941,4	888,6	-13	6

**Figura 2. Distribuciones estacionales de precipitaciones al 31 de agosto.**







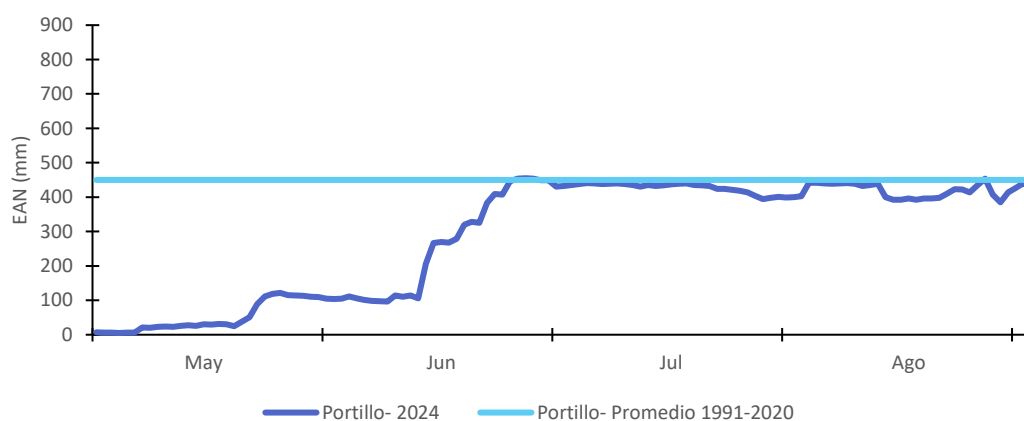
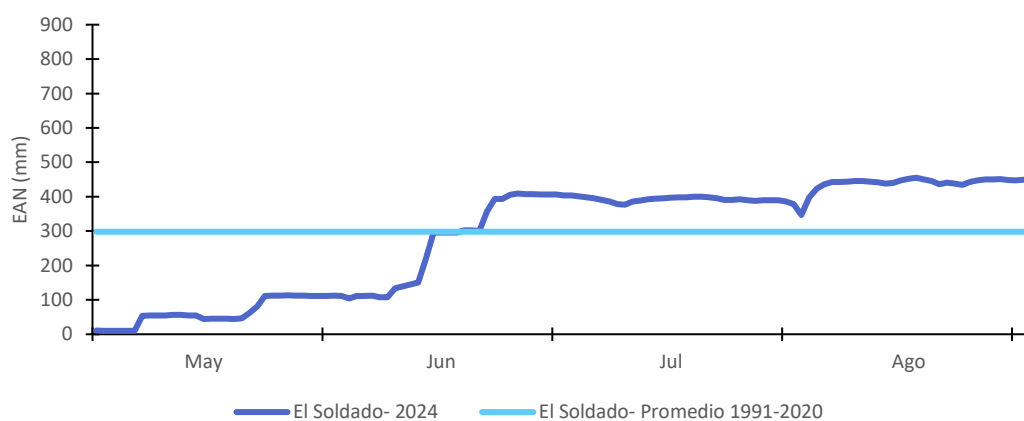


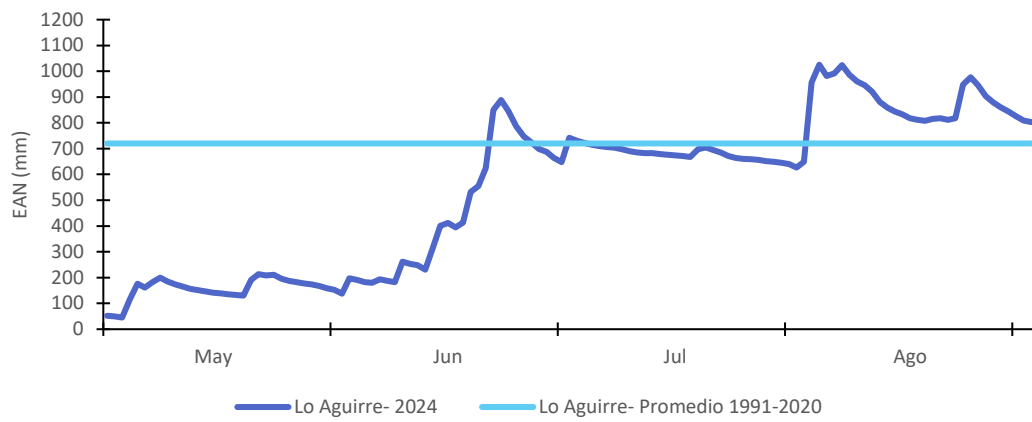
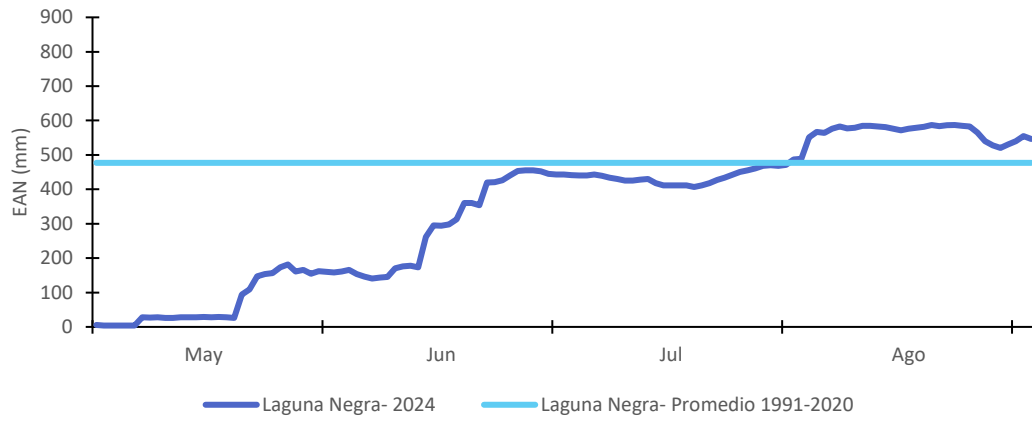
Por otra parte, la información respecto a precipitaciones sólidas se presenta en el Cuadro 2 y Figura 3.

