



CEAZA

BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
JULIO | 2024

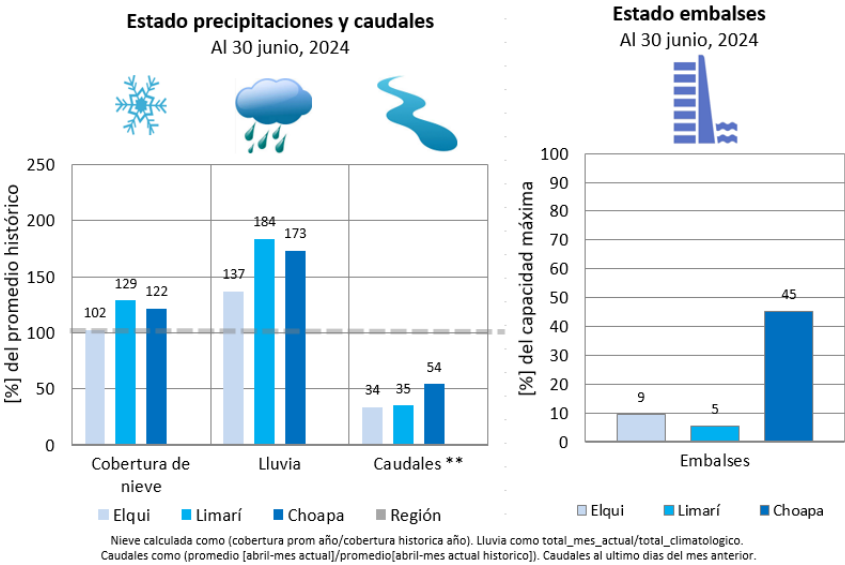
Financia:





» 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. La temporada actual presenta un 34% de los caudales históricos en Elqui, 35% en Limarí y 54% 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 9% con respecto a su capacidad, en Limarí de un 5% y en Choapa de un 45%.

Con respecto a la precipitación, la llegada de tres sistemas frontales dejó a varias localidades de la región con superávit, algunos de tal magnitud que a esta fecha ya superan lo que debería caer en un año normal. Sin embargo, los niveles de embalse continúan estando mayormente bajos, totalizando casi un 9% de la capacidad regional.

Los modelos indican que durante el trimestre julio/agosto/septiembre '24 la precipitación en la región de Coquimbo estaría por debajo del rango normal para la época del año. Esto se traduce en que los sistemas frontales que eventualmente pasen por 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.

Para el mismo trimestre, los modelos globales pronostican que las temperaturas promedio debieran estar dentro o 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 entre julio y septiembre. 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 por debajo del rango normal según 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.





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 CEAZAMet

El equipo CEAZAMet 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.





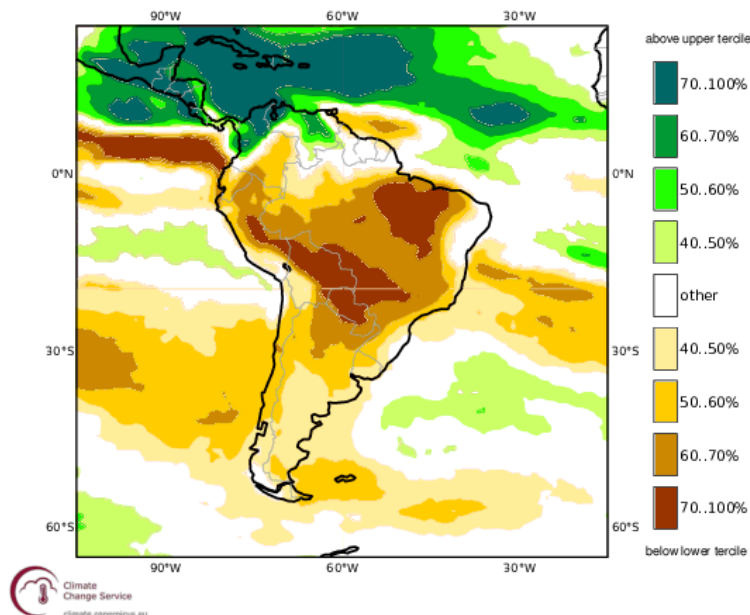
PRONÓSTICO ESTACIONAL

Precipitaciones

El trimestre julio/agosto/septiembre es el último de la temporada lluviosa. Por tanto, respecto al trimestre anterior los eventos de precipitación son menos frecuentes. Los modelos globales indican que existe más de 50% de probabilidad que este trimestre tenga precipitación bajo el rango normal para la época del año en toda la zona central de Chile, incluida la Región de Coquimbo. Esto significa que entre julio y septiembre caerían menos de 5 mm en La Serena, menos de 15 mm en Vicuña, menos de 16 mm en Ovalle, y menos de 33 mm en Combarbalá, según climatología de la Dirección Meteorológica de Chile.

C3S multi-system seasonal forecast
Prob(most likely category of precipitation)
Nominal forecast start: 01/06/24
Unweighted mean

JAS 2024

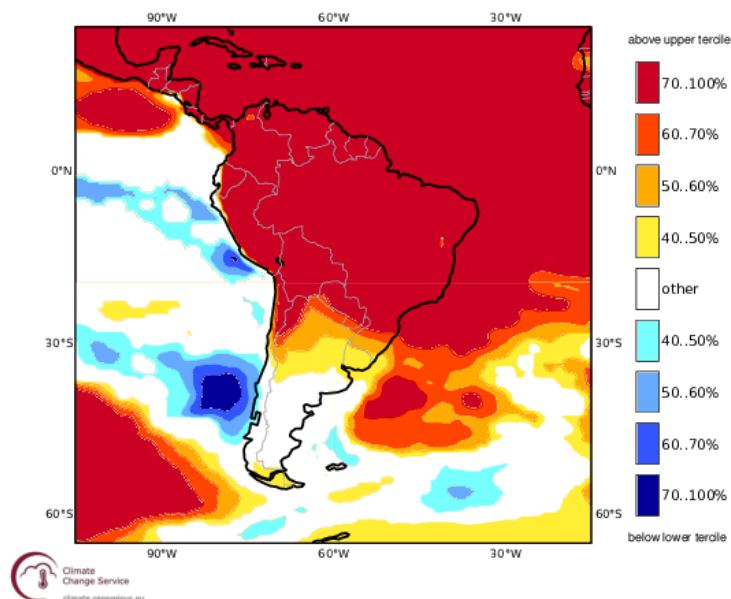


Temperaturas

Para el trimestre julio/agosto/septiembre, los modelos globales pronostican una temperatura promedio que, desde la Región de Coquimbo hacia el norte, debiera estar bajo o dentro del rango normal a lo largo de la costa, como consecuencia de la llegada de la fase La Niña, y dentro o por sobre el rango normal en sectores interiores. Al sur de la Región de Coquimbo, en cambio, prevalece el pronóstico de temperatura promedio por debajo del rango normal a lo largo de la costa.

C3S multi-system seasonal forecast
Prob(most likely category of 2m temperature)
Nominal forecast start: 01/06/24
Unweighted mean

JAS 2024

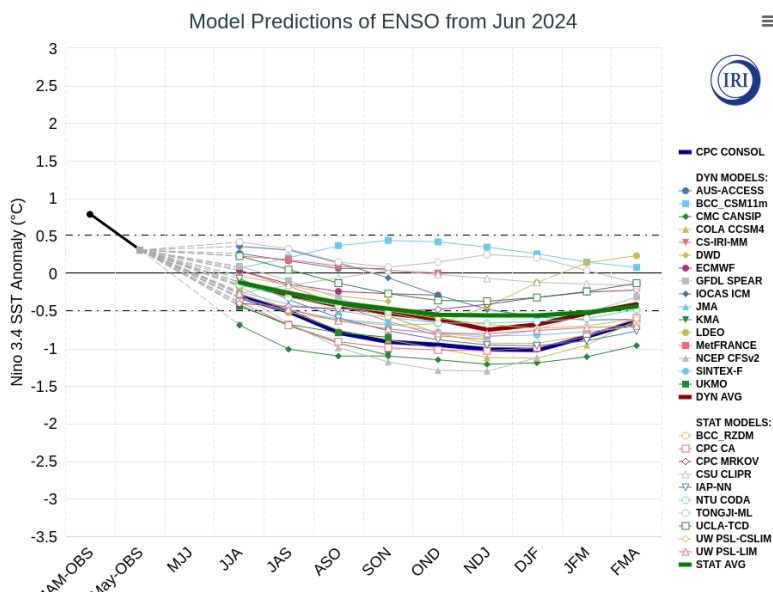
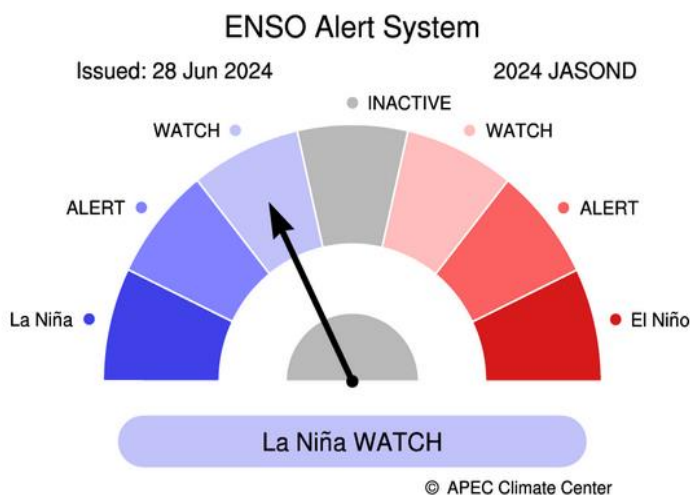




ENOS e índices

Durante junio, el Océano Pacífico ecuatorial alcanzó la fase Neutra del ciclo ENOS (anomalías de temperatura superficial del mar menores a 0.5°C en todas las regiones de monitoreo), las que deberían conducir a una fase La Niña durante los próximos meses dado el patrón de anomalías que se espera dominen en la banda ecuatorial. Específicamente, se espera que condiciones La Niña, de intensidad débil, se establezcan definitivamente entre julio y septiembre y que persistirían, al menos, hasta verano 2025.

