



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
JUNIO | 2022

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 desde el año 2018 (sequía meteorológica), el déficit de precipitaciones durante el 2020 fue de un 43% y luego 2021 fue de un 83%, esto ha provocado que los caudales se presenten bajos por cuarto año consecutivo (sequía hidrológica), estos, inician la temporada (abril 2022 – marzo 2023) con valores muy bajos, con un promedio del 21% de los históricos, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en los últimos años.

En este momento el agua embalsada en la Región de Coquimbo es de un 13% de la capacidad total, sin embargo, existen diferencias provinciales presentando Elqui un 28% de su capacidad, Limarí un 9% y Choapa solo un 5%.

Las precipitaciones acumuladas en costa y valle durante el inicio de la temporada lluviosa han sido escasas, lo que implica valores deficitarios importantes y consistentes con el 79% de déficit promedio en el nivel de caudales.

Para el trimestre junio/julio/agosto'22 se pronostican precipitaciones por debajo 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 3 provincias de la Región, situación que persistiría por toda la actual temporada lluviosa.

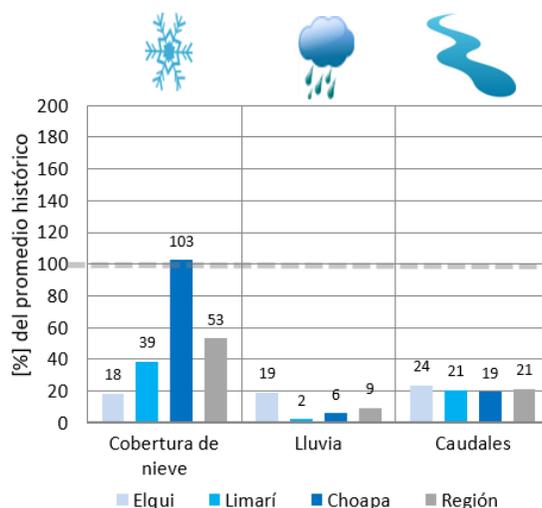
Para el mismo trimestre se pronostica que las temperaturas promedio en la Región de Coquimbo estén bajo el rango normal a lo largo de la costa y en el rango normal hacia el interior. Se espera también que, con el inicio del invierno, los episodios de helada sean más frecuentes aunque no lo suficiente como para bajar el promedio de temperatura respecto a la condición normal.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), se ha declarado una fase La Niña que debiera persistir por toda la temporada lluviosa. Posterior a esa fecha, si bien es cierto que la probabilidad de transicionar a una fase neutra no es menor, la probabilidad de que se mantenga La Niña es más alta. Por lo pronto, no existen señales de que una fase El Niño (asociada a precipitación sobre el rango normal en la zona central de Chile) vaya a ocurrir durante este 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.

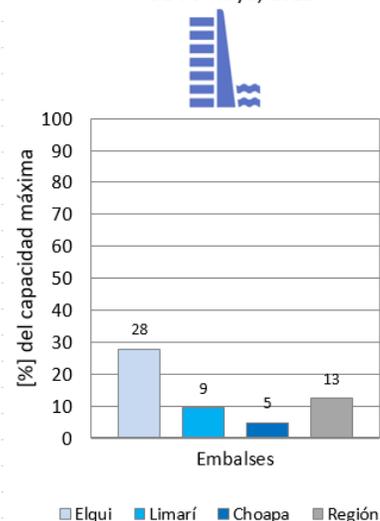
Estado precipitaciones y caudales

Al 31 de mayo, 2022



Estado embalses

Al 31 de mayo, 2022





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

Para el trimestre junio/julio/agosto'22 se debiera mantener la condición de precipitación bajo el rango normal en la Región de Coquimbo, así como en gran parte de la zona norte y central de Chile. Por otro lado, al sur de la Región de Los Lagos precipitación sobre el rango normal debiera ser la condición dominante durante este trimestre. Estas proyecciones se basan en el mayor consenso entre la gran mayoría de los pronósticos internacionales (NCEP/ECMWF/C3S, entre otros), con una probabilidad superior a 60% de condiciones bajo el rango normal en la zona norte y central (particularmente entre la Región de Coquimbo y la Región del Maule) y una probabilidad superior a 50% de condiciones sobre el rango normal en la Patagonia.

Así, se espera que durante el próximo trimestre continúen las condiciones mayormente secas en gran parte del país, siguiendo la tendencia que se ha venido documentando desde meses y años anteriores.

Temperaturas

Durante el trimestre junio/julio/agosto se espera que en las regiones de Arica y Parinacota, así como a lo largo de la costa entre las regiones de Antofagasta y Bío – Bío, hayan temperaturas por debajo del rango normal para esta época del año, mientras que hacia el interior éstas se encontrarían en el rango normal, así como entre las regiones de La Araucanía y Los Lagos. Hacia el sur de la Región de Los Lagos, en cambio, prevalecerían temperaturas por sobre el rango normal, con una probabilidad de hasta 60% de que así sea.

Este régimen térmico a lo largo de Chile se ve favorecido por la persistencia de aire marino anormalmente frío al norte de 30°S y aire marino anormalmente cálido al sur.

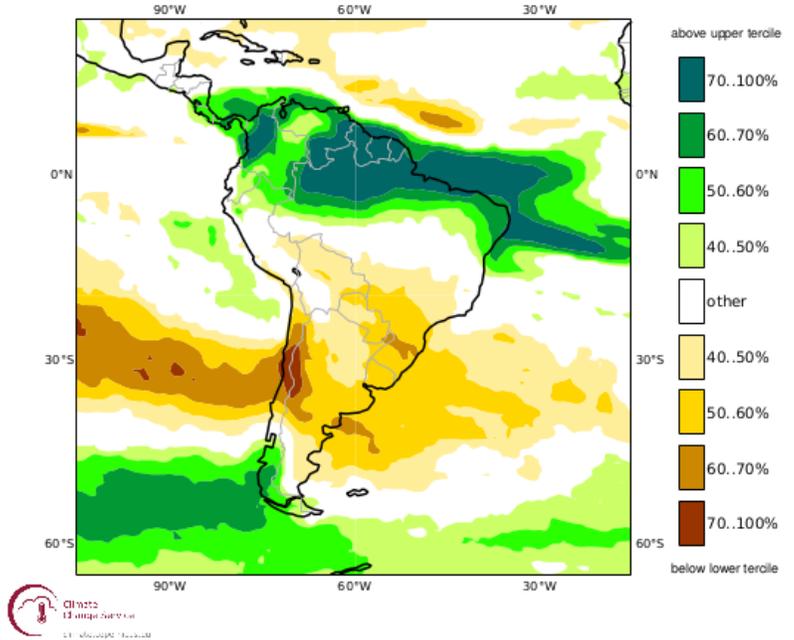
C3S multi-system seasonal forecast

Prob(most likely category of precipitation)

