



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO

MAYO | 2023

Financia:

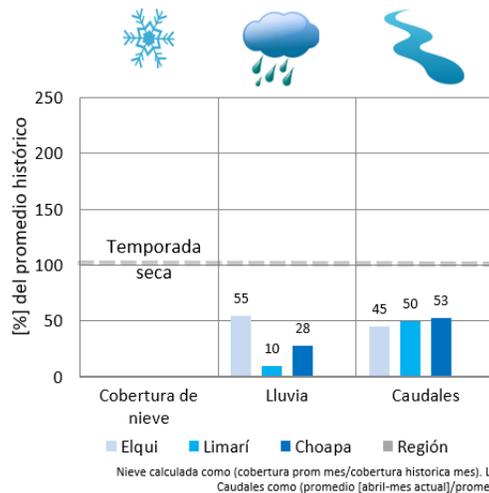




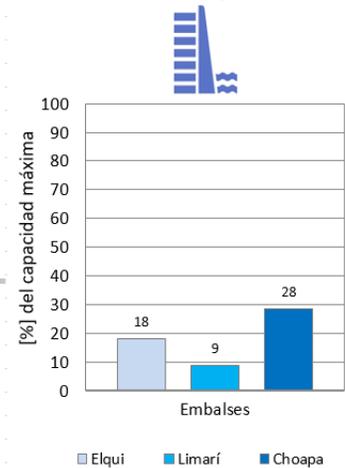
RESUMEN EJECUTIVO

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 que los caudales se presenten bajos por cuarto año consecutivo con valores muy bajos, la temporada actual presenta un 45% de los históricos en Elqui, 50% en Limarí y 53% en Choapa, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en los últimos años.

Estado precipitaciones y caudales
Al 30 de abril, 2023



Estado embalses
Al 30 de abril, 2023



En este momento el agua embalsada en Elqui es de un 18% de su capacidad, Limarí un 9% y Choapa un 28%.

Con respecto a los eventos de precipitación durante abril, llegó el primer sistema frontal a la región, el cual dejó hasta 3 mm de precipitación en Choapa. La escasa precipitación no contribuyó mucho al sistema hídrico de la región, por lo que el nivel de los caudales continúa bajo no obstante 2022 terminó con 10% de superávit regional de precipitación acumulada.

Para el trimestre junio/julio/agosto'23 se pronostican precipitaciones dentro del rango normal para la época del año en toda la región. Tal pronóstico, 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.**

Para el mismo trimestre se pronostica que, respecto a la época del año, las temperaturas promedio en toda la Región de Coquimbo estén por sobre el rango normal. Lo anterior implica que, de ocurrir episodios de baja temperatura mínima, éstos no serían frecuentes ni intensos, no obstante, ya está en desarrollo la temporada fría en la zona central de Chile. Debido a lo anterior, se sugiere estar atento a los pronósticos.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), se espera la llegada de una fase El Niño entre mayo y julio. Sin embargo, esta fase El Niño partiría con intensidad leve lo cual, sumado a otros factores de escala estacional, sugiere que lo más probable es que la precipitación acumulada en la Región de Coquimbo durante el próximo trimestre esté dentro del rango normal para la época del año.

Se sugiere acuñar el término «desertificación», «híper-aridez» o bien «aridización» de la Región de Coquimbo, ya que el concepto sequía, debido a la magnitud, espacialidad y temporalidad que implica no resulta adecuado como descripción de la situación que tiene 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 CEAZA-Met

El equipo CEAZA-Met 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 junio/julio/agosto presentaría precipitaciones dentro del rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo, no obstante algunos modelos globales sugieren una mayor probabilidad (aunque siempre inferior al 50%) de que el próximo sea un trimestre lluvioso. Así, entre mayo y julio se acumularían hasta 68 mm en La Serena, hasta 61 mm en Vicuña, hasta 77 mm en Ovalle, hasta 116 mm en Combarbalá, hasta 121 mm en Illapel, y hasta 140 mm en Los Vilos, según informa la Dirección Meteorológica de Chile en base a la climatología 1991 – 2020.

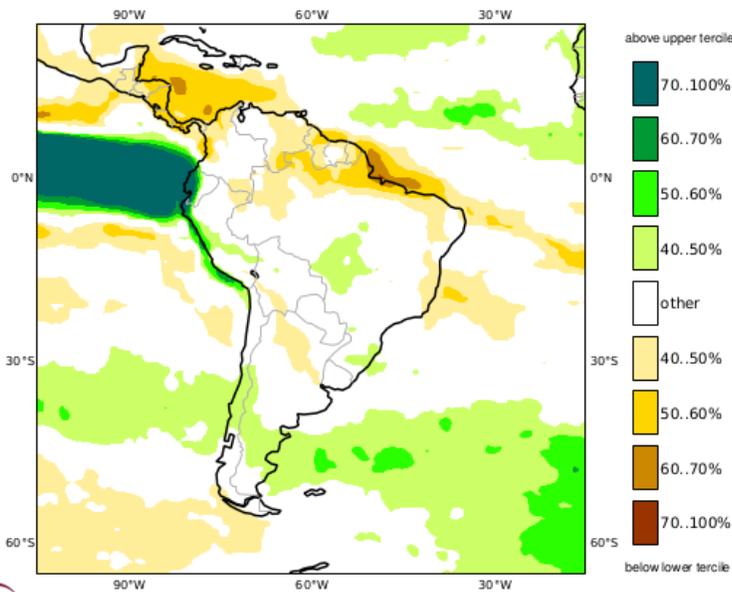
Temperaturas

Para el trimestre junio/julio/agosto existe alto consenso entre los modelos de que este invierno habría temperaturas promedio por sobre el rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo. Tan alto es este consenso, que todos los modelos pronostican una probabilidad mayor a 60% de que así sea.

En el contexto de un probable invierno El Niño, lo anterior implica que las temperaturas promedio debieran ser mayores respecto a años anteriores en donde el invierno se desarrolló bajo una condición La Niña.

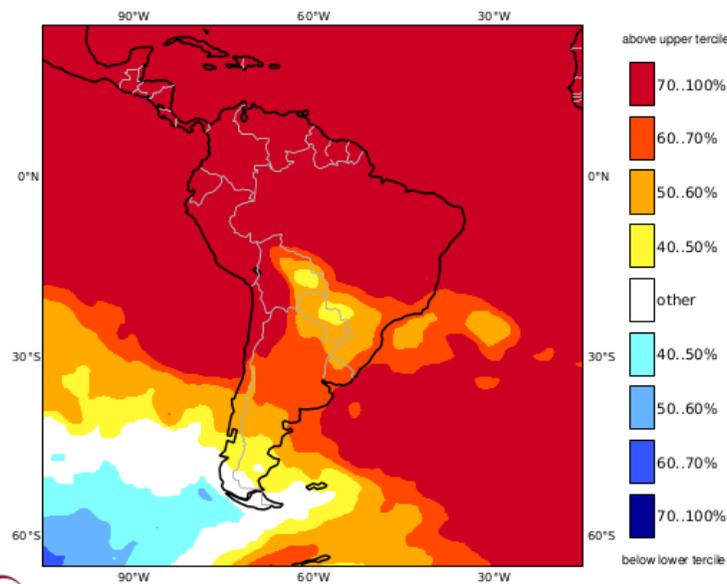
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/04/23
 Unweighted mean

JJA 2023



C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/05/23
 Unweighted mean

JJA 2023



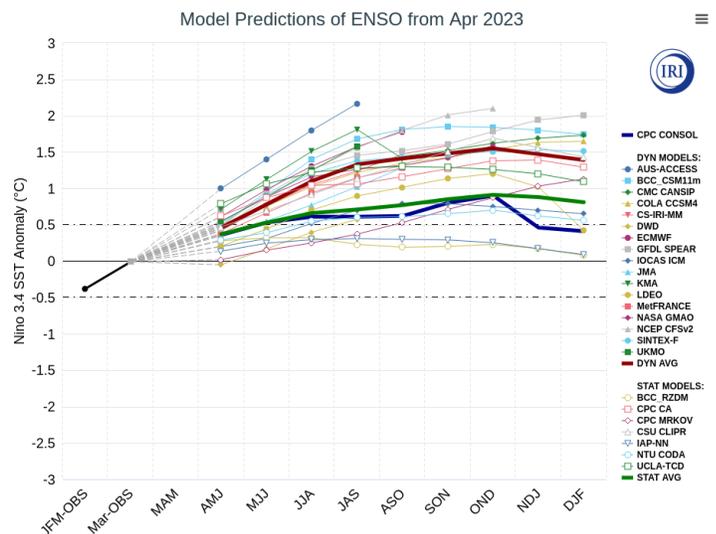
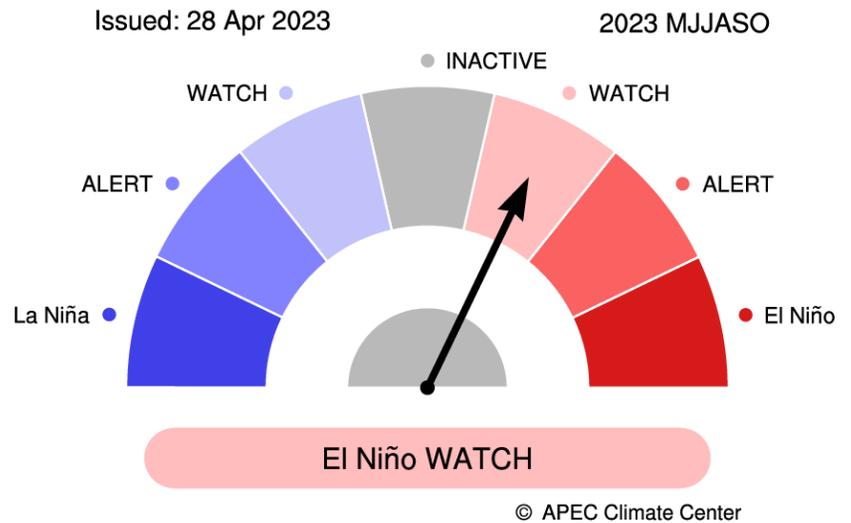