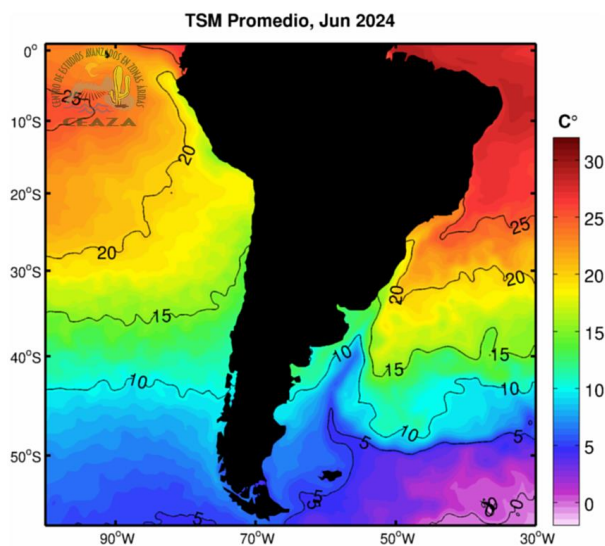
La llegada de una fase La Niña sugiere que los últimos meses de la temporada lluviosa debieran estar caracterizadas por una temperatura a lo largo de la costa por debajo del promedio para la época del año, y que no debiera ser tan lluvioso como en el trimestre anterior en la zona central de Chile, incluida la Región de Coquimbo. Este pronóstico es consistente con las actuales proyecciones de los modelos globales para la zona central de Chile.





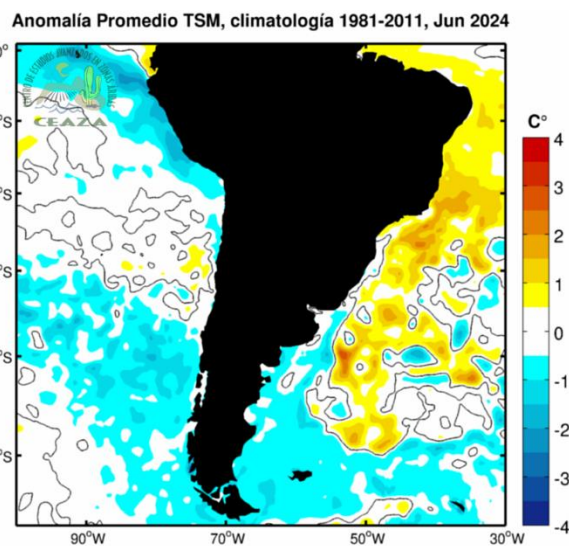
» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Durante junio disminuyó la temperatura superficial del mar (TSM) a lo largo de la costa de Perú y, en general, del Pacífico tropical y subtropical oriental (Fig. TSM1). Lo anterior, se tradujo en anomalías negativas de TSM dominantes a lo largo de toda la costa tropical oeste sudamericana, mientras que, a lo largo de la costa de Chile prevaleció una TSM en torno al valor promedio para el mes en la zona norte y central, y por debajo de dicho valor en la zona sur y austral (Fig. TSM2). En específico, en la zona central la TSM disminuyó en casi 1°C respecto al mes anterior (Fig. TSM3), alcanzando valores en torno al promedio mensual desde la costa de la Región de Coquimbo hacia el sur y levemente por debajo de ella a lo largo de la costa de Atacama (Fig. TSM4).



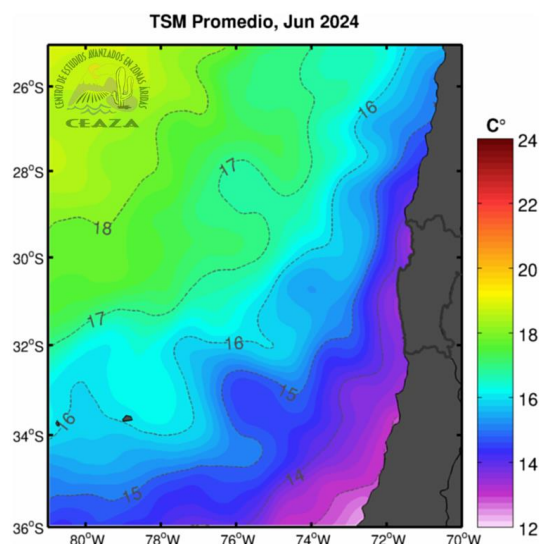
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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



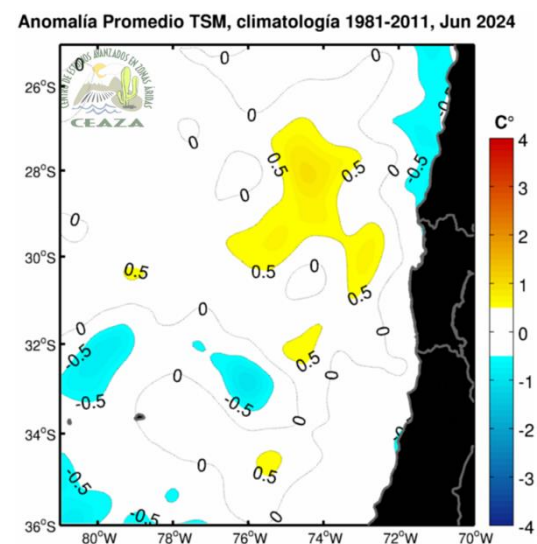
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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



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.



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

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, respecto al mes anterior destaca una “Mancha Caliente” casi inactiva y las persistentes anomalías negativas en el Pacífico suroriental cercano a la costa centro – sur y austral de Chile (Fig. TSM5). Para el trimestre julio – septiembre, la condición La Niña debiera afianzarse en el Pacífico ecuatorial central y la TSM en la zona de la “Mancha Caliente” debiera mantenerse con anomalías positivas, aunque leves, mientras que anomalías neutras y negativas serían dominantes a lo largo de la costa norte-central y sur de Chile respectivamente (Fig. TSM6). La ocurrencia de La Niña con intensidad débil, sumado a la presencia de anomalías positivas en la zona de la “Mancha Caliente”, sugiere que, hacia el fin del invierno, la precipitación en Chile central debiera estar por debajo del rango normal para la época del año, tal como lo sugieren todos los modelos globales.

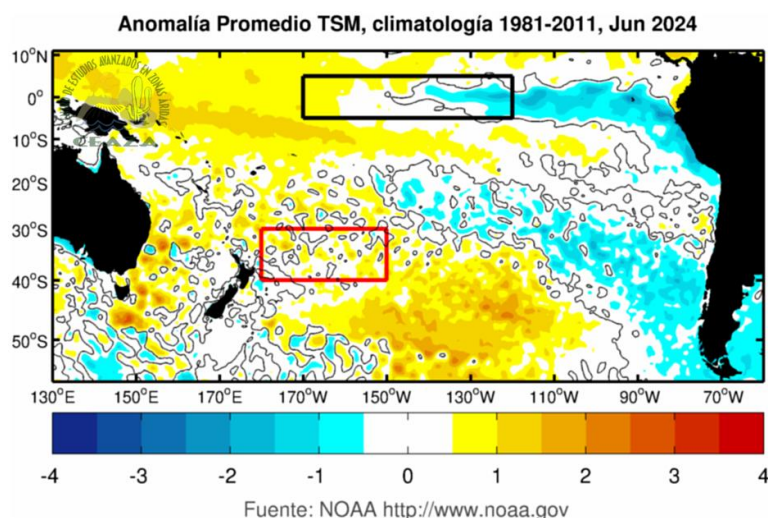


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur. Se indican las regiones Niño 3.4 (rectángulo negro) y la zona de la “Mancha Caliente” (rectángulo rojo). Fuente: NOAA.

