



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
SEPTIEMBRE | 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. Agosto presentó un 35% de los caudales históricos en Elqui, 51% en Limarí y 64% 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 15% con respecto a su capacidad, en Limarí de un 11% y en Choapa de un 73%. 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 15% respecto a la capacidad regional.

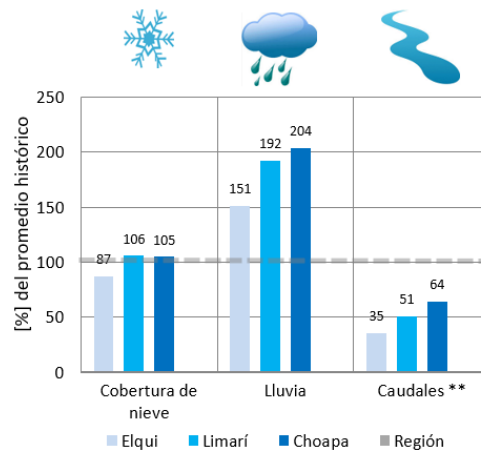
Con respecto a la precipitación, hubo dos eventos durante agosto que aportaron de manera importante al total anual, permitiendo que la mayoría de las estaciones finalice la temporada lluviosa con un superávit que promedia 83%. Tales precipitaciones permitieron también que la cobertura nival sea cercana al promedio histórico para el mes en las tres provincias de la región.

Los modelos indican que durante el trimestre septiembre/octubre/noviembre '24 la precipitación en la región de Coquimbo estaría dentro o por debajo del rango normal para la época del año, considerando que durante este trimestre comienza la temporada seca en la región. 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. 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.

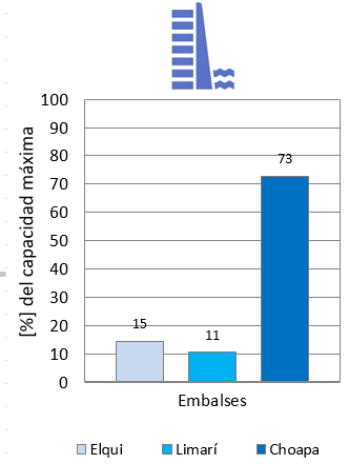
Para el mismo trimestre, los modelos globales pronostican que las temperaturas promedio debieran estar sobre el rango normal en sectores interiores de la región, y dentro o por debajo del rango normal a lo largo de la costa, como consecuencia de la próxima llegada de una fase La Niña. La ocurrencia de 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 agosto, 2024



Estado embalses
Al 31 agosto, 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

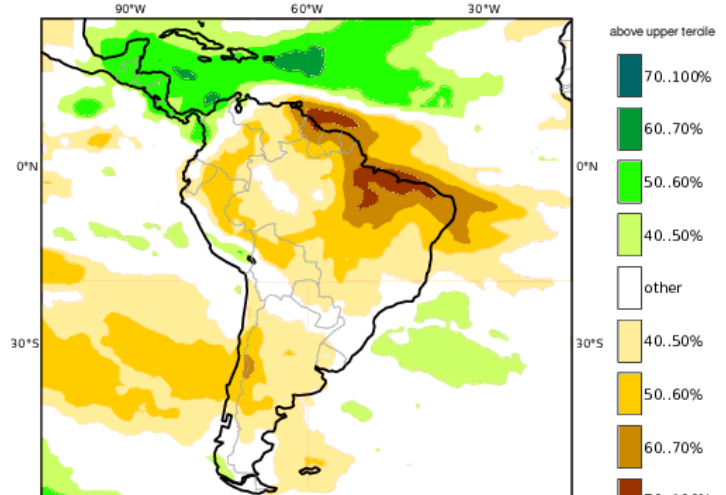
Junto con septiembre finaliza la temporada lluviosa en la región, por lo que durante el próximo trimestre (cuando se inicia la temporada seca) no debieran ocurrir episodios de precipitación que pudieran impactar de manera significativa en el total anual. Lo anterior, sumado a la llegada de una fase La Niña, sugiere que la precipitación en la región durante el trimestre septiembre – octubre – noviembre debiese estar dentro o por debajo del rango normal para la época del año.

Temperaturas

Para el trimestre septiembre – octubre – noviembre, los modelos globales sugieren una alta probabilidad de que hacia el interior de la región de Coquimbo la temperatura promedio se encuentre por sobre el rango normal para la época del año, mientras que a lo largo de la costa la temperatura promedio debiera fluctuar dentro del rango normal o bajo el rango normal a medida que continúa la transición hacia una fase La Niña, tal como ha venido ocurriendo hasta ahora.

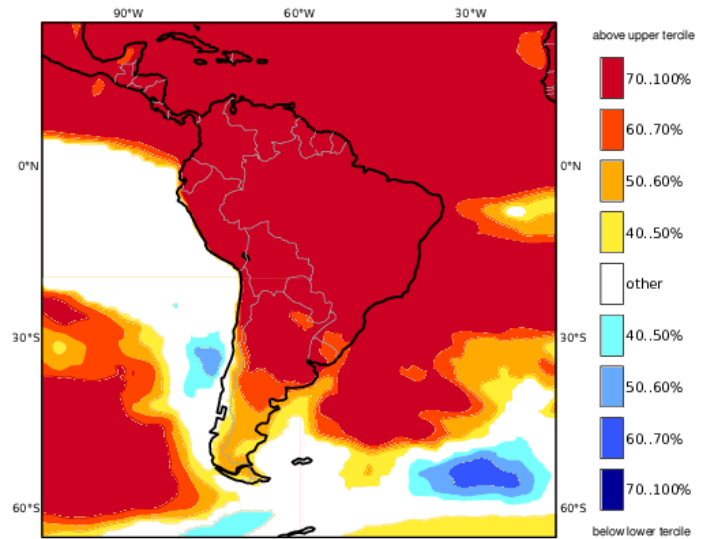
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/08/24
 Unweighted mean

SON 2024



C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/08/24
 Unweighted mean

SON 2024



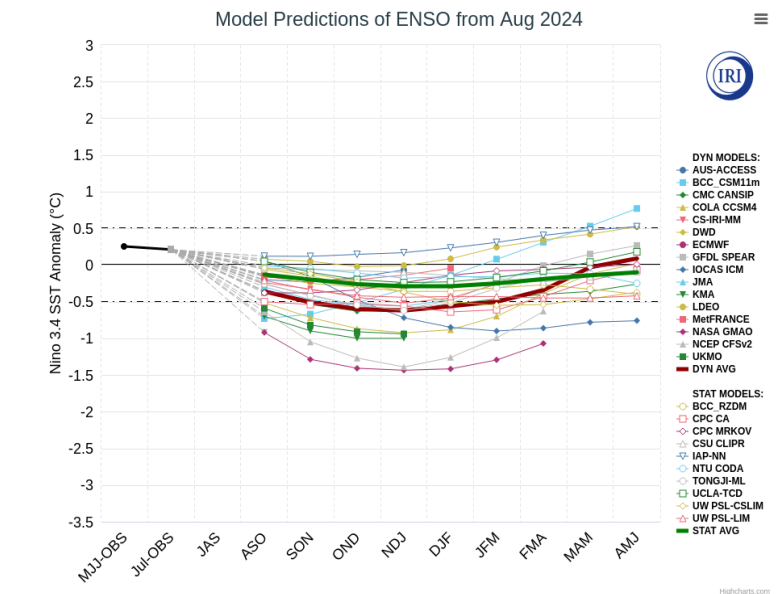
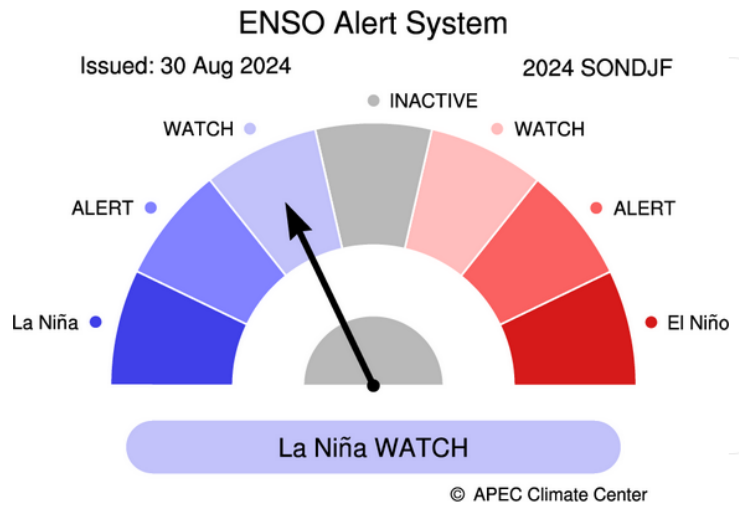


ENOS e índices

Durante agosto, el Océano Pacífico central ecuatorial aún estuvo en una fase Neutra del ciclo ENOS. Sin embargo, desde el borde oriental ha habido un enfriamiento de la temperatura superficial del mar que se ha ido expandiendo hacia el oeste, por lo que se espera que condiciones La Niña en el Océano Pacífico central ecuatorial se alcancen durante el trimestre septiembre – octubre – noviembre, con un 66% de probabilidad según indica el actual consenso científico.

