



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
AGOSTO | 2024

Financia:





RESUMEN EJECUTIVO

El estado actual del sistema hidrológico de la región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada debido a las precipitaciones bajo lo normal que se han registrado en promedio en los últimos 5 años. Esto ha provocado bajos caudales por cuarto año consecutivo. Junio presentó un 39% de los caudales históricos en Elqui, 55% en Limarí y 68% en Choapa. Esta situación ha conllevado a una constante disminución en los niveles de agua embalsados durante los últimos años.

En este momento, el agua embalsada en Elqui es de un 11% con respecto a su capacidad, en Limarí de un 7% y en Choapa de un 57%. Los niveles de embalse aumentaron levemente respecto al mes anterior haciendo que, en total, el agua embalsada a nivel regional sea del orden de un 11% respecto a la capacidad regional.

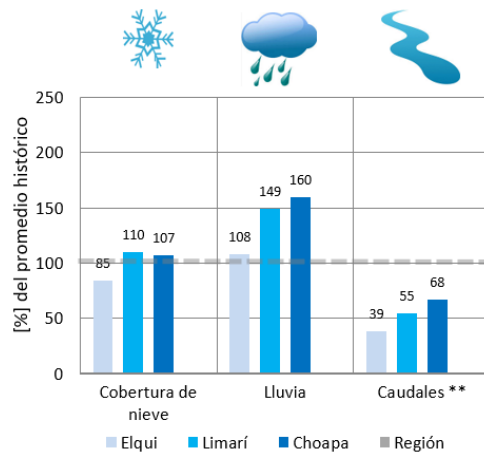
Con respecto a la precipitación, prácticamente no hubo eventos de importancia durante julio. Aunque los valores actuales de precipitación acumulada ya ubican al año en torno a los valores normales, situación similar se aprecia en la cobertura nival.

Los modelos indican que durante el trimestre agosto/septiembre/octubre '24 la precipitación en la región de Coquimbo estaría dentro o por debajo del rango normal para la época del año. Esto se traduce en que los eventos que eventualmente ocurran en la región no aportarían mayor precipitación a la ya caída durante los meses anteriores, en cuanto ya está finalizando la temporada lluviosa. Lo anterior, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las tres provincias de la región, situación que persistiría al menos hasta primavera de 2024, aunque con caudales esperados hacia verano mayores que los del año pasado.

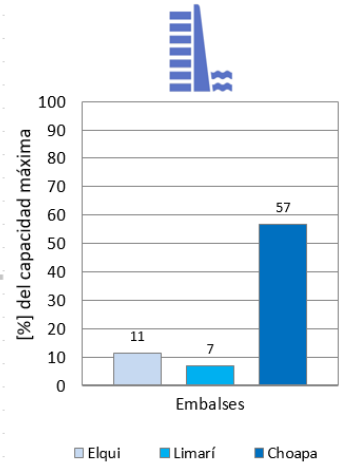
Para el mismo trimestre, los modelos globales pronostican que las temperaturas promedio debieran estar sobre el rango normal en sectores interiores de la región, y dentro o por debajo del rango normal a lo largo de la costa, como consecuencia de la muy probable llegada de una fase La Niña en primavera. La ocurrencia de La Niña ha estado históricamente relacionada con precipitación por debajo o dentro de rango normal en la región, lo que es consistente con el pronóstico de precipitación de los modelos globales.

Se sugiere acuñar el término “desertificación” de la región de Coquimbo, ya que el concepto sequía no abarca la magnitud, espacialidad y temporalidad de la situación climática que afecta a la región.

Estado precipitaciones y caudales
Al 31 julio, 2024



Estado embalses
Al 31 julio, 2024



Nieve calculada como (cobertura prom año/cobertura historica año). Lluvia como total_mes_actual/total_climatologico. Caudales como (promedio [abril-mes actual]/promedio[abril-mes actual historico]). Caudales al ultimo dias del mes anterior.





Presentación CEAZA

CEAZA tiene como misión promover el desarrollo científico y tecnológico a través de la realización de ciencia avanzada a nivel interdisciplinario en zonas áridas, ciencias biológicas y ciencias de la tierra, desde la región de Coquimbo, con un alto impacto en el territorio y orientado a mejorar la calidad de vida de las personas, promoviendo la participación ciudadana en la ciencia a través de actividades de generación y transferencia del conocimiento.

En el cumplimiento de dicho objetivo se elabora y distribuye el presente informe mensual, que además busca ser una herramienta de apoyo para la toma de decisiones para los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, de desarrollo y a los diversos sectores productivos. Para esta finalidad el Boletín Climático provee de un diagnóstico y pronóstico oportuno, que sintetiza los principales eventos atmosféricos, oceanográficos e hidrológicos en la región de Coquimbo.

Presentación CEZAMet

El equipo CEZAMet es la unidad dentro del CEAZA dedicada a monitorear y estudiar el clima y la meteorología, su relación con el ciclo hidrológico y las actividades socioeconómicas que dependen de él. Este equipo mantiene en la región de Coquimbo la red meteorológica regional más grande del país y mediante la aplicación de diferentes áreas del conocimiento provee información asociada a monitoreo y pronóstico de eventos. Además, se ocupa de generar y presentar información útil a la toma de decisiones, como por ejemplo este boletín. Para esto CEAZA cuenta con expertos en: clima, meteorología, informática, sistemas de información geográfica (GIS), glaciología e hidrología, de forma que se pueden abordar problemas con enfoque multidisciplinario asociados a las geociencias y su interacción con la sociedad. De la misma manera, el Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena colabora con CEAZA, con el fin de profundizar en el diagnóstico mensual de frutales de este boletín.

Estructura del Boletín climático

La información se presenta por provincia y considera el estado actual y proyección de:

- ENOS (El Niño - Oscilación del Sur).
- Variabilidad climática.
- Caudales de los ríos Elqui, Grande y Choapa.
- Los principales embalses de la Región.
- Junto al diagnóstico y proyección anterior se incluyen herramientas y análisis de utilidad a los sectores agrícola y acuícola.

Este informe es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.



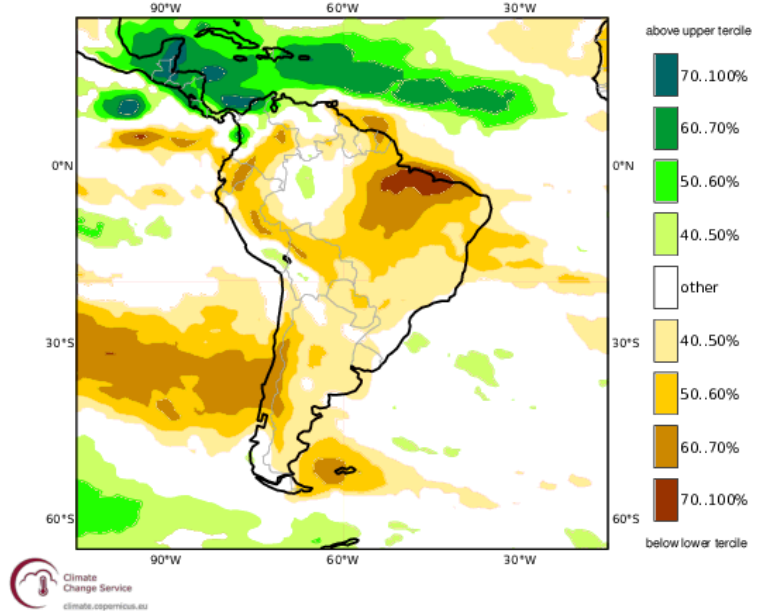


PRONÓSTICO ESTACIONAL

Precipitaciones

Según lo que proyectan los modelos globales, el trimestre agosto/septiembre/octubre tiene, en promedio, entre 50% y 70% de probabilidad de tener una precipitación por debajo del rango normal para el trimestre a lo largo de la zona centro y sur de Chile, incluida la Región de Coquimbo. Esto significa que es poco probable que ocurran nuevos eventos que contribuyan de manera significativa al total anual, en cuanto ya está terminando la temporada lluviosa. Sin embargo, como se mantendría la fase Neutra del ciclo ENOS, el próximo trimestre debiera estar caracterizado por una precipitación por debajo o dentro del rango normal para la época del año, por lo que se sugiere seguir atento a los pronósticos diarios.

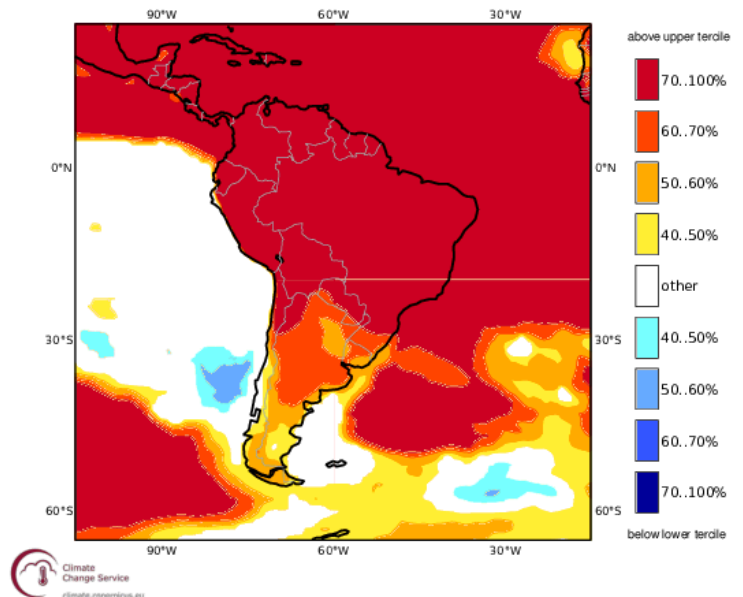
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 ASO 2024
 Nominal forecast start: 01/07/24
 Unweighted mean



Temperaturas

Para el trimestre agosto/septiembre/octubre, los modelos globales coinciden en que se esperaría una temperatura promedio por sobre el rango normal hacia sectores interiores desde la Región de Coquimbo hacia el norte. En cambio, a lo largo de la costa prevalece la incertidumbre en cuanto ninguna categoría tiene una probabilidad dominante de ocurrencia. Sin embargo, dado que se está avanzando hacia condiciones La Niña, a lo largo de la costa debieran prevalecer condiciones neutras o frías tal como ha sido la tónica hasta ahora (Fig. TSM5).