C3S multi-system seasonal forecast ECMWF/Met Office/Météo-France/CMCC/DWD/NCEP/JMA/ECMCC
Mean forecast SST anomaly
Nominal forecast start: 01/06/24
Variance-standardized mean
JAS 2024

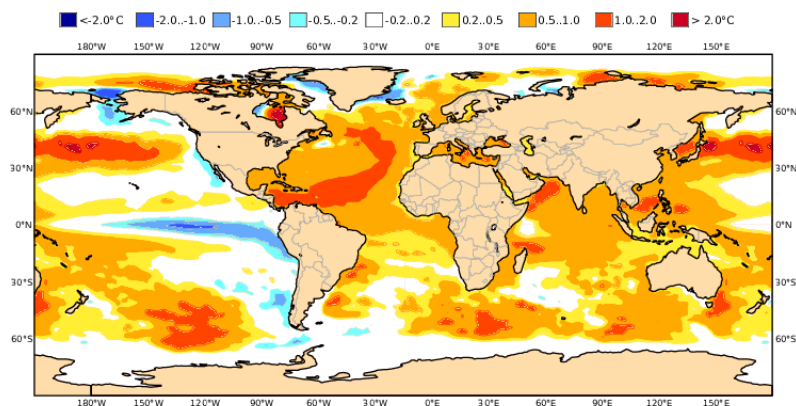


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante el mes de junio se observaron temperaturas medias diarias ligeramente más altas durante los primeros días del mes, especialmente en la provincia del Limarí los días 02 y 06, cuando se registraron las temperaturas más altas, producidas debido al desarrollo de una vaguada costera y el paso de dorsales en altura. El día 06 hubo un transporte de aire más cálido hacia la zona centro-norte producto de los vientos generados por un ciclón extratropical. En los días posteriores no hubo mucha variación en las temperaturas, y los días 14 y 24 hubo una pequeña disminución debido al paso de dos frentes fríos (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, Illapel y Salamanca este valor disminuyó al rango entre 0°C y 5°C. Ciertas localidades como Punta de Choros, Tongoy y Andacollo 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 sobre los 10°C y 15°C que se registraron en la zona costera del Elqui. En zonas cordilleranas las temperaturas máximas disminuyeron a valores bajo los 10°C (Fig. VT3).

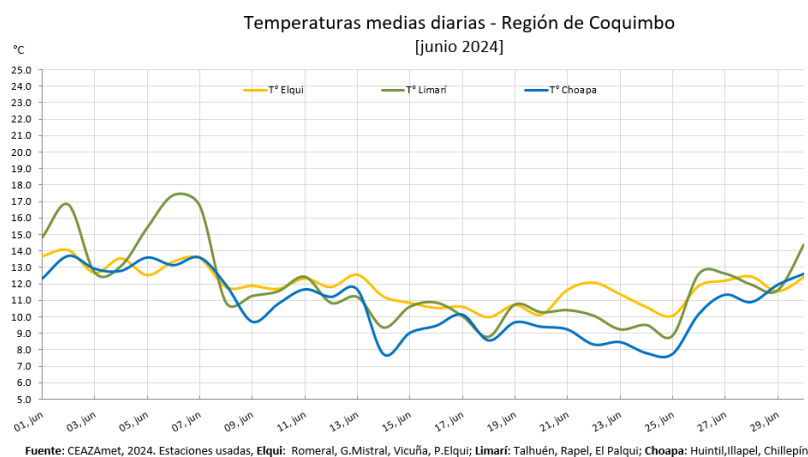


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m durante el mes anterior según datos de la red CEAZAMet (www.ceazamet.cl).

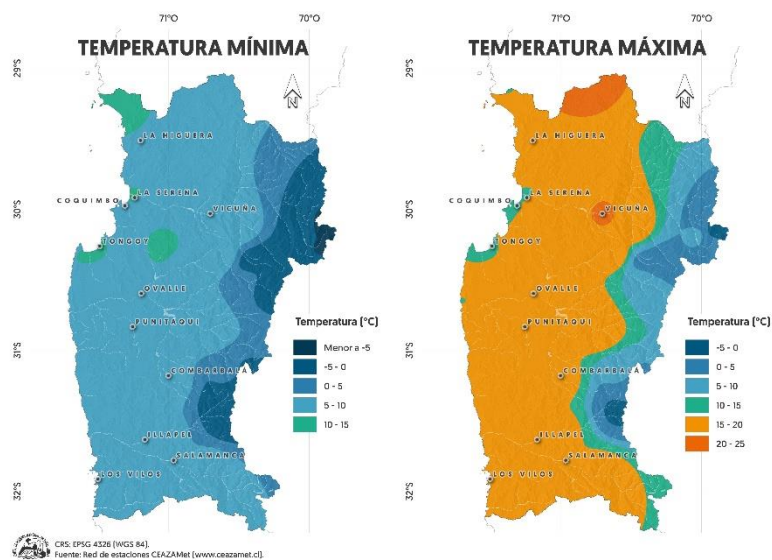


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima (izquierda) y máxima (derecha). Fuente: CEAZAMet.



PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante el mes de junio se registraron precipitaciones debido al paso de tres sistemas frontales, el primero durante los días 08 y 09 de junio, el cual afectó principalmente la provincia de Choapa, mientras que el segundo se produjo entre los días 13 y 14 de junio, con mucha cantidad de precipitación en toda la región, y el último entre el 21 y 22 de junio, dejando montos de precipitación en Choapa y Limarí y montos de nieve en toda la cordillera. Destacan los valores en Salamanca con 204.5 mm, Combarbalá con 155.8 mm y Las Cardas con 105.5 mm (Tabla P1). La región en promedio se encuentra en superávit de precipitaciones, 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 a cordillera (Fig. P1).

Estado actual red CEAZAMet [Informe mensual]							
Estación	Ene '24	Feb '24	Mar '24	Abr '24	May '24	Jun '24	Total [mm]
Elqui							
Punta de Choros	0.2	0.6	0.6	0.2	6.6	6.2	14.4
La Serena [El Romeral]	0	0	0.2	0.5	13.8	39.5	54
La Serena [CEAZA]	0.1	1.5	0.7	0.8	14.8	51	68.9
La Serena [Cerro Grande]	1	5.3	6.4	2.8	14.7	(1)42.2	72.4
Gabriela Mistral	0	0	0.5	0.9	19.2	(2)56.3	76.9
Coquimbo [El Panul]	1.2	1.4	0.6	0.6	15.2	57.8	76.8
Vicuña	0	0	0	8.2	33.6	68.2	110
Pan de Azúcar	-	-	-	0.7	19.5	74	94.3
Pisco Elqui	0	0	0	16.9	46.2	33.8	96.9
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0.8	32.3	91	124
Las Cardas	0.1	0.1	0.5	0.2	27.7	105.5	134.1
Limarí							
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	10.7	43.3	59.6	113.6
Pichasca	0	0	0	1.6	41	79.6	122.2
Quebrada Seca	0	0	0	0	18.8	128.3	147.1
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.2	1.1	21.2	57.7	80.2
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)0	0	0.1	20.9	113.7	134.7
Fray Jorge Eddy	0	0	(1)0	0	27.7	83.9	111.6
Los Acacios [INIA]	(1)0	(1)0	0	0.3	20.5	74.7	95.5
Camarico [INIA]	0	(1)0	0	0.9	22.3	74.1	97.3
Rapel	0	0	0	11.4	54.9	125	191.3
El Palqui [INIA]	0	(1)0	0	3.9	45.4	117	166.3
Chaguaral [INIA]	(1)0	(1)0	0	0	47.6	(1)127.8	175.4
Las Naranjas [INIA]	0	(1)0	0	0	17.6	(1)125.1	142.7
La Polvareda [INIA]	0	(1)0	0	0	14.4	100.2	114.6
Peñablanca	0	0.5	1.4	1.4	22.2	-	40.6
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0	3.7	23.7	154.1	181.5
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	2.1	56.5	155.8	214.4
Choapa							
Canela	0	1	0	0.2	38.5	84.3	124
Huintil	0	0	0.1	2.9	66.1	124.1	193.2
Huentelauquen [INIA]	(1)0	(1)0.4	0.2	0.6	48.5	(1)81.2	130.9
Mincha Sur	0	0.8	0.1	2.1	50.6	119.4	173
Illapel	0	0	0	0.8	52.6	148.5	201.9
Salamanca [Chillepin]	0	0.1	0	18.3	78.4	204.5	301.3
Tilama	0	0.7	0	8.1	73.3	159	241.1
Promedio Red (mm)	0.1	0.4	0.3	3	33.8	92.3	

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

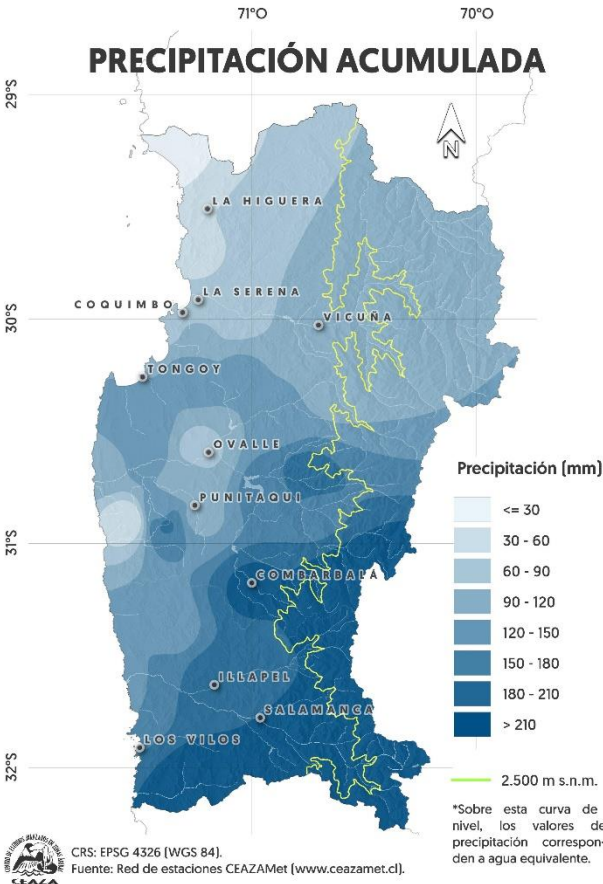


Figura P1: Precipitación acumulada del año 2024. Fuente: CEAZAMet e INIA.