Sin embargo, esta fase La Niña sería de leve intensidad según proyectan los actuales modelos de pronóstico, en cuanto la anomalía de temperatura superficial del mar en la región Niño 3.4 no debería ser mayor a 1°C por debajo del promedio histórico para el trimestre septiembre – octubre – noviembre.

Lo anterior implica que, en la región de Coquimbo, la primavera debiera caracterizarse por una precipitación por debajo o dentro del rango normal (considerando que se está iniciando la temporada seca) y por una temperatura que a lo largo de la costa debiera estar por debajo o dentro del rango normal para la época del año, como consecuencia de la intensificación del viento sur a lo largo de la costa bajo fase La Niña.





» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Durante agosto, la temperatura superficial del mar (TSM) promedio en el Océano Pacífico suroriental se mantuvo similar a la de julio (Fig. TSM1), manteniéndose en general la intensidad de las anomalías negativas, particularmente a lo largo de la costa central y norte de Chile (Fig. TSM2), en donde la TSM promedio se mantuvo por debajo de 13°C desde la costa de la región de Coquimbo hacia el sur (Fig. TSM3). Tales temperaturas, estuvieron hasta casi 1°C por debajo del promedio climatológico para el mes (Fig. TSM4).

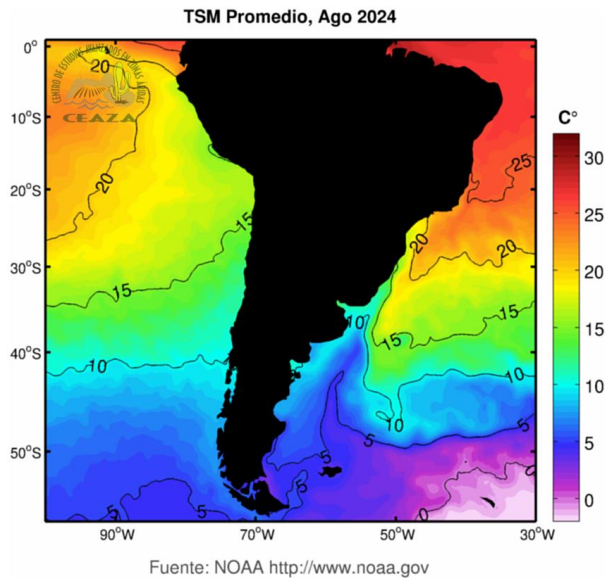


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

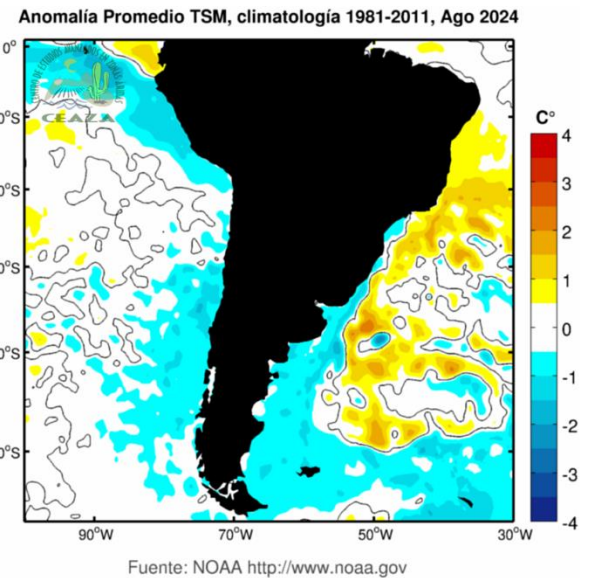


Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

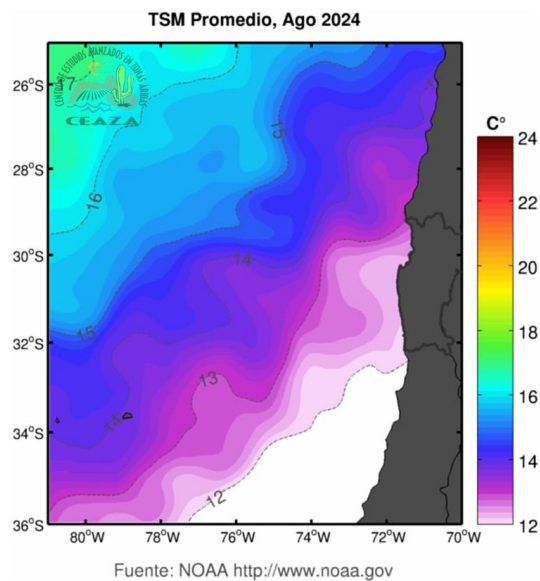


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

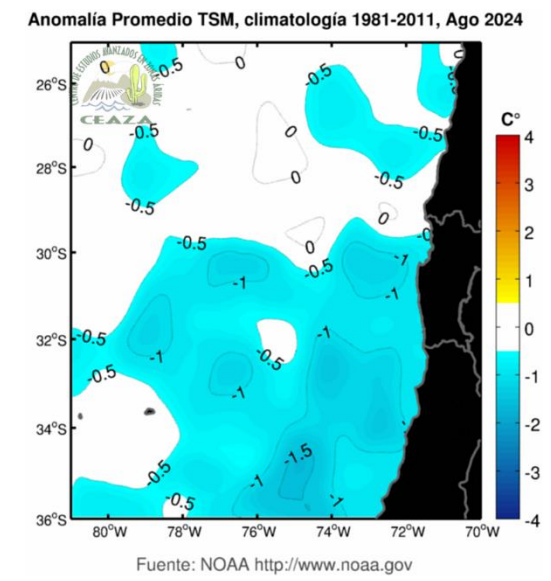


Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.





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 la intensificación de la anomalía negativa consistente con la próxima llegada de una fase La Niña. En el resto de la cuenca del Pacífico, destaca tal como en el mes anterior 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 septiembre – octubre – noviembre, la condición La Niña debiera afianzarse 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 llegada de la fase La Niña del ciclo ENOS, sumado al inicio de la temporada seca y la presencia de anomalías positivas, aunque débiles, en la zona de la “Mancha Cálida”, sugiere que, durante la primavera, la precipitación en Chile central debiera estar por debajo o dentro del rango normal para la época del año.

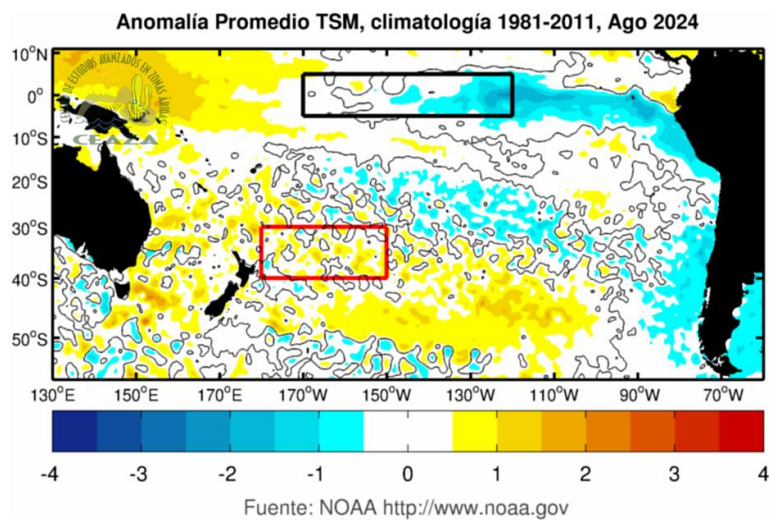


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur. Se indican las regiones Niño 3.4 (rectángulo negro) y la zona de la “Mancha Cálida” (rectángulo rojo). Fuente: NOAA.