**Cuadro 2. Acumulación máxima nivel de EAN al 31 de agosto.**

Cuenca	Ruta de nieve	2023	2024	Promedio 1991-2020	Déficit/Superávit	
		mm	mm		2023	2024
				mm	%	%
Elqui	Cerro Olivares	0	0	66	-100	-100
Limarí	Quebrada Larga	0	215	154	-100	39
Limarí	Cerro Vega Negra	60	426	381	-84	12
Choapa	El Soldado	260	440	298	-13	48
Aconcagua	Portillo	376	520	450	-16	16
Maipo	Laguna Negra	360	540	477	-25	13
Maule	Lo Aguirre	691	844	720	-4	17
Itata	Volcán Chillán	395	590	535	-26	10
Biobío	Alto Mallines	523	731	524	0	40

**Figura 3. Acumulación máxima del EAN (mm) al 31 de agosto.**





## EMBALSES

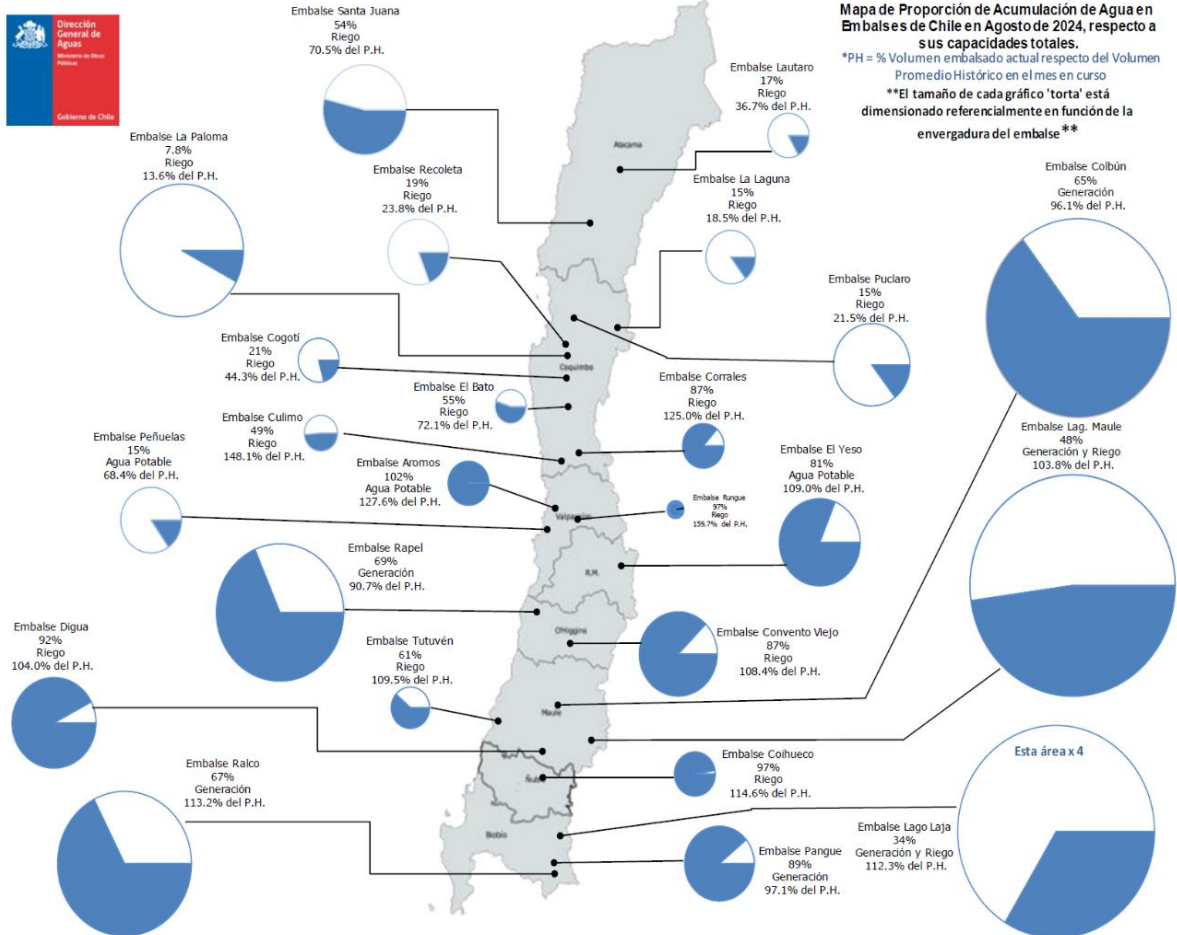
En el Cuadro 3 y Figura 4 se presenta la situación de los principales embalses, en cuanto al volumen del agua almacenada al 31 de agosto.