ENOS e índices

Durante abril, la evolución de las condiciones oceánicas y atmosféricas en el Océano Pacífico central ecuatorial sugieren que hay una alta probabilidad (por sobre 80%) de que entre mayo y julio se transicione desde la actual fase neutra hacia una fase El Niño. Esta fase El Niño comenzaría siendo de intensidad leve (anomalía de temperatura superficial del mar de hasta 1°C en la Región Niño 3.4) y luego se intensificaría para persistir, al menos, hasta verano. Entre otros factores, la evolución hacia fase El Niño se explica por el observado aumento de la temperatura superficial del mar en la zona ecuatorial del Océano Pacífico, gracias al desarrollo de “Niño costero” y eventos de viento soplando desde el oeste en la zona ecuatorial occidental del Pacífico. Así, existen los ingredientes necesarios para que se desarrolle un nuevo evento El Niño durante los próximos meses.

La transición hacia una fase El Niño, sugiere en principio que entre junio y agosto la precipitación acumulada en la Región de Coquimbo podría estar sobre el rango normal para la época del año. Sin embargo, considerando que no sólo el ciclo ENOS influye en la precipitación a escala estacional en la Región de Coquimbo, y que dicho evento El Niño estaría recién comenzando con una intensidad menor, lo más probable es que el trimestre termine con precipitación dentro del rango normal para la Región de Coquimbo, tal como lo sugiere la mayoría de los modelos globales.

ENSO Alert System





» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Abril mantuvo la alta temperatura superficial del mar (TSM) del mes pasado desde el océano frente a la costa central de Chile hacia el norte, con una TSM sobre 15°C dominante en gran parte del Océano Pacífico suroriental (Fig. TSM1). Temperaturas tan altas están por sobre el promedio histórico para el mes, particularmente en la Región Niño1+2 (Figs. TSM2 y A1), en donde continúa el desarrollo de “El Niño costero”. Por otro lado, en torno a la Región de Coquimbo la TSM promedio estuvo sobre 16°C y aumentando costa afuera, hasta casi 21°C a unos 770 km de la costa (416 millas náuticas, Fig. TSM3). Si bien estas temperaturas son hasta casi 1°C mayor al promedio histórico para el mes en la mayor parte del océano costero frente a Chile central incluyendo la costa de las provincias de Choapa y Limarí, frente a la costa de la provincia de Elqui la TSM estuvo menos de 0.5°C por sobre el valor promedio para el mes (Fig. TSM4).

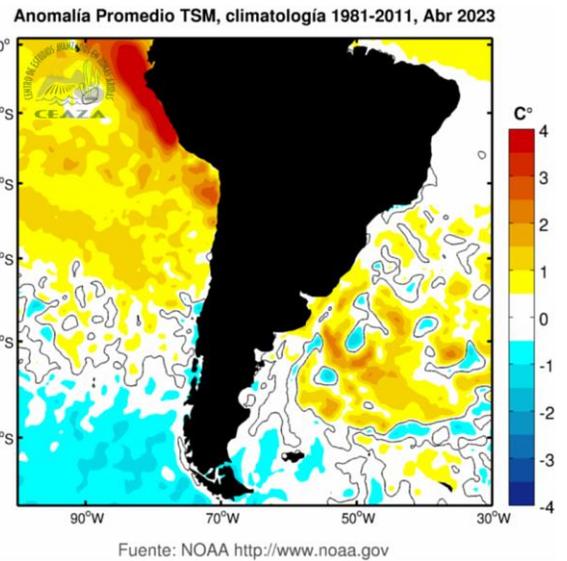
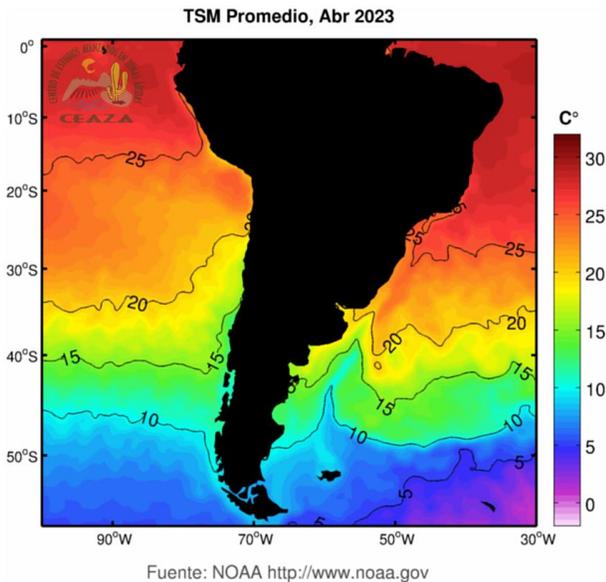


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

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

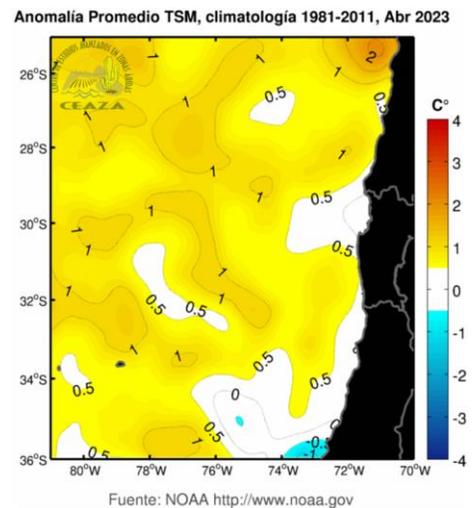
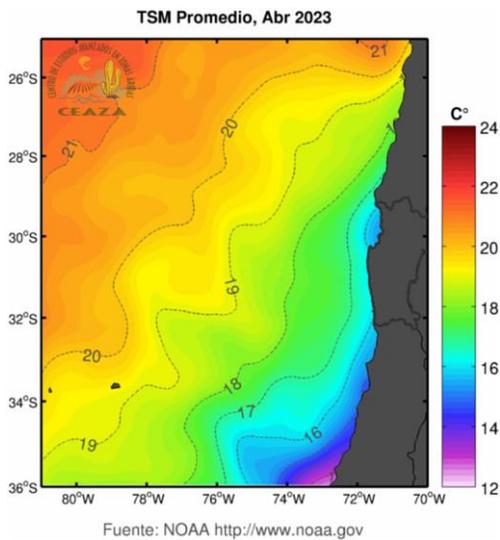


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

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 Océano Pacífico a excepción de la zona ecuatorial central (en donde predominan valores en torno al promedio climatológico) y la zona suroriental al sur de 40°S (en donde predominan valores por debajo del promedio climatológico). Específicamente en las zonas de interés para la precipitación estacional en la Región de Coquimbo, mientras que en la Región Niño 3.4 hubo una TSM dentro del rango normal durante abril (asociada a la persistencia de la fase neutra del ciclo ENOS), en la zona de la “Mancha Cálida” hubo una TSM por sobre el rango normal a diferencia de los meses anteriores (Fig. TSM5).

Se espera que durante el próximo trimestre las anomalías positivas de TSM se extiendan por la mayor parte del Océano Pacífico Sur, incluyendo zona de la “Mancha Cálida” y la banda ecuatorial, lo que podría dar origen a una fase El Niño global y no sólo costero (Fig. TSM6). Así, los patrones esperados de TSM sugieren que entre junio y agosto la precipitación en la Región de Coquimbo debiera estar dentro del rango normal.