C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 ASO 2024
 Nominal forecast start: 01/07/24
 Unweighted mean



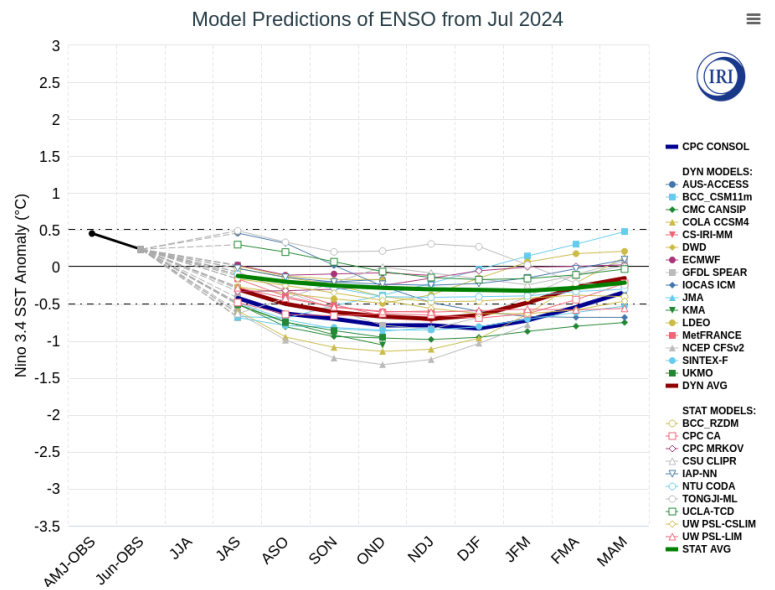
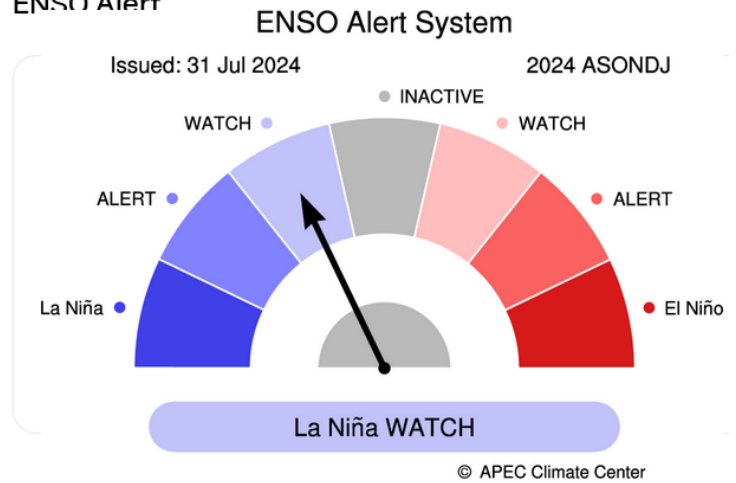


ENOS e índices

Durante julio el ciclo ENOS se mantuvo en fase Neutra, lo que indica que la temperatura superficial de mar en la banda ecuatorial se mantuvo cercana al valor promedio para el trimestre mayo-junio-julio. Sin embargo, la temperatura superficial del mar en la banda ecuatorial está evolucionando hacia condiciones La Niña, las que deberían alcanzarse hacia la primavera según las últimas proyecciones. Tales proyecciones, además, indican que la próxima fase La Niña debiera ser de intensidad leve (anomalía de temperatura superficial del mar en la región Niño 3.4 de hasta 1°C por debajo del promedio para cada trimestre), lo que indicaría que la influencia del ciclo ENOS en la precipitación en la Región de Coquimbo sería menos marcada respecto a las fases La Niña intensas. Lo anterior implica que, si bien hay una menor probabilidad de tener más eventos importantes de precipitación en la región a medida que finaliza la temporada lluviosa, éstos podrían seguir ocurriendo por lo que se sugiere seguir atento a los pronósticos diarios.

Respecto a la temperatura, la llegada de una fase La Niña, independiente de su intensidad, favorece la intensificación del viento proveniente desde el sur a lo largo de la costa. Esto significa que a lo largo de la costa la temperatura promedio debiera estar por debajo o dentro del rango normal para la época del año, tal como lo sugiere el mayor consenso entre los modelos globales.

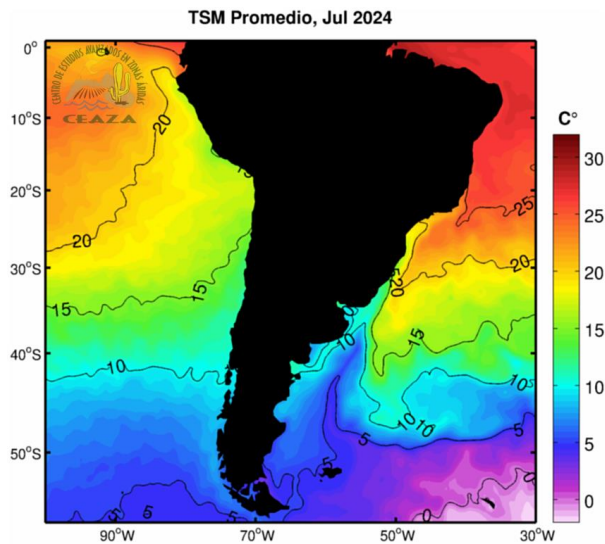
ENSO Alert



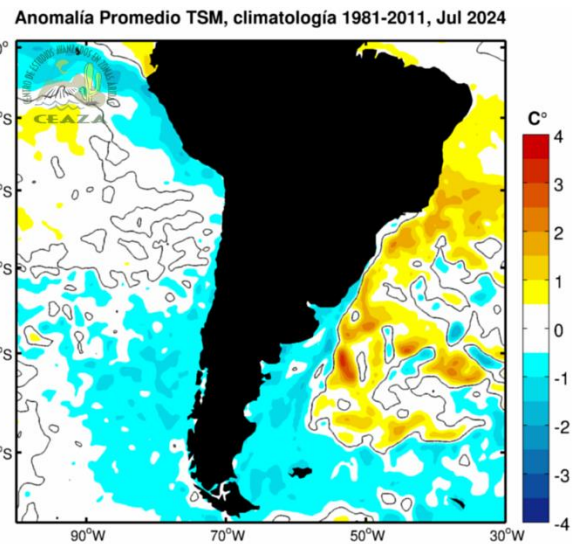


» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio durante julio en el Océano Pacífico suroriental se mantuvo similar a la de junio (Fig. TSM1) por lo que no hubo grandes cambios en las anomalías, salvo la presencia de anomalías negativas a lo largo de toda la costa chilena (Fig. TSM2). Esto significa que la TSM promedio costera, caracterizada por valores bajo 13°C desde la Región de Coquimbo hacia el sur (Fig. TSM3), estuvo por debajo del valor histórico para julio, en hasta 0.5°C desde la Región de Atacama hacia el sur (Fig. TSM4). En cambio, costa afuera la TSM promedio se mantuvo cercana al valor histórico para el mes.



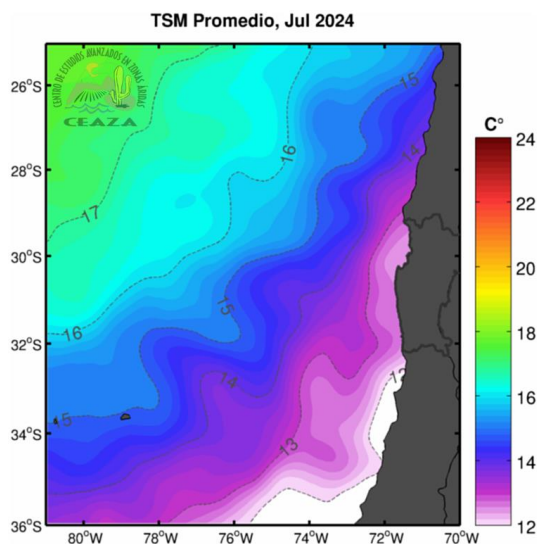
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



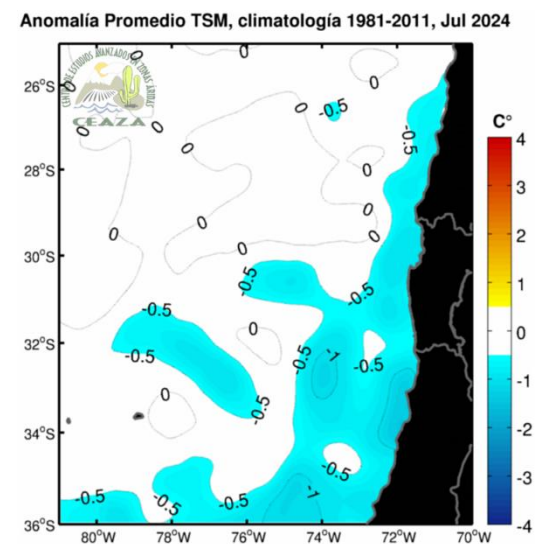
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.



Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.



Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de patrón positivo dominante en el Pacífico occidental y negativo dominante en el Pacífico oriental. En la zona ecuatorial, destaca una franja de anomalías negativas que se extiende desde la costa de Perú hasta el Pacífico central en torno a 150°W, consistente con la transición hacia condiciones asociadas a La Niña. En el resto de la cuenca del Pacífico, destaca una “Mancha Cálida” con débiles anomalías positivas de TSM y una zona con anomalías negativas en el Pacífico suroriental cercano a la costa centro – sur y austral de Chile (Fig. TSM5). Para el trimestre agosto – octubre, la condición La Niña debiera comenzar a manifestarse en el Pacífico ecuatorial central y la TSM en la zona de la “Mancha Cálida” debiera mantenerse con anomalías positivas, aunque leves, mientras que una TSM cercana al valor promedio para el trimestre sería dominante a lo largo de la costa norte-central y sur de Chile (Fig. TSM6). La persistencia de la fase Neutra del ciclo ENOS, sumado a la presencia de anomalías positivas, aunque débiles, en la zona de la “Mancha Cálida”, sugiere que, hacia el inicio de la primavera, la precipitación en Chile central debiera estar por debajo o dentro del rango normal para la época del año, tal como lo sugieren todos los modelos globales.