**Cuadro 3. Estado de embalses al 31 de agosto (Mill. m<sup>3</sup>).**

Embalse	Región	Cuenca	Capacidad	Promedio Período 1991-2020	Vol. actual vs Capacidad	2023	2024	Uso principal
					%			
Conchi	Antofagasta	Loa	22	19	69	17	15	Riego
Lautaro	Atacama	Copiapó	26	12	17	4	4	Riego
Santa Juana	Atacama	Huasco	166	127	54	93	90	Riego
La Laguna	Coquimbo	Elqui	38	31	15	20	6	Riego
Puclaro	Coquimbo	Elqui	209	141	14	29	30	Riego
Recoleta	Coquimbo	Limarí	86	69	19	14	16	Riego
La Paloma	Coquimbo	Limarí	750	431	8	57	59	Riego
Cogotí	Coquimbo	Limarí	156	74	21	12	33	Riego
Culimo	Coquimbo	Quilimarí	10	3	49	1	5	Riego
El Bato	Coquimbo	Choapa	26	20	54	13	14	Riego
Corrales	Coquimbo	Choapa	50	35	87	13	43	Riego
Los Aromos	Valparaíso	Aconcagua	35	28	102	21	36	Agua Potable
Lago Peñuelas	Valparaíso	Peñuelas	95	21	15	2	15	Agua Potable
El Yeso	Metropolitana	Maipo	220	164	81	186	179	Agua Potable
Convento Viejo	O'Higgins	Rapel	237	191	87	230	207	Riego
Rapel	O'Higgins	Rapel	695	525	69	627	477	Generación
Colbún	Maule	Maule	1544	1038	65	1507	998	Generación
Laguna del Maule	Maule	Maule	1420	654	48	393	679	Generación/Riego
Bullileo	Maule	Maule	60	54	95	61	57	Riego
Digua	Maule	Maule	225	200	92	215	208	Riego
Tutuvén	Maule	Maule	22	12	61	15	14	Riego
Coihueco	Ñuble	Itata	29	25	97	28	28	Riego
Lago Laja	Biobío	Biobío	5582	1674	34	1612	1880	Generación/Riego
Ralco	Biobío	Biobío	1174	700	67	1182	792	Generación
Pangue	Biobío	Biobío	83	76	89	82	74	Generación

En la Figura 5, se presentan los volúmenes registrados hasta agosto 2024. Se observa que los volúmenes almacenados en la región de Coquimbo están muy por debajo de las capacidades máximas, mientras que a partir de la región de Valparaíso hacia el sur la situación es un poco mejor con volúmenes sobre el 50%, respecto a la capacidad de cada embalse.

**Figura 5. Estado de embalses al 31 de agosto 2024 (Mill. m<sup>3</sup>)**



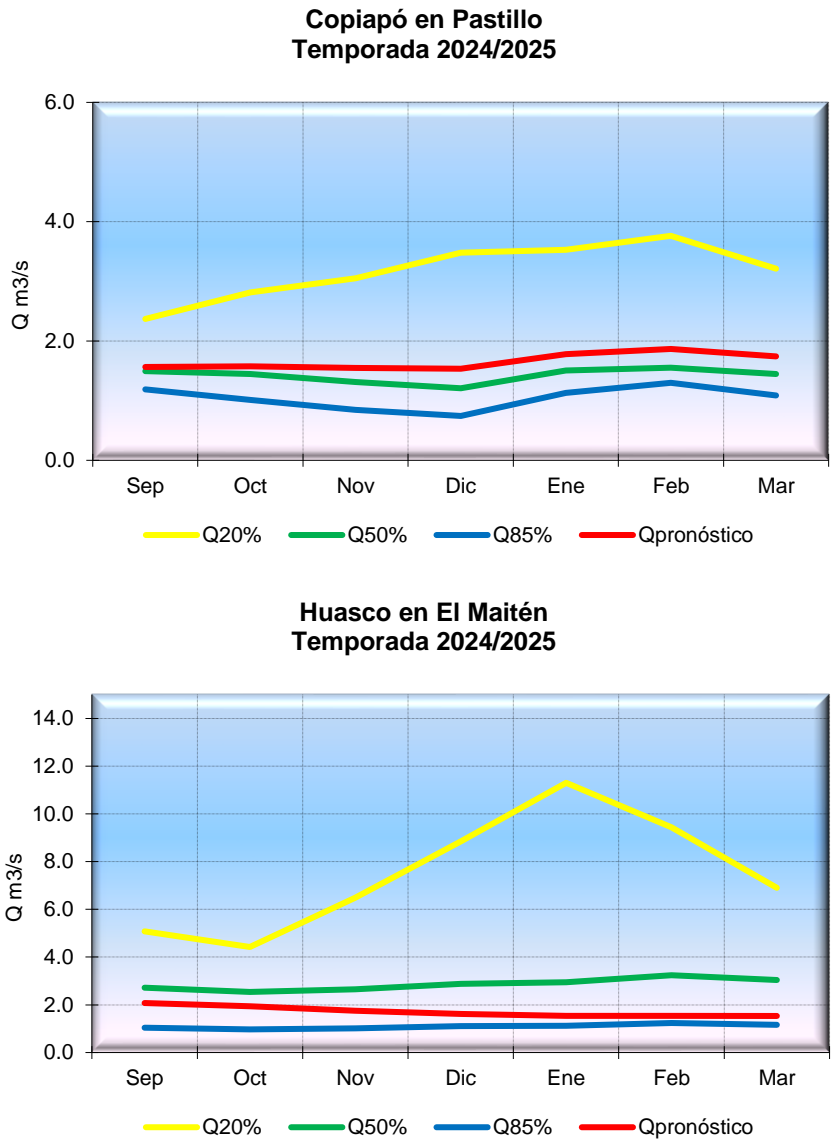
## PRONÓSTICO

El pronóstico ha sido elaborado para 19 cuencas comprendidas entre los ríos Copiapó y Ñuble. En el Cuadro 4 se presentan los volúmenes pronosticados para la próxima temporada de deshielo y una distribución mensual, de carácter referencial, para los meses septiembre a marzo. En la Figura 6 se muestran los caudales mensuales pronosticados y se comparan con los caudales correspondientes a diversas probabilidades de excedencia (20, 50 y 85%).