C3S multi-system seasonal forecast ECMWF/Met Office/Météo-France/CMCC/DWD/NCEP/JMA/ECFC
 Mean forecast SST anomaly SON 2024
 Nominal forecast start: 01/08/24
 Variance-standardized mean

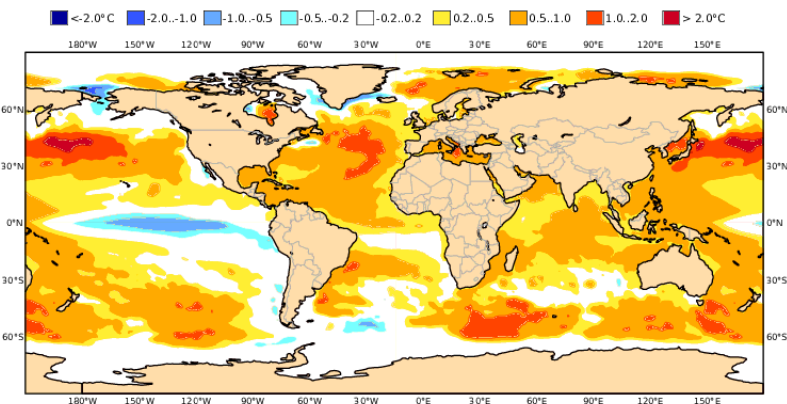


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante el mes de agosto se observaron temperaturas medias diarias entre los 6°C y 16°C, con dos eventos marcados de bajas temperaturas seguidos inmediatamente por un aumento abrupto los días posteriores, entre los días 7-12 de agosto y 21-26 de agosto (Fig. VT1). Estos eventos se produjeron debido al paso de núcleos fríos en altura (bajas segregadas), los cuales en conjunto con el ingreso de un anticiclón frío disminuyeron las temperaturas para luego dar paso al desarrollo de una vaguada costera y el paso de una dorsal en altura con el consecuente aumento de las temperaturas.

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, Illapel y Salamanca este valor disminuye al rango entre 0°C y 5°C. La localidad costera de Punta de Choros presenta temperaturas mínimas promedio entre 10 y 15°C. Además, se observa 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, con Vicuña la única localidad superando los 20°C. En zonas cordilleranas las temperaturas máximas disminuyen a valores bajo los 10°C (Fig. VT2).

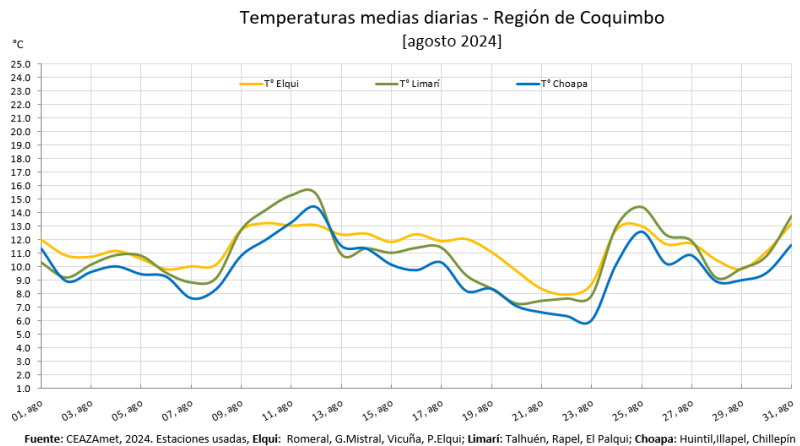


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m durante el mes anterior según datos de la red CEAZAMet (www.ceazamet.cl).

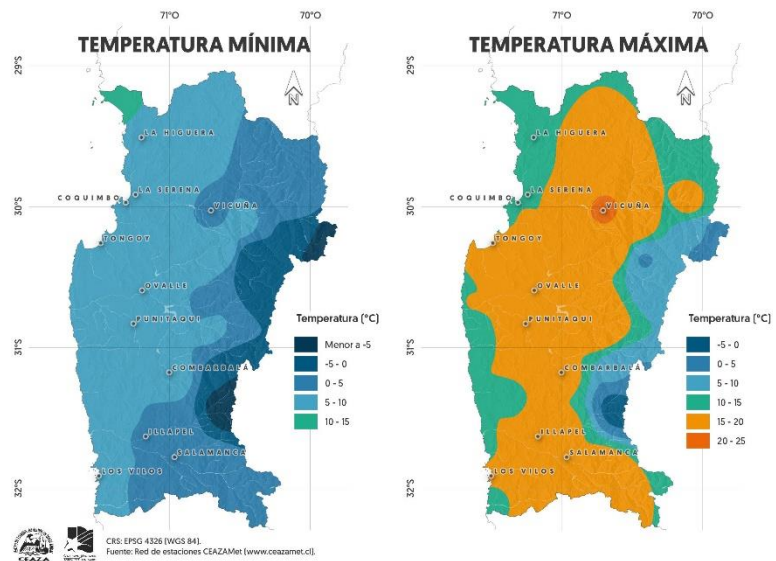


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima (izquierda) y máxima (derecha). Fuente: CEAZAMet.





PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante el mes de agosto se registraron precipitaciones significativas debido a un sistema frontal y una baja segregada que afectaron la región durante los primeros días del mes, con montos acumulados registrados entre 20mm y 110mm, destacando las precipitaciones en las estaciones de Quebrada Seca (83.3mm), Las Naranjas (90.5mm), Ajial de Quiles (112.5mm) y Quilimarí (92.6mm) (Tabla P1). La región en promedio se encuentra con un superávit de precipitaciones del 83%, con todas las estaciones excepto El Trapiche 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 observan 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, con la mayor precipitación acumulada entre la precordillera y cordillera del Choapa (Fig. P1).

Estado actual red CEAZAMet (Informe mensual)										
Estación	Ene '24	Feb '24	Mar '24	Abr '24	May '24	Jun '24	Jul '24	Ago '24	Total [mm]	
Elqui										
Punta de Choros	0.2	0.6	0.6	0.2	6.6	6.2	0	1.4	15.8	
La Serena [El Romeral]	0	0	0.2	0.5	13.8	39.5	0.6	23.1	77.7	
La Serena [CEAZA]	0.1	1.5	0.7	0.8	14.8	51	3	30.2	102.1	
La Serena [Cerro Grande]	1	5.3	6.4	2.8	14.7	(1)42.2	4.3	31.5	108.2	
Juntas del Toro JVRE	-	-	-	-	-	-	-	-	20.1	20.1
Gabriela Mistral	0	0	0.5	0.9	19.2	(2)56.3	1.5	32.6	111	
Coquimbo [El Panu]	1.2	1.4	0.6	0.6	15.2	57.8	2.2	46.1	125.1	
Vicuña	0	0	0	8.2	33.6	68.2	0.5	49.5	160	
Pan de Azúcar	-	-	-	0.7	19.5	74	3.9	61.2	159.4	
Pisco Elqui	0	0	0	16.9	46.2	33.8	0	41.2	138.1	
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0.8	32.3	91	0	53	177	
Las Cardas	0.1	0.1	0.5	0.2	27.7	105.5	4.7	62.1	200.9	
Limari										
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	10.7	43.3	59.6	0	42.7	156.3	
Pichasca	0	0	0	1.6	41	79.6	0.3	31.4	153.9	
Quebrada Seca	0	0	0	0	18.8	128.3	2.5	83.3	232.9	
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.2	1.1	21.2	57.7	1.9	29.3	111.4	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)0	0	0.1	20.9	113.7	1.7	71.6	208	
Fray Jorge Eddy	0	0	(1)0	0	27.7	83.9	(1)12.6	77.5	201.7	
Los Acacios [INIA]	(1)0	(1)0	0	0.3	20.5	74.7	1.1	49.8	146.4	
Camarico [INIA]	0	(1)0	0	0.9	22.3	74.1	2.1	46.4	145.8	
Rapel	0	0	0	11.4	54.9	125	0	47	238.3	
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	50.7	219.5	
Chaguaral [INIA]	(1)0	(1)0	0	0	47.6	(1)127.8	0	48.8	224.2	
Las Naranjas [INIA]	0	(1)0	0	0	17.6	(1)125.1	1	90.5	234.2	
La Polvareda [INIA]	0	(1)0	0	0	14.4	100.2	0.2	60.4	175.2	
Peñablanca	0	0.5	1.4	1.4	22.2	98.9	4.8	69	198.2	
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0	3.7	23.7	154.1	2.3	112.5	296.3	
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	2.1	56.5	155.8	0.3	64.4	279.1	
Choapa										
Canela	0	1	0	0.2	38.5	84.3	0.9	51.9	176.8	
Huintil	0	0	0.1	2.9	66.1	124.1	1.1	57.9	252.2	
Huentelauquen [INIA]	(1)0	(1)0.4	0.2	0.6	48.5	(1)81.2	0.7	(1)49	180.6	
Mincha Sur	0	0.8	0.1	2.1	50.6	119.4	1	61.9	235.9	
Illapel	0	0	0	0.8	52.6	148.5	2.4	76.6	280.9	
Salamanca [Chilepin]	0	0.1	0	18.3	78.4	204.5	0	62.5	363.8	
Quilimarí [INIA]	(1)1.1	(1)1	0	3.1	28.9	(1)104.6	1.2	92.6	232.5	
Promedio Red (mm)	0.1	0.4	0.3	2.7	31.2	89.4	1.7	52.2		