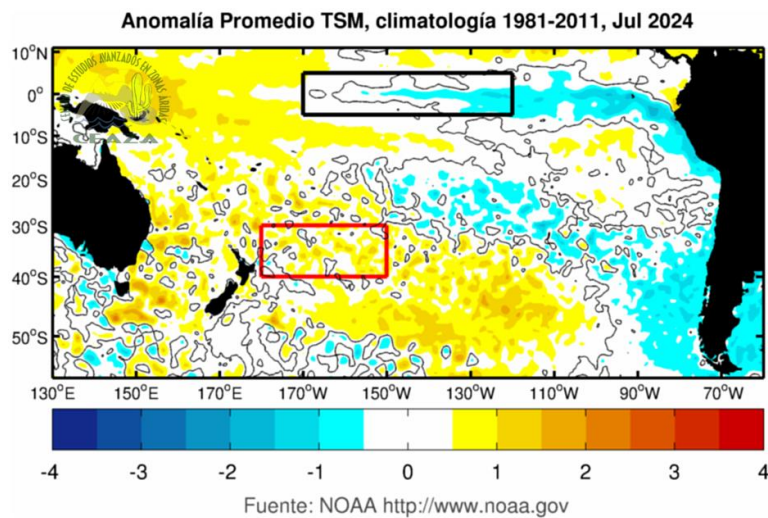


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur. Se indican las regiones Niño 3.4 (rectángulo negro) y la zona de la “Mancha Cálida” (rectángulo rojo). Fuente: NOAA.

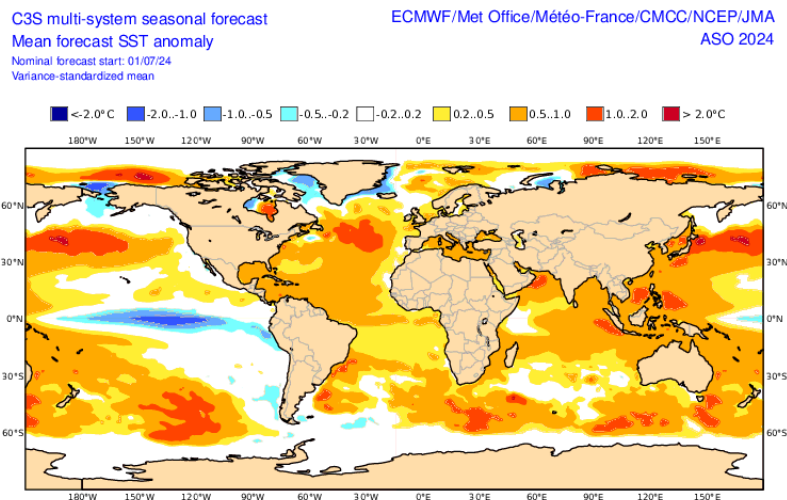


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.



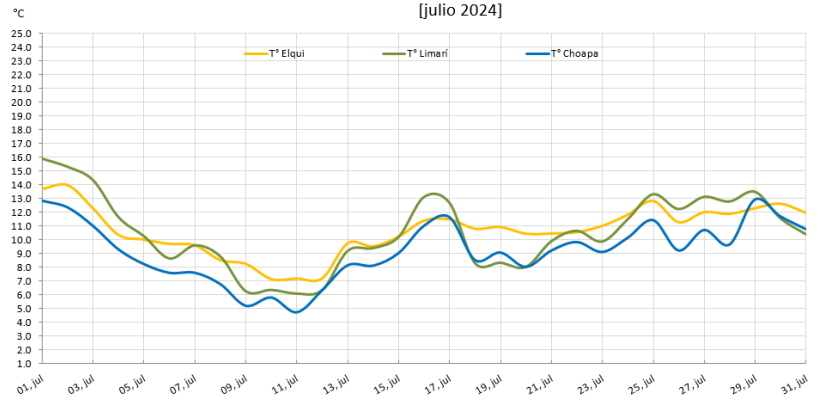


» VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante el mes de julio se observaron temperaturas medias diarias ligeramente más altas durante los primeros días del mes, las cuales rápidamente disminuyeron debido a la llegada de un anticiclón frío a la zona central de Chile, el cual dejó bajas temperaturas y heladas entre los días 9 y 12 de julio. Luego las temperaturas retomaron rangos normales para la fecha variando entre 8°C y 15°C (Fig. VT1).

La zona costera y algunos valles de la región registraron temperaturas mínimas promedio entre los 5°C y 10°C, mientras que, en valles interiores como Vicuña, Ovalle, Illapel y Salamanca, este valor disminuyó al rango entre 0°C y 5°C. Ciertas localidades como Andacollo y Combarbalá presentaron temperaturas mínimas promedio entre 10 y 15°C. Además, se observó una clara disminución de las temperaturas hacia la zona cordillerana, con valores bajo los 0°C (Fig. VT2). En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas promedio del mes, la mayor parte de la región presentó valores entre los 10°C y 20°C, aumentando de la costa hacia los valles interiores, algunos en los cuales las temperaturas superaron los 20°C, tales como Vicuña, Hurtado y Rapel. En zonas cordilleranas las temperaturas máximas disminuyeron a valores bajo los 10°C.

Temperaturas medias diarias - Región de Coquimbo [julio 2024]



Fuente: CEAZAMet, 2024. Estaciones usadas, Elqui: Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui; Limarí: Talhuén, Rapel, El Palqui; Choapa: Huintil, Illapel, Chillepín

Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m durante el mes anterior según datos de la red CEAZAMet (www.ceazamet.cl).

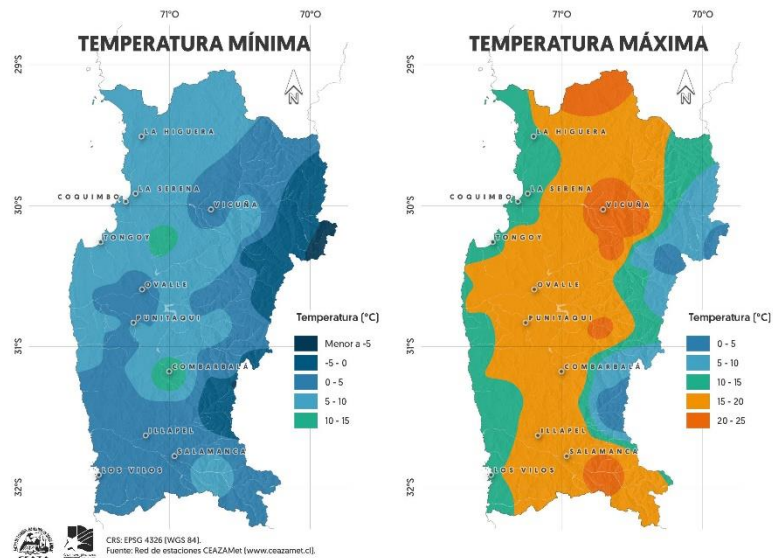


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima (izquierda) y máxima (derecha). Fuente: CEAZAMet.





PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante el mes de julio no se registraron precipitaciones significativas, cuyos montos fueron menores a 5 mm debido a chubascos aislados y lloviznas de madrugada (Tabla P1). La región en promedio se encuentra con un superávit de precipitaciones del 38%, con todas las estaciones excepto El Trapiche, La Serena y el embalse La Laguna con más precipitaciones que el promedio a la fecha (Tabla P2). Además, muchas de estas estaciones ya han superado el promedio de precipitación anual. En cuanto a la distribución espacial se observaron mayores precipitaciones en la zona sur de la región y también un aumento de los montos desde costa hacia cordillera a excepción de la zona del Elqui (Fig. P1).

Estado actual red CEZAMet [Informe mensual]								
Estación	Ene '24	Feb '24	Mar '24	Abr '24	May '24	Jun '24	Jul '24	Total [mm]
Elqui								
Punta de Choros	0.2	0.6	0.6	0.2	6.6	6.2	0	14.4
La Serena [El Romera]	0	0	0.2	0.5	13.8	39.5	0.6	54.6
La Serena [CEAZA]	0.1	1.5	0.7	0.8	14.8	51	3	71.9
La Serena [Cerro Grande]	1	5.3	6.4	2.8	14.7	(1)42.2	4.3	76.7
Gabriela Mistral	0	0	0.5	0.9	19.2	(2)56.3	1.5	78.4
Coquimbo [El Panul]	1.2	1.4	0.6	0.6	15.2	57.8	2.2	79
Vicuña	0	0	0	8.2	33.6	68.2	0.5	110.5
Pan de Azúcar	-	-	-	0.7	19.5	74	3.9	98.2
Pisco Elqui	0	0	0	16.9	46.2	33.8	0	96.9
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0.8	32.3	91	0	124
Las Cardas	0.1	0.1	0.5	0.2	27.7	105.5	4.7	138.8
Limari								
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	10.7	43.3	59.6	0	113.6
Pichasca	0	0	0	1.6	41	79.6	0.3	122.5
Quebrada Seca	0	0	0	0	18.8	128.3	2.5	149.6
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.2	1.1	21.2	57.7	1.9	82.1
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)0	0	0.1	20.9	113.7	1.7	136.4
Fray Jorge Eddy	0	0	(1)0	0	27.7	83.9	(1)12.6	124.2
Los Acacios [INIA]	(1)0	(1)0	0	0.3	20.5	74.7	1.1	96.6
Camarico [INIA]	0	(1)0	0	0.9	22.3	74.1	2.1	99.4
Rapel	0	0	0	11.4	54.9	125	0	191.3
Caleta El Toro	0.3	0.1	0.4	0	17.1	50	(2)0	67.9
El Palqui [INIA]	0	(1)0	0	3.9	45.4	117	2.5	168.8
Chaguaral [INIA]	(1)0	(1)0	0	0	47.6	(1)127.8	0	175.4
Las Naranjas [INIA]	0	(1)0	0	0	17.6	(1)125.1	1	143.7
La Polvareda [INIA]	0	(1)0	0	0	14.4	100.2	0.2	114.8
Peñablanca	0	0.5	1.4	1.4	22.2	98.9	4.8	129.2
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0	3.7	23.7	154.1	2.3	183.8
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	2.1	56.5	155.8	0.3	214.7
Choapa								
Canela	0	1	0	0.2	38.5	84.3	0.9	124.9
Huintil	0	0	0.1	2.9	66.1	124.1	1.1	194.3
Huentelauquen [INIA]	(1)0	(1)0.4	0.2	0.6	48.5	(1)81.2	0.7	131.6
Mincha Sur	0	0.8	0.1	2.1	50.6	119.4	1	174
Illapel	0	0	0	0.8	52.6	148.5	2.4	204.3
Salamanca [Chillepin]	0	0.1	0	18.3	78.4	204.5	0	301.3
Quilimari [INIA]	(1)1.1	(1)1	0	3.1	28.9	(1)104.6	1.2	139.9
Promedio Red (mm)	0.1	0.4	0.3	2.8	32.1	91.9	1.8	

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumulado total del año 2024. Fuente: CEZAMet e INIA.