EMA climatologica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta junio 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	51,3	La Serena	CEAZA	68,9		
		La Serena	DGA	63,7	12,4	24%
Vicuña	49,9	Vicuña	CEAZA	110,0		
		Vicuña	DGA	112,5	62,6	125%
Rivadavia	50,7	Rivadavia	DGA	88,4	37,7	74%
La Laguna Embalse	80,3	La Laguna	DGA	71,5	-8,8	-11%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui					18,8	37%
Provincia de Limari						
Ovalle	57,7	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	80,2		
		Ovalle	DGA	76,1	18,4	32%
Recoleta Embalse	58,6	Recoleta	DGA	125,3	66,7	114%
Cogotí 18	90,4	Cogotí 18	DGA	173,9	83,5	92%
Combarbala	125,4	Combarbalá	CEAZA	214,4		
		Combarbalá	DGA	201,7	76,3	61%
La Paloma Embalse	70,6	La Paloma Embalse	DGA	154,7	84,1	119%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí					65,8	84%
Provincia de Choapa						
Los Vilos	113,5	Los Vilos (DMC)	DGA	219,1	105,6	93%
La Canela	104,3	Canela	CEAZA	124,0		
		La Canela	DGA	189,2	84,9	81%
Illapel	86,0	Illapel	CEAZA	201,9		
		Illapel	DGA	172,8	86,8	101%
Huintil	104,6	Huintil	CEAZA	193,2		
		Huintil	DGA	227,0	122,4	117%
Coirón	141,8	Coirón	DGA	275,8	134,0	94%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa					106,7	97%
Promedio estaciones en las tres provincias					63,8	73%

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) sigue su patrón anual típico, dónde junio corresponde a un mes con valores históricamente bajos dentro del ciclo anual, los que rondaron los 43mm/mes. Esto se debe a que la radiación solar y las temperaturas bajan durante invierno (Figura Et1).

La ET0 mantuvo en junio valores entre 38 y 46 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 altos comparados con los históricos del mes (Figura Et2).

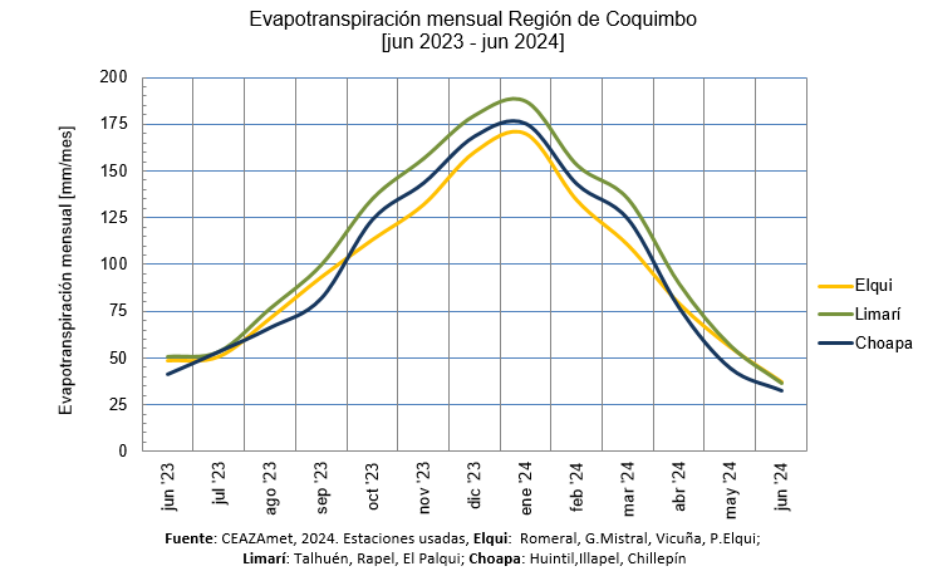


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.

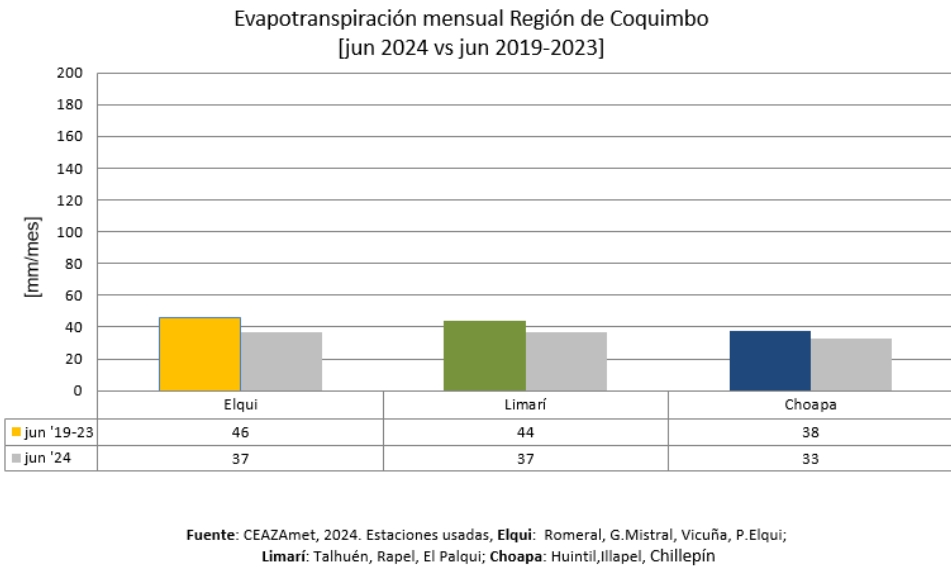


Figura Et2. Comparativa del año 2024 con igual mes de los años 2018-2023, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





» HORAS FRÍO Y HELADAS

En mayo comenzó el conteo de Horas Frío para hacer seguimiento de la acumulación de frio invernal en frutales. Hasta el 30 de junio los valores se encuentran en general normales o altos comparados con el año pasado, esto es indicativo de un otoño más frio 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, sólo se registró un evento débil y local en Huintil y La Arena el día 26 (Tabla F2).

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2024-06-30	HF Acumuladas al 2023-06-30
Vallenar [INIA]	60(-18%)	7.
La Arena	262(+170%)	9
Isla Chañaral	0	
Cachiyuyo	75(+74%)	4.
Punta de Choros	39(+179%)	1.
La Serena [El Romeral]	13(-48%)	2.
La Serena [CEAZA]	1(-75%)	.
La Serena [Cerro Grande]	3(-89%)	2.
UCN Guayacan	14(+59%)	!
Gabriela Mistral	144(+33%)	10.
Coquimbo [El Panul]	0(-100%)	.
Vicuña	297(-12%)	33.
Pan de Azúcar	216(-6%)	22.
Pisco Elqui	332(+444%)	6.
Andacollo [Collowara]	173(+621%)	2.
Las Cardas	91(+21%)	7.
Tongoy Balsa CMET	3(-77%)	1.
Hurtado [Lavaderos]	199(+611%)	2.
Pichasca	90(+34%)	6.
Quebrada Seca	61(+17%)	5.
Ovalle [Talhuén]	193(-2%)	19.
Algarrobo Bajo [INIA]	266(+21%)	22.
Fray Jorge Bosque[IEB]	145	
Fray Jorge Eddy	145	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	204(+73%)	11.
Los Acacios [INIA]	274(+22%)	22.
Camarico [INIA]	306(+7%)	28.
Rapel	301(+64%)	18.
El Palqui [INIA]	145(+68%)	8.
Chaguaral [INIA]	201(+183%)	7.
Las Naranjas [INIA]	138(+9%)	12.
La Polvareda [INIA]	137(-8%)	14.
Ajial de Quiles [INIA]	290(+37%)	21.
Combarbalá [C.del Sur]	149(+3627%)	.
Canela	169(+62%)	10.
Huintil	500(+7%)	46.
Huentelauquen [INIA]	269(+30%)	20.
Mincha Sur	208(+6%)	19.
Illapel	370(+7%)	34.
Salamanca [Chillepin]	424(+132%)	18.
Tilama	383(+62%)	23.
Quilimari [INIA]	282(+17%)	24.

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2024-06-01 Al 2024-06-30	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(1)
La Arena	1	2024-06-26:-0.1,
Isla Chañaral	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	(3)
UCN Guayacan	0	(2)
Coquimbo [El Panul]	0	(1)
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	0	(1)
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	(1)
Las Naranjas [INIA]	0	(1)
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)
Combarbalá [C.del Sur]	0	(3)
Canela	0	
Huintil	1	2024-06-26:-0.6,
Huentelauquen [INIA]	0	(1)
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	(1)

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





» ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante junio de 2024 la vegetación presentó anomalías positivas en el sur de la Región de Coquimbo y negativas en la zona norte de esta, 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 neutros/negativos (bajos) en toda la provincia, incluyendo las zonas de cultivo en Vicuña y La Serena/Coquimbo.
- Limarí presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia, a excepción del secano costero cercano al parque Fray Jorge.
- Choapa presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.

ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI)

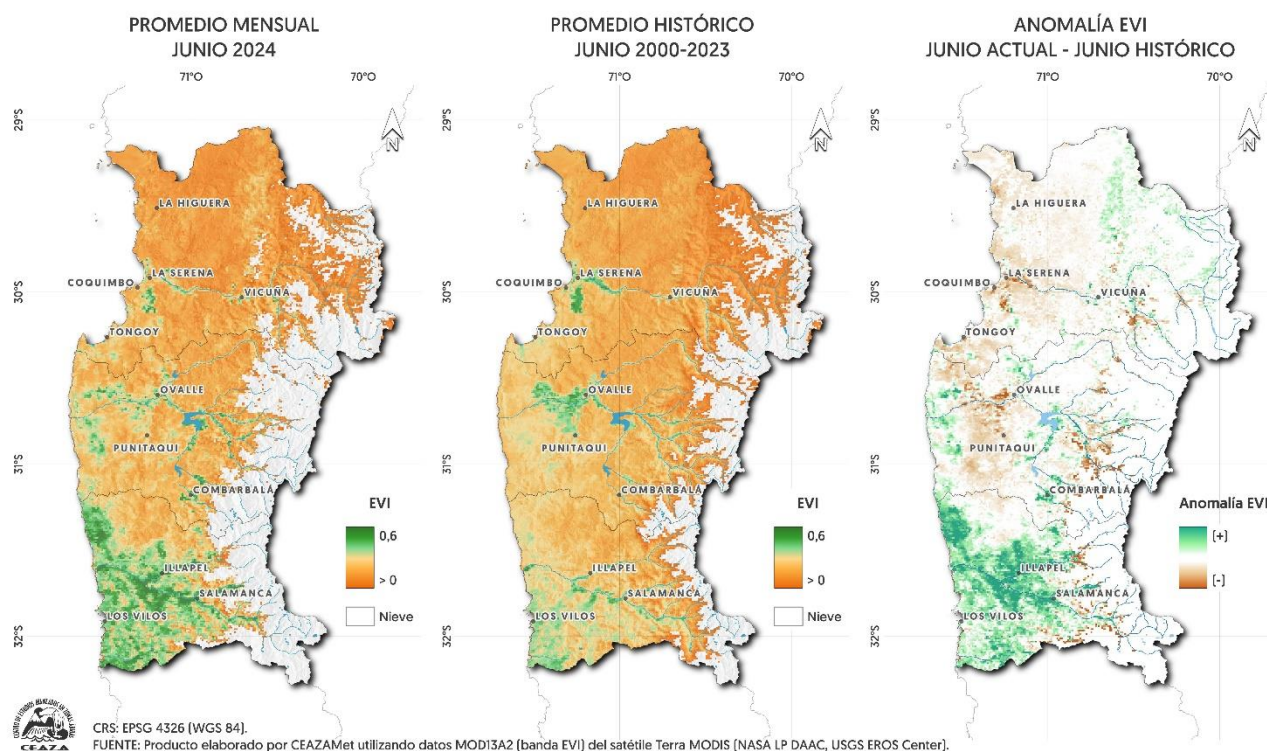


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del mes anterior en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del mes anterior durante el período 2000-2023 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendro (*Prunus dulcis*)

En la primera quincena de Julio el almendro está aún en plena dormancia, sin hojas en sus árboles, sin embargo, a partir de la segunda quincena de julio sus yemas florales y vegetativas se comienzan a activar en la medida que se cumpla la sumatoria de las porciones de frío invernal necesario para cada variedad y que se den los eventos de temperaturas sobre 12 grados que sumen grados días para el inicio de la floración que debiera comenzar dentro de la última semana de julio.



Recomendación de Manejos para Julio:

1.- Importante asegurarse de llenar el estanque del suelo con riegos de invierno o lluvias, para ello hay que revisar el suelo mediante calicatas a distintas profundidades hasta llegar al metro como mínimo de profundidad. Dar un riego largo para lavar sales del perfil de suelo, dejar a capacidad de campo el huerto, técnicamente dar este riego unos 7 días antes de botón rosado que es la última semana de julio.

2.- Definición del número de colmenas por hectárea y su distribución en el huerto. Es importante poder revisar con un apicultor especialista las colmenas que se usarán. Usar el manual del apicultor que define los estándares para la elección de una buena colmena polinizadora. Para huertos en plena producción se recomiendan mínimo 12 máximo 20 colmenas por hectárea.

3.- Terminar con los controles de maleza usando herbicidas post emergentes para la maleza que esta emergida y usar también herbicidas pre emergentes para evitar emergencia de las semillas. Consultar en los distribuidores oferta de ingredientes activos.

4.- Ultima oportunidad para sacar análisis de nitrógeno, fósforo, potasio, arginina y almidón en raíces para determinar raíces. Cotizar en los respectivos laboratorios ese servicio. Y pedir los estándares de comparación para leer en que rango estarán los datos.

5.- Establecer la estrategia del programa de control de hongos de flor, usar productos que controlen Botrytis y Monilia y que tengan registro para almendros y no afecten la acción de las abejas polinizadoras. Es importante que estas aplicaciones se hagan fuera de las horas de máxima actividad de abejas.

6.- Establecer monitoreo de estados invernantes de plagas y presencia de síntomas de hongos y bacterias de la madera, dentro de Julio se hacen aplicaciones con aceite invernal y cobres. Definir esas estrategias antes del inicio de flor.

7.- Si se establece hacer podas cubrir inmediatamente todos los cortes con pasta fungicidas.

8.- Revisar sumatoria de porciones de frío, para establecer estrategias sobre sincronización de curvas florales entre los polinizantes. El almendro requiere 35 porciones al 30 de julio.





Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de Julio se está en plena dormancia en los nogales, los árboles han perdido la totalidad de hojas y es buena fecha para iniciar podas.



Recomendación de manejo para el mes de julio:

- a.) Dar riegos de invierno para lavar sales y dejar perfil de suelo a capacidad de campo si no hay lluvias sobre 25 mm cada 20 días. Revisar calicatas, cantidad y calidad de raíces.
- b.) Última oportunidad para sacar análisis de reserva de nutrientes: arginina y almidón en raíces, análisis de nitrógeno/fósforo/potasio en dardos. Usar 1 kilo de raíces de distintos portes sacados en los primeros 60 centímetros de profundidad, desde varios árboles.
- c.) Iniciar Poda de los árboles de acuerdo a los requerimientos técnicos de cada huerto por vigor, edad y productividad, proteger todos los cortes con pastas fungicidas para evitar entrada por heridas de hongos y bacterias de la madera con días muy húmedos y/o nublados.
- d.) Establecer estrategias de control de malezas de invierno.
- e.) Establecer la necesidad de usar cianamida al 2 a 3% en la primera quincena de agosto para favorecer brotación.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



Manejos de Julio:

- a.) Las variedades debieran estar totalmente podadas y amarradas. Tratar de incorporar los restos de poda al suelo como enmiendas. Calcular número de yemas por plantas y sacar muestras para análisis de fertilidad.
- b.) Trabajar programas de control de maleza con herbicidas suelo-activos de preemergencia.
- c.) Aplicación de cianamidas y/o dormex en distintas concentraciones de acuerdo a las necesidades técnicas de cada variedad para compensar la suma de frío, adelantar y uniformar el porcentaje de brotación.
- d.) Revisar estructuras, alambres, tutores, mallas.
- e.) Se debe revisar los coeficientes de uniformidad del sistema de riego, lavar los sistemas, mantención de bombas y rodets.
- f.) Realizar análisis de yemas de cargadores para determinar porcentajes de fertilidad y establecer una mejor estrategia de número de yemas a dejar por planta según el objetivo productivo de cada variedad.



Uva pisquera

Manejos importantes del mes de Julio:

- a.) Iniciar podas, proteger todos los cortes con pastas fungicidas para evitar entrada de patógenos por las heridas de la madera.
- b.) Importante dar riegos de lavado de sales, no dejar que el perfil de suelo se seque bajo 50% de capacidad de campo en este mes. Clave revisar calicatas.
- c.) Revisar estructuras de soporte, tutores, alambres, mallas, cabezales.
- d.) Revisar estados invernantes de plagas para definir efectividad o no de uso de aceites y/o insecticidas en pleno receso.

Uva vinífera

Manejos importantes del mes de Julio:

- a.) Revisar estructuras pos vendimia, revisar tutores, alambres. Definir de acuerdo a nivel de defoliación y maduración de los cargadores inicios de las podas dentro de este mes. Partir en general con las variedades blancas de brotación más temprana.
- b.) Programar control de maleza con uso de herbicidas suelos activos de pre emergencia.
- c.) Incorporar todo el material de poda, aprovechar de uso de enmiendas para mejora de la estructura de los suelos.
- d.) Sacar análisis de fertilidad de yemas.





» NIEVE

El mes de junio 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 6320 km², valor en torno a los valores normales para la época.
- Finaliza junio con valores promedios anuales cercanos al 80-120% del valor histórico, lo que indica una situación de normalidad a la fecha, la misma que se ve a nivel de precipitaciones.