**Cuadro 4. Caudales pronóstico temporada 2024-2025.**

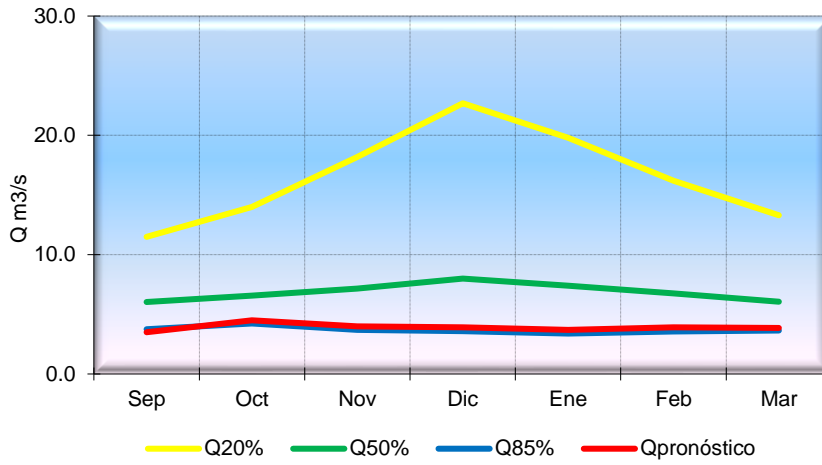
Estación	Región	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Vol.	Vol. Prom. 1991-2020	Vol./Vol. Prom. 1991-2020
		m <sup>3</sup> /s							mill-m <sup>3</sup>	mill-m <sup>3</sup>	%
Copiapó en Pastillo	Atacama	1,6	1,6	1,5	1,5	1,8	1,9	1,7	30	47	65
Huasco en El Maitén	Atacama	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	31	178	17
Elqui en Algarrobal	Coquimbo	3,5	4,5	4,0	3,9	3,7	3,9	3,9	72	260	28
Hurtado en San Agustín	Coquimbo	2,9	3,3	3,3	3,2	3,0	2,6	2,6	55	71	77
Grande en Las Ramadas	Coquimbo	3,0	5,8	9,0	8,0	3,8	2,5	1,5	88	110	80
Choapa en Cuncumén	Coquimbo	6,1	11	18	13	6,9	4,7	3,8	164	262	63
Aconcagua en Chacabuquito	Valparaíso	20	30	52	70	57	40	25	772	893	86
Putando Resguardo Patos	Valparaíso	5,3	7,1	11	12	5,1	3,3	2,5	120	210	57
Juncal en Juncal	Valparaíso	2,3	3,8	6,2	7,8	8,1	7,0	5,0	106	151	70
Mapocho en los Almendros	Metropolitana	5,7	8,6	9,2	7,4	4,8	3,0	2,2	107	155	69
Maipo en el Manzano	Metropolitana	68	102	170	230	218	145	95	2702	2914	93
Colorado antes junta Maipo	Metropolitana	20	27	42	60	63	50	33	775	816	95
Cachapoal en Puente Termas	O'Higgins	60	85	135	175	165	115	83	2150	2556	84
Claro en Hacienda Las Nieves	O'Higgins	8,0	8,4	11	13	8,7	6,1	4,4	155	171	91
Tinguiririca en bajo Briones	O'Higgins	31	43	67	83	78	58	36	1041	1227	85
Teno después de junta con Claro	Maule	60	77	105	95	55	35	27	1193	1200	99
Claro en Los Queñes	Maule	22	23	25	21	13	8,4	6,6	314	324	97
Maule en Armerillo	Maule	215	316	420	340	200	126	98	4509	4598	98
Ñuble en San Fabián	Ñuble	103	147	147	100	52	31	24	1585	1664	95

**Figura 6. Caudales pronóstico temporada 2024–2025.**

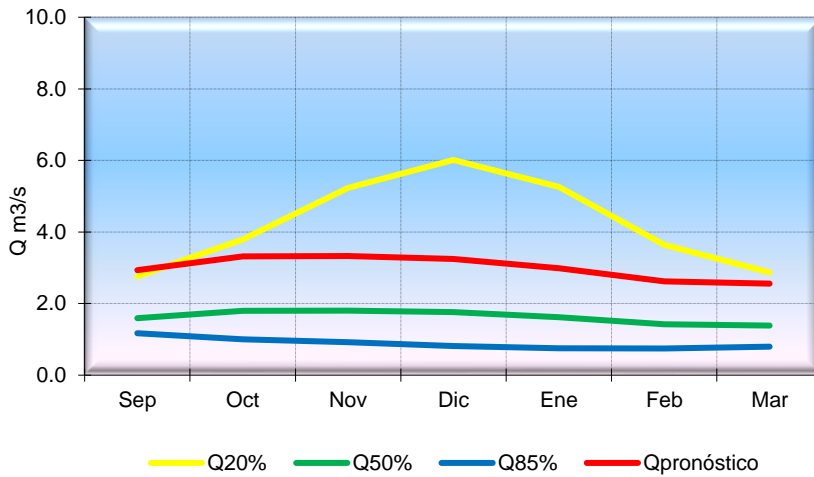




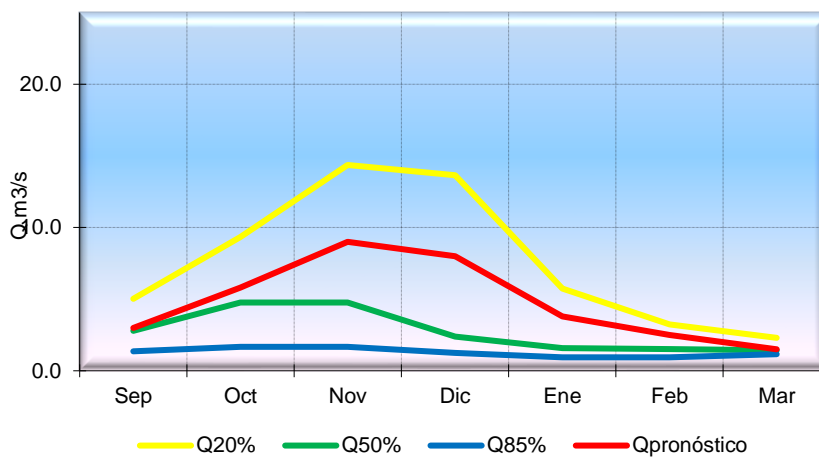
**Elqui en Algarrobal  
Temporada 2024/2025**