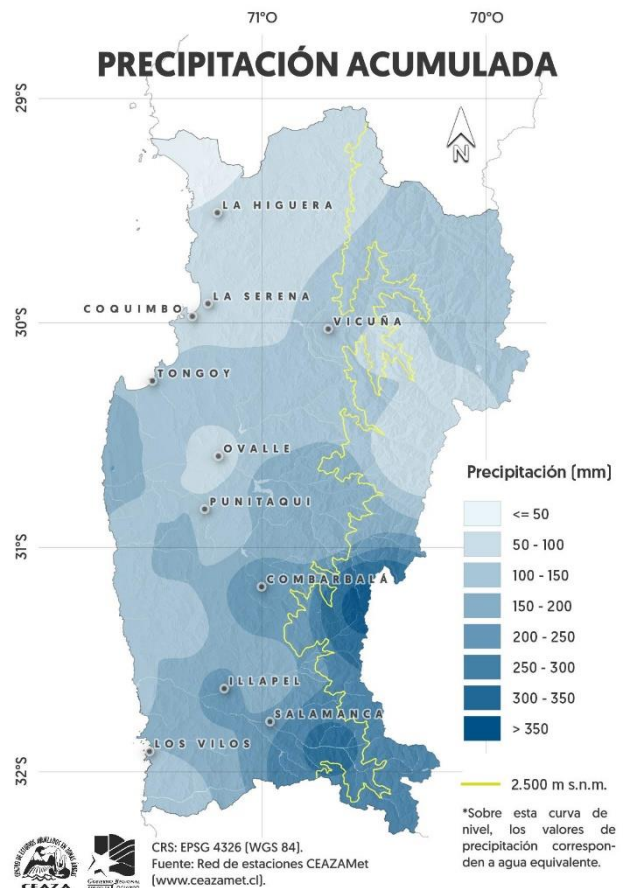


Figura P1: Precipitación acumulada del año 2024. Fuente: CEZAMet e INIA.





EMA climatológica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta julio 2024 (mm)	Superávit o déficit (mm)	Superávit o déficit (%)
Provincia de Elqui						
El Trapiche	34,1	El Trapiche	DGA	24,2	-9,9	-29%
La Serena		La Serena	CEAZA	71,9		
	67,0	La Serena	DGA	64,4	-2,6	-4%
Vicuña		Vicuña	CEAZA	110,5		
	65,9	Vicuña	DGA	112,5	46,6	71%
Rivadavia	65,8	Rivadavia	DGA	88,4	22,6	34%
La Laguna Embalse	103,8	La Laguna	DGA	71,5	-32,3	-31%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui					4,9	8%
Provincia de Limari						
Ovalle		Ovalle (Talhuén)	CEAZA	82,1		
	75,0	Ovalle	DGA	76,7	1,7	2%
Recoleta Embalse	76,0	Recoleta	DGA	125,5	49,5	65%
Cogotí 18	116,2	Cogotí 18	DGA	174,3	58,1	50%
Combarbala		Combarbalá	CEAZA	214,7		
	125,4	Combarbalá	DGA	201,7	76,3	61%
La Paloma Embalse	92,3	La Paloma Embalse	DGA	154,7	62,4	68%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí					49,6	49%
Provincia de Choapa						
Los Vilos	146,6	Los Vilos (DMC)	DGA	220,1	73,5	50%
La Canela		Canela	CEAZA	124,9		
	104,3	La Canela	DGA	189,2	84,9	81%
Illapel		Illapel	CEAZA	204,3		
	114,8	Illapel	DGA	174,1	59,3	52%
Huintil		Huintil	CEAZA	194,3		
	135,8	Huintil	DGA	227,8	92,0	68%
Coirón	182,3	Coirón	DGA	275,8	93,5	51%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa					80,6	60%
Promedio estaciones en las tres provincias					45,0	39%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2024 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEAZAMet, DMC, DGA e INIA.





» EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET₀) tiene un patrón estacional muy marcado en donde invierno tiene valores bajos asociado principalmente a las temperaturas más bajas y la menor radiación solar. (Figura Et1).

La ET₀ mantuvo en julio valores entre 33 y 37 mm/mes para las tres provincias de la región de Coquimbo. Comparados con los últimos 5 años, Elqui, Limarí y Choapa presentan valores que estarían más bajos comparados con los históricos del mes (Figura Et2).

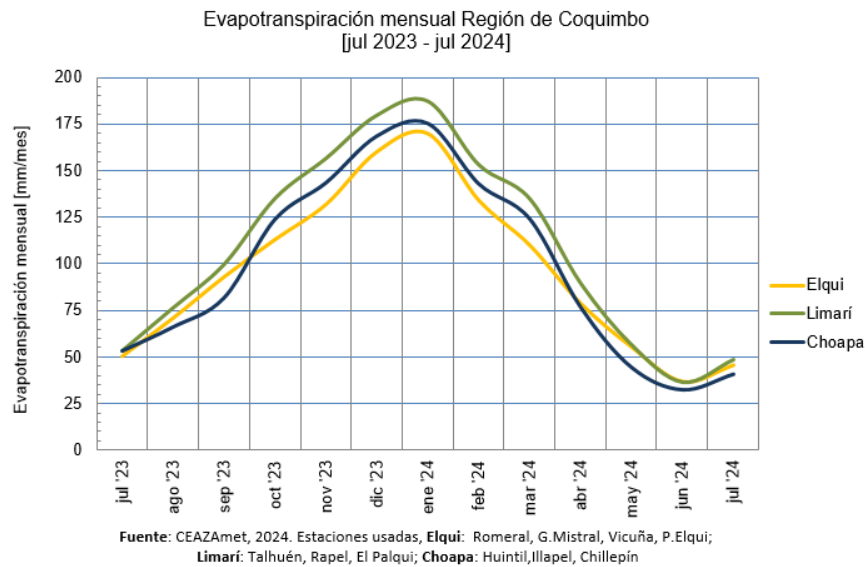


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.

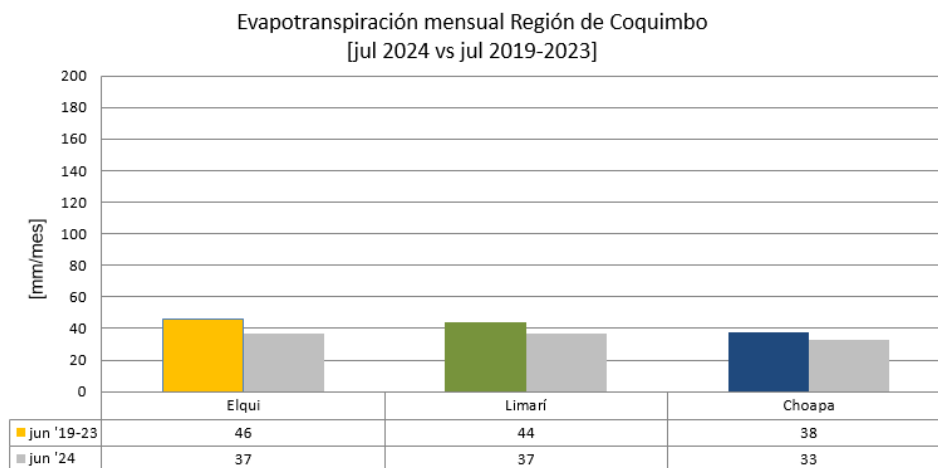


Figura Et2. Comparativa del año 2024 con igual mes de los años 2018-2023, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





» HORAS FRÍO Y HELADAS

En mayo comenzó el conteo de Horas Frío para hacer seguimiento de la acumulación de frío invernal en frutales. Hasta el 31 de julio los valores se encuentran en general altos comparados con el año pasado, esto es indicativo de un otoño más frío en general, lo que es beneficioso para los frutales mientras las T° se mantengan sobre 0°C (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, destaca el prolongado evento entre los días 08 y 16 en que al menos tres estaciones registraron helada cada día (Tabla F2), destacando los -4.3°C de temperatura mínima en Huintil el día 12. Debido a su ubicación, esta estación es la que típicamente registra la mayor cantidad de heladas: 16 durante el mes la que duplica las habidas en Tilama.

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2024-07-31	HF Acumuladas al 2023-07-31
Vallenar [INIA]	288(+94%)	148
La Arena	500(+169%)	186
Isla Chañaral	0	-
Cachiyuyo	171(+159%)	66
Punta de Choros	63(+133%)	27
La Serena [El Romeral]	75(+103%)	37
La Serena [CEAZA]	21(+425%)	4
La Serena [Cerro Grande]	142(+408%)	28
UCN Guayacan	32(+256%)	9
Gabriela Mistral	320(+48%)	216
Coquimbo [El Panul]	5(+402%)	1
Vicuña	573(+2%)	560
Pan de Azúcar	393(+10%)	357
Pisco Elqui	494(+232%)	149
Andacollo [Collowara]	261(+335%)	60
Las Cardas	252(+81%)	139
Tongoy Balsa CMET	28(+84%)	15
Hurtado [Lavaderos]	281(+368%)	60
Pichasca	238(+159%)	92
Quebrada Seca	205(+173%)	75
Ovalle [Talhuén]	415(+33%)	311
Algarrobo Bajo [INIA]	525(+57%)	335
Fray Jorge Bosque[IEB]	422	-
Fray Jorge Eddy	319(+128%)	140
Fray Jorge Quebrada [IEB]	411(+70%)	242
Los Acacios [INIA]	521(+42%)	366
Camarico [INIA]	564(+29%)	437
Rapel	531(+69%)	314
El Palqui [INIA]	314(+141%)	130
Chaguaral [INIA]	363(+151%)	144
Las Naranjas [INIA]	328(+62%)	202
La Polvareda [INIA]	330(+41%)	234
Peñablanca	345	-
Ajial de Quiles [INIA]	564(+62%)	348
Combarbalá [C.del Sur]	228(+636%)	31
Canela	436(+163%)	166
Huintil	891(+20%)	744
Huentelauquen [INIA]	531(+84%)	289
Mincha Sur	426(+45%)	293
Illapel	713(+26%)	567
Salamanca [Chillepin]	606(+84%)	330
Tilama	727(+80%)	405
Quilimari [INIA]	531(+36%)	389

Tabla F1. Evolución Grados Día obtenida a partir de estaciones CEZAMet.