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

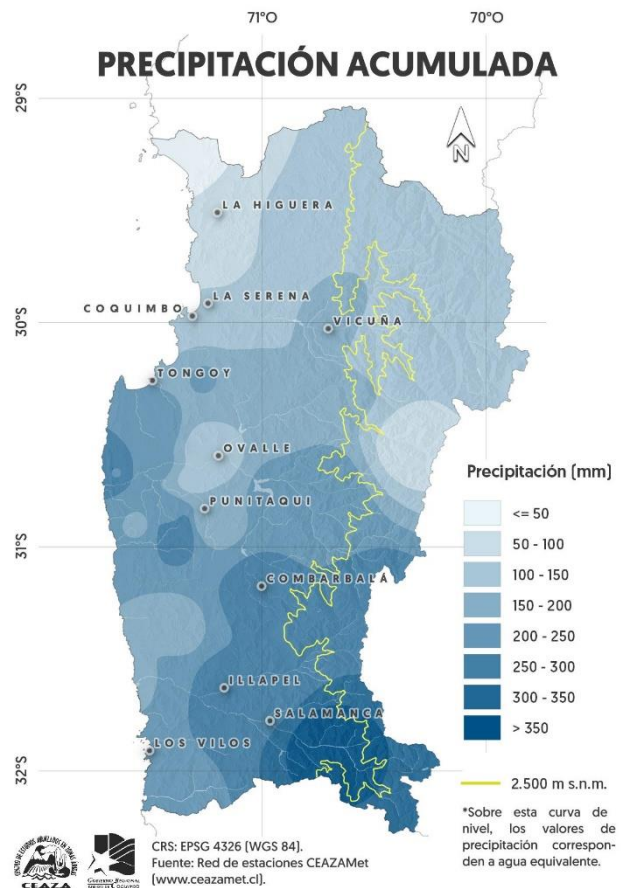


Figura P1: Precipitación acumulada del año 2024. Fuente: CEAZAMet e INIA.





EMA climatológica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta agosto 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	67,0	La Serena	CEAZA	102,1		
		La Serena	DGA	97,0	30,0	45%
Vicuña	65,9	Vicuña	CEAZA	160,0		
		Vicuña	DGA	165,5	99,6	151%
Rivadavia	65,8	Rivadavia	DGA	138,9	73,1	111%
La Laguna Embalse	103,8	La Laguna	DGA	81,5	-22,3	-21%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui					34,1	51%
Provincia de Limarí						
Ovalle	75,0	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	111,4		
		Ovalle	DGA	107,1	32,1	43%
Recoleta Embalse	76,0	Recoleta	DGA	170,7	94,7	125%
Cogoti 18	116,2	Cogoti 18	DGA	242,0	125,8	108%
Combarbala	125,4	Combarbalá	CEAZA	279,1		
		Combarbalá	DGA	201,7	76,3	61%
La Paloma Embalse	92,3	La Paloma Embalse	DGA	208,4	116,1	126%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí					89,0	92%
Provincia de Choapa						
Los Vilos	146,6	Los Vilos (DMC)	DGA	328,1	181,5	124%
La Canela	104,3	Canela	CEAZA	176,8		
		La Canela	DGA	189,2	84,9	81%
Illapel	114,8	Illapel	CEAZA	280,9		
		Illapel	DGA	243,8	129,0	112%
Huintil	135,8	Huintil	CEAZA	252,2		
		Huintil	DGA	291,7	155,9	115%
Coirón	182,3	Coirón	DGA	344,9	162,6	89%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa					142,8	104%
Promedio estaciones en las tres provincias					88,6	83%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2024 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEZAMet, 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 agosto valores entre 54 y 61 mm/mes para las tres provincias de la región de Coquimbo. Comparados con los últimos 7 años, Elqui, Limarí y Choapa presentan valores que estarían más bajos comparados con los históricos del mes (Figura Et2).

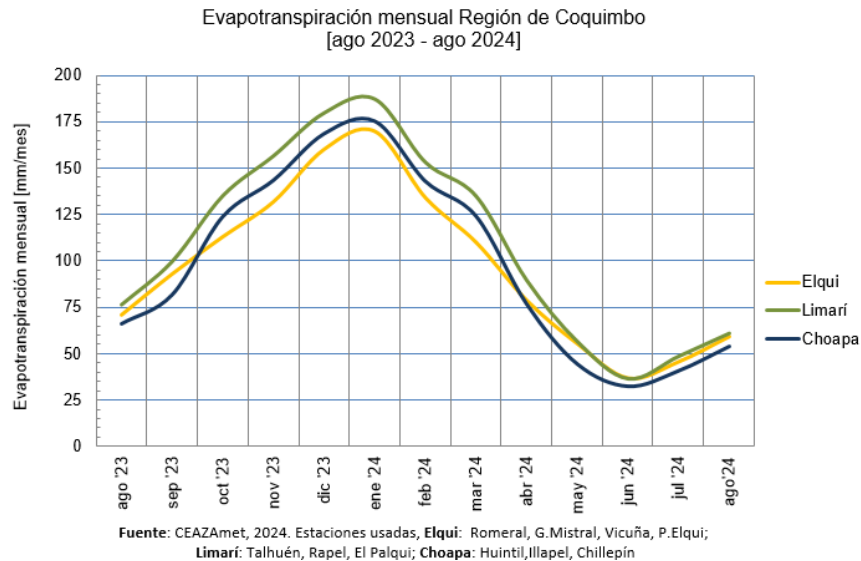


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.

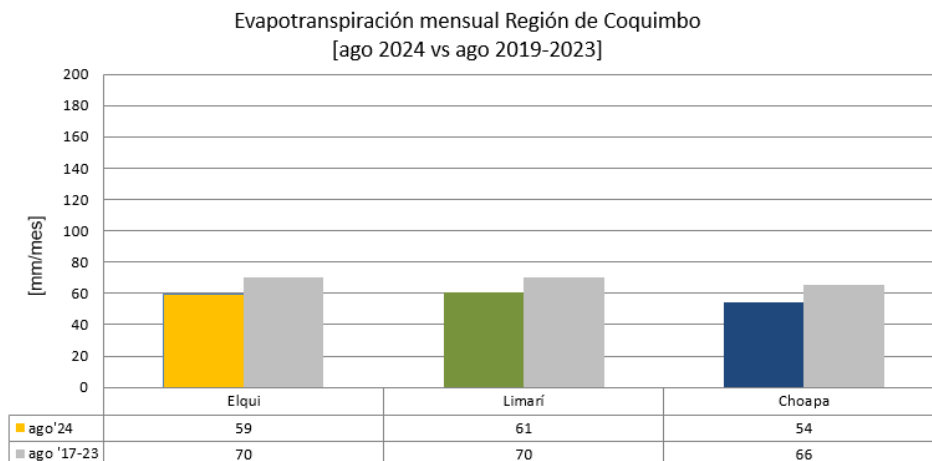


Figura Et2. Comparativa del año 2024 con igual mes de los años 2017-2023, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





» 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 agosto 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 evento entre los días 21 y 24 en donde varias estaciones registraron temperaturas mínimas bajo 0°C, llegando inclusive hasta -3.8°C en Huintil el día 24 (Tabla F2). Debido a su ubicación, esta estación es la que típicamente registra la mayor cantidad de días con helada: 9 durante el mes la que duplica las habidas en Tilama y Ovalle.

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2024-08-31	HF Acumuladas al 2023-08-31
Vallenar [INIA]	350(+112%)	165
La Arena	653(+214%)	208
Isla Chañaral	0	-
Cachiyuyo	260(+277%)	69
Punta de Choros	72(+167%)	27
La Serena [El Romeral]	103(+178%)	37
La Serena [CEAZA]	30(+650%)	4
La Serena [Cerro Grande]	181(+547%)	28
UCN Guayacan	44(+389%)	9
Gabriela Mistral	422(+69%)	250
Coquimbo [El Panul]	9(+802%)	1
Vicuña	753(+11%)	680
Pan de Azúcar	480(+18%)	405
Pisco Elqui	685(+331%)	159
Andacollo [Collowara]	441(+480%)	76
Las Cardas	342(+130%)	149
Tongoy Balsa CMET	31(+103%)	15
Hurtado [Lavaderos]	437(+499%)	73
Pichasca	367(+243%)	107
Quebrada Seca	272(+253%)	77
Ovalle [Talhuén]	569(+53%)	372
Algarrobo Bajo [INIA]	676(+69%)	400
Fray Jorge Bosque[IEB]	661	-
Fray Jorge Eddy	425(+168%)	159
Fray Jorge Quebrada [IEB]	550(+95%)	282
Los Acacios [INIA]	659(+53%)	431
Camarico [INIA]	724(+41%)	514
Rapel	761(+111%)	360
El Palqui [INIA]	397(+198%)	133
Chaguaral [INIA]	527(+248%)	151
Las Naranjas [INIA]	424(+89%)	225
La Polvareda [INIA]	423(+54%)	274
Peñablanca	484(+524%)	78
Ajial de Quiles [INIA]	751(+88%)	398
Combarbalá [C.del Sur]	396(+1137%)	32
Canela	554(+209%)	179
Huintil	1184(+29%)	920
Huentelauquen [INIA]	693(+102%)	343
Mincha Sur	533(+58%)	337
Illapel	877(+30%)	676
Salamanca [Chilepin]	854(+122%)	384
Tilama	932(+94%)	481
Quilimari [INIA]	646(+47%)	440