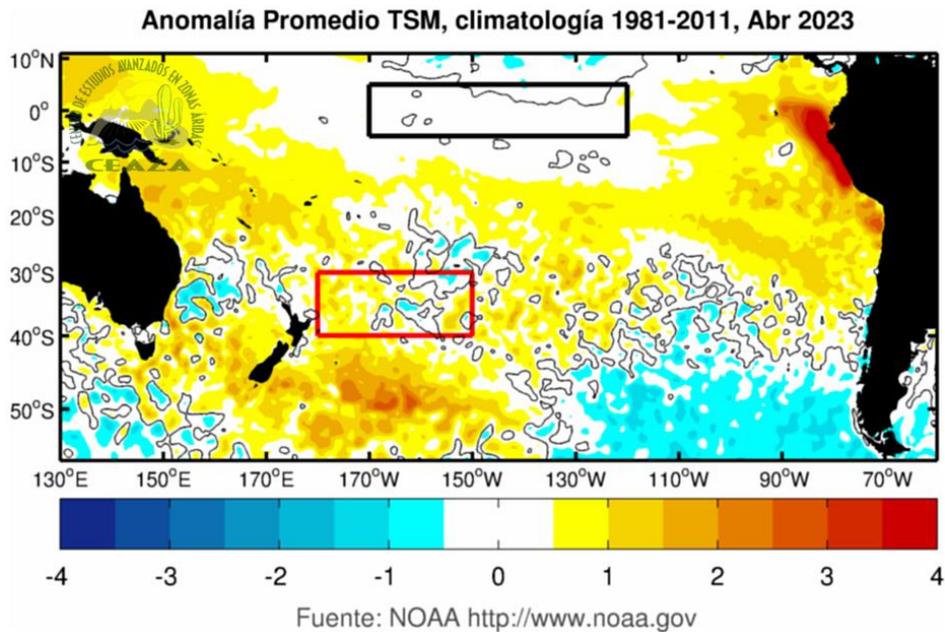


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur

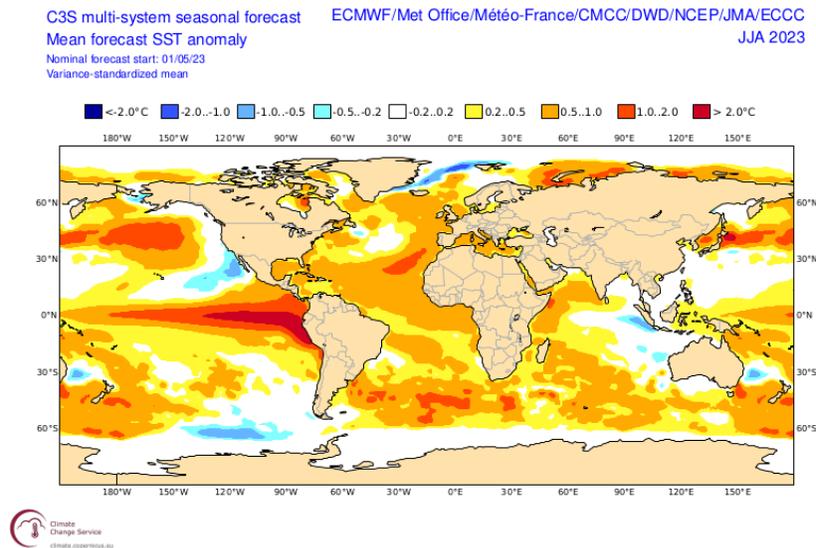


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.
 Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

La temperatura media diaria presenta magnitudes que van disminuyendo a lo largo del mes desde aproximadamente 18°C hasta 14-15°C durante abril mostrando el avance hacia la temporada invernal. Las pequeñas oscilaciones de las curvas de temperatura son similares en todas las provincias. Entre los días 17 y 19 de abril se produjo una abrupta subida de temperatura asociada al paso de una dorsal en altura y días despejados. En la provincia del Limarí se registraron las temperaturas promedio más altas a lo largo de todo el mes, presentando diferencias promedio de +1°C con respecto a las otras provincias (Fig. VT1).

Con respecto a la distribución espacial de la temperatura mínima diaria, se tiene que los valores máximos, por sobre los 10°C, se presentan en la zona de costa y valles costeros del norte de la región, y disminuyen a medida que se van acercando a la cordillera, bajando de los 0°C en el Paso de Agua Negra (Fig. VT2). En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas, los valores más altos se alcanzaron en los valles interiores, con magnitudes superando los 30°C en Vicuña, Ovalle y Salamanca, mientras que hacia la costa las temperaturas no superaron los 25°C y hacia la cordillera las temperaturas máximas disminuyen hasta los 10°C (Fig. VT3).

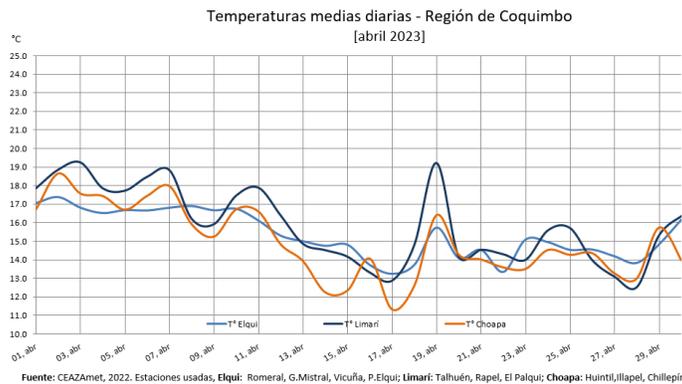


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]

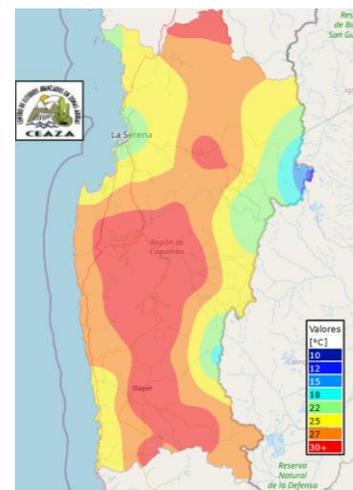
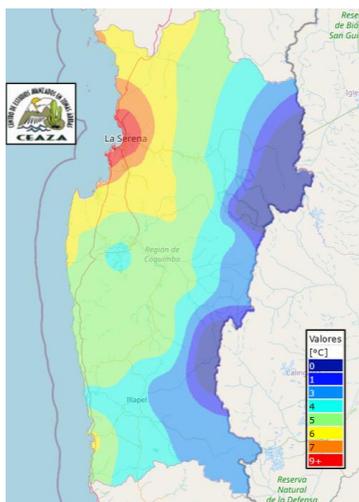


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.





» PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

La precipitación acumulada hasta abril aumentó respecto a los meses anteriores debido a un sistema frontal que llegó a la zona central de Chile entre el 28 y el 30 de abril, la parte más norte del frente frío alcanzó la zona sur de la región de Coquimbo. En la provincia del Choapa se registraron entre 1 y 3 [mm], mientras que en el Limarí no se superaron los 1 [mm], con valores un poco más altos en Peñablanca (2.6 [mm]) y Ovalle (1.6 [mm]) (Tabla P1). Esta precipitación se añade a los eventos anteriores en cordillera (Fig. P1) pero aún los montos se encuentran alejados de los promedios climatológicos, presentando déficit en todas las estaciones, con un promedio de -72% en la región (Tabla P2).

Estado actual red CEZAMet [Informe mensual]					
Estación	Ene '23	Feb '23	Mar '23	Abr '23	Total [mm]
Elqui					
Punta de Choros	0	0	0	0.4	0.4
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0.1	0.1
La Serena [CEAZA]	0	0	0	0.3	0.3
Gabriela Mistral	0	0	0.4	1.1	1.5
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.4	0.2	0.6
Vicuña	0	0	0	0.2	0.2
Pan de Azúcar	0	0	0	0.6	0.6
Pisco Elqui	0	0.1	0	0	0.1
Punta Lengua de Vaca	0	0	-	-	0
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0.3	0.3
Las Cardas	0	0	0	0	0
Limari					
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	0
Pichasca	0	0	0	0	0
Quebrada Seca	0	0	0	0.3	0.3
Laguna Hurtado	(1)5.6	(1)0	(2)0	-	5.6
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	14.2	14.2
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0.3	0.3
Fray Jorge Eddy	-	-	-	-	0
Los Acacios [INIA]	0	0	0	0	0
Camarico [INIA]	0	(1)0	0.1	1	1.1
Rapel	0	0	0	0.3	0.3
El Paíqui [INIA]	0.1	0	0	(1)0.7	0.8
Chaguaral [INIA]	0	0	0	1	1
Las Naranjas [INIA]	0	0	0	(1)0	0
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0
Peñablanca	0.4	0.3	1	2.6	4.3
Ajial de Quiles [INIA]	(2)0	(1)0	0	0.5	0.5
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0.6	0.6
Choapa					
Canela	0	(2)0	(2)0	(2)0.5	0.5
Huintil	0	0	0.2	1.5	1.7
Huentelauquen [INIA]	0.1	0	0.3	1.3	1.7
Mincha Sur	0	0	0.1	1.1	1.2
Illapel	0	0	0	1.2	1.2
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0	0
Los Vilos	3.5	0	0.4	3.1	7
Tilama	0	0	0	2.4	2.4
Quilimari [INIA]	(1)0	(1)0	0.2	2.3	2.5
Promedio Red (mm)	0.3	0	0.1	1	1