Estación	Días con T° < 0°C registradas	
	2024-07-01 Al 2024-07-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
La Arena	6	2024-07-09-0.1, 2024-07-10-1.6, 2024-07-11-2.9, 2024-07-12-2.7, 2024-07-13-2.2, 2024-07-14-1.1
Isla Chañaral	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	6	2024-07-06-0.3, 2024-07-09-1.2, 2024-07-11-2.6, 2024-07-12-3.3, 2024-07-13-1.3, 2024-07-14-1.1
Pan de Azúcar	1	2024-07-12-0.2
Pisco Elqui	2	2024-07-10-2.7, 2024-07-11-2.2
Andacollo [Collowara]	1	2024-07-10-0.9
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	2	2024-07-10-3.3, 2024-07-11-0.7
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	4	2024-07-08-0.8, 2024-07-12-1.1, 2024-07-14-0.3, 2024-07-15-0.4
Algarrobo Bajo [INIA]	2	2024-07-08-0.2, 2024-07-11-1.3
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	3	(1)2024-07-10-0, 2024-07-11-0.1, 2024-07-12-0.7
Fray Jorge Quebrada [IEB]	2	2024-07-11-0.5, 2024-07-12-0.9
Los Acacios [INIA]	2	2024-07-11-0.1, 2024-07-16-0.1
Camarico [INIA]	2	2024-07-11-0.3, 2024-07-12-0.8
Rapel	5	2024-07-10-1.1, 2024-07-11-2.6, 2024-07-12-3.1, 2024-07-13-1.1, 2024-07-19-0.2
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	1	2024-07-11-1.6
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	1	2024-07-14-0.9
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	1	2024-07-08-0.1
Huintil	16	2024-07-05-0.5, 2024-07-06-1.6, 2024-07-07-1.4, 2024-07-08-2.4, 2024-07-09-3.6, 2024-07-10-1.1, 2024-07-11-3.5, 2024-07-12-4.3, 2024-07-13-3.3, 2024-07-14-3.1, 2024-07-15-2.3, 2024-07-16-1.8, 2024-07-22-0, 2024-07-26-0.2, 2024-07-27-0.1, 2024-07-28-1.1
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	7	2024-07-07-0.2, 2024-07-08-0.5, 2024-07-09-0.7, 2024-07-11-1.1, 2024-07-12-1.6, 2024-07-15-0.8, 2024-07-16-0.3
Salamanca [Chillepin]	3	2024-07-09-0.3, 2024-07-11-2.8, 2024-07-13-0.9
Tilama	8	2024-07-08-0, 2024-07-09-0.3, 2024-07-11-1.4, 2024-07-12-1.8, 2024-07-13-1.1, 2024-07-14-0.8, 2024-07-15-0.8, 2024-07-28-0.3
Quilimari [INIA]	2	2024-07-09-0.4, 2024-07-12-0.9

Tabla F2. Registro de heladas obtenido a partir de estaciones CEZAMet.





» ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante julio de 2024 la vegetación presentó anomalías positivas en casi toda la Región de Coquimbo, este comportamiento estaría asociado a la mayor cantidad de precipitaciones que ha recibido el sur de la región.

La vegetación natural, entre otras cosas, es muy importante como alimento de ciertos animales y también es una defensa natural en contra de la erosión de los suelos.

El EVI se comportó de la siguiente forma, según provincia (Figura EVI 1):

- Elqui presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia, incluyendo las zonas de cultivo en Vicuña y La Serena/Coquimbo.
- Limarí presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.

ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI)

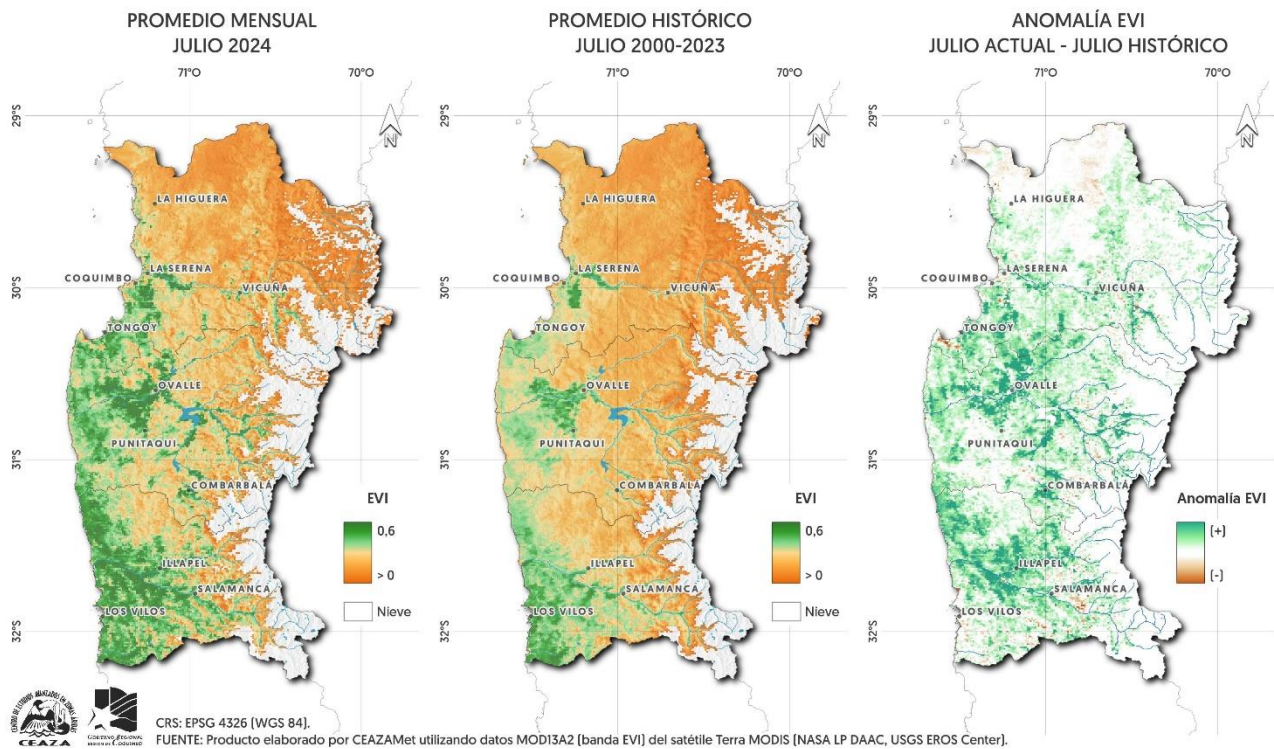


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del mes anterior en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del mes anterior durante el período 2000-2023 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» NIEVE

El mes de julio de 2024 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival (Figuras N1 y N2):

- El mes culminó con una cobertura nival de 4527 km², valor en torno a los valores normales para la época.
- Finaliza julio con valores promedios anuales cercanos al 85-110% del valor histórico, lo que indica una situación de normalidad a la fecha, la misma que se ve a nivel de precipitaciones.
- Elqui presentó en julio valores menores con respecto a Limarí y Choapa.

COBERTURA DE NIEVE REGIONAL

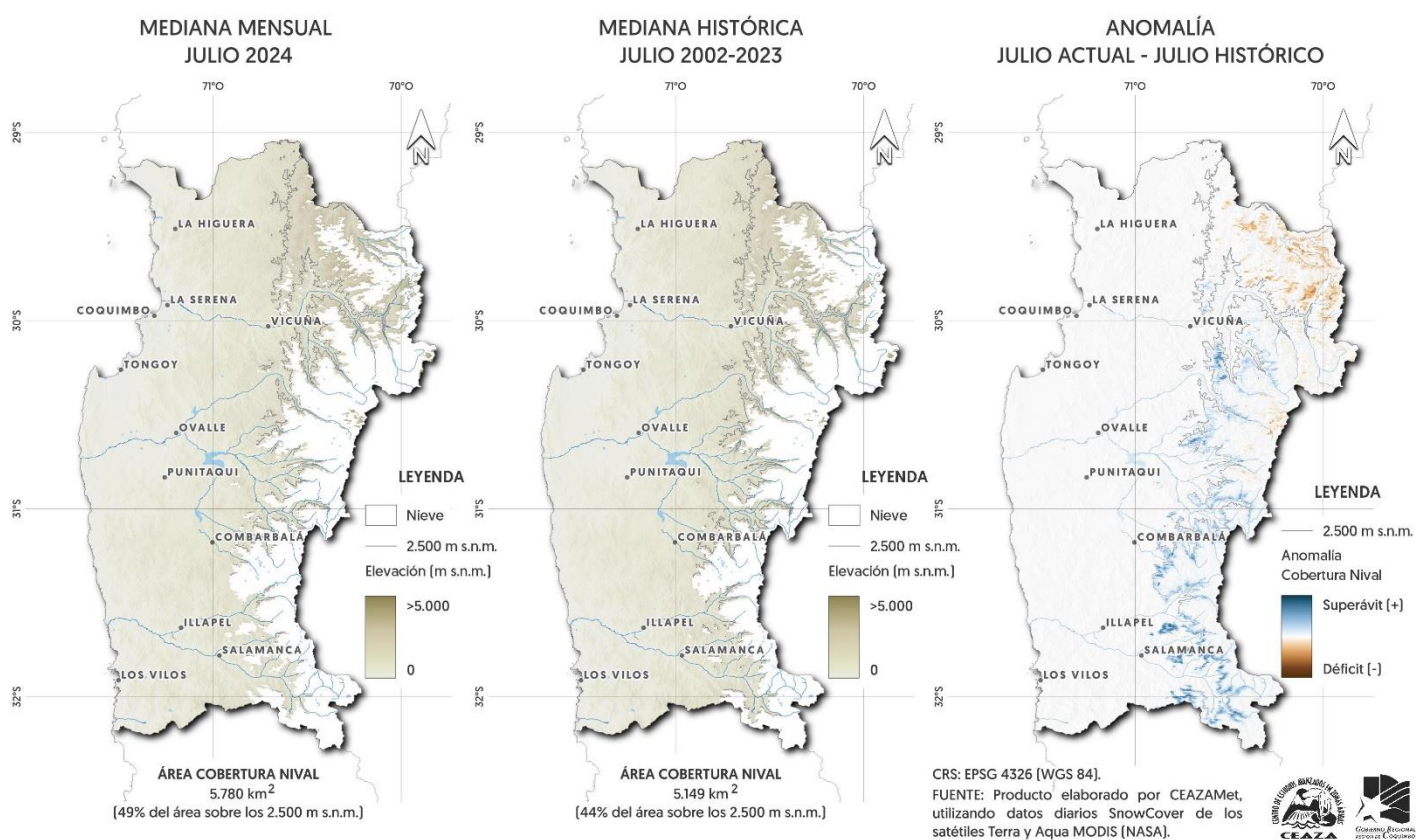


Figura N1. Superficie cubierta por nieve en la región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nival del último mes 2024. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2023. (Derecha) Anomalía de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales y los históricos. Colores azules indican una anomalía positiva en la cobertura nival (situación actual favorable). En cambio, colores marrones indican una situación desfavorable en relación al promedio histórico. El color blanco simboliza valores de nieve actuales dentro del rango histórico normal. Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.