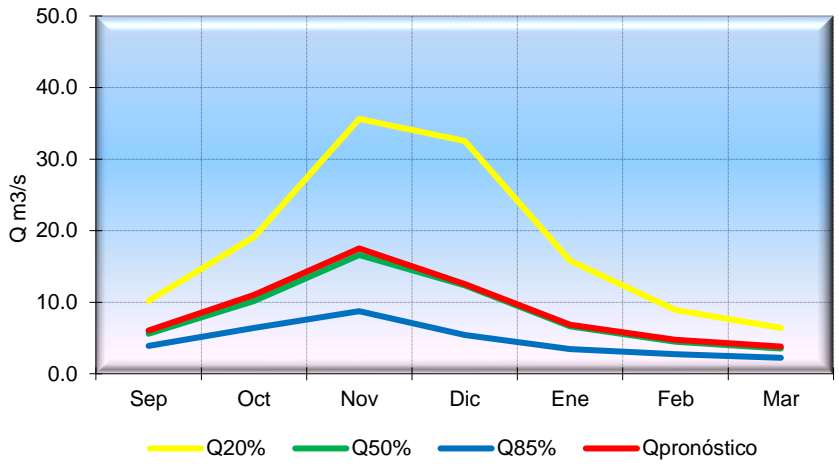
**Hurtado en San Agustín  
Temporada 2024/2025**



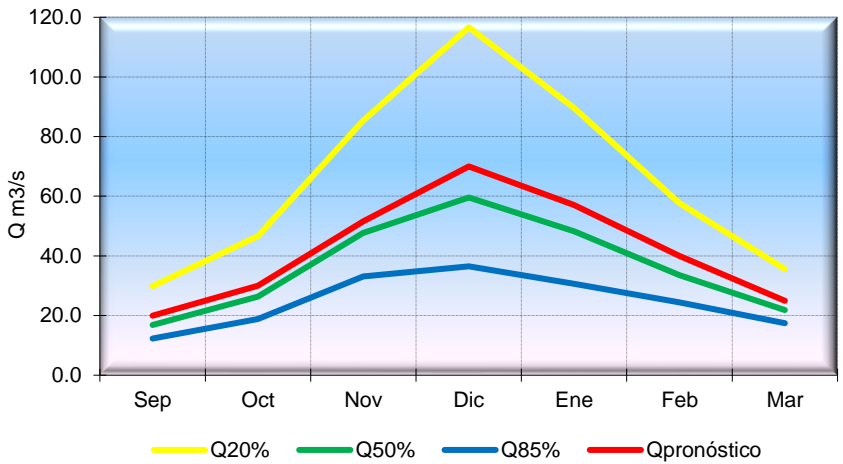
**Grande en Las Ramadas  
Temporada 2024/2025**



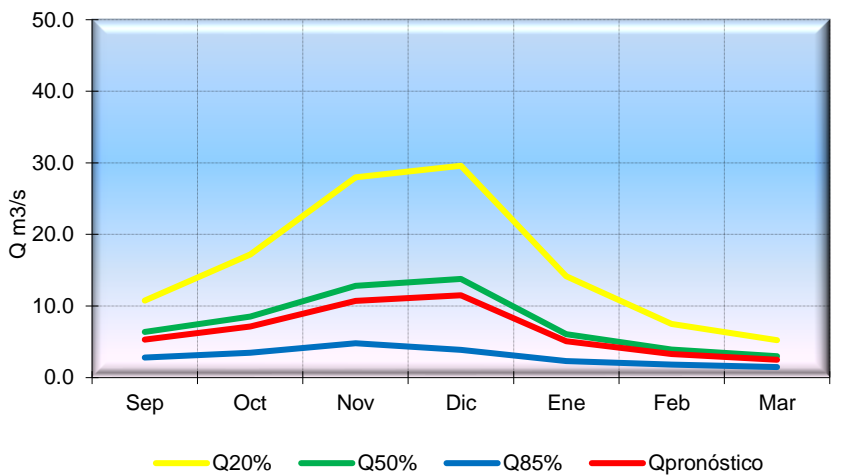
**Choapa en Cuncumén  
Temporada 2024/2025**



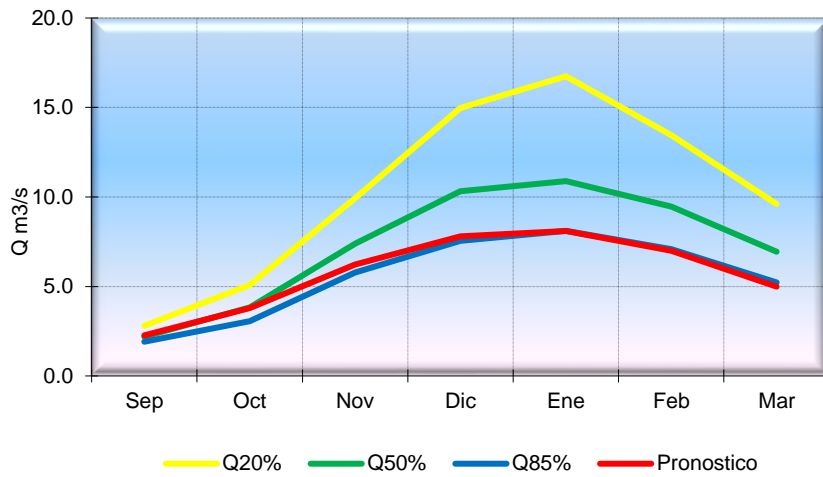
**Aconcagua en Chacabuquito  
Temporada 2024/2025**