Nominal forecast start: 01/05/22

Unweighted mean

JJA 2022



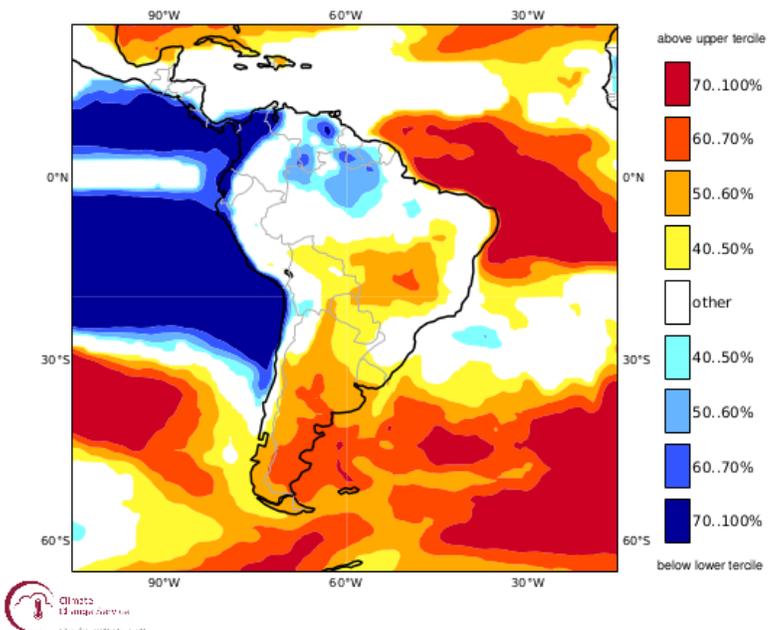
C3S multi-system seasonal forecast

Prob(most likely category of 2m temperature)

Nominal forecast start: 01/05/22

Unweighted mean

JJA 2022



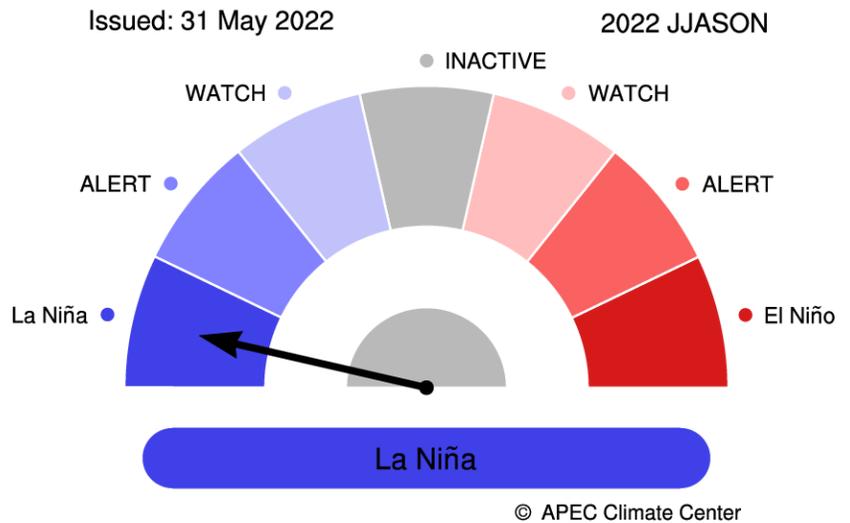


ENOS e índices

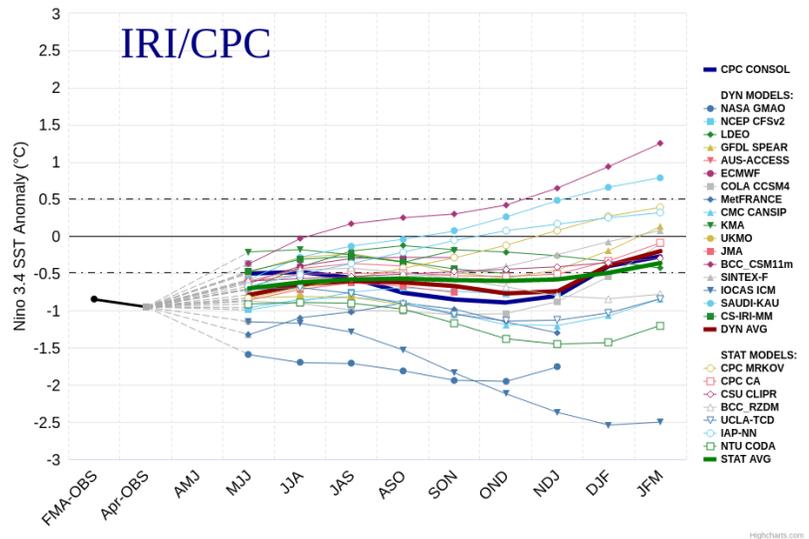
Dada la persistencia de las anomalías negativas de temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico central ecuatorial y de los patrones de circulación atmosférica en el trópico, se ha declarado la presencia de La Niña. Dado lo que indican los modelos, se espera que esta fase La Niña persista al menos por el resto de la temporada lluviosa en Chile central (es decir hasta septiembre). Posteriormente, no obstante, la probabilidad de continuar con la fase La Niña sigue siendo alta, existe la posibilidad cierta de que se transicione hacia una fase neutra, mientras que el desarrollo de un evento El Niño tiene escasas posibilidades de ocurrir durante el año.

El establecimiento de una condición La Niña trae como consecuencia viento predominantemente desde el sur a lo largo de la costa de Chile central, lo cual favorece el pronóstico de temperaturas bajo el rango normal para dicho sector. Asimismo, se espera que el establecimiento de La Niña durante la temporada lluviosa desfavorezca la ocurrencia de precipitación en la zona central de Chile. Lo anterior, sumado a la persistencia de anomalías positivas de temperatura superficial del mar en la zona de la denominada “Mancha Cálida”, indican que entre junio y agosto se esperarían condiciones mayormente secas en la Región de Coquimbo, así como en el resto de Chile central.

ENSO Alert System



Model Predictions of ENSO from May 2022





» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La distribución de la temperatura superficial del mar (TSM) promedio en el Océano Pacífico suroriental mostró enfriamiento respecto al mes anterior, particularmente a lo largo de la costa oeste sudamericana. Este enfriamiento se asocia a una TSM entre 15° y 20°C a lo largo de la costa desde el norte de Perú hasta Atacama y por debajo de 15°C hacia el sur (Fig. TSM1). Estas condiciones se asociaron con anomalías negativas de TSM en gran parte del Océano Pacífico suroriental y la costa oeste sudamericana hasta 45°S (Fig. TSM2). La TSM anormalmente baja a lo largo de la costa central de Chile corresponde a una TSM de entre 13° y 16°C, mientras que a medida que uno se aleja de la costa la TSM aumenta más lentamente (Fig. TSM3). Los rangos descritos de TSM se consideran anormalmente bajos para el mes, en hasta 1°C respecto al valor climatológico desde la costa norte de la Región de Coquimbo al norte y entre 0.5° y 1°C hacia el sur (Fig. TSM4).