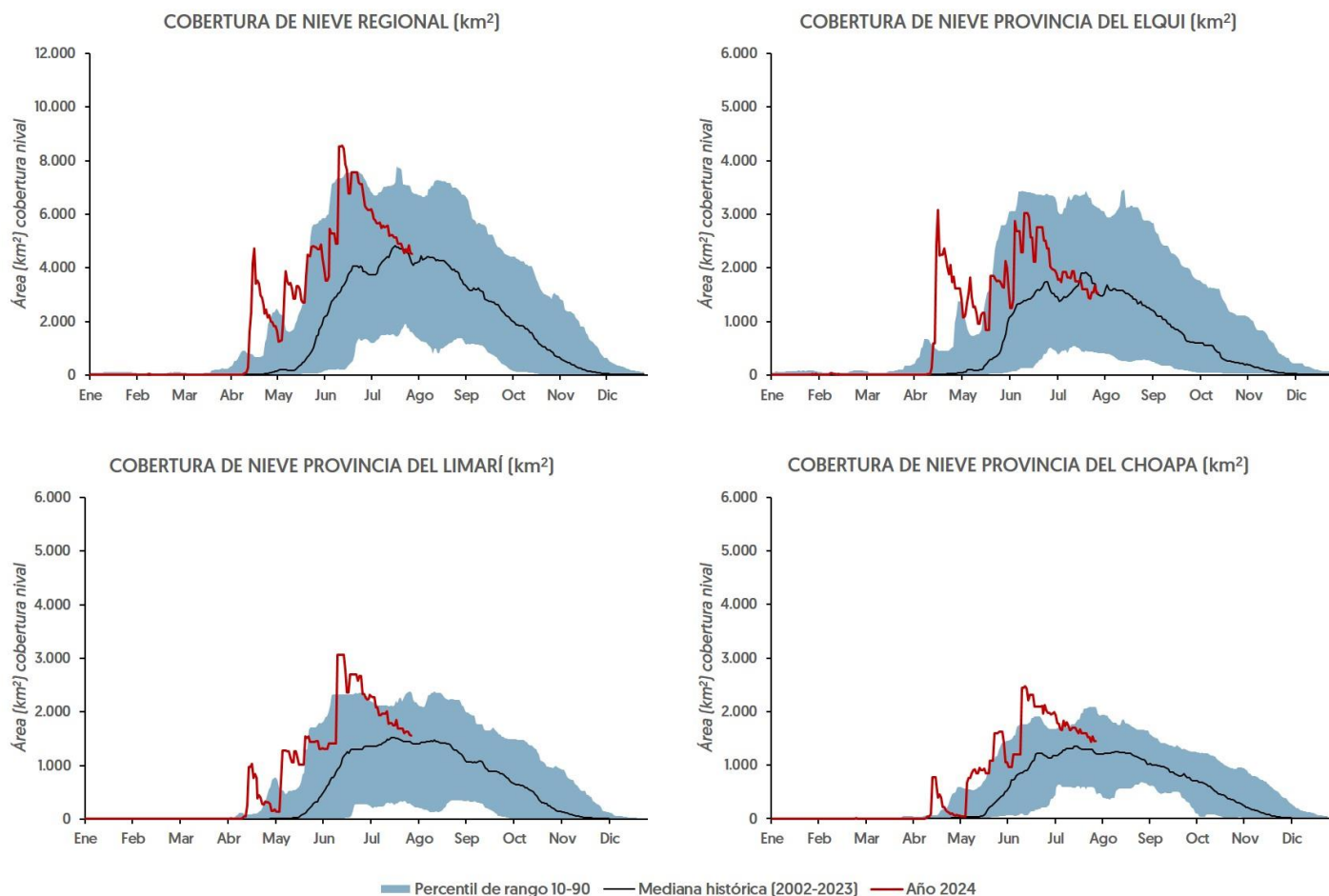


Figura N2. Área de cobertura nival en la región de Coquimbo y sus provincias. Se representa la mediana histórica 2002-2023 (línea negra) y el percentil de rango 10-90 (área celeste), comparándose con los valores de cobertura nival del año 2024, desde enero a la fecha (línea roja). Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEZAMet.





» CAUDALES

Ya avanzada la temporada (abril '23 – marzo '25) **los caudales se han presentado bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 35% (Elqui), 42% (Limarí) y 58% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

Actualmente, la región se encuentra en una situación muy precaria en términos de los promedios anuales de los caudales observados. El año 2021 se alcanzó el promedio de caudal más bajo de la climatología (1990-2020) en las tres cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (Figura C2), debido a las escasas lluvias y nevadas de los años 2018, 2019 y 2020, siendo el 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación. Las precipitaciones en torno a lo normal de 2022 no revirtieron el escenario de bajos valores de caudal de la región a fines del año 2023, lo que implica que se agudizará la escasez hídrica, al menos, hasta la primavera de 2024.

Los valores están en montos deficitarios y los caudales de los tres ríos están muy por debajo del promedio climático, valores que podrían aumentar dada la acumulación favorable de nieve que existe, pero no a niveles normales.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m ³ /s)	2.7	2.0	2.7										2.5
		% del prom. histórico	38	29	39										
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.5	0.7	1.2										0.8
		% del prom. histórico	31	39	55										
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.9	2	2.7										2.2
		% del prom. histórico	53	56	68										

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2023-2024 v/s Histórico.

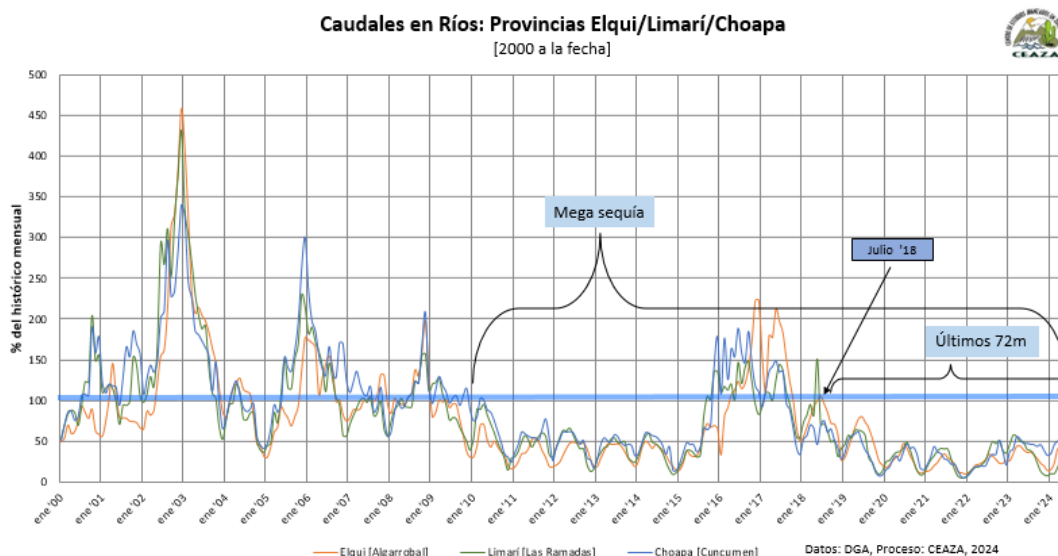
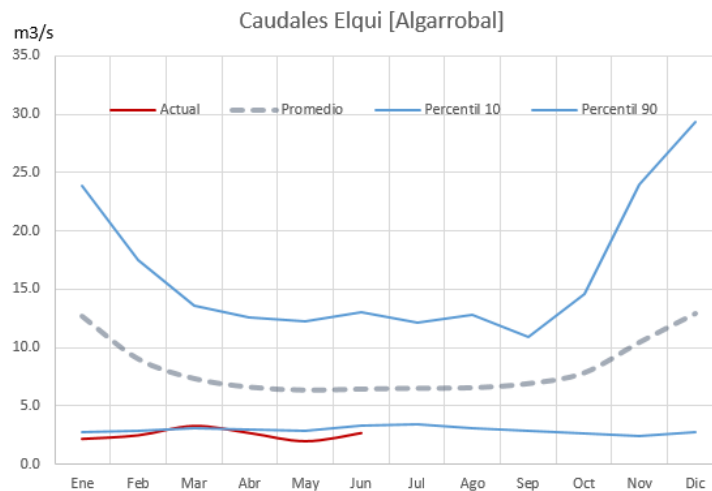
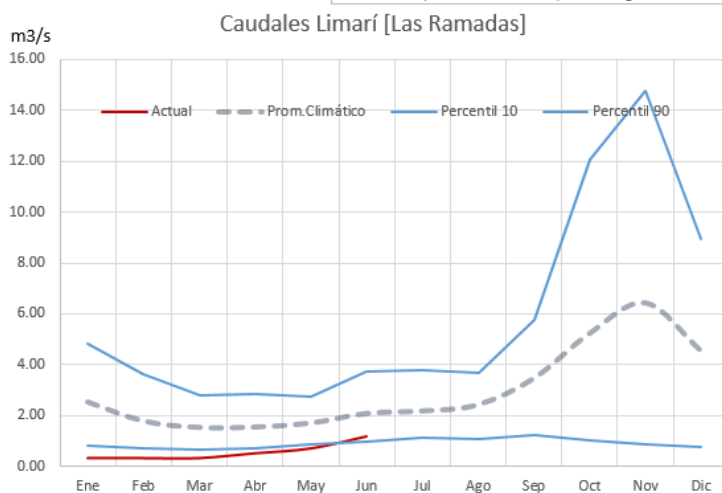


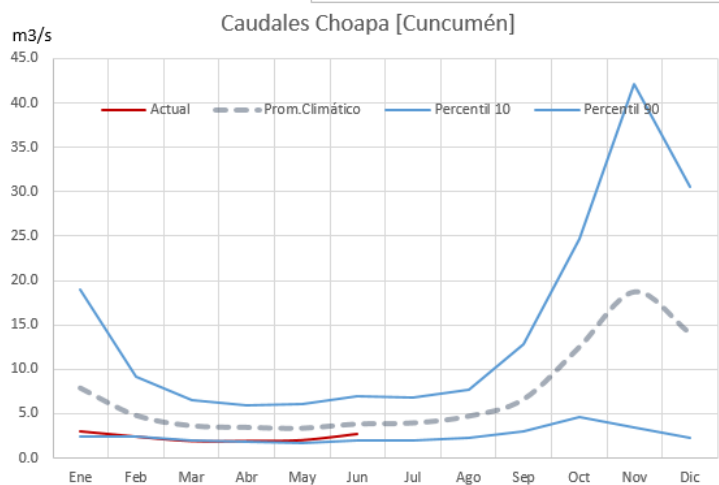
Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del año 2000 a la fecha. Fuente: Datos DGA procesados por CEAZAMet.