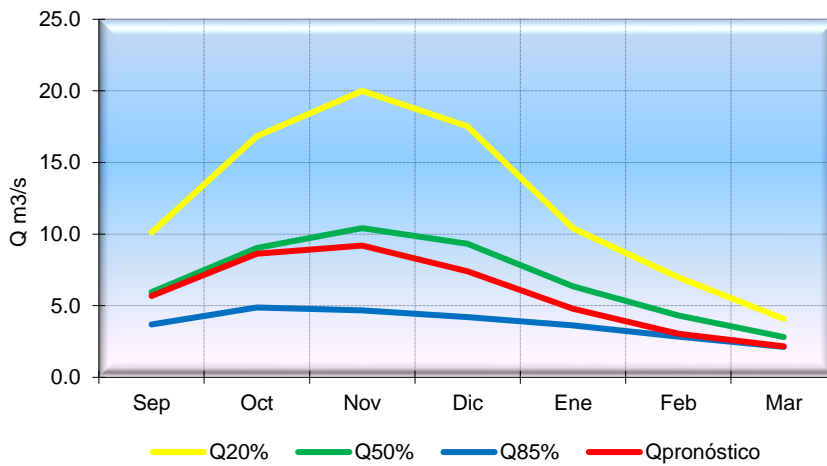
**Putauendo en resguardo Los Patos  
Temporada 2024/2025**



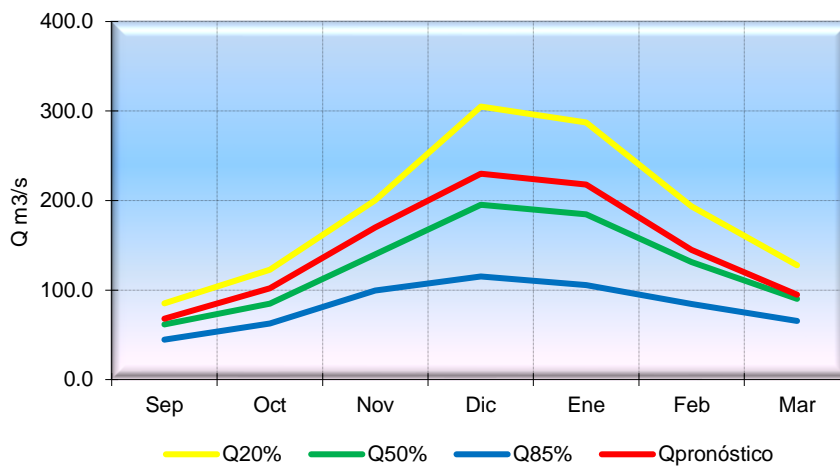
**Juncal en Juncal  
Temporada 2024/2025**



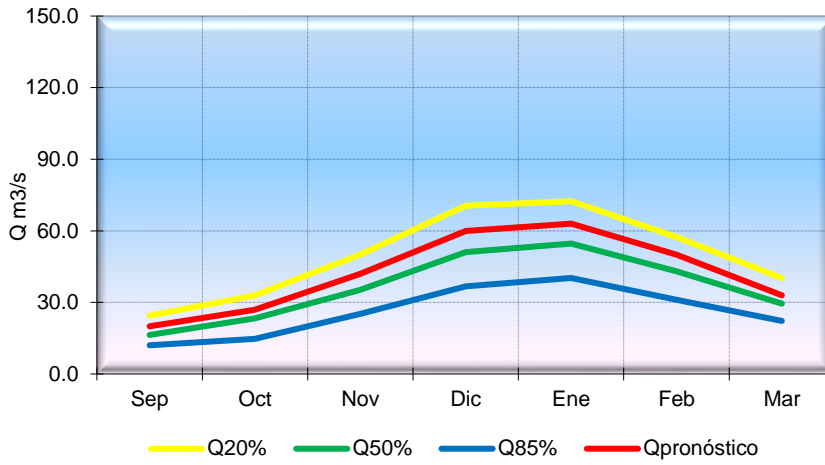
**Mapocho en Los Almendros  
Temporada 2024/2025**



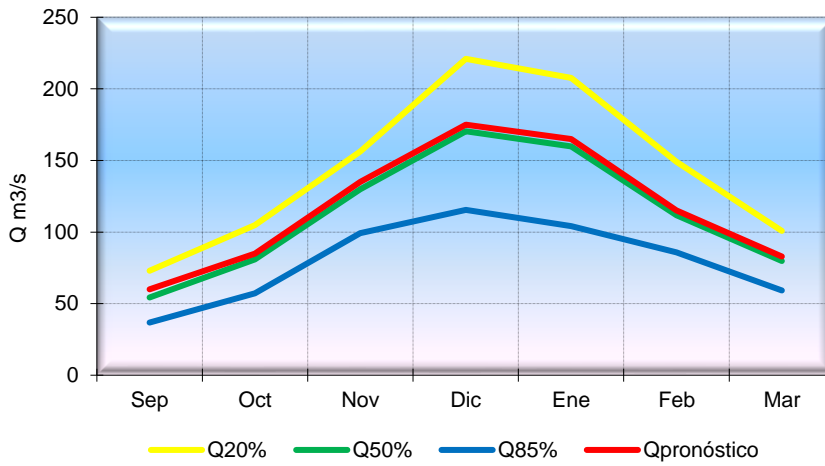
**Maipo en El Manzano  
Temporada 2024/2025**



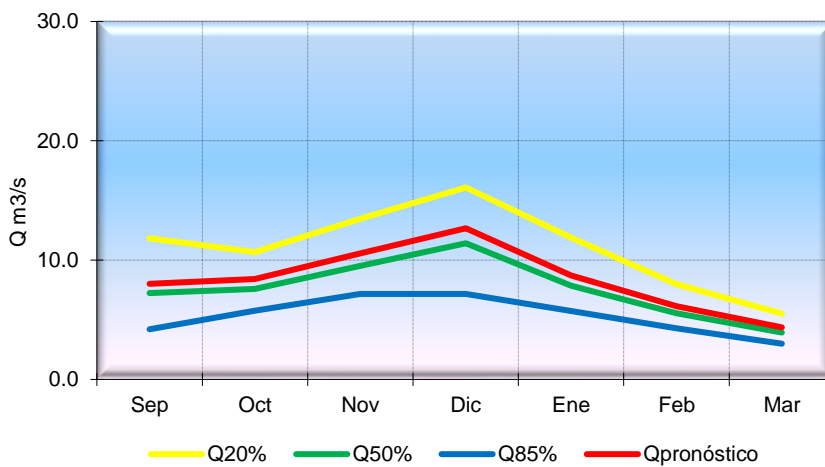
**Colorado antes junta Maipo  
Temporada 2024/2025**