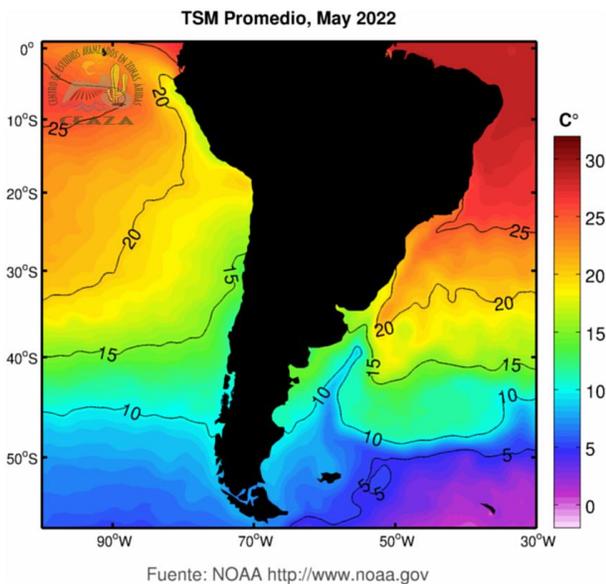


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

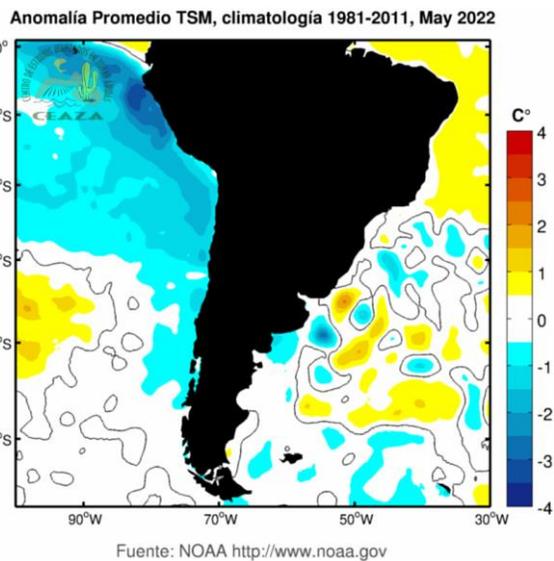


Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

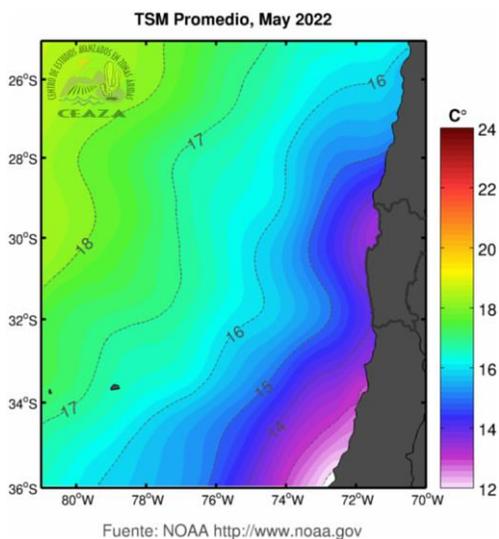


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

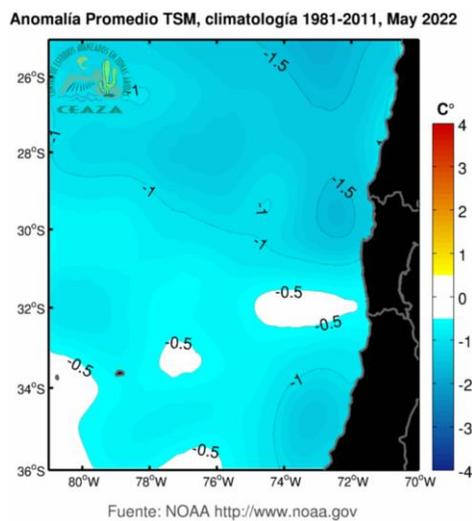


Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.





Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de condiciones frías a lo largo del Océano Pacífico central y oriental y de condiciones cálidas en el Pacífico occidental subtropical que se extiende desde noroeste a sureste, alcanzando 90°W en torno a 40°S (Fig. TSM5). Este patrón de anomalías negativas al norte y positivas al sur se asocian a la ocurrencia de La Niña y a la persistencia de la denominada “Mancha Cálida”, factores que permitieron la persistencia de la sequía en la Región de Coquimbo.

Se espera que el patrón espacial descrito se mantenga durante el trimestre junio/julio/agosto, con anomalías negativas más intensas frente a la costa de Perú y anomalías positivas más intensas en la zona de la “Mancha Cálida” (Fig. TSM6), las cuales pueden llegar a ser de hasta 2°C respecto al valor climatológico. La persistencia de La Niña y de anomalías positivas de TSM en la zona de la “Mancha cálida”, sugieren que la condición de sequía en la Región de Coquimbo debiera mantenerse durante el próximo trimestre.

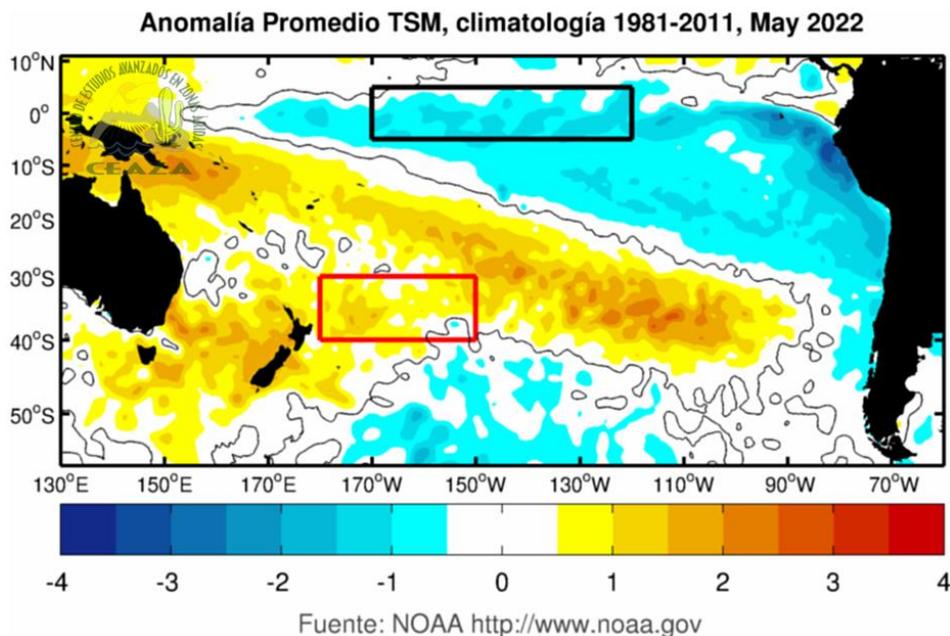


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur

C3S multi-system seasonal forecast ECMWF/Met Office/Météo-France/CMCC/DWD/NCEP/JMA/ECCC
 Mean SST anomaly JJA 2022
 Nominal forecast start: 01/05/22
 Variance-standardized mean

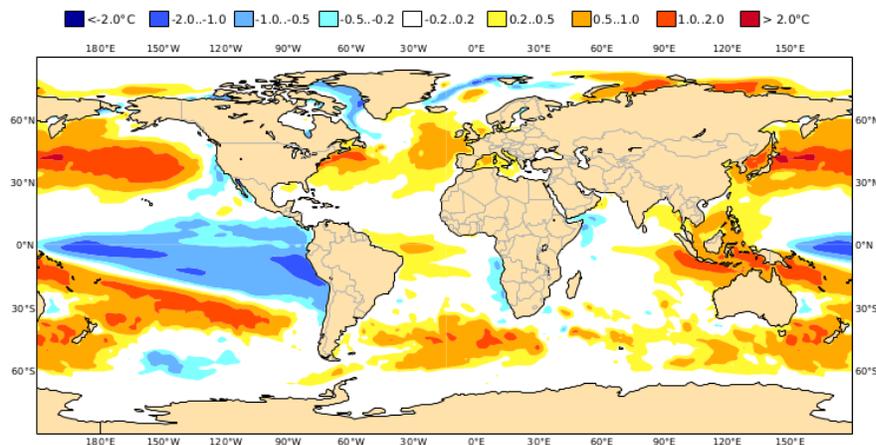


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.

Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante mayo se distinguen en la Región de Coquimbo tres períodos cálidos (días 03; 09-10; y 21-25) y un período frío (días 26 a 31). Mientras que los períodos cálidos afectaron principalmente a las provincias de Limarí y Choapa, con temperaturas promedio que fluctuaron entre 13° y 17°C, el período frío afectó a toda la región con un descenso de la temperatura promedio en torno a 5°C en el día 29 respecto al día 25 (Fig. VT1). Estos períodos cálidos tuvieron su origen en el desarrollo de eventos de vaguada costera (días 03; 09-10) y en el paso de una dorsal en altura (días 21 a 25), en tanto que el período frío tuvo su origen en el paso de una vaguada en altura, evento el cual dejó precipitación y heladas en la región hacia el final del mes.

En tanto, la distribución de temperatura mínima promedio durante el mes fluctuó entre -2° y 9°C, con valores mínimos en la cordillera (particularmente en la provincia de Elqui) y máximos en la costa de la provincia de Elqui y costa norte de la provincia de Limarí (Fig. VT2). En el caso de temperatura máxima promedio, en cambio, los mínimos tendieron a ocurrir en precordillera y cordillera y los máximos en valles de las provincias de Limarí y Choapa, con valores que fluctuaron desde 7°C en cordillera hasta 22°C en valles (Fig. VT3).

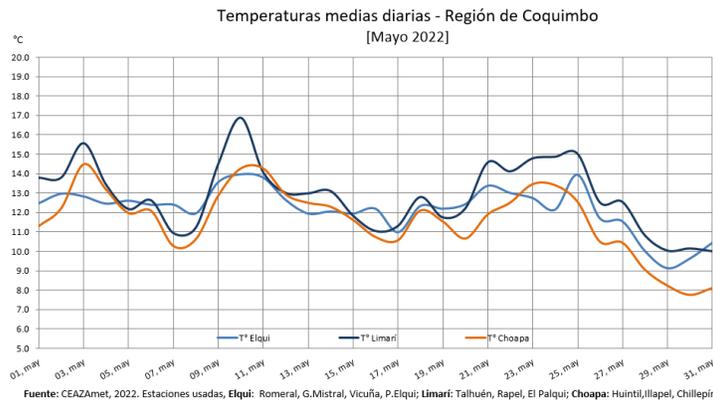


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]

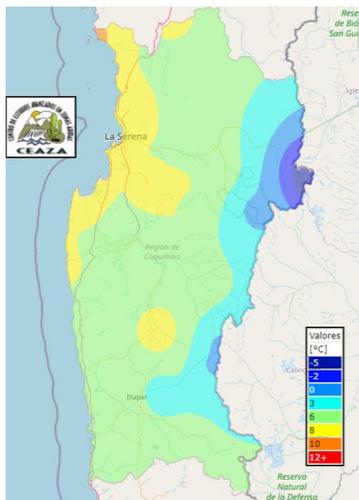


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

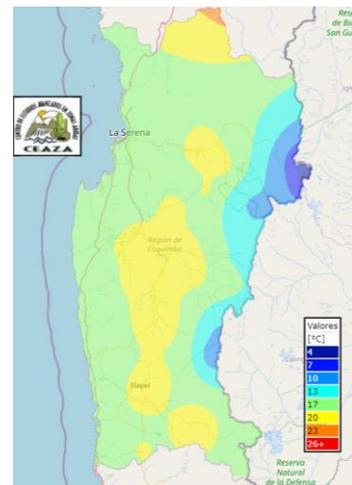


Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.





PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante mayo la precipitación fue similar a la de abril en gran parte de las estaciones distribuidas en la región, mientras que, en otras, mayo fue el primer mes en donde la precipitación fue superior a 0.1mm. No obstante, a lo anterior, persisten estaciones en donde aún no se ha registrado precipitación (p.ej. Andacollo, Quebrada Seca, Rapel, El Palqui, Chaguaral y La Polvareda) (Tabla P1).

Los montos acumulados hasta mayo, sin embargo, dan cuenta de la poca cantidad de agua acumulada en los valles cuando se compara con lo caído en precordillera, y cordillera, particularmente en la provincia de Elqui y Limarí (Fig. P1). Dicha distribución mantiene la sequía a la que está sometida la Región de Coquimbo, con déficits de precipitación que fluctúan desde casi 47% en embalse La Laguna y hasta 100% en las estaciones mencionadas anteriormente. A nivel de provincia, tales déficits alcanzan 86% en la provincia de Elqui, 99% en la provincia de Limarí, y 92% en la provincia de Choapa, promediando 92% en total (Tabla P2).

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]						
Estación	Ene '22	Feb '22	Mar '22	Abr '22	May '22	Total [mm]
Elqui						
Punta de Choros	0	0	0	0.8	0	0.8
Punta Colorada	0	0.1	0.2	0.6	0.6	1.5
La Serena [El Romeral]	0	0	0.1	0.1	0.3	0.5
La Serena [CEAZA]	0	0.4	0.3	0.6	0.8	2.1
Gabriela Mistral	0	0.1	0.5	1.2	1.3	3.1
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.5	1	0.9	2.4
Vicuña	0	0	0	0	(1)0.2	0.2
Pan de Azúcar	0	0	0.6	1.5	1.9	4
Pisco Elqui	0	0	0	0	0.2	0.2
Punta Lengua de Vaca	0	0.1	0	0	0	0.1
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	0
Las Cardas	0	0	0.1	0.3	0.6	1
Limarí						
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.4	1.4
Pichasca	0	0	0	0	0.1	0.1
Quebrada Seca	0	0	0	0	0	0
Laguna Hurtado	0	0	0	0	(1)1.3	1.3
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.1	0	0.6	0.7
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0.1	0.3	0	0.4
Los Acacios [INIA]	0	0	0	(2)0	0.6	0.6
Camarico [INIA]	0	0	0.1	0.6	1.4	2.1
Rapel	0	0	0	0	0	0
Caleta El Toro	-	-	-	(2)0.4	-	0.4
Los Molles [Bocatoma]	0	0	0	3.5	1	4.5
El Palqui [INIA]	0	0	0	0	0	0
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	0
Peña Blanca	0.1	0.3	1.2	2.4	2.5	6.5
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	(2)0.2	0.4	0.6
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0	0.1
Choapa						
Canela	0	0	0	0.9	0.6	1.5
Huintil	(2)0	(2)0	0	0	0.6	0.6
Huentalauquen [INIA]	0	0	0	1.7	0.4	2.1
Mincha Sur	0	0	0	0.7	0.7	1.4
Illapel	0	0	0	2.1	0.6	2.7
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0.2	0	0.2
Tilama	(1)0	(2)0	(2)0	(2)2.8	(2)1.2	4
Quilimari [INIA]	0	0	0	6.8	0	6.8
Promedio Red (mm)	0	0	0.1	0.8	0.5	