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2020



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2020



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2020

Figura C3. Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca. Se incluye curva de percentiles 10-90 y promedio climático (1990-2022). Fuente: Datos hidrométricos DGA procesados por CEAZAMet.





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales se encuentra entre el 5% y el 70%. Porcentualmente, existe una mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menor en Limarí.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 11%	La Laguna	38.2	4.7	12%
	Puclaro	209	23.7	11%
Limarí 7%	Recoleta	86	12.1	12%
	La Paloma	750	37.2	5%
	Cogotí	156.5	19.0	12%
Choapa 57%	Culimo	10	2.8	28%
	Corrales	50	35	70%
	El Bato	25.5	10.6	42%
Región	Todos	1325	145.1	10.8%

Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región. Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% marrón). Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **10.6% de la capacidad total regional** embalsada (Figura E1). La situación a nivel de cuenca es la siguiente:

- La cuenca del Elqui presenta un 11% de embalsamiento, donde las mayores reservas se encuentran en su embalse de cabecera La Laguna (12%). El embalse Puclaro alcanza un 9%.
- La cuenca del Limarí presenta un 7% embalsado, con todos sus embalses en valores bajos. Todos los embalses muy bajos, la paloma pudo acumular lo suficiente para llegar a un 5%.
- La cuenca de Choapa presenta un 57% de agua embalsada, lo que la deja en mejores condiciones con respecto a las otras 2 provincias (Figura E2).

El estado actual de los embalses subió nuevamente un poco con respecto al mes anterior gracias a las precipitaciones que ha habido durante lo que va del año, sin embargo, Elqui y Limarí siguen en una situación crítica en donde todos sus embalses se encuentran bajo el 12% embalsado.

Importante: En el año 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo llegó al 4%. Actualmente, la región atraviesa por un periodo multianual (2018-2023) de precipitaciones bajas, cuya duración es incierta. Por lo tanto, es importante procurar la gestión cautelosa del recurso.

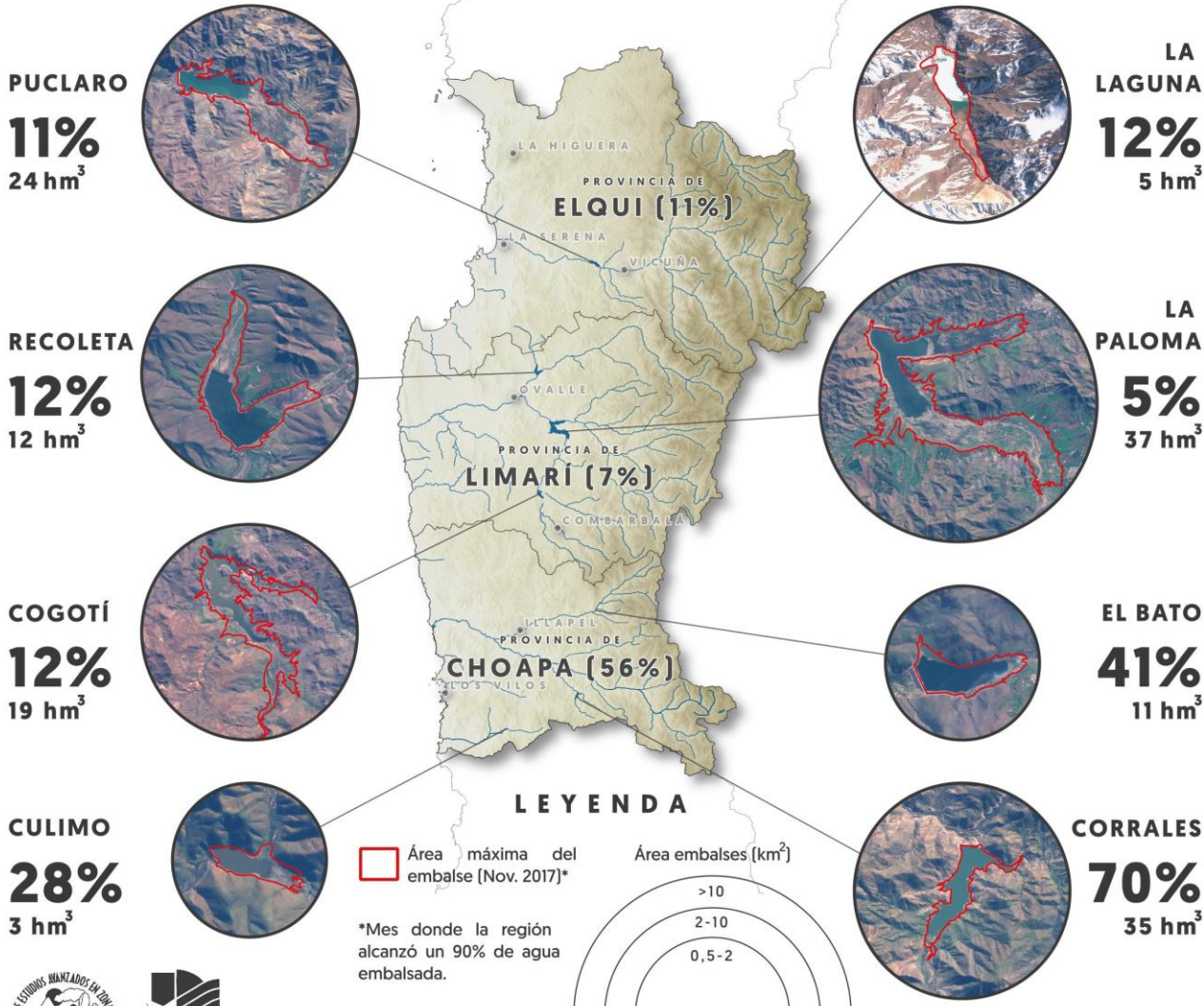


Infografía del estado actual de los embalses de la región de Coquimbo.

EMBALSES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

PORCENTAJE REGIONAL DE AGUA EMBALSADA (JULIO 2024):

11%



Fuente: Infografía elaborada por CEAZAMet a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 [Copernicus, EU] del 26 de julio de 2024 y datos hidrométricos de la Dirección General de Aguas [Informe Semanal 29 Julio 2024].

Figura E1. Ubicación y estado actual de los embalses de la región de Coquimbo. Las fotografías de los embalses corresponden a imágenes Sentinel-2 del último mes 2024. La línea roja en las imágenes representa la capacidad máxima alcanzada por cada embalse en noviembre 2017, mes donde la región alcanzó el 90% de agua embalsada. Fuente: Datos DGA y Copernicus (ESA), procesados por CEAZAMet.



Porcentaje Embalsado Región de Coquimbo, 2008 a 2024

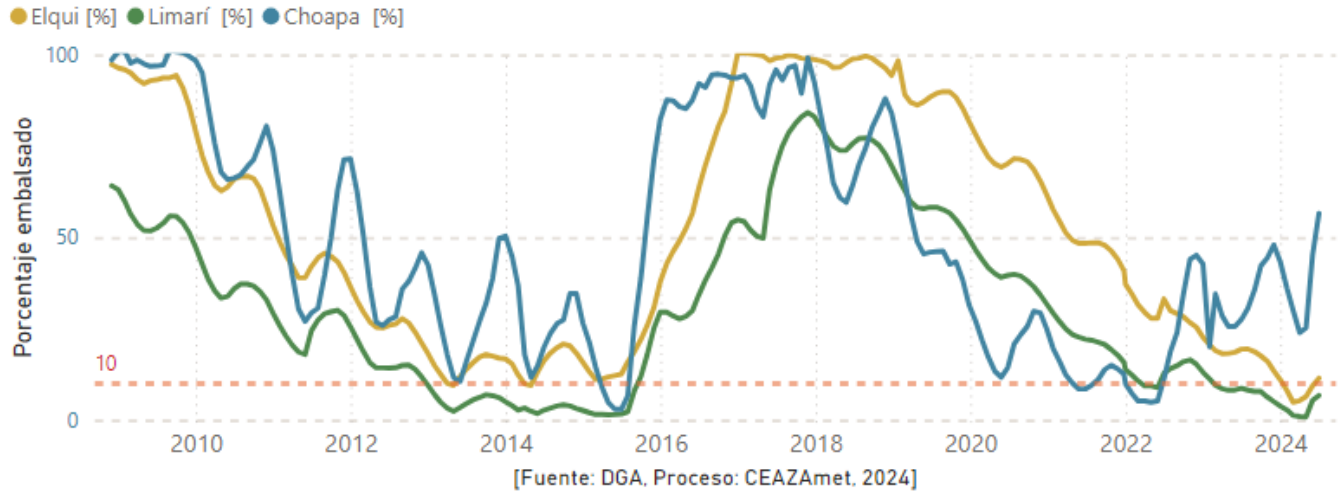


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado, tanto regional como por cuenca, durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.