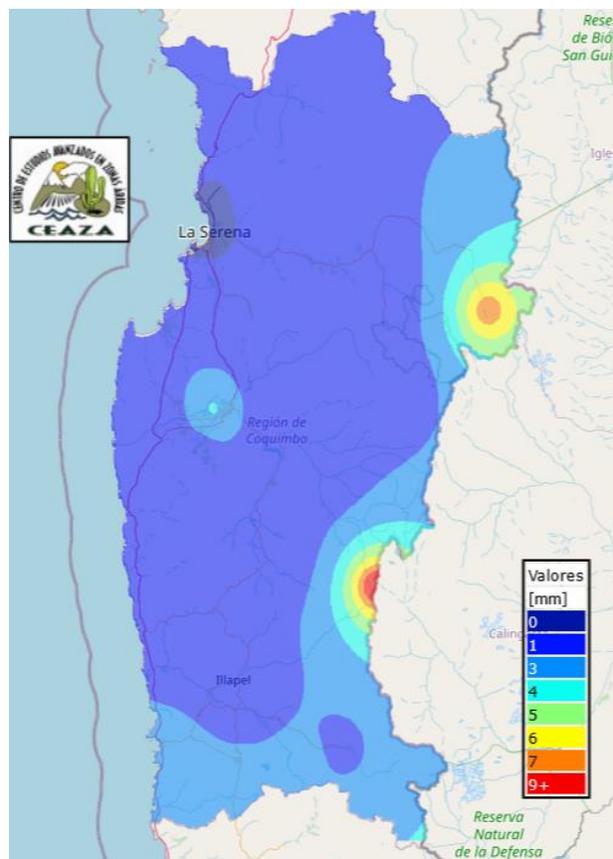


Figura P1. Precipitación acumulada del año 23. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumulado total del año 2023. Fuente: CEAZA-Met e INIA.





EMA climatológica (1991-2020)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta abril de 2023 (mm)	Superávit o déficit (mm)	Superávit o déficit (%)
Provincia de Elqui							
El Trapiche	DGA	1,5	El Trapiche	DGA	1,5	0,0	0%
La Serena	DGA	2,7	La Serena	CEAZA	0,3		
			La Serena	DGA	0,1	-2,6	-96%
Vicuña	DGA	6,1	Vicuña	CEAZA	0,2		
			Vicuña	DGA	5,9	-0,2	-3%
Rivadavia	DGA	6,2	Rivadavia	DGA	1,4	-4,8	-77%
La Laguna Embalse	DGA	20,4	La Laguna	DGA	10,1	-10,3	-50%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui						-3,6	-45%
Provincia de Limarí							
Ovalle	DGA	3,5	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	1,6		
			Ovalle	DGA	0,5	-3,0	-86%
Recoleta Embalse	DGA	4,3	Recoleta	DGA	0,8	-3,5	-81%
Cogotí 18	DGA	8,8	Cogotí 18	DGA	0,0	-8,8	-100%
Combarbala	DGA	8,6	Combarbalá	CEAZA	0,6		
			Combarbalá	DGA	0,0	-8,6	-100%
La Paloma Embalse	DGA	4,5	La Paloma Embalse	DGA	0,8	-3,7	-82%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí						-5,5	-90%
Provincia de Choapa							
Los Vilos DMC	DGA	7,5	Los Vilos	DGA	3,9	-3,6	-48%
La Canela	DGA	5,3	Canela	CEAZA	0,5		
			La Canela	DGA	0,5	-4,8	-91%
Illapel	DGA	7,8	Illapel	CEAZA	1,2		
			Illapel	DGA	0,3	-7,5	-96%
Huintil	DGA	10,0	Huintil	CEAZA	1,7		
			Huintil	DGA	1,9	-8,1	-81%
Coirón	DGA	15,4	Coirón	DGA	3,0	-12,4	-81%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa						-7,3	-79%
Promedio estaciones en las tres provincias						-5,5	-72%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2023 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEAZA-Met, DMC, DGA e INIA.





» EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET₀) sigue su patrón anual típico donde abril corresponde a un mes con valores bajos dentro del ciclo anual, con valores en el mes rondando los 75mm/día y aun en declive dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas a medida que se transita hacia el invierno (fig. Et1).

La Et₀ mantuvo en abril valores entre 64 y 89 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que estarían dentro del rango bajo en Elqui y medio/alto en Limarí y Choapa (fig. Et2).

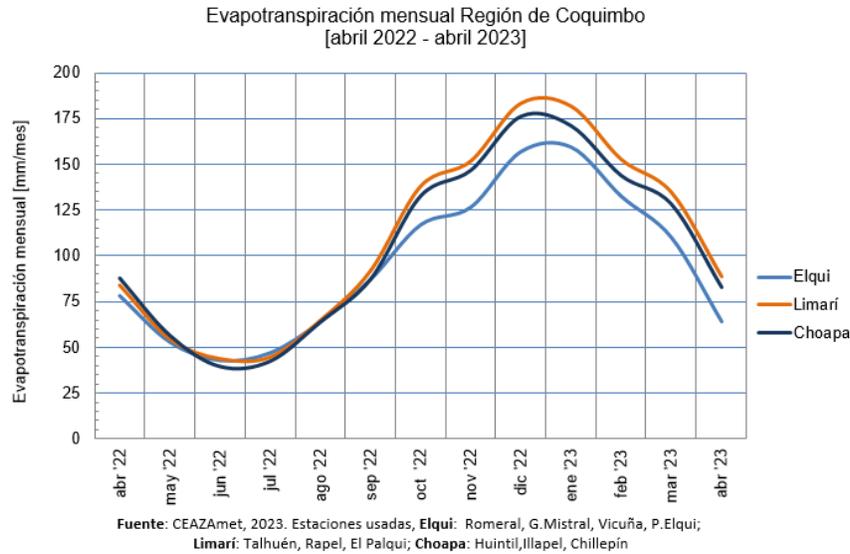


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

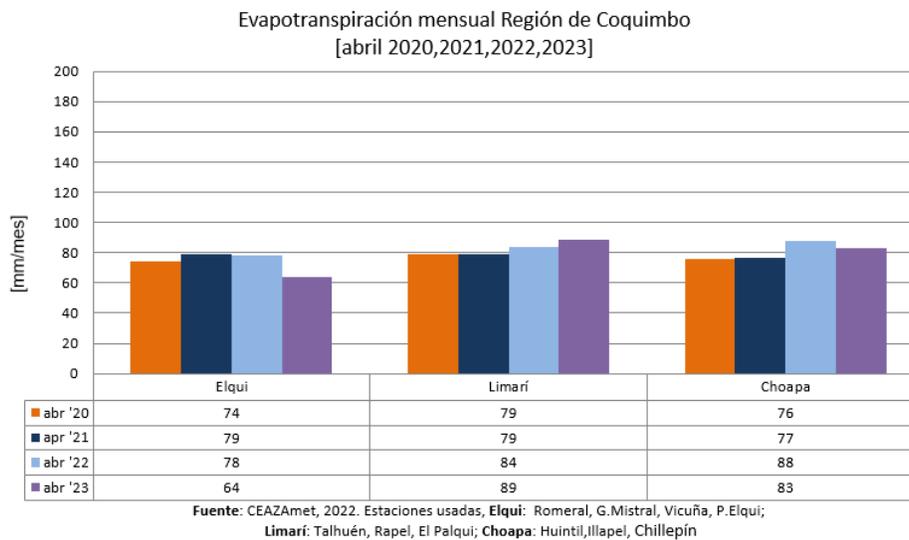


Figura Et2. Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2019, 2020 y 2021, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





» GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comenzó el conteo de Grados Día para hacer seguimiento de la acumulación de unidades de calor posterior al receso invernal en frutales. Hasta el 30 de abril los valores están relativamente parejos a nivel regional y términos generales la mayoría de los lugares presentan valores similares al año pasado en términos de la acumulación de Grados Día (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, éstos aún no se producen a pesar de que la temporada fría en la zona central partió durante abril (Tabla F2).