COBERTURA DE NIEVE REGIONAL

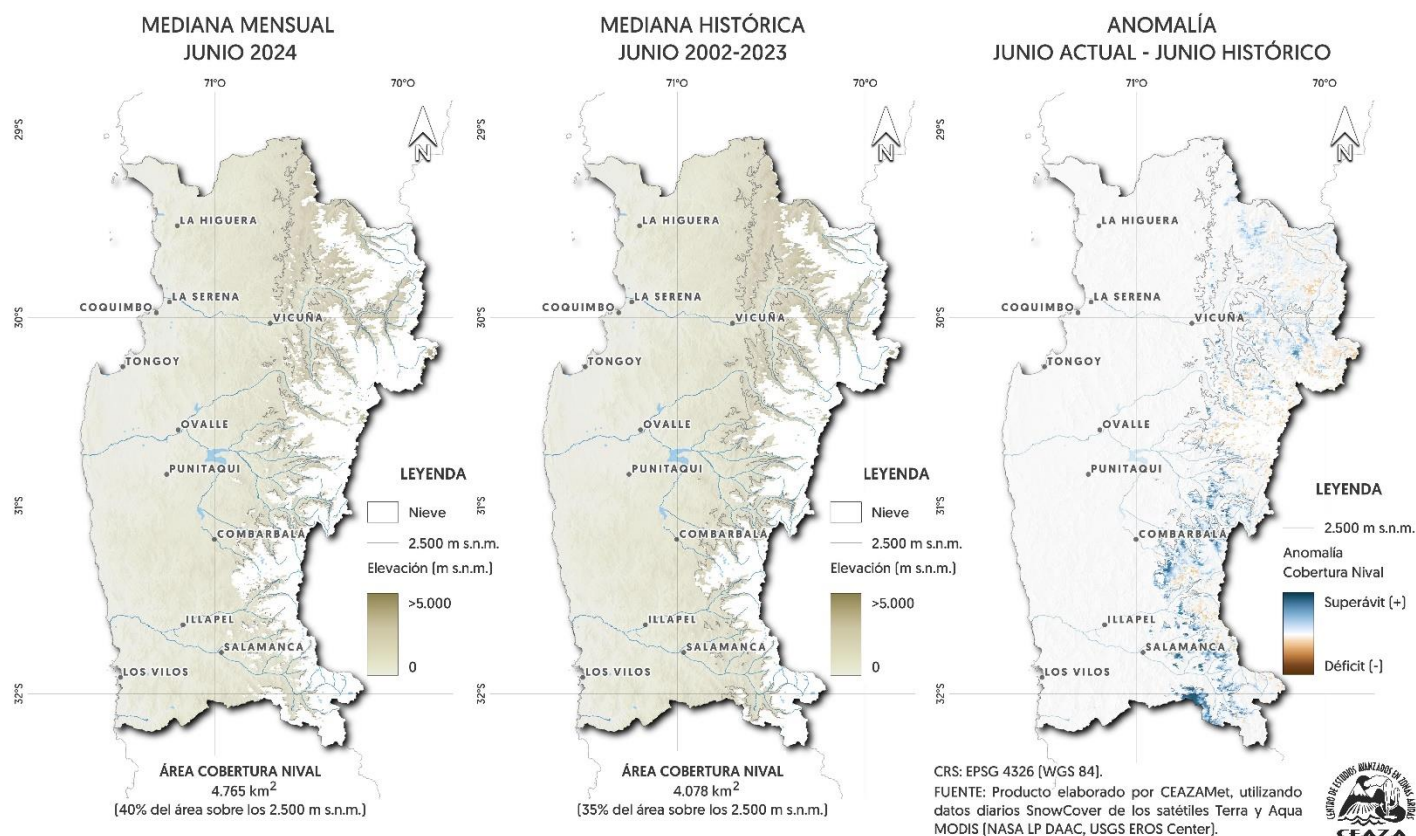


Figura N1. Superficie cubierta por nieve en la región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nival del último mes 2024. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2023. (Derecha) Anomalia de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales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

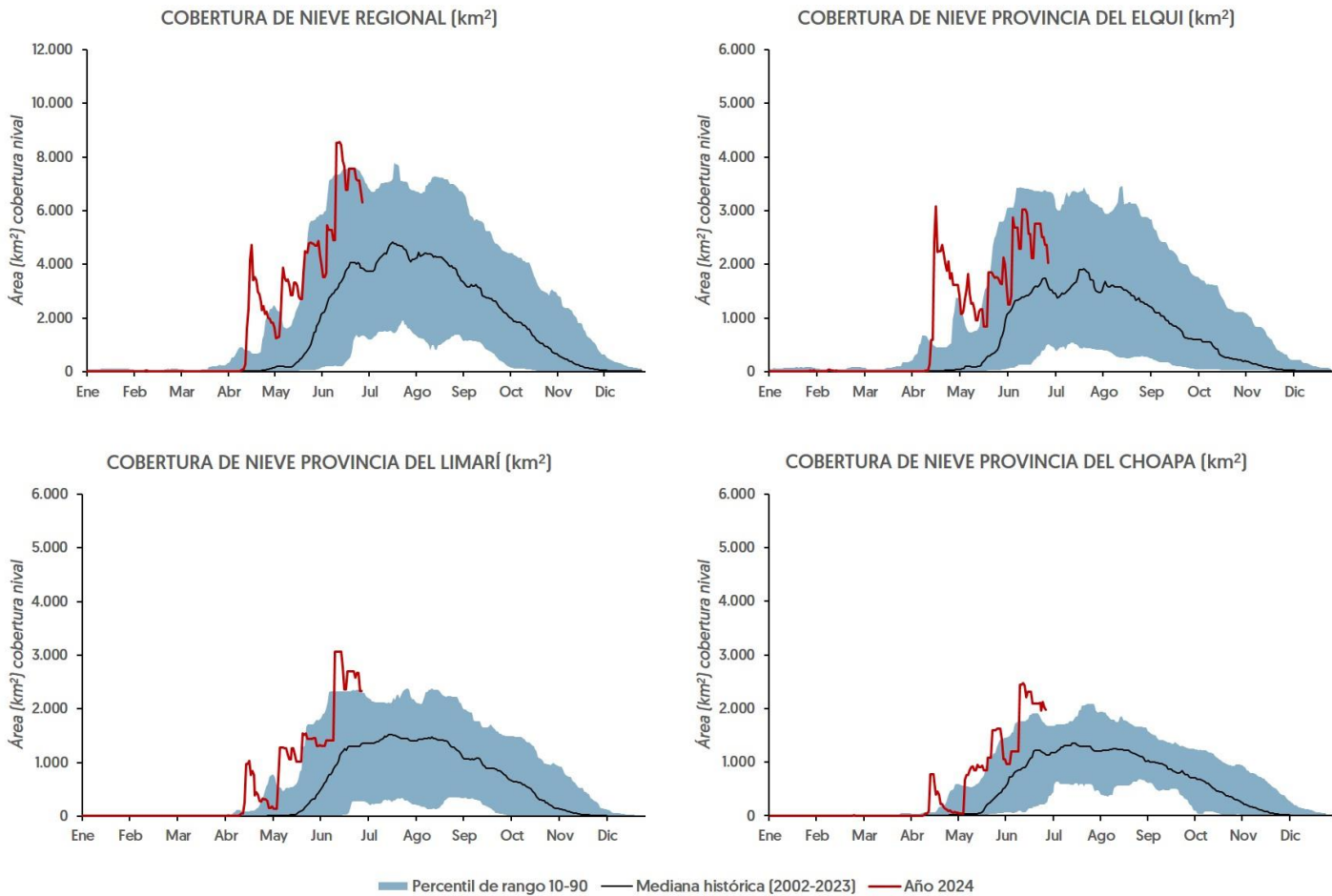


Figura N2. Área de cobertura nival en la región de Coquimbo y sus provincias. Se representa la mediana histórica 2002-2023 (línea negra) y el percentil de rango 10-90 (área celeste), comparándose con los valores de cobertura nival del año 2024, desde enero a la fecha (línea roja). Fuente: Datos diarios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



» CAUDALES

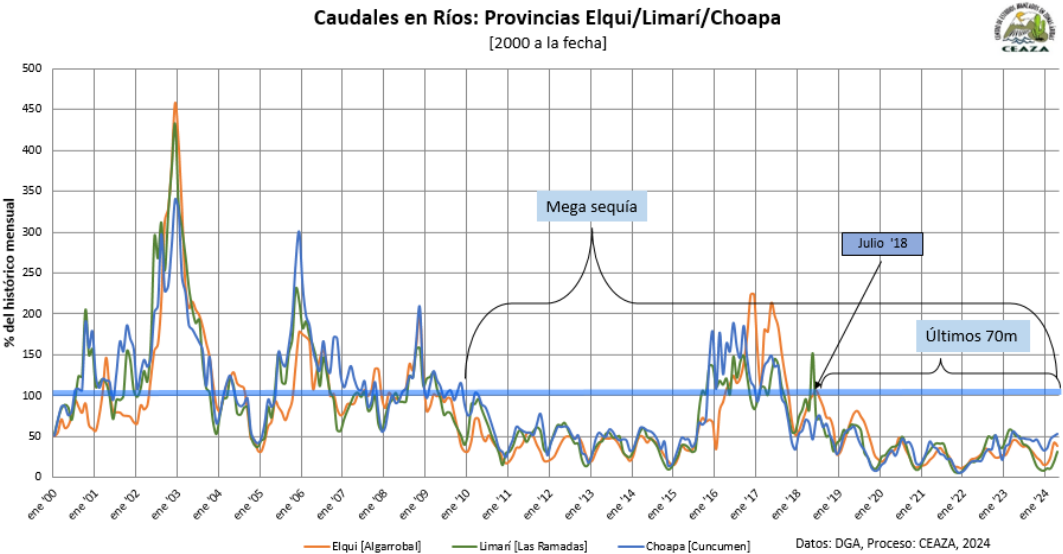
Ya avanzada la temporada (abril '23 – marzo '25) **los caudales se han presentado bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**. Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 33% (Elqui), 35% (Limarí) y 54% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