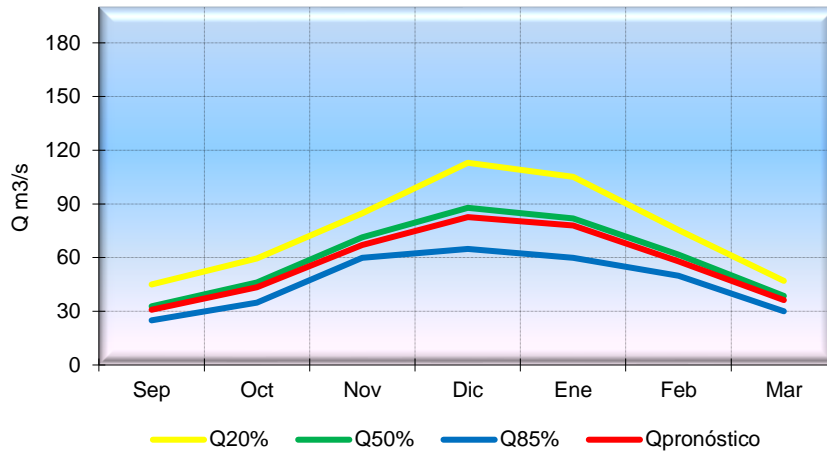
**Cachapoal en Puente Termas (R.N.)  
Temporada 2024/2025**



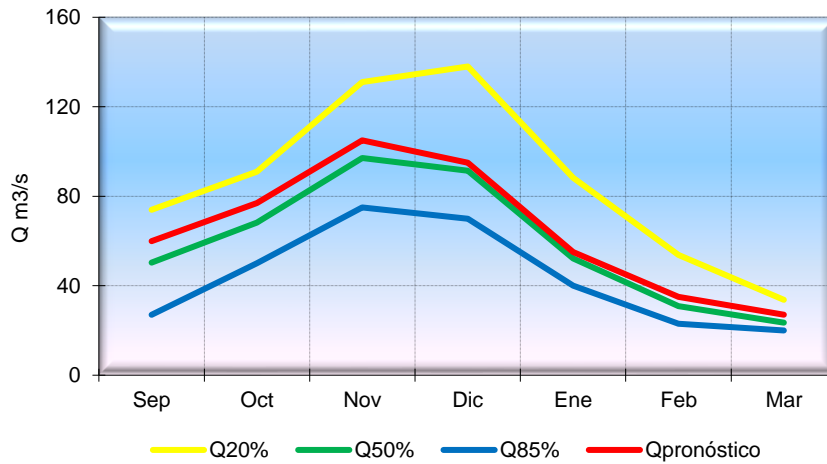
**Claro en Hacienda Las Nieves  
Temporada 2024/2025**



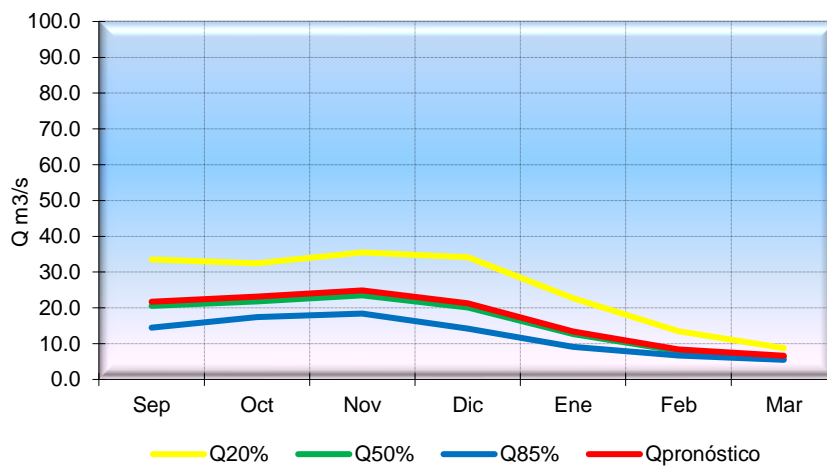
**Tinguiririca en bajo Briones  
Temporada 2024/2025**



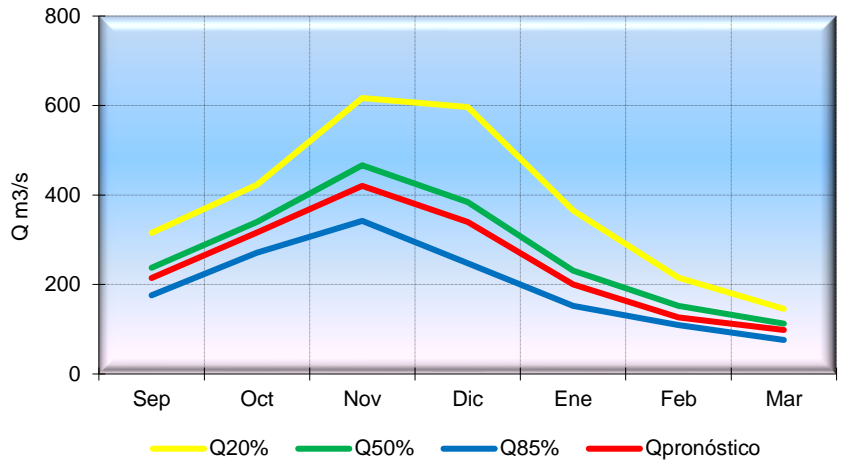
**Teno después de junta Claro  
Temporada 2024/2025**