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2022-08-15

Estacion	GD Acumulados 2023-05-08	GD Acumulados 2022-05-08
Vallenar [INIA]	1910(+10%)	1737
La Huerta [ULS]	2253(-)	-
Chiguinto	2977(+2%)	2925
La Arena	2697(+9%)	2477
San Felix	2669(+5%)	2551
Cachiyuyo	2733(+4%)	2639
Punta de Choros	1530(-1%)	1553
La Serena [El Romeral]	1523(+14%)	1332
La Serena [Cerro Grande]	927(+13%)	820
UCN Guayacan	1503(+8%)	1390
Gabriela Mistral	1505(+11%)	1352
Coquimbo [El Panul]	1468(-)	-
Vicuña	2119(+8%)	1957
Pan de Azúcar	1507(+9%)	1385
Pisco Elqui	2472(+5%)	2361
Andacollo [Collowara]	2178(+5%)	2083
Las Cardas	1810(+6%)	1702
Tongoy Balsa CMET	1391(+3%)	1353
Hurtado [Lavaderos]	2541(+3%)	2462
Pichasca	2182(+4%)	2099
Quebrada Seca	1878(-31%)	2722
Ovalle [Talhuén]	1640(+8%)	1514
Algarrobo Bajo [INIA]	2114(+23%)	1717
Fray Jorge Bosque [IEB]	751(-)	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	1331(+12%)	1184
Camarico [INIA]	1725(+9%)	1586
Rapel	2018(0%)	2027
El Palqui [INIA]	2430(+2%)	2383
Chaguaral [INIA]	2372(+2%)	2319
Las Naranjas [INIA]	2071(-)	-
La Polvareda [INIA]	2129(-2%)	2170
Peñablanca	1045(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	2639(+5%)	2524
Canela	1518(+10%)	1381
Huintil	1493(+29%)	1153
Mincha Sur	1406(+13%)	1245
Illapel	1834(+10%)	1668
Salamanca [Chilepin]	2064(+5%)	1965
Tilama	1702(+28%)	1328
Quilimari [INIA]	1301(+9%)	1189

Tabla F1. Evolución Grados Día obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Días con T° < 0°C registradas

Estación	2023-03-01 Al 2023-03-31
Vallenar [INIA]	0
La Huerta [ULS]	0
Chiguinto	0
La Arena	0
San Felix	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	0
Pan de Azúcar	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
Fray Jorge Bosque [IEB]	0
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0
Los Acacios [INIA]	0
Camarico [INIA]	0
Rapel	0
El Palqui [INIA]	0
Chaguaral [INIA]	0
Las Naranjas [INIA]	0
La Polvareda [INIA]	0
Peñablanca	0
Ajal de Quiles [INIA]	0
Combarbalá [C.del Sur]	0
Huintil	0
Huentelauquen [INIA]	0
Mincha Sur	0
Illapel	0
Salamanca [Chilepin]	0
Los Vilos	0
Tilama	0
Quilimari [INIA]	0

Tabla F2. Registro de heladas obtenido a partir de estaciones CEAZA-Met.



» ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante abril de 2023 la vegetación presentó anomalías homogéneas en la región de Coquimbo, mostrando en general valores neutros (normales) en gran parte de la región con excepción de la costa de la provincia del Elqui.

Esta vegetación, 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 [fig. EVI 1]:

- Elqui presentó valores principalmente neutros y positivos (normales) en toda la provincia, las anomalías positivas se registraron principalmente en la costa de esta provincia.
- Limarí presentó valores principalmente neutros y positivos (normales) en toda la provincia, siendo los valores más positivos en la zona de la costa norte provincial (Tongoy). Existen excepciones en las zonas de productivas alrededor de Ovalle con anomalías negativas.
- Choapa presentó valores principalmente neutros (normales) en el norte de la provincia y levemente negativos (bajos) en la zona sur de la provincia en la zona alrededor de Los Vilos.

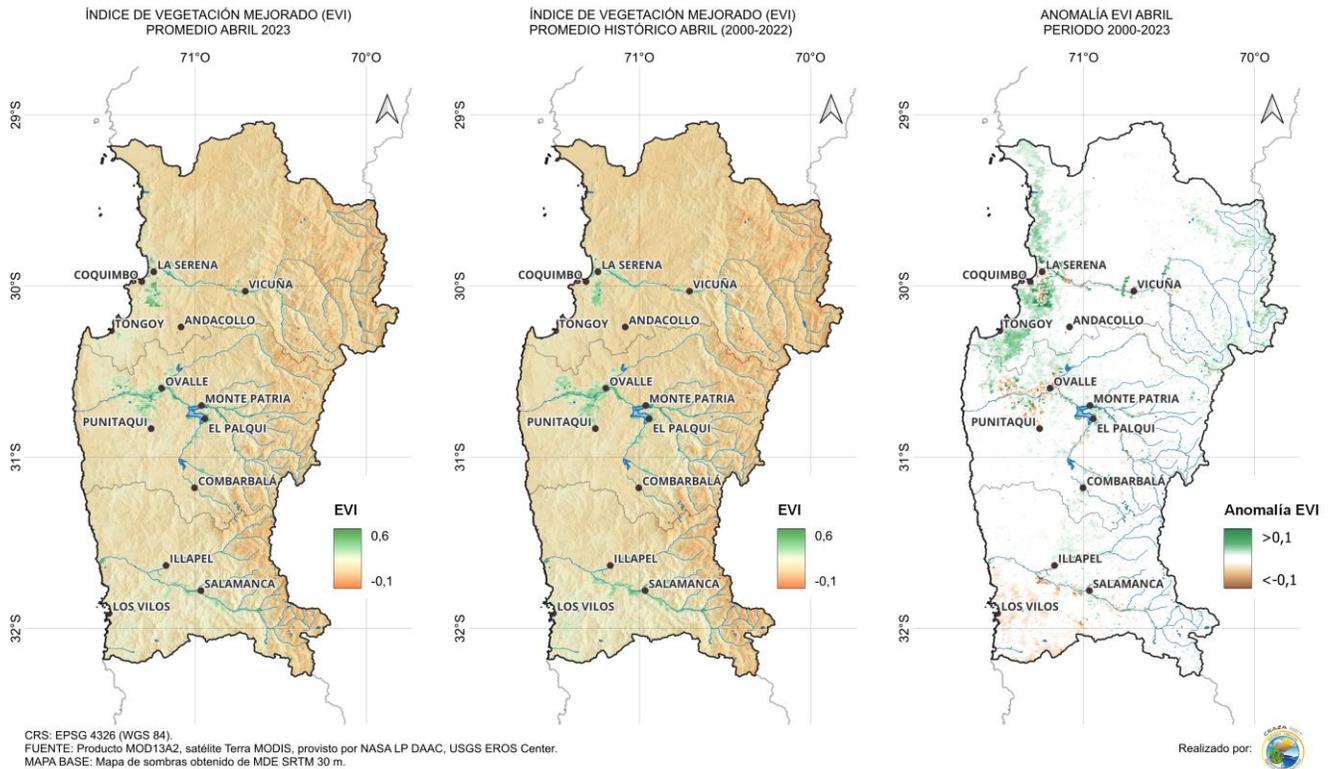


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendra (*Prunus dulcis*)

La cosecha de almendros finalizó en la región de Coquimbo.

Se cosechó en promedio un 20% menos de fruta que la temporada anterior, principalmente en la variedad Non Pareil, por menos fruta por árbol. Las variedades polinizantes por el contrario tuvieron un buen resultado, destacando Fritz y Wood Colony, la variedad Carmel solo en algunos campos tuvo mejor resultado que el 2022. El calibre estuvo mejor que el 2022.



Labores a cuidar para este mes de mayo 2023:

- Mantener los riegos quincenales durante el mes con descargas por riego de no menor de 200 m³ de agua/ha. Si es que no hay precipitaciones dentro del mes.
- Terminar de levantar toda la almendra de piso dado su valor comercial.
- Una vez levantada la almendra del piso comenzar con los trabajos de control de maleza.
- De ser necesario podar los huertos comenzar inmediatamente por un tema de facilidad operativa y de evitar entrada de inóculos de hongos y bacterias que afectan la madera del almendra.
- En Huertos con 30% de caída de hoja comenzar con las aplicaciones de cobre e insecticidas para control de estados adultos e invernantes de plagas.

Nogal (*Juglans regia*)

El mes de mayo es el mes de término de cosecha de este frutal, sobre todo para la variedad Chandler. La variedad Serr está 100% cosechada. En general los rendimientos en la región en comparación a la temporada anterior son muy bajos y de bajo calibre. La variedad Serr en las distintas comunas de la región es la más afectada.



Labores claves para el mes de mayo 2023 son:

- Mantener tasas de riego del orden de 250 m³ de agua/ha por riego. Cada 15 días si no hay lluvias sobre 25 mm.
- Cuidar del proceso de secado sobre mallas en altura o en secadores a 35 a 40 grados para llegar a 5% de humedad. Evitar el contacto con el suelo y la sobre exposición al sol para no bajar los porcentajes de color extra light en la mariposa.
- No sobre secar ni exponer al sol más de 3 días la nuez para no perder color extralight en la mariposa. Solo cosechar nuez con pelón rajado. Dar una segunda vuelta si es necesario para evitar pelón adherido.



Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

Manejos de mayo:

- a.) Iniciar podas
- b.) Regar si no hay presencia de lluvias, dar 150 m³ de agua/ha. como mínimo en forma quincenal.
- c.) Retirar todas las fuentes de hongos de los racimos y pampanitos no cosechados.
- d.) Arreglar estructuras de sistemas de conducción.



Uva pisquera

- a.) Se está cosechando las variedades tardías en la zona baja de los distintos valles de la región principalmente en Limarí y Choapa.
- b.) Los rendimientos están con una pequeña baja a la a la baja de un 10%, principalmente por falta de peso en las bayas.
- c.) Revisar focos de Botrytis en bayas rajadas y/o racimos apretados en variedades tardías y controlarlos con productos cuidando tolerancia y carencias. Retirarlos del parrón y descartarlos. Es importante dejar limpio el parrón sin racimos infectados.
- d.) Mantener riego con reposición del 40% de la bandeja de evaporación, principalmente en variedades tardías como Pedro Jiménez y Moscatel de Alejandría.