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.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr-il- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m³/s)	2.7	2.0											2.4
		% del prom. histórico	38	29											33
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m³/s)	0.5	0.7											0.6
		% del prom. histórico	31	39											35
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m³/s)	1.9	2											2.0
		% del prom. histórico	53	56											54

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



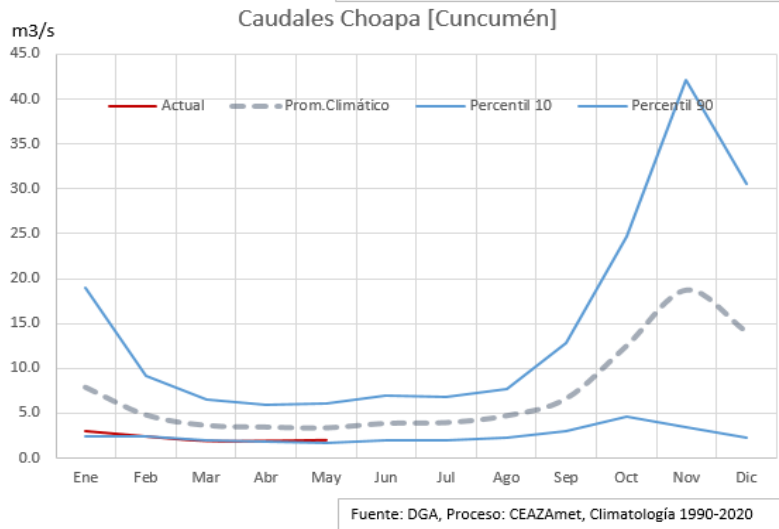
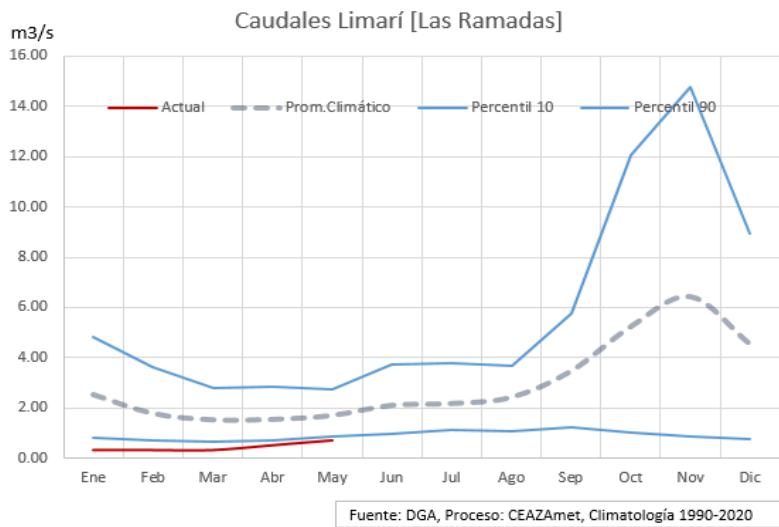
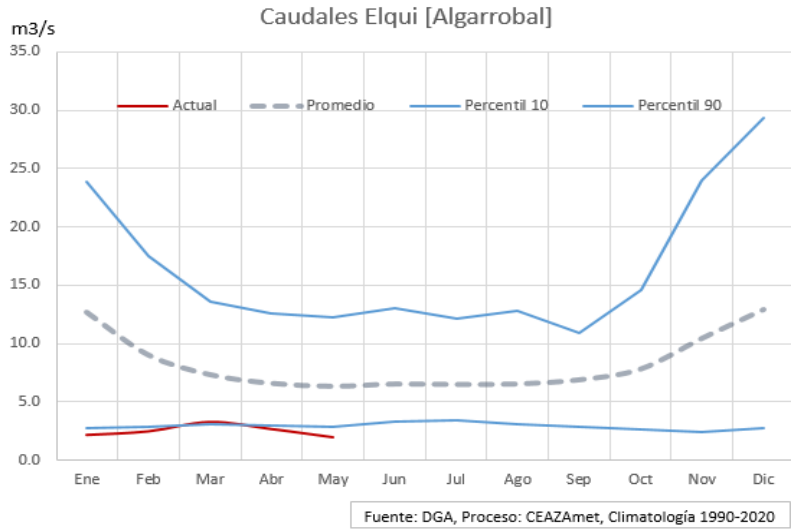


Figura C3. Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca. Se incluye curva de percentiles 10-90 y promedio climático (1990-2022). Fuente: Datos hidrométricos DGA procesados por CEAZAMet.





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales se encuentra entre el 4% y el 56%. Porcentualmente, existe una mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menor en Limarí.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm³)	Estado Actual	
			(MMm³)	(%)
Elqui 9%	La Laguna	38.2	3.7	10%
	Puclaro	209	19.6	9%
Limarí 5%	Recoleta	86	9.7	10%
	La Paloma	750	28.6	4%
	Cogotí	156.5	16.3	10%
Choapa 45%	Culimo	10	2.5	25%
	Corrales	50	28	56%
	El Bato	25.5	8.2	32%
Región	Todos	1325	116.6	8.6%

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 **8.6% de la capacidad total regional** embalsada (Figura E1). La situación a nivel de cuenca es la siguiente:

- La cuenca del Elqui presenta un 9% de embalsamiento, donde las mayores reservas se encuentran en su embalse de cabecera La Laguna (10%). El embalse Puclaro alcanza un 9%.
- La cuenca del Limarí presenta un 5% embalsado, con todos sus embalses en valores bajos. Todos los embalses muy bajos pero este mes el Cogotí dejó de estar vacío y la paloma pudo acumular lo suficiente para llegar a un 4%.
- La cuenca de Choapa presenta un 45% 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 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 10% 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.



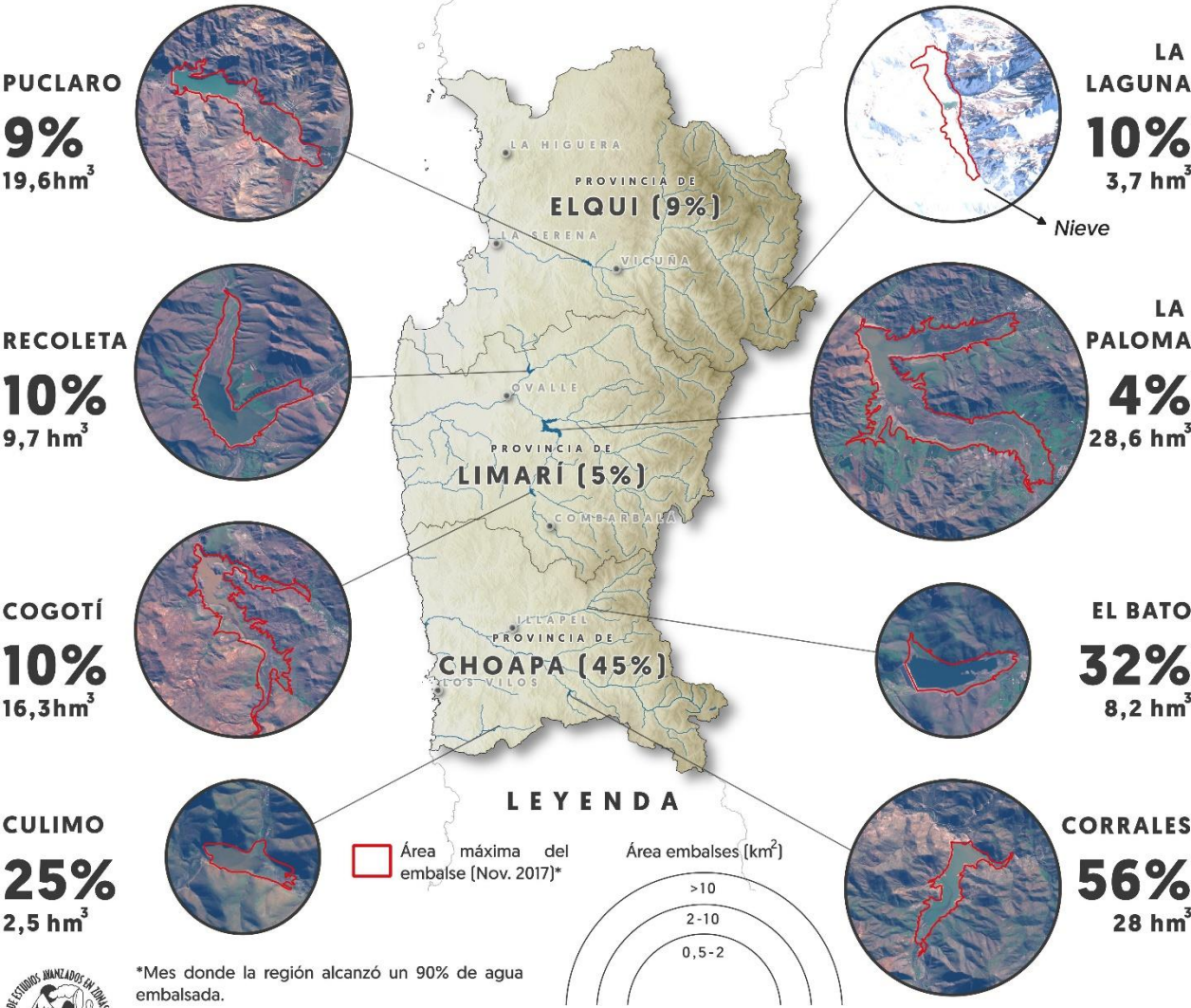


Infografía del estado actual de los embalses de la región de Coquimbo.