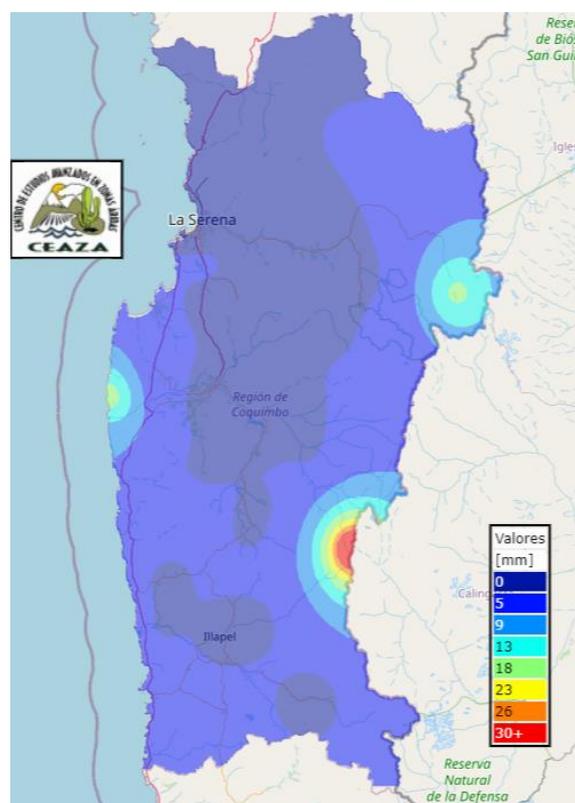


Figura P1. Precipitación acumulada del año 2022. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumulado total del año 2022. Fuente: CEAZA-Met e INIA.





EMA climatológica (1991-2020)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta mayo de 2022 (mm)	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
El Trapiche	DGA	10,3	Punta Colorada	CEAZA	1,50	-85,44%
La Serena	DGA	16,4	La Serena	CEAZA	2,10	-87,20%
Vicuña	DGA	21,2	Vicuña	CEAZA	0,20	-99,06%
Rivadavia	DGA	20,2	Rivadavia	CEAZA	0,00	-100,00%
Pisco Elqui	DGA	20	Pisco Elqui	CEAZA	0,20	-99,00%
La Laguna Embalse	DGA	44,9	La Laguna	DGA	23,90	-46,77%
Promedio provincia de Elqui						-86,24%
Provincia de Limari						
Peña Blanca	DGA	27,9	Peña Blanca	CEAZA	6,50	-76,70%
La Torre	DGA	21,4	Algarrobo Bajo	INIA	0,40	-98,13%
Ovalle	DGA	20,3	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0,70	-96,55%
Recoleta Embalse	DGA	20,9	Recoleta	DGA	0,40	-98,09%
El Tomé	DGA	27	El Palqui	INIA	0,00	-100,00%
Pichasca	DGA	20,3	Pichasca	CEAZA	0,10	-99,51%
Cogotí 18	DGA	37,8	Cogotí 18	DGA	0,20	-99,47%
Combarbala	DGA	37,6	Combarbalá	CEAZA	0,10	-99,73%
Rapel	DGA	43	Rapel	CEAZA	0,00	-100,00%
Carén	DGA	41,7	Chaguaral	INIA	0,00	-100,00%
Promedio provincia de Limari						-99,05%
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC	DGA	35,5	Los Vilos	DGA	8,50	-76,06%
Quilimarí	DGA	45,4	Quilimarí	INIA	6,80	-85,02%
Mincha Norte	DGA	29,3	Mincha Sur	CEAZA	1,40	-95,22%
La Canela	DGA	27,1	Canela	CEAZA	1,50	-94,46%
Illapel	DGA	29,7	Illapel	CEAZA	2,70	-90,91%
Huintil	DGA	41,4	Huintil	CEAZA	0,60	-98,55%
Coirón	DGA	54,7	Coirón	DGA	0,50	-99,09%
Promedio provincia de Choapa						-92,30%
Promedio de las tres provincias						-92,53%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2022 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 mayo corresponde a un mes de valores mínimos dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas comienzan a disminuir (fig. Et1), en este mes ya la mayoría de los frutales ya han iniciado el receso invernal.

La Et₀ mantuvo en mayo valores entre 53 y 56 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que serían bajos para el Elqui, normales para Limarí y altos para Choapa (fig. Et2).