Promedio Embalsado Región de Coquimbo

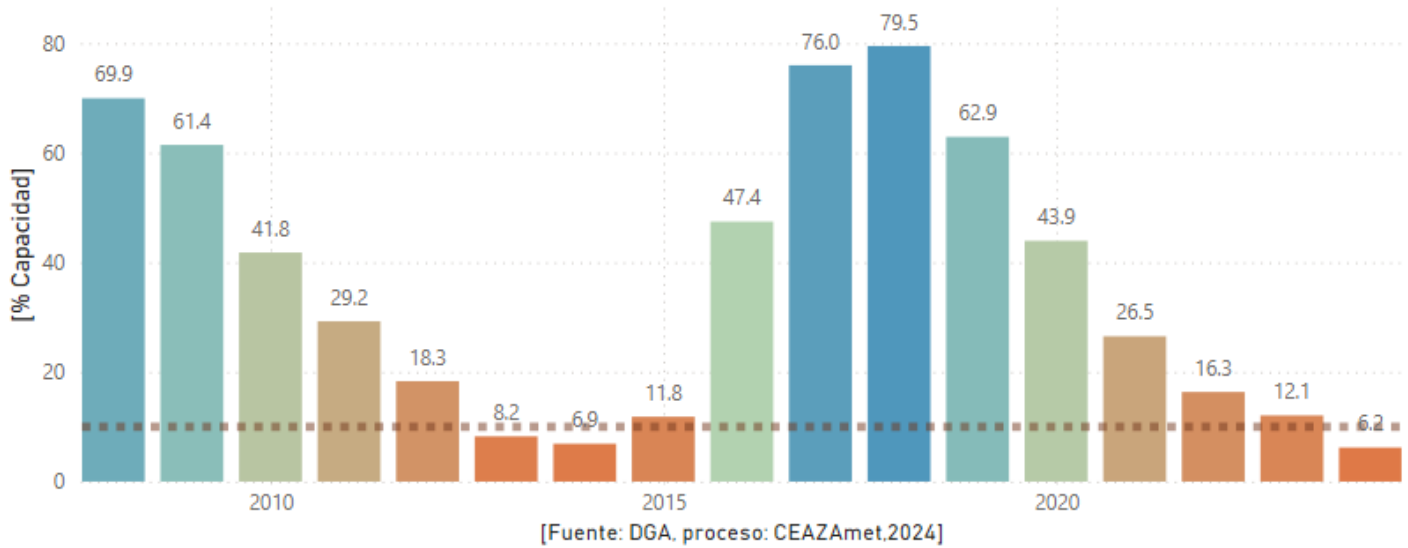


Figura E3. Comparativa interanual del volumen embalsado, en porcentaje del total regional durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.





CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico ecuatorial central dan cuenta de que actualmente el ciclo ENOS continúa estando en fase Neutra, la que debería transitar hacia una fase La Niña de intensidad leve durante la primavera. Esto significa que durante el trimestre agosto – septiembre – octubre aún podría ocurrir algún evento de precipitación, por lo que se sugiere seguir atento a los pronósticos diarios. No obstante a lo anterior, todos los modelos globales sugieren que el próximo trimestre debiera tener una precipitación dentro o bajo el rango normal para la época del año.

Respecto a la temperatura, los modelos sugieren que hacia el interior de la Región de Coquimbo prevalecerían condiciones sobre el rango normal para el trimestre, mientras que a lo largo de la costa la transición hacia La Niña sugiere que, tal como ocurrió durante el mes anterior, habría una temperatura promedio dentro o por debajo del rango normal.

La próxima llegada de la fase La Niña se condice con los patrones actuales de anomalías de TSM en el Pacífico suroriental, la cual muestra enfriamiento en la zona ecuatorial oriental y central del Océano Pacífico, así como a lo largo de la costa de Chile. Tal enfriamiento se tradujo en una TSM promedio por debajo de 13°C desde la Región de Coquimbo hacia el sur.

Las series de tiempo de temperatura promedio estuvieron influenciadas por la llegada de un anticiclón frío a la zona central de Chile, la cual provocó episodios de helada particularmente entre los días 08 y 16 e hizo que la temperatura mínima promedio variara entre 5 y 10°C a lo largo de la costa y entre 0 y 5°C en los valles. Destaca también la temperatura promedio por debajo de 0°C en zonas cordilleranas, lo que hizo que la nieve caída durante la temporada tendiera a prevalecer sobre los 2500 m s.n.m.

Respecto a la precipitación, durante julio sólo se registraron chubascos aislados y lloviznas que en total no aportaron más de 5 mm al total anual. Sin embargo, gracias a los eventos de mayo y junio la mayor parte de las estaciones se encuentra aún con superávit a la fecha, la cual hasta el 31 de julio promedia un 38% considerando todas las estaciones en la Región de Coquimbo. Los superávits habidos han permitido mejorar los niveles de embalse, los cuales fluctúan entre 5 y 70% de la capacidad de cada uno, totalizando un 11% de la capacidad regional total.

Se ha observado una acumulación alta del parámetro de Horas Frío en gran parte de la región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas de desarrollo relacionadas con este parámetro se vería potencialmente favorecidas en los frutales en la mayoría de los lugares de la región.





» CRÉDITOS

El presente boletín ha sido desarrollado gracias al apoyo, colaboración y financiamiento del Gobierno Regional de la región de Coquimbo.



Se agradece a las siguientes instituciones, ya que son las principales fuentes de datos utilizadas en el presente boletín:



Este boletín mensual es confeccionado por el equipo de trabajo de CEAZAMet, el que está conformado por:



Cristian Orrego Nelson (edición y análisis de datos)

Cristian Muñoz (clima y modelos)

Tomás Caballero (meteorología)

Pablo Salinas (modelos globales)

Pamela Maldonado (SIG y teledetección)

Pilar Molina (difusión y transferencia)

Marcela Zavala, Catalina Velasco (revisión editorial y periodismo)

Janina Guerrero (diseño)

Carlo Guggiana, José Luis Castro, Diego Morales (apoyo informático y técnico)

Colabora con este boletín el Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelamiento de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA), dependiente del Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena.



Pablo Álvarez Latorre, Héctor Reyes Serrano, Mauricio Cortés Urtubia, Carlos Anes Arriagada, José Luis Ortiz Allende, Erick Millón Henríquez.

Próxima actualización: septiembre, 2024

Contacto: ✉ ceazamet@ceaza.cl, 🐦 @CEAZamet





ANEXOS 1: GLOSARIO

Anomalía: valores de alguna variable que oscilan fuera del promedio histórico o climatológico.

Anticiclón: región o zona amplia de altas presiones, lo que se asocia a tiempo estable y que no permite el paso de sistemas frontales.

Climatología: estudio de distintas variables atmosféricas observadas en un período de al menos 30 años, que permite describir las características térmicas, pluviométricas y de nubosidad de una zona o región.

ENOS: El Niño - Oscilación del Sur.

El Niño: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con un índice ONI mayor o igual a $+0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres móviles consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose un incremento en las precipitaciones invernales y temperaturas más altas de lo normal en la Región de Coquimbo.

Humedad Relativa: es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene la atmósfera y la cantidad máxima que ésta puede contener multiplicado por 100.

La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y mayor frecuencia de heladas en la Región de Coquimbo.

Macroclima: características climáticas a nivel continental, que está determinado por la circulación atmosférica de gran escala.

Mancha cálida: Zona del océano Pacífico subtropical occidental, ubicada frente a la costa de Australia y Nueva Zelanda, en donde existen anomalías positivas de temperatura superficial del mar. Tales anomalías favorecen la intensificación del Anticiclón subtropical del Pacífico sur, desviando hacia el sur la trayectoria de los sistemas frontales que se dirigen hacia la costa oeste sudamericana.

Mesoclima: características climáticas de un área relativamente extensa, que puede oscilar entre pocos a algunos cientos de kilómetros cuadrados. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como ciudades o regiones.

Microclima: características climáticas de un área pequeña, menor a 2 Km^2 . Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

ONI: Es el Índice Oceánico de El Niño, el cual se basa en el promedio trimestral de las anomalías de temperatura superficial del mar de la zona Niño 3.4 (5°N - 5°S , 170°O - 120°O) y tiene mayor correlación con las temperaturas y precipitaciones de la Región de Coquimbo.



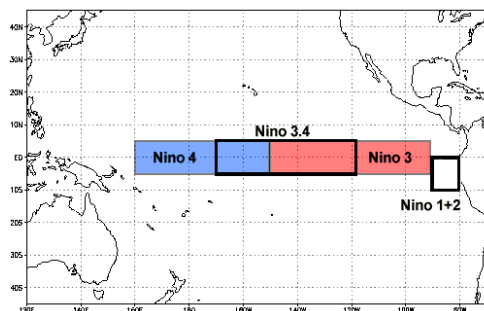


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

Oscilación de Madden – Julian (MJO): Corresponde a una oscilación similar al ciclo ENOS pero que se da en la escala intraestacional (es decir, con un período de entre 30 y 50 días) y que ocurre en latitudes ecuatoriales del Océano Pacífico occidental e Índico. Cuando la MJO está en fase 7, 8, o 1 puede gatillar una respuesta en la atmósfera que eventualmente favorece la ocurrencia de episodios de precipitación en la zona central de Chile.

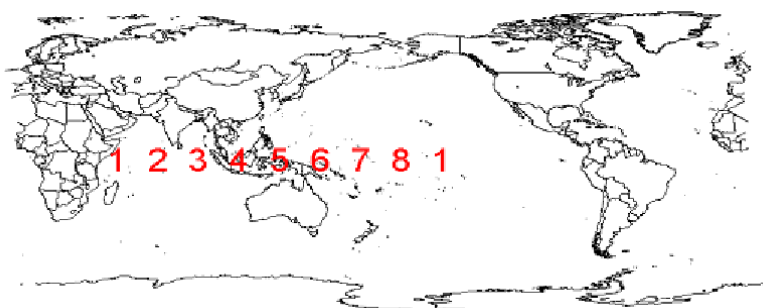


Figura A2: Zonas de actividad (fases) de la Oscilación Madden – Julian (MJO).

Oscilación térmica: Es la diferencia entre la temperatura máxima y la mínima registrada en un lugar o zona durante un determinado período.

Período Neutro: Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre $-0,5^{\circ}$ y $+0,5^{\circ}\text{C}$.

Régimen pluviométrico - régimen pluvial: comportamiento de las lluvias a lo largo del año.

Río atmosférico: Filamento largo y angosto de intenso transporte horizontal de vapor de agua en la atmósfera, desde zonas tropicales a latitudes medias. Cuando tales ríos llegan al continente, pueden liberar su contenido de vapor de agua como lluvia o nieve.

Sequía: Período de varios años donde la precipitación acumulada de una región está por debajo de lo normal, lo que provoca un desbalance hídrico.

SOI: Es el Índice de Oscilación del Sur (Southern Oscillation Index), el cual se basa en la anomalía estandarizada de la presión al nivel del mar entre las estaciones meteorológicas de la ciudad de Papeete en Tahití y de Darwin en Australia.

Vaguada Costera: prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie, desde las costas peruanas hasta los 35° de latitud sur aproximadamente. Su presencia está regulada por el Anticiclón del Pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera y nieblas persistentes en gran parte de las costas chilenas.