Uva vinífera

- a.) Cosecha terminada en la gran mayoría de los productores.
- b.) Los rendimientos en general buenos en kilos por mejor número de racimos por plantas y peso de estos.
- c.) Seguir regando los viñedos mientras no se inicien las primeras lluvias. Usar a lo menos 150 m³ de agua/riego por hectárea si no hay presencia de lluvias en mayo.
- d.) En Temas sanitarios se deben retirar todos los pámpanos y racimos que por calibre o defectos no fueron cosechados para bajar presión de inóculos de hongos principalmente Botrytis.





» NIEVE

El mes de abril de 2023 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa presentaron en abril valores bajos de cobertura nival; ubicados preferentemente sobre la cota de los 4000 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha, esta registra valores típicos cercanos a 0 de cobertura a nivel regional, relacionados con la temporada seca de verano/otoño, como se observa en los gráficos adjuntos. (fig. N1).

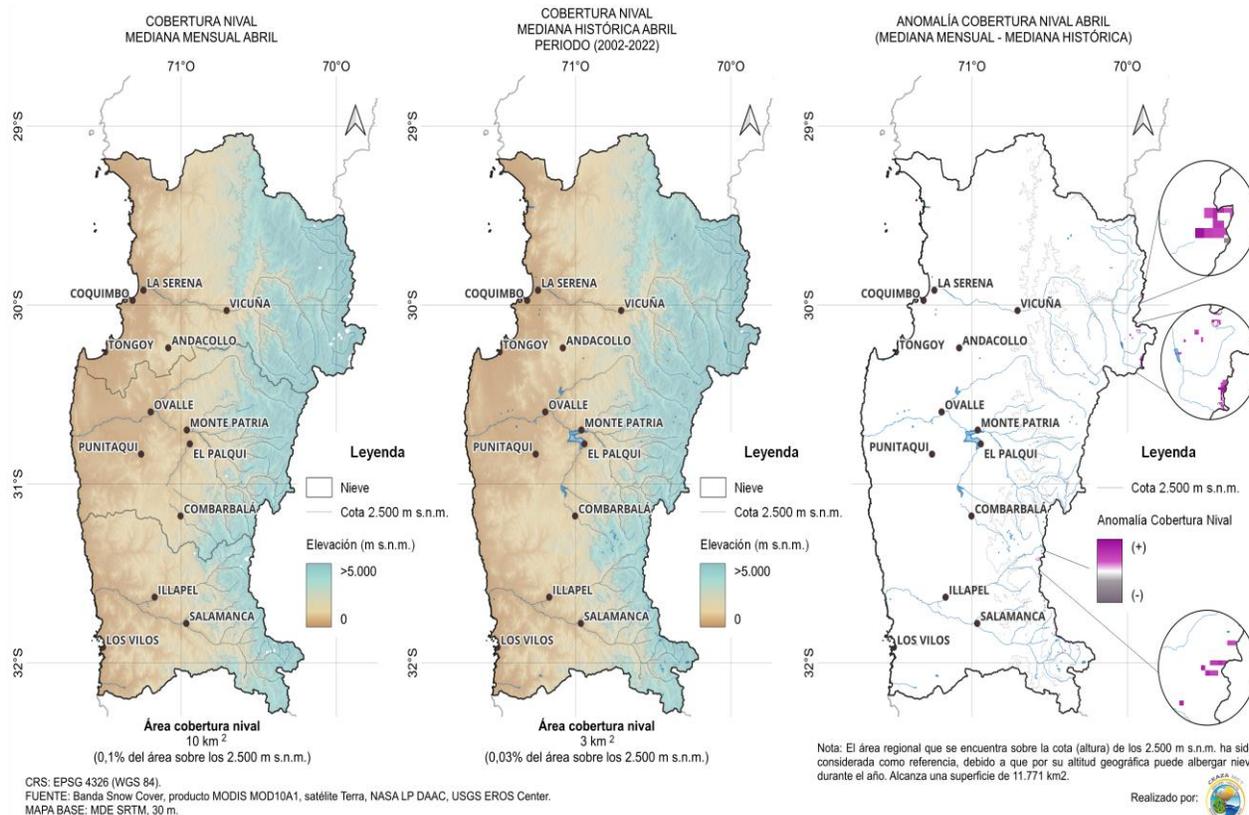


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).



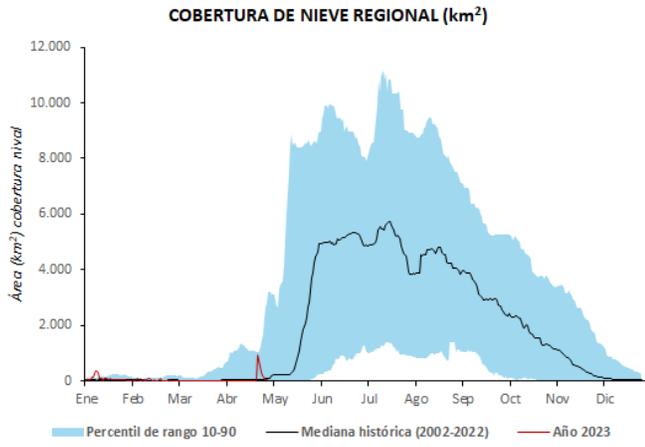


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

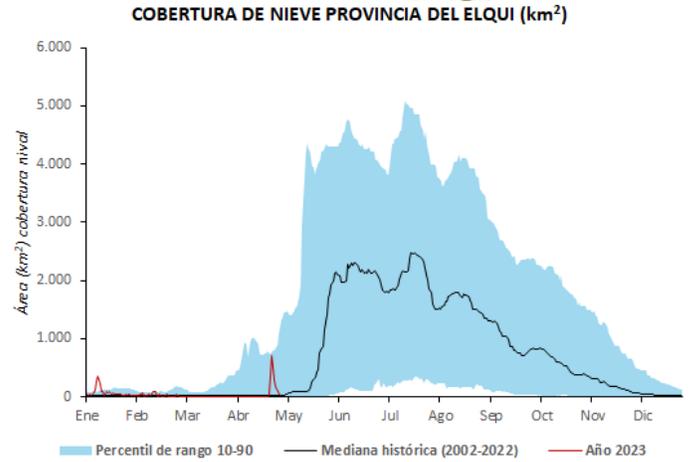


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

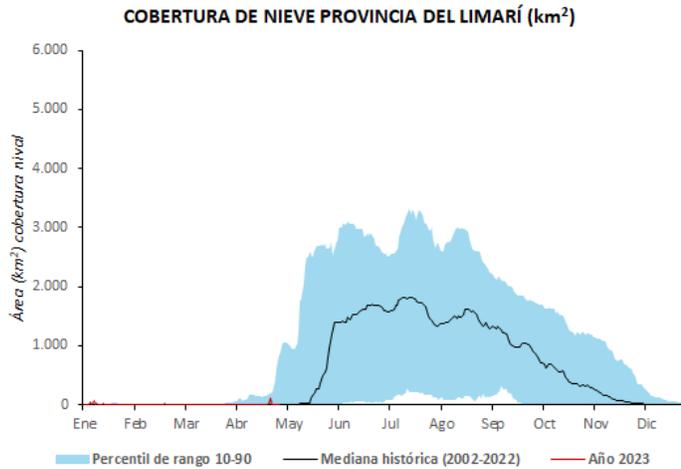


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

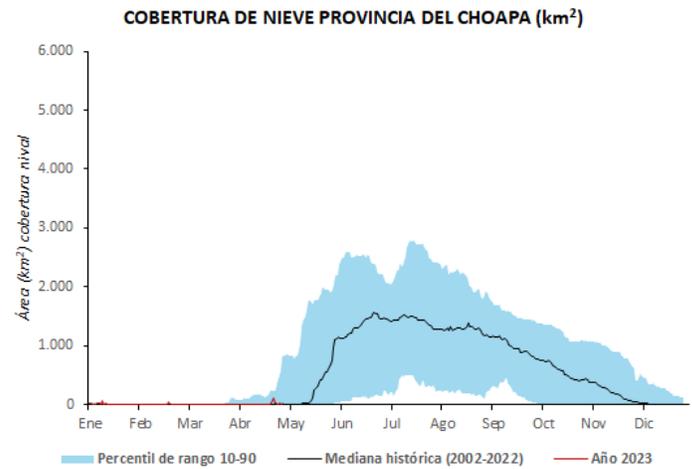


Figura N6. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.





CAUDALES

Ya cerrando la temporada (abril'23 – marzo'24) **los caudales se presentaron bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 45% (Elqui), 50% (Limarí) y 53% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

Actualmente, la Región está en una situación muy precaria, en términos de los promedios anuales de los caudales observados en lo que fue el 2021 el promedio fue más bajo de la climatología (1990-2020) en las 3 cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (fig. 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, situación que no fue revertida por las precipitaciones en torno a lo normal de 2022.