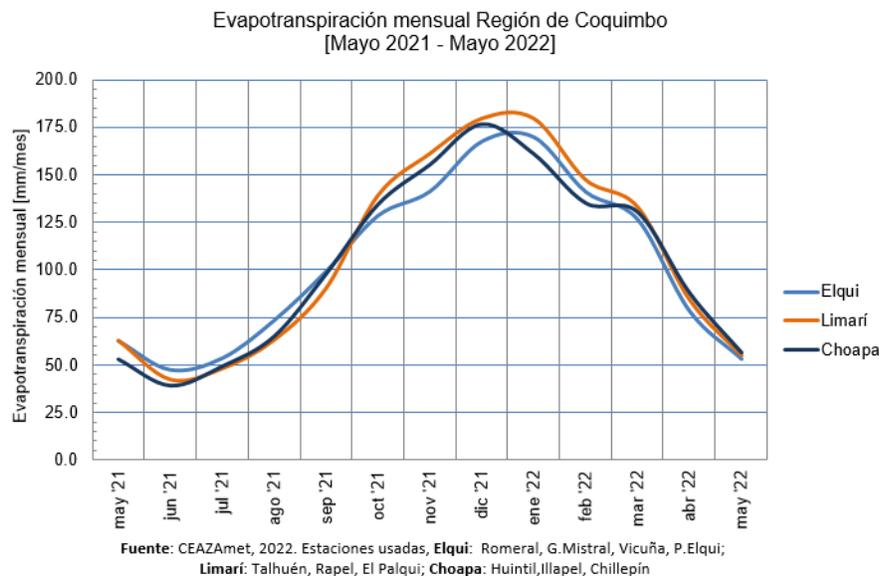


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

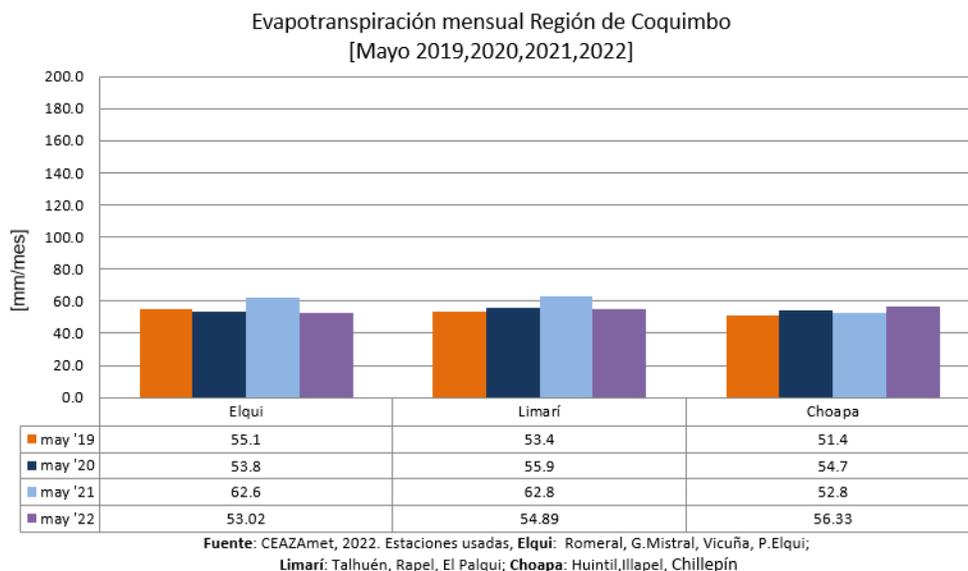


Figura Et2. Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2019, 2020 y 2021, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





GRADOS DÍA Y HELADAS

En mayo comienza el conteo de horas frío para hacer seguimiento de la acumulación de frío invernal en frutales. Hasta el 31 de mayo los valores están relativamente dispares a nivel regional lo que refleja la gran variabilidad climática existente, aunque en términos generales la mayoría de los lugares presentan valores superiores al año pasado en términos de la acumulación de Horas Frío.

Respecto a las heladas, durante mayo se registraron los primeros eventos de la temporada. Tales eventos fueron más frecuentes en Huintil, en donde se registraron ocho episodios mientras que en el resto de las estaciones no se han registrado más de dos ocurrencias. La magnitud de las heladas se intensificó respecto a los eventos netamente locales que ocurrieron durante el mes anterior, destacando los -3.6°C alcanzados en Huintil el día 30, cuando gran parte de las estaciones en la provincia de Choapa registraron un evento (Tabla F2).

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C , Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2022-05-31	HF Acumuladas al 2021-05-31
Vallenar [INIA]	115(+506%)	19
La Huerta [ULS]	230	-
Chiguinto	2(-52%)	4
La Arena	146(+26%)	116
San Felix	30(-41%)	51
Cachiyuyo	6(+20%)	5
Punta de Choros	2(-60%)	5
Punta Colorada	57(+256%)	16
La Serena [El Romeral]	3(-85%)	20
La Serena [CEAZA]	0(0%)	0
La Serena [Cerro Grande]	9(0%)	0
Gabriela Mistral	88(+54%)	57
Coquimbo [El Panul]	0	-
Vicuña	267(+92%)	139
Pan de Azúcar	108(+83%)	59
Pisco Elqui	26(-59%)	64
Punta Lengua de Vaca	0	-
Andacollo [Collowara]	1(-94%)	18
Las Cardas	68(+258%)	19
Tongoy Balsa CMET	0(-100%)	1
Hurtado [Lavaderos]	19(-56%)	43
Pichasca	24(+1100%)	2
Quebrada Seca	22(0%)	0
Ovalle [Talhuén]	150(+159%)	58
Algarrobo Bajo [INIA]	113(+35%)	84
Fray Jorge Bosque[IEB]	64(+1873%)	3
Fray Jorge Quebrada [IEB]	67	-
Los Acacios [INIA]	168	-
Camarico [INIA]	200(+64%)	122
Rapel	75(+3%)	73
El Palqui [INIA]	20(+67%)	12
Chaguaral [INIA]	4(-78%)	18
La Polvareda [INIA]	90(+143%)	37
Peña Blanca	67	-
Ajial de Quiles [INIA]	162(+157%)	63
Combarbalá [C.del Sur]	4(-56%)	9
Canela	69(+176%)	25
Huintil	296(+5%)	283
Huentelauquen [INIA]	108(+200%)	36
Mincha Sur	102(+52%)	67
Illapel	198(+16%)	170
Salamanca [Chillepin]	86(-24%)	113
Tilama	187(+33%)	141
Quilimari [INIA]	123(-1%)	124

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

Días con $T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ registradas		
Estación	2022-05-01 Al 2022-05-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(2)
La Huerta [ULS]	3	2022-05-16:-0.7, 2022-05-28:-0.5, 2022-05-29:-1.4,
Chiguinto	0	
La Arena	0	
San Felix	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	2	(2)2022-05-17:-0.1, 2022-05-28:-0.5,
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Punta Lengua de Vaca	0	
Andacollo [Collowara]	0	(1)
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	1	2022-05-30:-0.3,
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	
Camarico [INIA]	1	2022-05-30:-1.3,
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peña Blanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	8	2022-05-07:-2, 2022-05-15:-0.1, 2022-05-16:-2.1, 2022-05-17:-3.5, 2022-05-18:-2.5, 2022-05-21:-0.9, 2022-05-27:-2.1, 2022-05-30:-3.6,
Huentelauquen [INIA]	1	2022-05-31:-0.4,
Mincha Sur	1	2022-05-30:-1.6,
Illapel	1	2022-05-30:-1.6,
Salamanca [Chillepin]	0	
Quilimari [INIA]	2	2022-05-30:-2, 2022-05-31:-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 mayo de 2022 la vegetación presentó anomalías negativas (valores bajo el promedio histórico) en casi toda la región de Coquimbo, mostrando en general valores menores a 0 en toda la región. Esta situación podría continuar, debido a las escasas precipitaciones que se esperan para la temporada. 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 negativos (bajos) en toda la provincia.
- Limarí presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia.