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2024-08-01 Al 2024-08-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
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	2	2024-08-22:-2.4, 2024-08-23:-1.4,
Pan de Azúcar	0	(1)
Pisco Elqui	2	2024-08-22:-1.4, 2024-08-23:-1,
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Hurtado [Lavaderos]	3	2024-08-21:-1.1, 2024-08-22:-1.5, 2024-08-23:-0.7,
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	4	2024-08-08:-0.1, 2024-08-21:-0.5, 2024-08-22:-0.2, 2024-08-23:-2.1,
Algarrobo Bajo [INIA]	2	2024-08-22:-0.9, 2024-08-23:-0.9,
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	1	(1)2024-08-21:-0.7,
Fray Jorge Quebrada [IEB]	1	2024-08-21:-0.9,
Los Acacios [INIA]	1	(1)2024-08-24:-0.4,
Camarico [INIA]	2	2024-08-21:-0.3, 2024-08-23:-0.5,
Rapel	3	2024-08-21:-0.3, 2024-08-22:-2.2, 2024-08-23:-2.2,
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	1	2024-08-22:-1,
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	1	(1)2024-08-21:-0.1,
Combarbalá [C.del Sur]	1	2024-08-21:-0.2,
Canela	0	
Huintil	9	2024-08-08:-1.8, 2024-08-09:-0.3, 2024-08-21:-2.4, 2024-08-22:-2.5, 2024-08-23:-2.2, 2024-08-24:-3.8, 2024-08-26:-0, 2024-08-27:-0.4, 2024-08-31:-0.3,
Huentelauquen [INIA]	0	(2)
Mincha Sur	0	
Illapel	3	2024-08-21:-0.1, 2024-08-23:-0.7, 2024-08-24:-0.3,
Salamanca [Chilepin]	3	2024-08-08:-0.5, 2024-08-22:-1, 2024-08-23:-1.8,
Tilama	4	2024-08-21:-0.7, 2024-08-22:-1.1, 2024-08-23:-0.5, 2024-08-24:-0.8,
Quilimari [INIA]	1	2024-08-21:-0,

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





» ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante agosto 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 la región durante este invierno.

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)

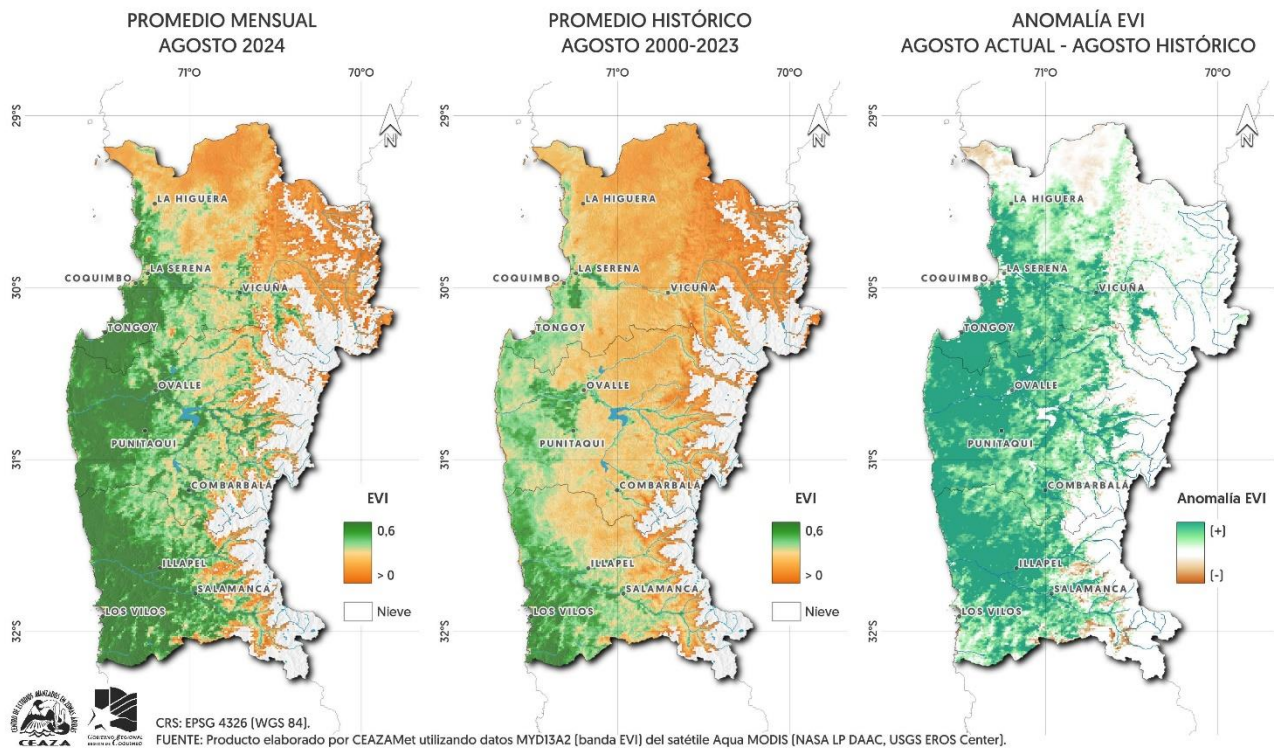


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del mes anterior en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del mes anterior durante el período 2000-2023 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendra (*Prunus dulcis*)

Septiembre es el mes de la cuaja frutal, inicio del crecimiento de la fruta y de la brotación vegetativa. La fruta comienza una etapa muy rápida de crecimiento durante este mes por lo que el riego y la nutrición son factores claves productivos.



Labores a cuidar para este mes:

- Revisar la humedad de suelo, esta debe estar siempre a capacidad de campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad.
- Comenzar obligatoriamente con los programas de nutrición vía riego y aplicaciones foliares de auxinas, citoquininas y micro elementos para retener fruta, mejorar la tasa de crecimiento del fruto y del brote vegetativo.
- Control de maleza para evitar competencia.
- Revisar presencia de arañitas rojas europeas y parda de los frutales. También revisar presencia de chinches, trips y pulgones (sobre todo en huertos nuevos que se están aún formando)
- Retirar todas las colmenas del huerto.
- Siempre es importante anotar la fenología de la curva de floración, la sincronización entre las variedades del huerto y el avance de crecimiento del fruto. Es bueno tomar algunos frutos y seguirles crecimiento durante septiembre y octubre.

Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de septiembre se inicia el proceso de brotación y floración para la variedad Serr que es de mucha importancia en la región de Coquimbo sobre todo en el valle del Choapa. La variedad Chandler aún esta con activación de yemas, pero sin brotar, las yemas florales comienzan a hincharse iniciando su activación.



Labores claves:

- Revisión del perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 90% de humedad aprovechable.
- Como no se ha sumado mucha temperatura en el mes de septiembre es de esperar atrasos en la brotación y floración en relación a años promedios normales.
- Hay que ir trabajando los programas de nutrición vía riego viendo el porcentaje de brotación y de cantidad de flor pistiladas por planta.
- Revisar presencia de arañitas, ácaros y trips del nogal.
- Establecer estrategia técnica de las aplicaciones foliares con hormonas y micro elementos durante la curva de flor.



Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



- a.) Las variedades están en pleno proceso de brotación, en general se ven buenos porcentajes. Dentro de las últimas 2 semanas ha existido un emparejamiento en cuanto a la temporalidad de las fenologías de la mayoría de las variedades tanto tradicionales como nuevas.
- b.) Se observa a priori una buena cantidad de racimos por brote y/o parra.
- c.) Establecer programa de control preventivo de ácaros, arañas y oídio con los respectivos plaguicidas, uso de aceites y fungicidas dado que puede ser una temporada de alta presión de plagas.
- d.) Es muy importante terminar las amarras en las variedades más tardías y en aquellas variedades de brotación temprana definir las estrategias de desbrote para dejar cantidad y calidad de brotes por cargador acorde al potencial de cada variedad.
- e.) Procurar comenzar con programas de estimulación foliar en términos de nutrición.
- f.) Revisar estado de humedad de los suelos para definir iniciar riego o no.

Uva pisquera

- a.) Todas las variedades deben estar ya regándose para iniciar el proceso de brotación dentro de 1 a 2 semanas más.
- b.) Iniciar programas de control preventivo con yema algodonosa a brote de 5 cm. Para ácaros
- c.) último mes para incorporar materia orgánica a los suelos tipo guanos compostados.
- d.) Revisar estructuras sobre todo de tensión y posicionamiento de los alambres dulces o móviles.
- e.) Desmanchar malezas sobre la hilera.
- f.) Revisar presencia de ácaros, trips, burritos y/o arañas en yemas de la vid.
- g.) Revisar amarras de cargadores.