Si bien, actualmente existe una mejor condición que los años anteriores, los valores están aún en montos deficitarios y en los 3 ríos los caudales están muy por debajo el promedio climático.

Se espera que los caudales continúen bajando durante los próximos meses, situación que se extendería al menos hasta primavera del 2023.

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)	3.2												3.2
		% del prom. histórico	45												
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.8												0.8
		% del prom. histórico	50												
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.9												1.9
		% del prom. histórico	53												

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2022/23 v/s Histórico,

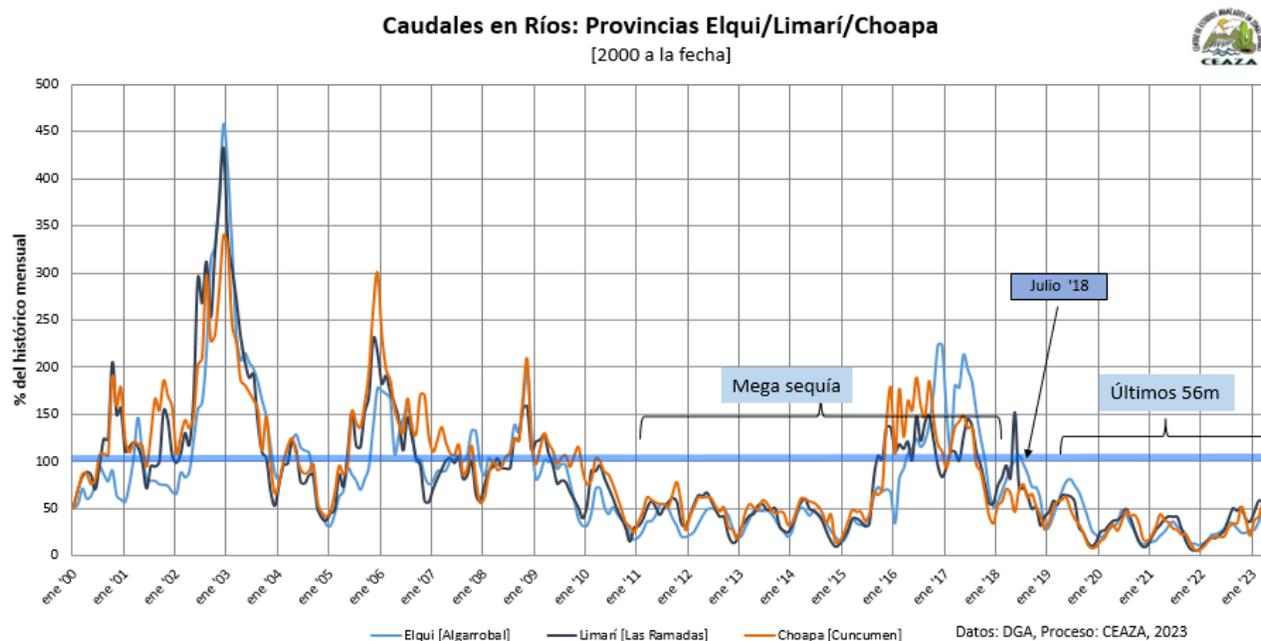


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.



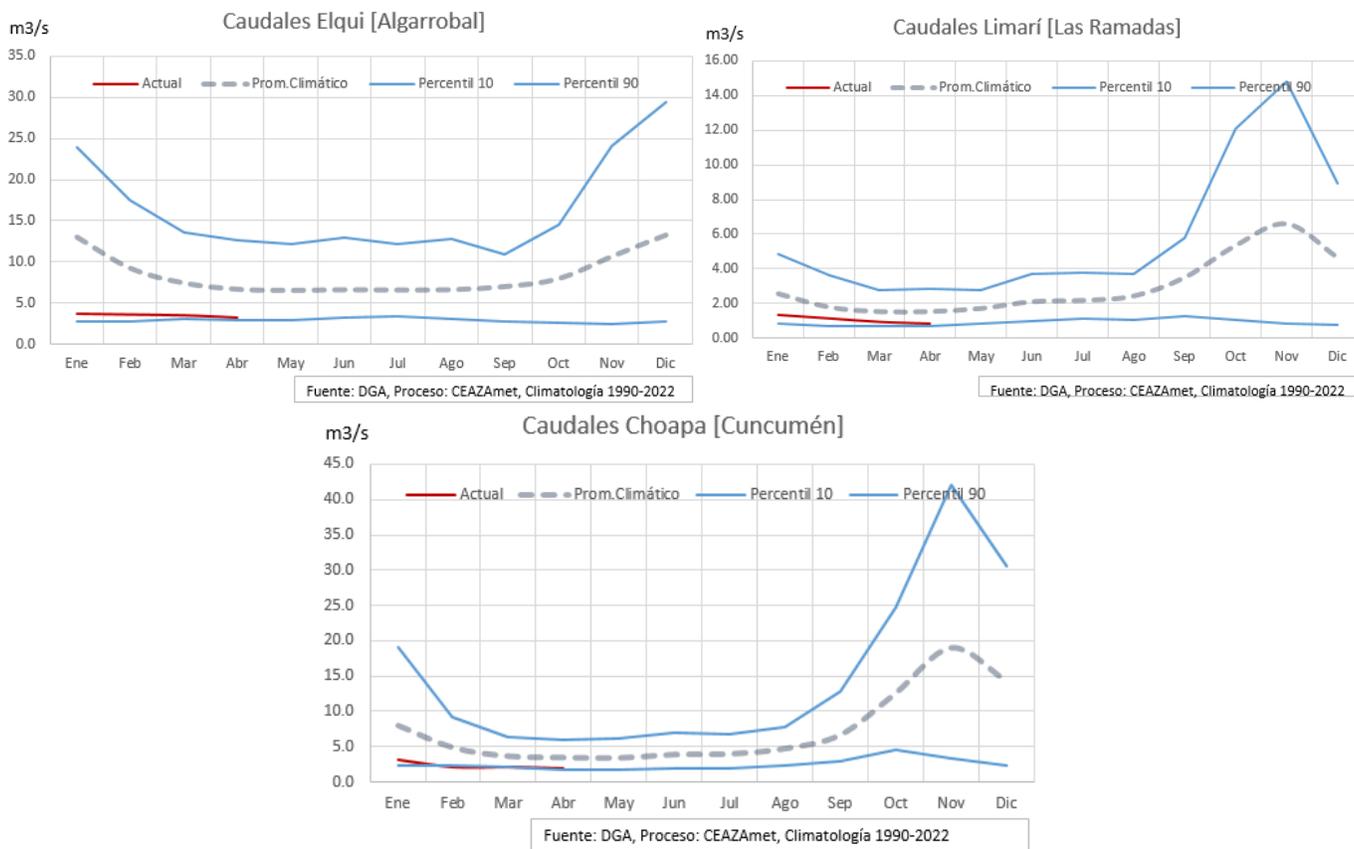


Figura C3. Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca y comparativa con percentiles 10-90 y promedio climático (climatología 1990-2022), fuente: DGA – proceso: CEAZA





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 9% y el 49%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Elqui y Choapa y menos en Limarí. Aunque en ninguna de las cuencas se supera el 28%.

En este momento, la capacidad regional es similar a las registradas en 2022, terminando el mes con una cantidad embalsada de apenas un 12%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 18%	La Laguna	38.2	16	43%
	Puclaro	209	29	14%
Limarí 9%	Recoleta	86	11	12%
	La Paloma	750	61	8%
	Cogotí	156.5	15	9%
Choapa 28%	Culimo	10	0.9	9%
	Corrales	50	11.2	22%
	El Bato	25.5	12.4	49%
Región	Todos	1325	156.5	12%

Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región (fuente: DGA). Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% rojo)

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **12% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1).

Debido a las capacidades y diferencias en las cuencas el agua embalsada se comporta muy diferente en las 3 cuencas:

- Elqui actualmente mantiene en la cuenca un 18% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con algunas reservas (43%) y con un 14% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 9% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo La Paloma el más crítico con un 9%.
- Choapa tiene un 28% embalsado en la provincia y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

Es importante recordar que el 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10% y nuevamente la región está en un periodo multianual (2018-2021) con precipitaciones bajas, que no se sabe hasta cuándo podría durar, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.