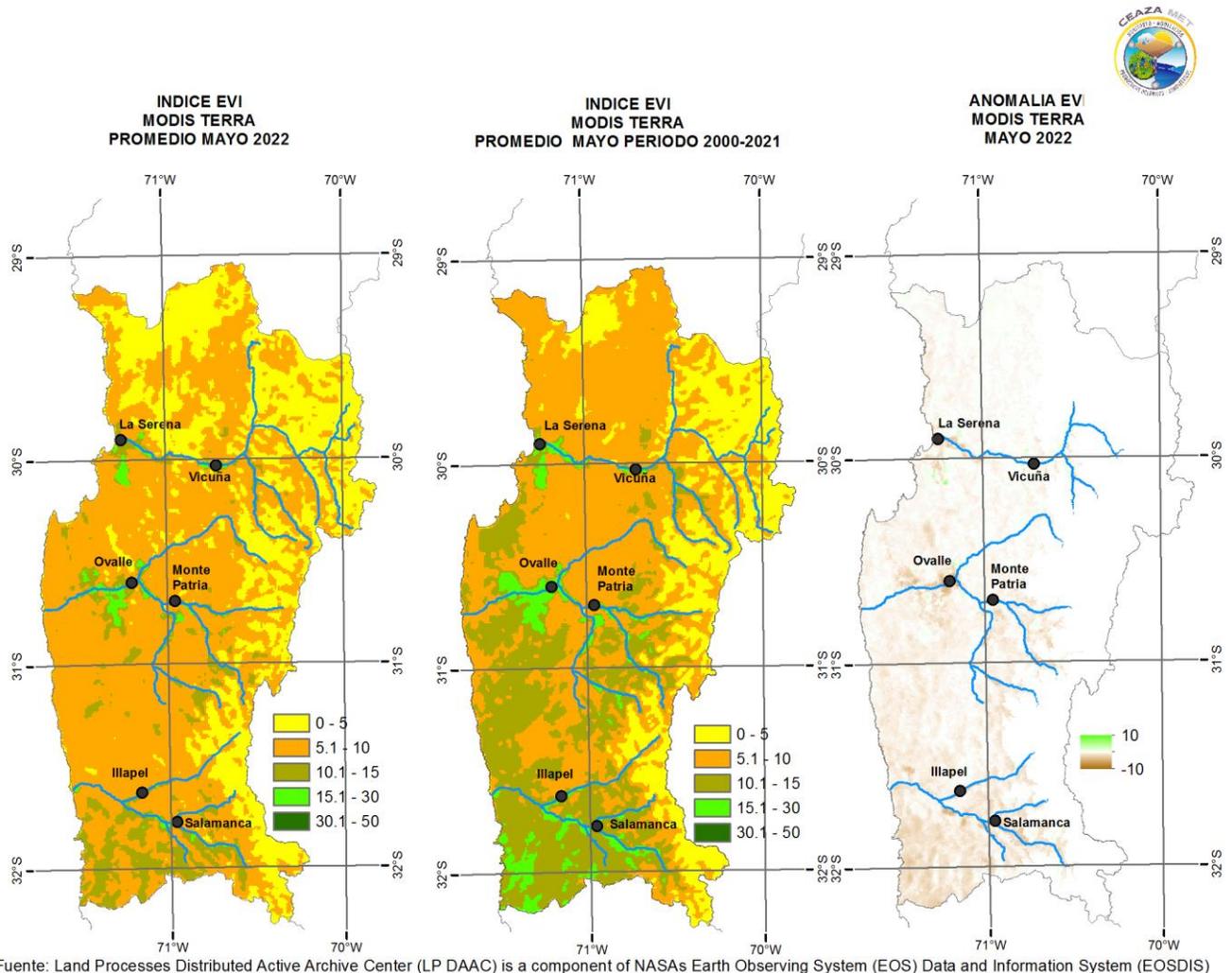


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).





» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendra (*Prunus dulcis*)

Labores a cuidar para este mes:

- a.) Si no hay lluvias sobre 25mm. Considerar mantener los riegos quincenales durante el mes con descargas por riego de no menor de 250 m³ de agua/ha. ES CLAVE MANTENER EL SUELO A 70% DE CAPACIDAD DE CAMPO
- b.) Solo iniciar podas en huertos en formación de menos de 4 años, en huertos adultos las podas son más bien de orden operativas que puedan facilitar labores como control de malezas, aplicaciones fitosanitarias y cosecha. No considerar podas con fines productivos porque el impacto es menor.
- c.) Trabajar arreglo de las entre hileras, despedrar, eliminar ramillas y nivelar. Aprovechar se realizar controles de maleza con mezcla de herbicidas selectivos y de pre emergencia.
- d.) Evaluar aplicaciones de cobre vía foliar para prevención de enfermedades de la madera a caída de hojas.
- e.) Revisar sistemas de riegos.



Nogal (*Juglans regia*)

Labores claves para el mes de junio son:

- a.) Mantener tasas de riego del orden de 300 m³ de agua/ha por riego si no hay lluvias sobre 25 mm., mantener el perfil de suelo a lo menos a un nivel de 70% de la humedad aprovechable. Aprovechar de revisar los sistemas de riegos en cuanto a presiones, caudal de uniformidad y presiones. Descolar para limpiar goteros.
- b.) De iniciar podas hacerlo en este mes, considerar proteger dentro del día con pasta poda todo corte hecho, sobre todo en horas con mucha humedad y/o agua libre en la madera.
- c.) Trabajar control de maleza, despiedres y nivelaciones en las entre hileras.
- d.) Evaluar uso de cobres para proteger caída de hojas, no usar aceites.





Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



- a.) Se está en pleno mes de podas, considerar para esta labor:
 - Mediciones de fertilidad de yemas
 - Peso promedio de los racimos de la temporada anterior
 - Porcentaje de brotación vegetativa por yema y posición dentro del cargador
 - Evaluar peso de podas y relacionarlos con los kilos cosechados.
- b.) Se debe mantener los riegos si no hay lluvias sobre 25 mm. dar 200 m³ de agua/ha. como mínimo en forma quincenal.
- c.) Reparar sistemas de palos, alambres, mallas y estructuras metálicas en los diferentes sistemas de conducción

Uva pisquera

- a.) Botar y retirar todo pampanito o racimo pequeño con focos de Botrytis que se haya quedado una vez terminada la cosecha. Hacerlo durante la poda.
- b.) Se debe mantener los riegos si no hay presencia de lluvias, ojalá mínimo 200 m³ por riego cada 10 a 15 días.
- c.) Revisar estructuras de los parrones y/o viñedos.
- d.) No iniciar podas hasta que se haya caído todas las hojas del parrón. Un buen mes para comenzar es dentro de Julio. Los cargadores deben estar 100% lignificados.

Uva vinífera

- a.) Seguir regando los viñedos mientras no se inicien las primeras lluvias. Usar a lo menos 200 m³ de agua/riego por hectárea.
- b.) Iniciar podas para variedades tintas, las variedades blancas como Chardonnay y Sauvignon Blanc podarlas dentro del mes de Julio para no anticipar sus brotaciones. Proteger los cortes de podas con pasta fungicidas de origen comercial (no usar pastas de origen casero).
- c.) 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.
- d.) Aprovechar de nivelar, despedrar y controlar maleza en las entre y sobre hileras.



» NIEVE

El mes de mayo de 2022 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las provincias Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con una superficie cercana al 40 % de la Cobertura Nival Total Regional equivalentes a unos 7.000 km² aproximadamente. Es muy importante destacar que ocurre gracias al evento de precipitación registrado este fin de mes en toda la Cordillera de la Región de Coquimbo dando el inicio a la temporada invernal propiamente tal, como se observa en los gráficos adjunto (fig. N1)

Los valores a finales de mayo de cobertura de nieve (dado los eventos de fin de mayo y principio de junio) son en general buenos para la época del año, aunque no se esperan eventos importantes que mantengan los índices sobre el promedio en términos anuales.