Uva vinífera

- a.) Iniciar programas de riegos dado el inicio de la brotación.
- b.) Último mes para revisar estructuras, tutores, alambres.
- c.) Programar control de maleza con uso de herbicidas suelos activos de pre emergencia.
- d.) Comenzar controles preventivos contra ácaros y áfidos de la yema y para prevenir oídio.
- e.) Iniciar desbrotos tempranos y despuntes en podas en cargadores.





» NIEVE

El mes de agosto 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 4312 km², valor en torno a los valores normales para la época.
- El mes en términos promedio tuvo más cobertura nival que lo normal en las tres cuencas provinciales de la Región de Coquimbo.
- Elqui presentó en agosto valores mayores con respecto a Limarí y Choapa.

COBERTURA DE NIEVE REGIONAL

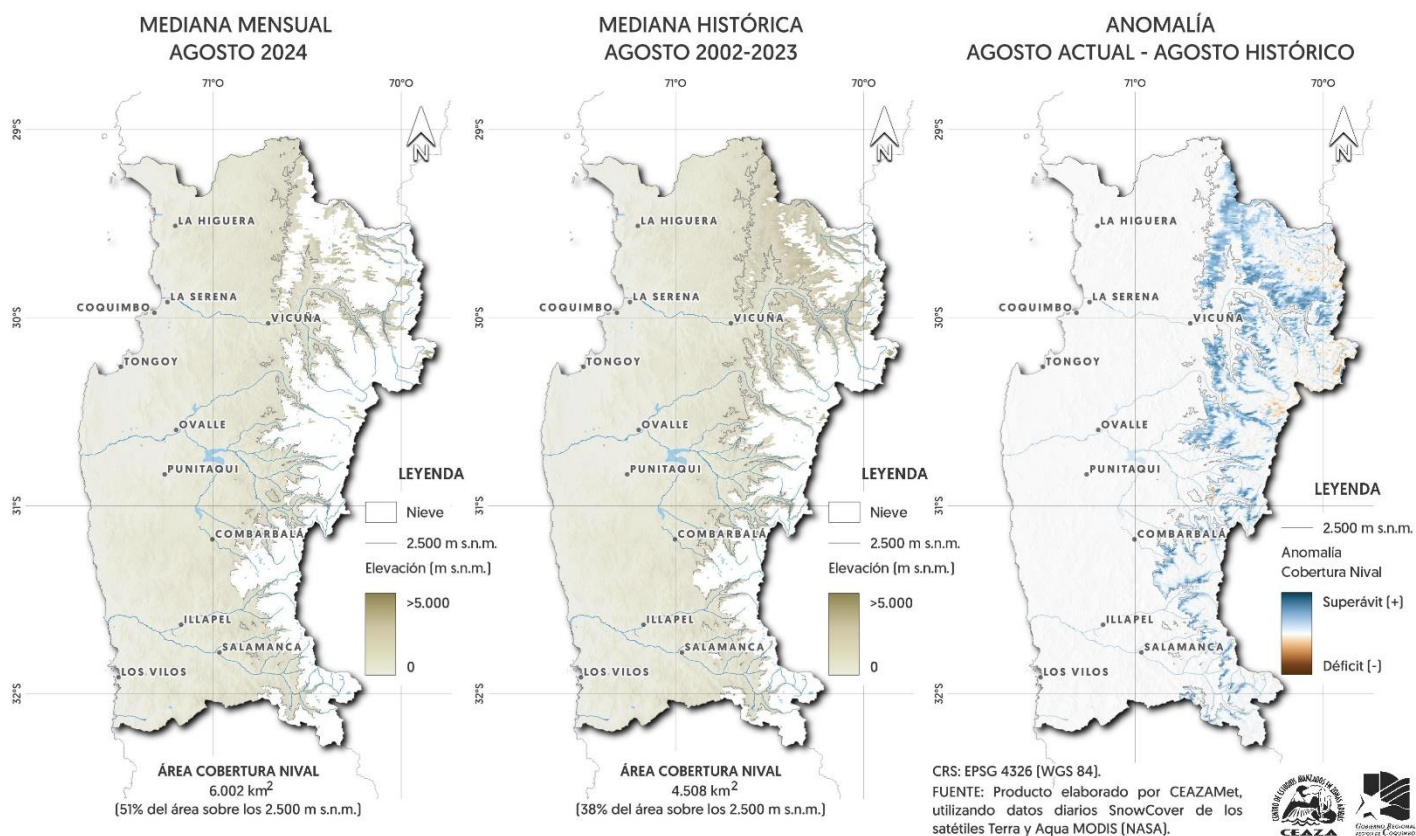


Figura N1. Superficie cubierta por nieve en la región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nival del último mes 2024. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2023. (Derecha) Anomalia de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales 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.

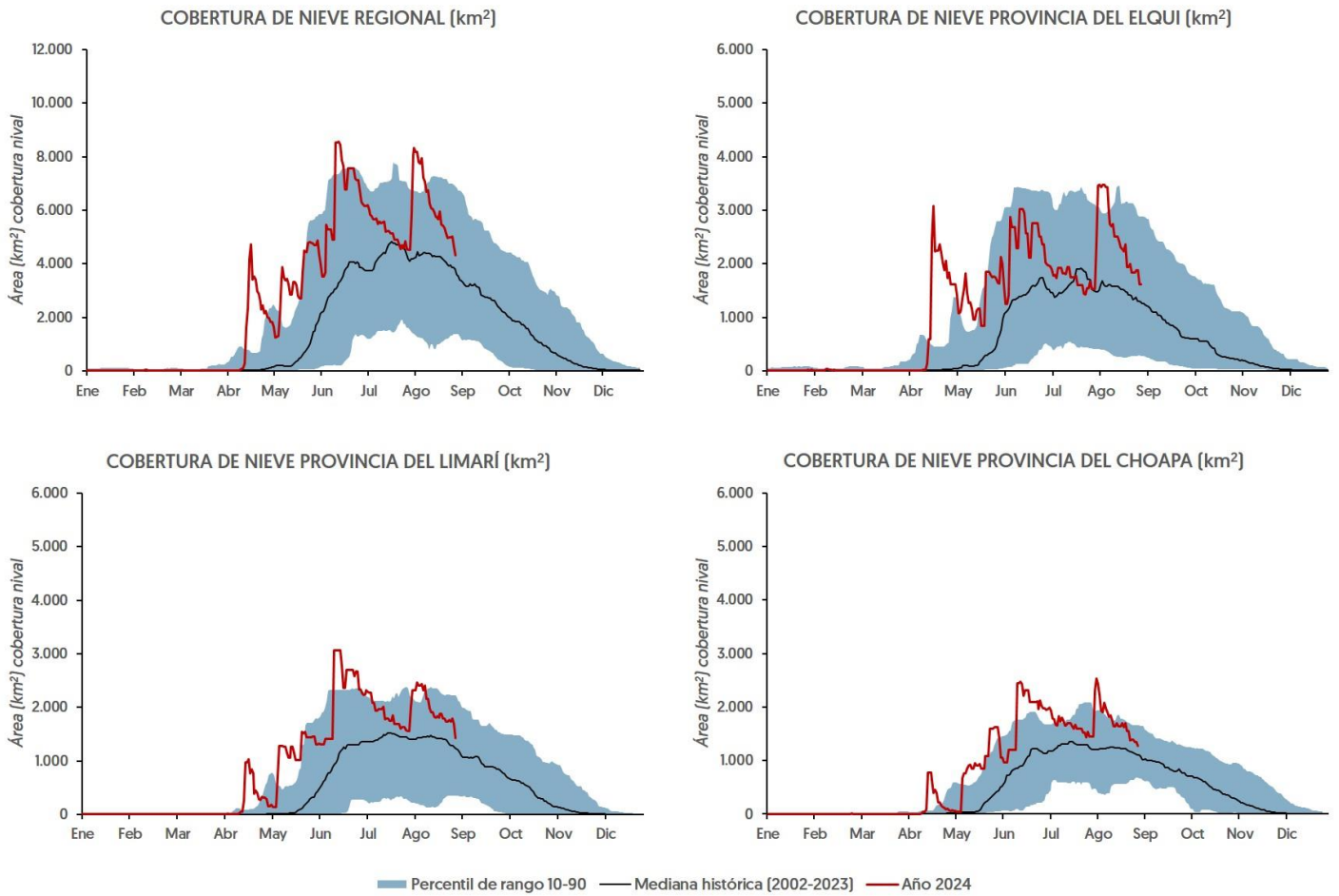


Figura N2. Área de cobertura nival en la región de Coquimbo y sus provincias. Se representa la mediana histórica 2002-2023 (línea negra) y el percentil de rango 10-90 (área celeste), comparándose con los valores de cobertura nival del año 2024, desde enero a la fecha (línea roja). Fuente: Datos diarios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





» CAUDALES

Ya avanzada la temporada (abril '24 – 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), 50% (Limarí) y 64% (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 durante 2023, en 2024 debido a las precipitaciones en torno a lo normal los caudales han subido en Limarí y Choapa, pero en Elqui siguen muy bajos.