EMBALSES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

PORCENTAJE REGIONAL DE AGUA EMBALSADA (JUNIO 2024):

9%



Fuente: Infografía elaborada por CEAZAMet a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 (Copernicus, EU) del 26 de junio de 2024 y datos hidrométricos de la Dirección General de Aguas (Informe Semanal 1 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

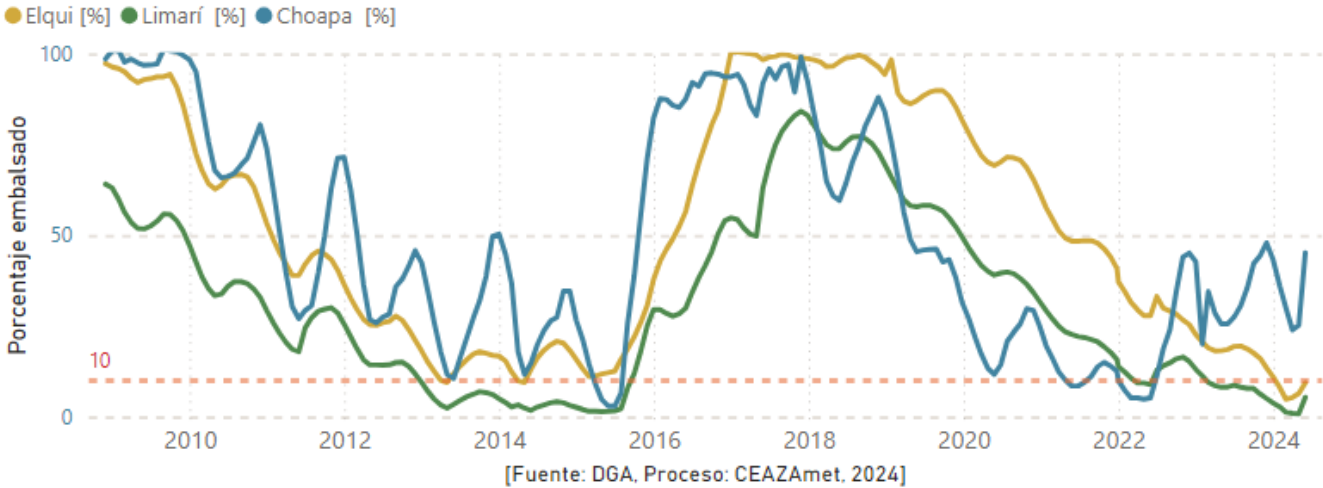


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado, tanto regional como por cuenca, durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAmet.

Promedio Embalsado Región de Coquimbo

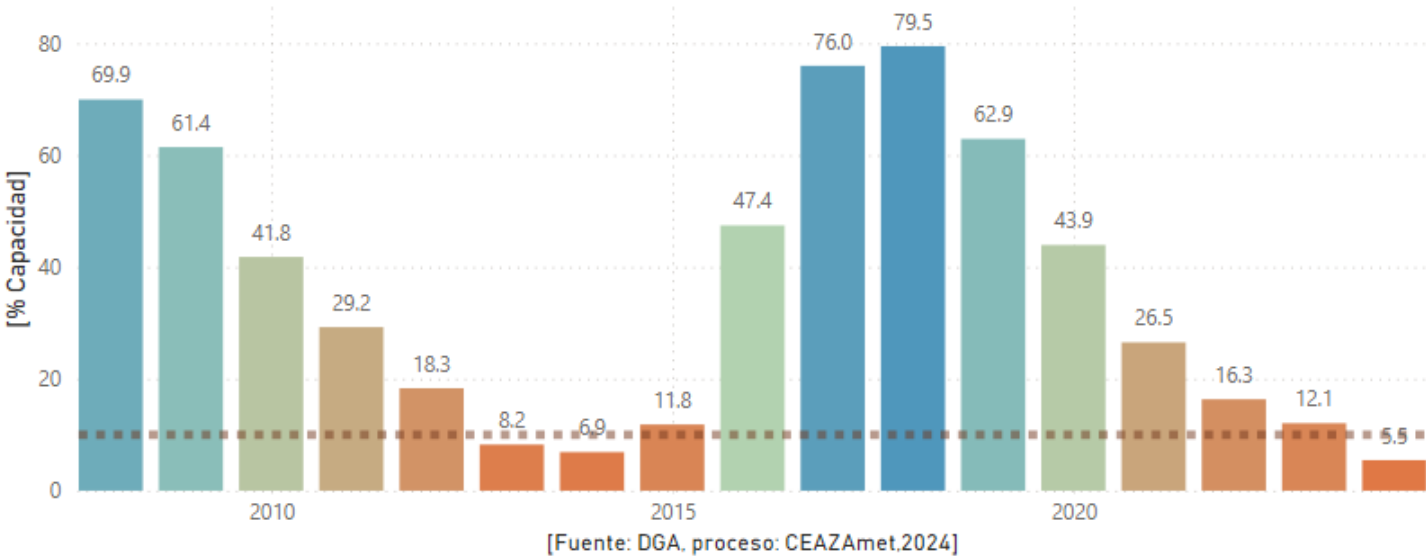


Figura E3. Comparativa interanual del volumen embalsado, en porcentaje del total regional durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAmet.





CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico ecuatorial dan cuenta de que actualmente se está en una fase Neutra del ciclo ENOS que debería transicionar hacia La Niña entre julio y septiembre. La llegada de una fase La Niña indica que la parte final de la temporada lluviosa no debiera traer más eventos importantes de precipitación, según lo que indica el mayor consenso entre los modelos globales. De esta manera, se pronostica que la precipitación trimestral julio/agosto/septiembre estaría por debajo del rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo.

La llegada de La Niña haría que la temperatura promedio a lo largo de la costa de la región esté por debajo o dentro del rango normal, mientras que hacia el interior lo más probable es que la temperatura promedio esté dentro o por sobre del rango normal para la época del año.

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 15°C desde la parte central de la Región de Atacama hacia el sur.

Las series de tiempo de temperatura promedio estuvieron influenciadas por la ocurrencia de vaguada costera y el paso de dorsales en altura, las que aumentaron la temperatura promedio especialmente en Limarí, y también por el paso de sistemas frontales, el cual tendió a disminuir levemente la temperatura promedio en las tres provincias de la región. Como consecuencia de la leve disminución, a diferencia del mes anterior sólo se registró un episodio de helada débil y local.

Respecto a la precipitación, el paso de tres sistemas frontales dejó un superávit de agua caída hasta junio en varias estaciones de la región, y de tal magnitud que, si no hubiera otro evento en el resto de la temporada, aún así algunas estaciones terminarían con superávit. Destacan, por ejemplo, las estaciones de Salamanca (204.5 mm), Combarbalá (155.8 mm), y Las Cardas (105.5 mm). La precipitación durante el mes permitió mejorar los niveles en los embalses, especialmente los más pequeños. Sin embargo, tal mejoría no es la suficiente como para salir del actual escenario de déficit hídrico pues la cantidad de agua almacenada en los embalses varía entre 4 y 56% del volumen total, totalizando casi un 9% de la capacidad regional. De esta manera, continúa siendo importante mantener el uso cauteloso de los recursos hídricos.

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, Leonel Navas (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.



PROMMRA
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: junio, 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.



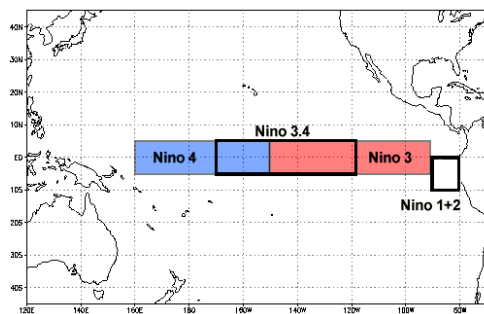


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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 u 8, puede gatillar una respuesta en la atmósfera que eventualmente favorece la ocurrencia de episodios de precipitación en la zona central de Chile.

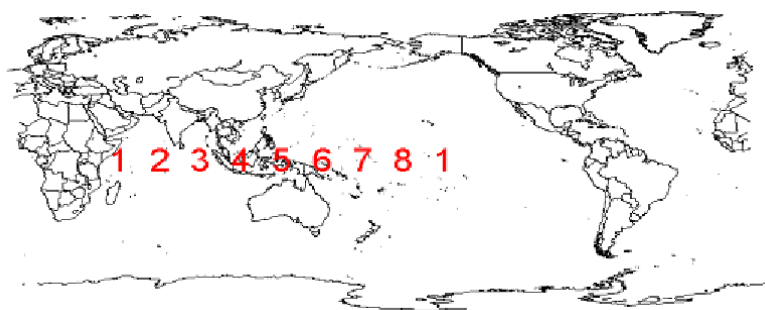


Figura A2: Zonas de actividad (fases) de la Oscilación Madden – Julian (MJO).

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.