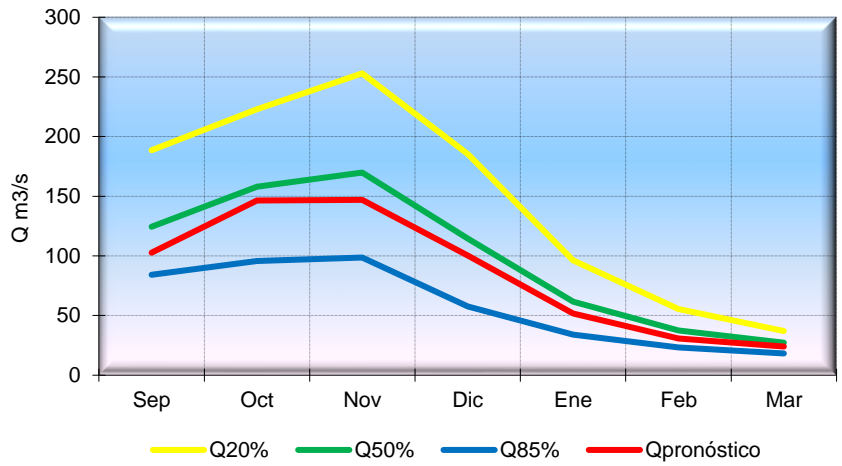
**Claro en Los Queñes  
Temporada 2024/2025**



**Maule en Armerillo (R.N.)  
Temporada 2024/2025**



**Ñuble en San Fabián  
Temporada 2024/2025**



## CONCLUSIONES

En relación con las lluvias y su comparación con el promedio normal (1991-2020), se observan condiciones de superávit en la Región de Coquimbo, desde la cuenca del Limarí hasta la zona de San Fernando. Sin embargo, un punto crítico es el Lago Peñuelas, que presenta montos por debajo de lo normal. Las zonas con déficit de lluvias se concentran en la Región de Atacama y en las regiones del Maule y Ñuble.

Comparado con la temporada de 2023, se nota una leve mejora en las lluvias hasta San Fernando. No obstante, al sur de esta área, los montos han estado por debajo de los valores acumulados hasta la misma fecha del 2023.

En cuanto a la acumulación nival, la temporada ha dejado en la mayoría de las rutas de nieve montos cercanos o por sobre el promedio, destacando todo el tramo entre la cuenca del río Aconcagua y a la cuenca del río Maule, donde la acumulación nival se presentó por sobre el promedio. Sin embargo, el peor registro se observó en la cuenca del Elqui, particularmente en la ruta de nieves Cerro Olivares, la cual no presentó acumulación nival por segundo año consecutivo. En contraste y en la misma región, las rutas de Quebrada Larga y El Soldado han registrado acumulaciones nivales significativas, con EAN superiores al 40% respecto a sus promedios históricos, lo que contribuirá a un mayor aporte de escorrentía a las cuencas asociadas a tales puntos de control en la región de Coquimbo. Destacan los aportes de EAN en las rutas de nieve localizadas en las cuencas entre los ríos Maule e Itata, especialmente Lo Aguirre y Alto Mallines, en donde esta última registró un superávit del 40% respecto al promedio 1991-2020.

Respecto a los caudales, en general, se observaron aumentos leves en agosto en gran parte del país. Desde la Región de Atacama hasta el norte de la Región de Valparaíso, hubo un aumento promedio del 12%, destacando el río Copiapó con un 25% más de agua. En la Región de Valparaíso, el río Aconcagua registró una disminución del 6% en comparación con julio. Desde la Región Metropolitana hasta la Región de Ñuble, los ríos aumentaron su caudal en un 34% promedio, destacando el río Claro con un aumento del 142%.

Comparando los caudales medios mensuales con los de agosto de 2023, se observó un incremento promedio desde la Región de Atacama hasta el norte de la Región de Valparaíso. Sin embargo, desde la cuenca del río Aconcagua hasta la Región de Ñuble, los volúmenes de agua fluyente se redujeron.

En cuanto a los caudales mínimos históricos durante agosto, la mayoría de los cauces superaron ampliamente sus valores mínimos históricos. La única excepción fue el río Elqui, cuyo caudal medio mensual de 2,7 m<sup>3</sup>/s se encuentra un 7% por debajo de su mínimo histórico de los últimos 30 años.

Por último, en relación con los embalses, las condiciones han sido dispares en 2024 en las regiones de Atacama y Coquimbo, con niveles de

almacenamiento que superan o están por debajo del 50%. A partir de la cuenca del Limarí hacia el sur, la mayoría de los embalses presentan valores superiores al 50%, salvo excepciones como Peñuelas, Laguna del Maule y Lago Laja.

Al comparar con 2023, se evidencia una leve mejoría en los embalses desde la Región de Coquimbo hasta la cuenca de Peñuelas en la Región de Valparaíso. Al sur de esta área, los volúmenes almacenados han sido inferiores a los del año anterior, con la excepción de la Laguna del Maule y Lago Laja.

En vista de los antecedentes expuestos, se puede resumir el pronóstico estacional de caudales de la siguiente manera: entre la cuenca del río Copiapó y la cuenca del río Elqui, se espera una condición deficitaria. La situación mejora en las cuencas del Limarí y Choapa, donde la condición sería cercana, pero bajo una condición normal. Entre las regiones de Valparaíso y del Ñuble, el pronóstico indica valores cercanos o por sobre los valores medios.

De acuerdo con el escenario hidrológico que se prevé, la Dirección General de Aguas realizará, como lo ha venido haciendo regularmente, un seguimiento y actualización mensual de este pronóstico, utilizando su propia red de monitoreo y con controles especiales si fuese necesario, que se publicará regularmente en la página web de la DGA.



[www.dga.cl](http://www.dga.cl)