Los valores están en montos deficitarios y los caudales de los tres ríos están por debajo del promedio climático, valores que podrían seguir aumentando 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									2.5
		% del prom. histórico	38	29	39	36									
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.5	0.7	1.2	1.6									1.0
		% del prom. histórico	31	39	55	70									
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.9	2	2.7	3.2									2.5
		% del prom. histórico	53	56	68	78									

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

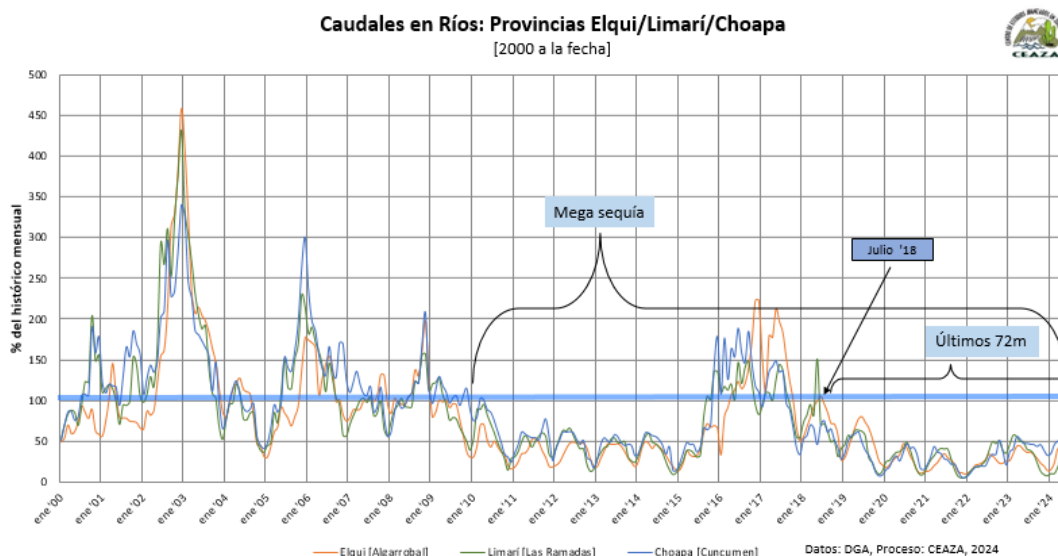
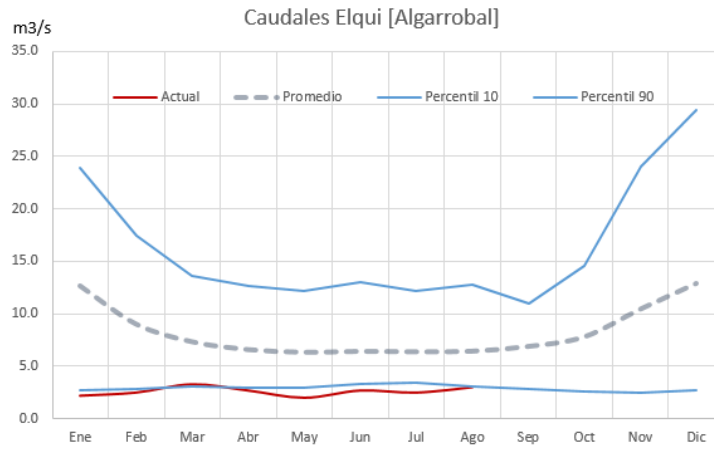
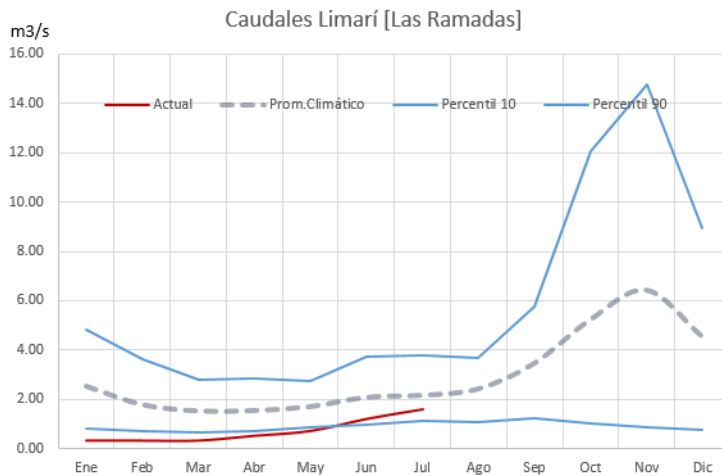


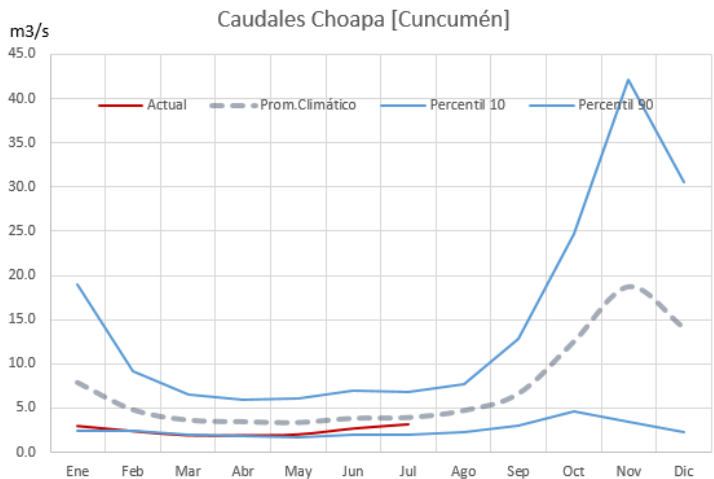
Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del año 2000 a la fecha. Fuente: Datos DGA procesados por CEAZAMet.



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 presenta una alta variabilidad y se encuentra entre el 8% y el 87%. Porcentualmente, existe una mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menor en Limarí.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 15%	La Laguna	38.2	5.7	15%
	Puclaro	209	30.3	14%
Limarí 11%	Recoleta	86	16.4	16%
	La Paloma	750	58.5	8%
	Cogotí	156.5	32.6	21%
Choapa 73%	Culimo	10	4.9	49%
	Corrales	50	43.3	87%
	El Bato	25.5	14.1	55%
Región	Todos	1325	145.1	15.1%

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 **15.1% de la capacidad total regional** embalsada (Figura E1). La situación a nivel de cuenca es la siguiente:

- La cuenca del Elqui presenta un 15% de embalsamiento, donde las mayores reservas se encuentran en su embalse de cabecera La Laguna (15%). El embalse Puclaro alcanza un 14%.
- La cuenca del Limarí presenta un 11% embalsado, con todos sus embalses en valores bajos. Todos los embalses muy bajos, La Paloma pudo acumular lo suficiente para llegar a un 8%.
- La cuenca de Choapa presenta un 73% 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 15% 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 (AGOSTO 2024)

15%

PUCLARO
15%
31 hm³



LA LAGUNA
15%
6 hm³



RECOLETA
17%
17 hm³



LA PALOMA
8%
59 hm³



COGOTÍ
21%
33 hm³



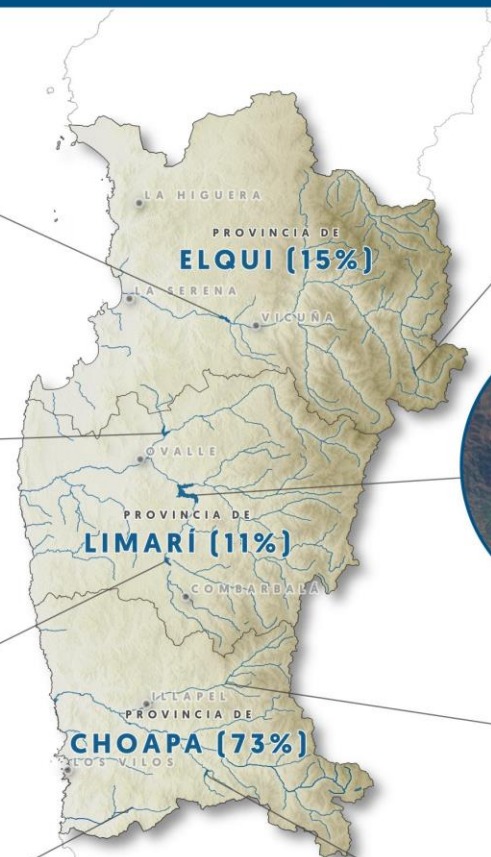
EL BATO
55%
14 hm³



CULIMO
49%
5 hm³



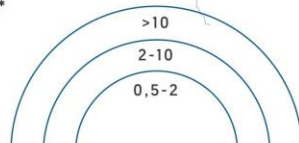
CORRALES
87%
44 hm³



LEYENDA

Área máxima del embalse (Nov. 2017)*

Área embalses (km²)



*Mes donde la región alcanzó un 90% de agua embalsada.