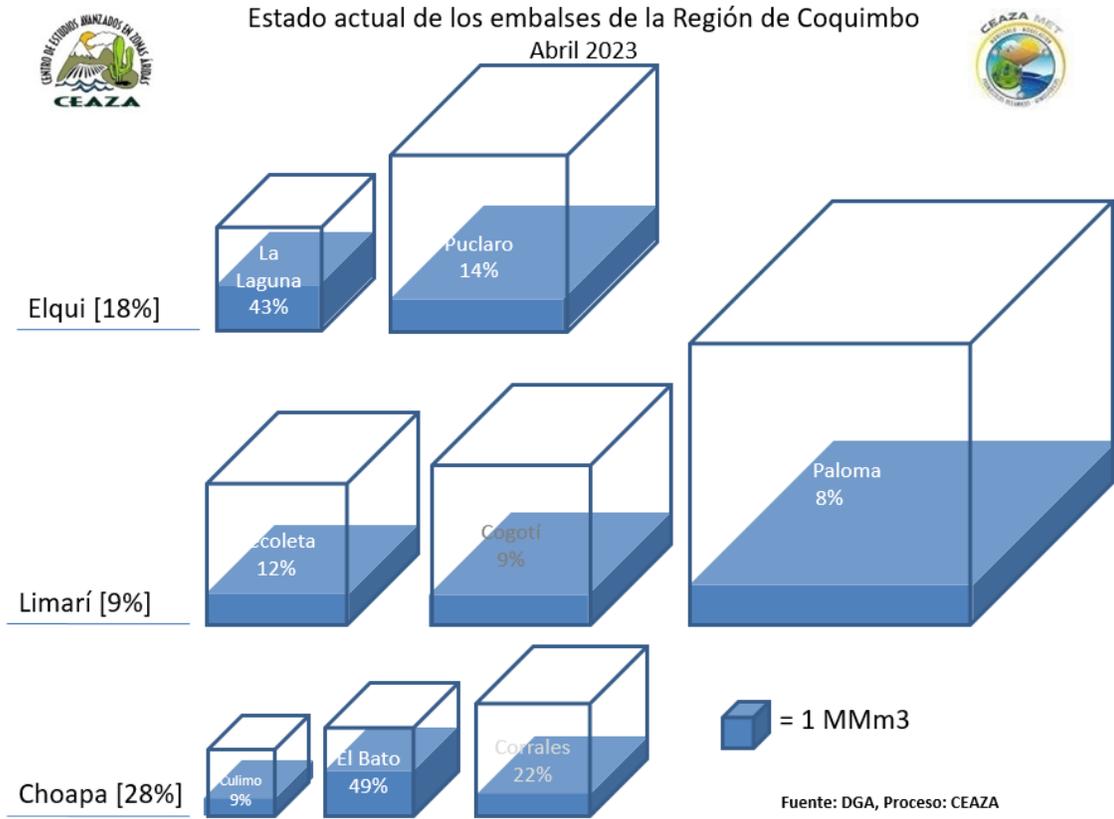


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

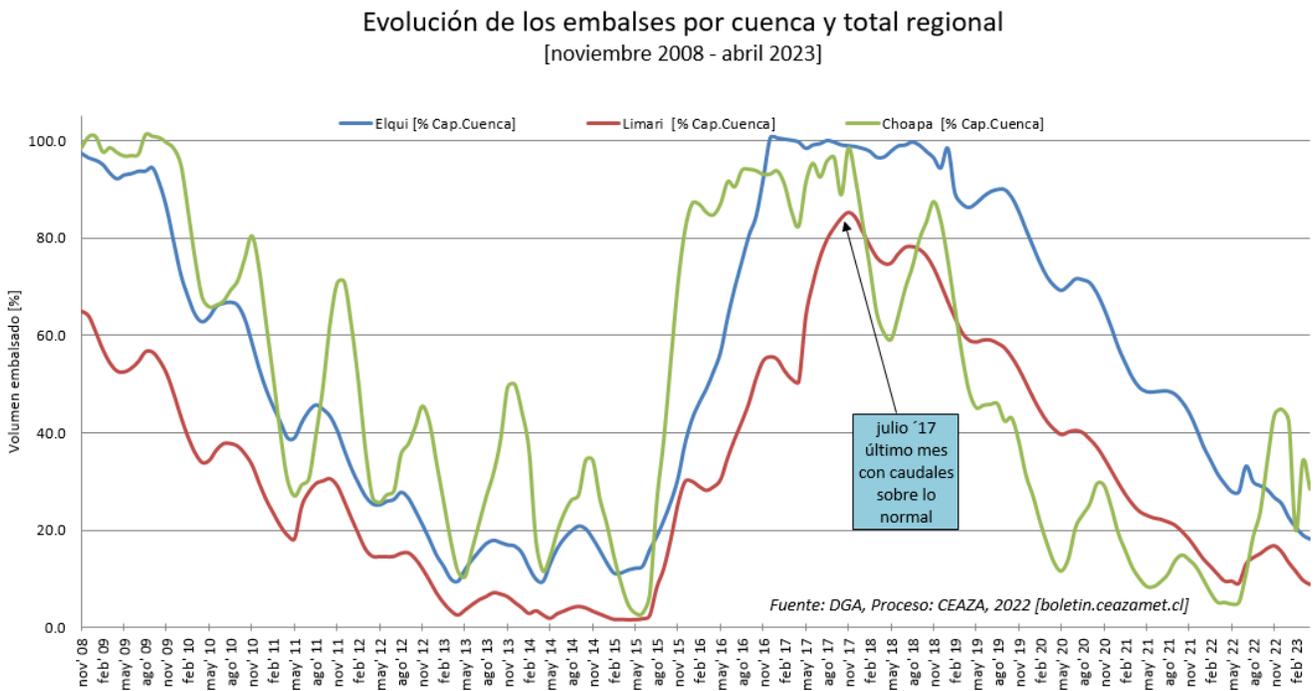


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.





CONCLUSIONES

Se espera que entre mayo y julio comience a desarrollarse una fase El Niño, la que persistiría al menos hasta verano. Puesto que esta fase El Niño partiría siendo de intensidad débil y que además otros factores influyen en la precipitación estacional, se espera que para el trimestre junio – agosto la precipitación esté dentro del rango normal para la época del año en la Región de Coquimbo. Con respecto a la temperatura promedio, todos los modelos indican que lo más probable es que ésta se encuentre por sobre el rango normal en toda la región, con una probabilidad de ocurrencia mayor a 60% según todos los modelos globales. En el contexto de un probable invierno El Niño, lo anterior implica que las temperaturas promedio debieran ser mayores respecto a años anteriores en donde el invierno se desarrolló bajo una condición La Niña.. No obstante a lo anterior, ya está en desarrollo la temporada fría en la zona central, por lo que se sugiere estar atento a los pronósticos y a la eventual emisión de alertas meteorológicas a medida que se aproxima el invierno.

Por su parte, la TSM promedio tuvo valores altos para abril en gran parte del Océano Pacífico suroriental, lo que trajo como consecuencia anomalías positivas de TSM dominantes a lo largo de toda la costa centro-norte de Chile. Además, aumentó la anomalía de TSM en la Región Niño1+2, por lo que continúa desarrollándose el “Niño costero”. Mientras, en la zona de la “Mancha Cálida” la anomalía de TSM dominante cambió de signo respecto a los dos meses anteriores (de negativo cambió a positivo), lo que sugiere una reactivación de la misma. Tal reactivación de la “Mancha Cálida” restringiría la llegada de sistemas frontales a la región que en teoría son favorecidas por un evento El Niño, por lo que lo más probable es que la precipitación acumulada en la Región de Coquimbo durante el próximo trimestre se encuentre dentro del rango normal, tal como lo sugiere la mayoría de los modelos globales.

Las series de tiempo de temperatura promedio fluctuaron entre 14 y 18°C en las tres provincias de la región durante prácticamente todo el mes, en concordancia con el inicio de la temporada fría. No obstante, la temperatura promedio en todas las provincias aumentó entre los días 18 y 19 gracias al paso de una dorsal en altura y la consecuente ocurrencia de días despejados.

Respecto a la precipitación, con el inicio de la temporada lluviosa llegó el primer sistema frontal a la Región de Coquimbo entre los días 28 y 30 de abril. Sin embargo, tal sistema dejó precipitaciones sólo al sur de la Región de Coquimbo, registrándose hasta 3 mm en la provincia de Choapa. Debido a los escasos montos, el déficit de precipitación es común en todas las estaciones de la red, promediando un 72% considerando toda la región. De esta forma, tanto los caudales en los tres principales ríos de la Región de Coquimbo como los niveles de embalse siguen relativamente bajos, con niveles de caudal que varían entre 45 y 53% de los históricos de la temporada y una cantidad promedio de agua contenida en los embalses que varía entre 8 y 49% respecto a la capacidad máxima de cada uno, lo que totaliza un 12% de agua embalsada respecto a la capacidad regional total.

Se ha observado una acumulación en general normal del parámetro de Grados Día 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 normal en los frutales en la mayoría de los lugares.



» 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 CEAZA-Met, 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: mayo, 2023

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.



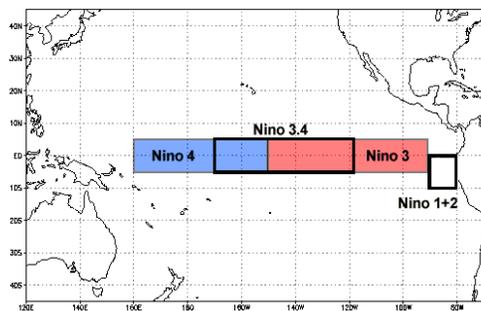


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

Oscilación 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.

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.