Fuente: Infografía elaborada por CEAZAMet a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 (Copernicus, EU) del 25 y 30 de agosto de 2024 y datos hidrométricos de la Dirección General de Aguas (Informe Semanal 2 Sept. 2024).

Autora: Pamela Maldonado (CEAZA).

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

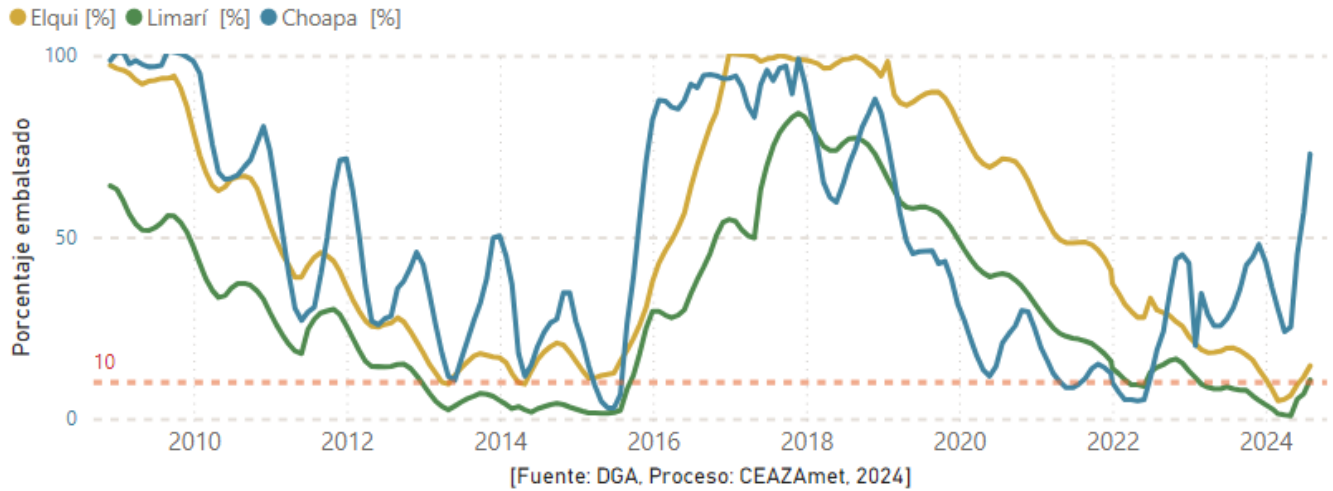


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado, tanto regional como por cuenca, durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.

Promedio Embalsado Región de Coquimbo

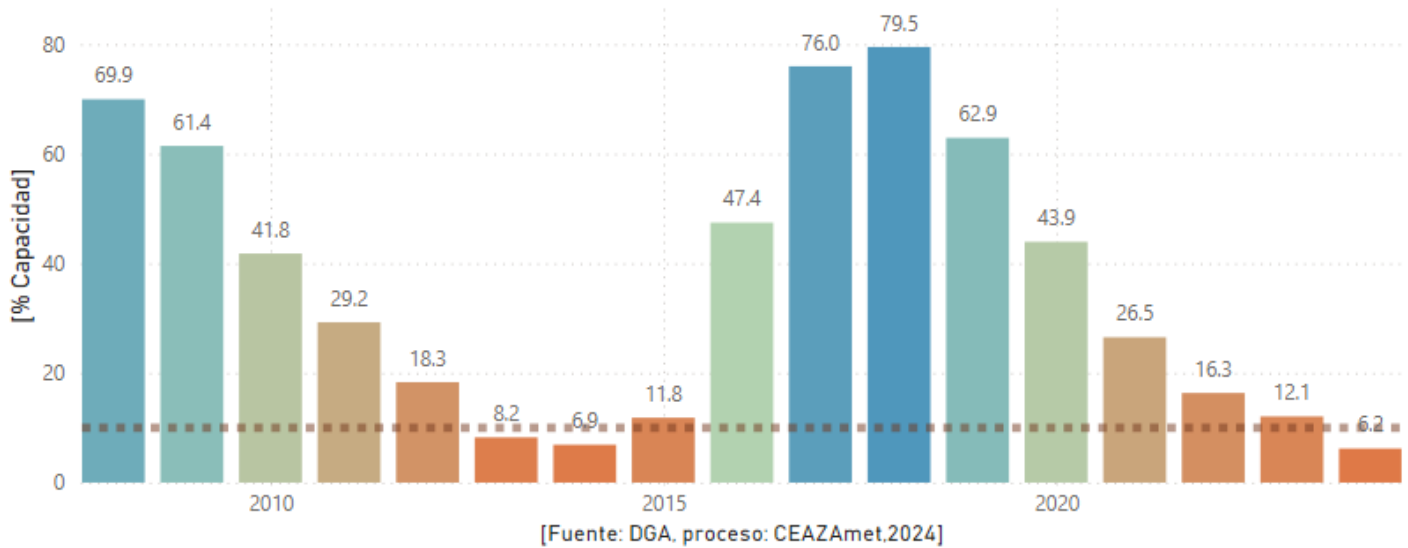


Figura E3. Comparativa interanual del volumen embalsado, en porcentaje del total regional durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.





» CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico central ecuatorial dan cuenta de que actualmente el ciclo ENOS está transicionando hacia una fase La Niña, la que debiera establecerse con mayor probabilidad a partir de primavera y que sería de intensidad leve. Esto significa que durante el trimestre septiembre – octubre – noviembre, con el inicio de la temporada seca, es poco probable que ocurran eventos de precipitación en la región que sumen de manera importante al total anual. En línea con lo anterior, 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 que se va moviendo hacia la zona central del Océano Pacífico ecuatorial, así como a lo largo de la costa de Chile. Tal como ocurrido durante el mes anterior, este 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 y la posterior ocurrencia de episodios de vaguada costera. Tal llegada de anticiclón frío se asoció a la ocurrencia de un episodio de helada entre los días 21 y 24, registrándose hasta casi -4°C en Huintil. Lo anterior, junto con el importante evento de precipitación a principio de mes y la mantención de la temperatura promedio por debajo de 0°C en zonas cordilleranas, facilitó que la nieve caída durante la temporada tendiera a prevalecer sobre los 2500 m s.n.m.

Respecto a la precipitación, la llegada de un sistema frontal a principio de mes, junto con la posterior llegada de una baja segregada, aportaron importantes montos de precipitación para el total anual, los cuales varían entre 20 y 110 mm destacándose los registros mensuales en Ajiál de Quiles (112.5 mm), Quilimarí (92.6 mm), y Las Naranjas (90.5 mm). Tales montos permitieron un superávit de precipitaciones que en la región promedia el 83%. Los superávits habidos han permitido mejorar los niveles de embalse, los cuales fluctúan entre 8 y 87% de la capacidad de cada uno, totalizando un 15% de la capacidad regional total a la espera del inicio de la temporada de deshielo.

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.



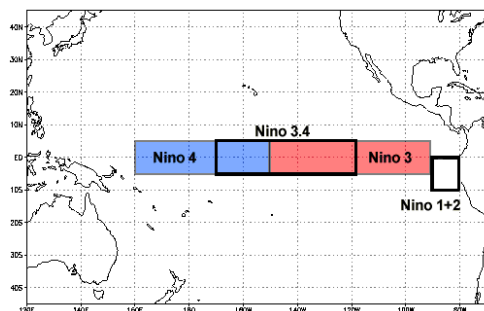


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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.

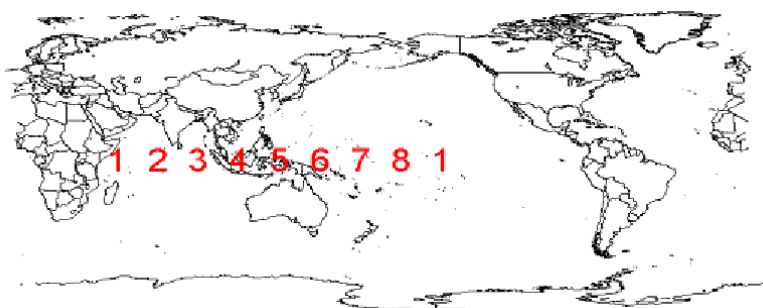


Figura A2: Zonas de actividad (fases) de la Oscilación Madden – Julian (MJO).

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 $+0,5^{\circ}$ 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.