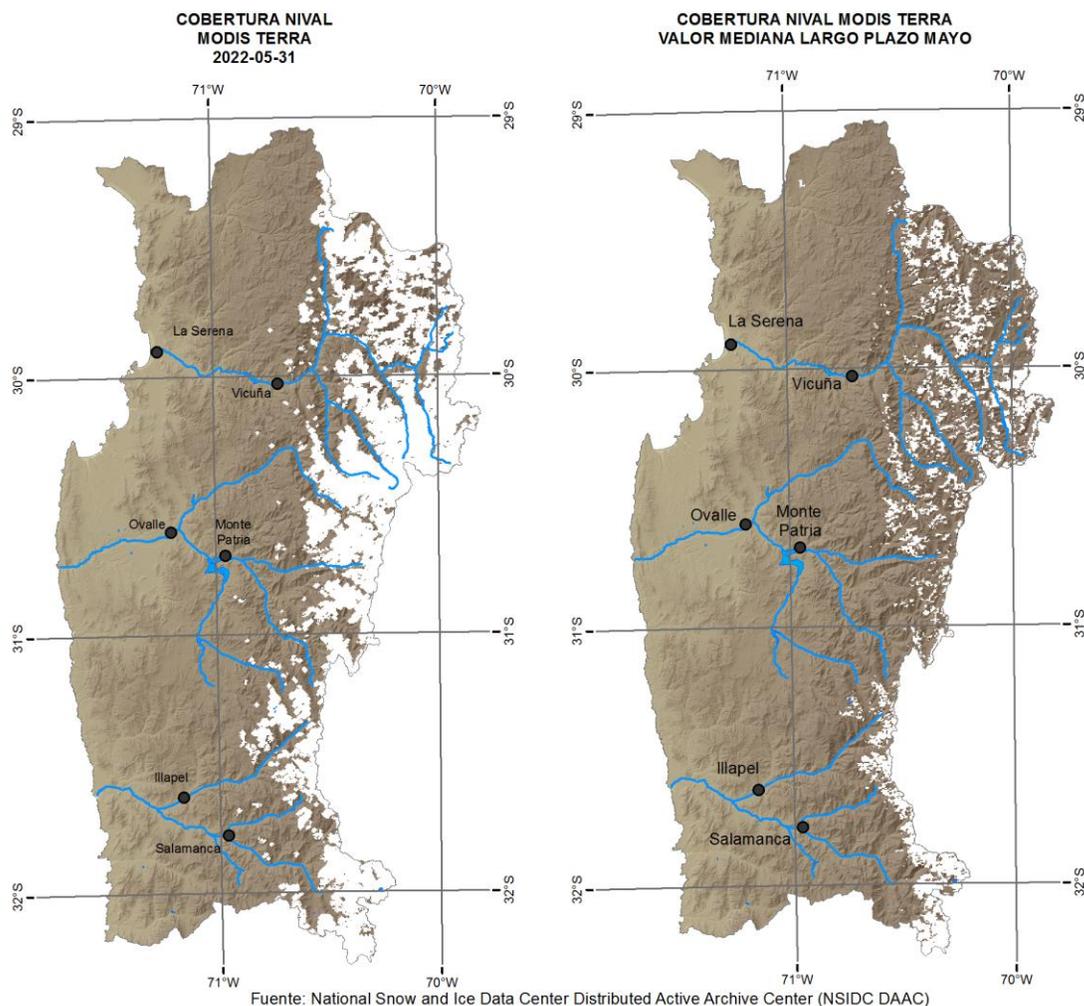


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).



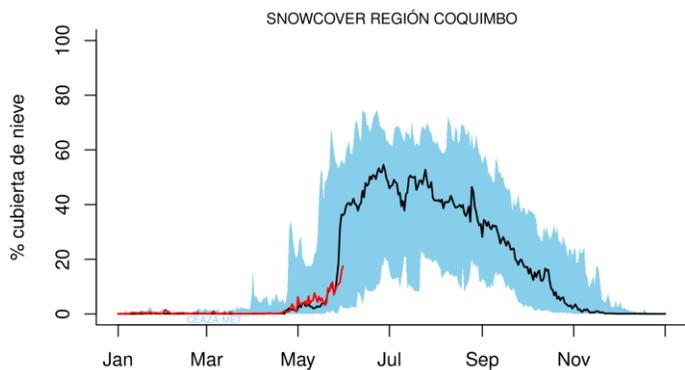


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

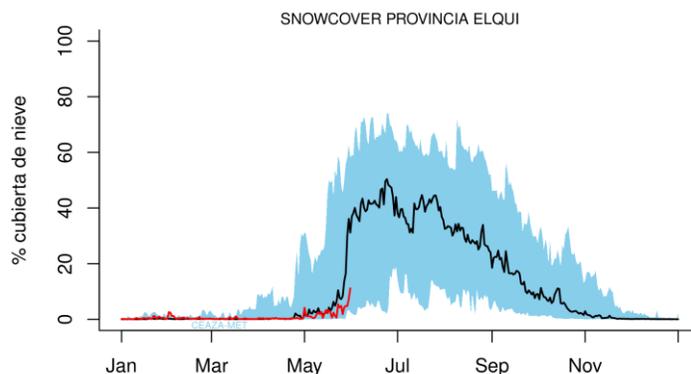


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

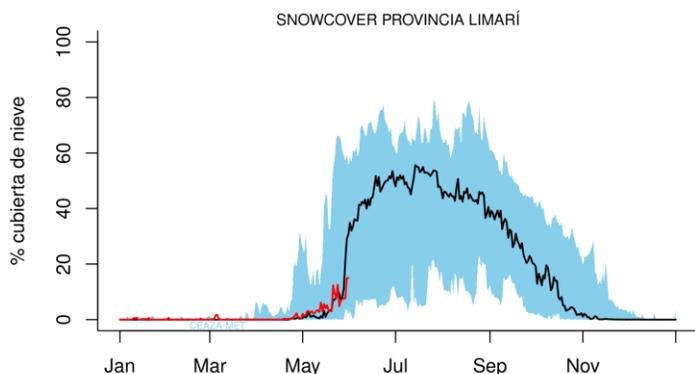


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

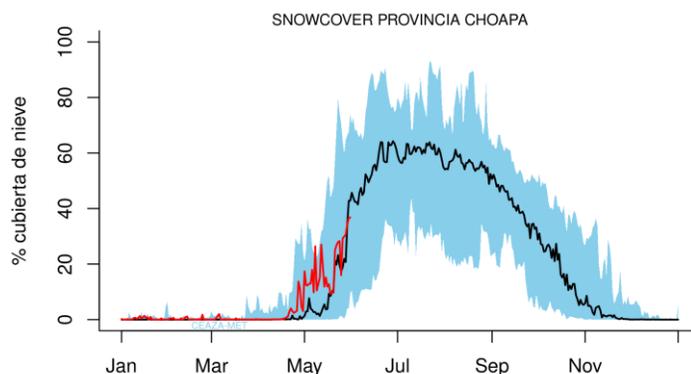


Figura N6. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.





» CAUDALES

En lo que va de la temporada (abril'22 – marzo'23) **los caudales se presentan bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 25% (Elqui), 22% (Limarí) y 19% (Choapa) de los valores históricos mensuales, 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 es 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 pasado 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación.

Se espera que los caudales continúen bajos durante los próximos meses, situación que se extendería al menos hasta pasado invierno del 2022. Aunque el pronóstico actual de precipitaciones para ese periodo por el momento indica que los valores se mantendrían en niveles bajos.

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)	1.6	1.7											1.6
		% del prom. histórico	23	25											
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.3	0.4											0.5
		% del prom. histórico	19	22											21
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	0.7	0.7											0.7
		% del prom. histórico	19	19											19

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

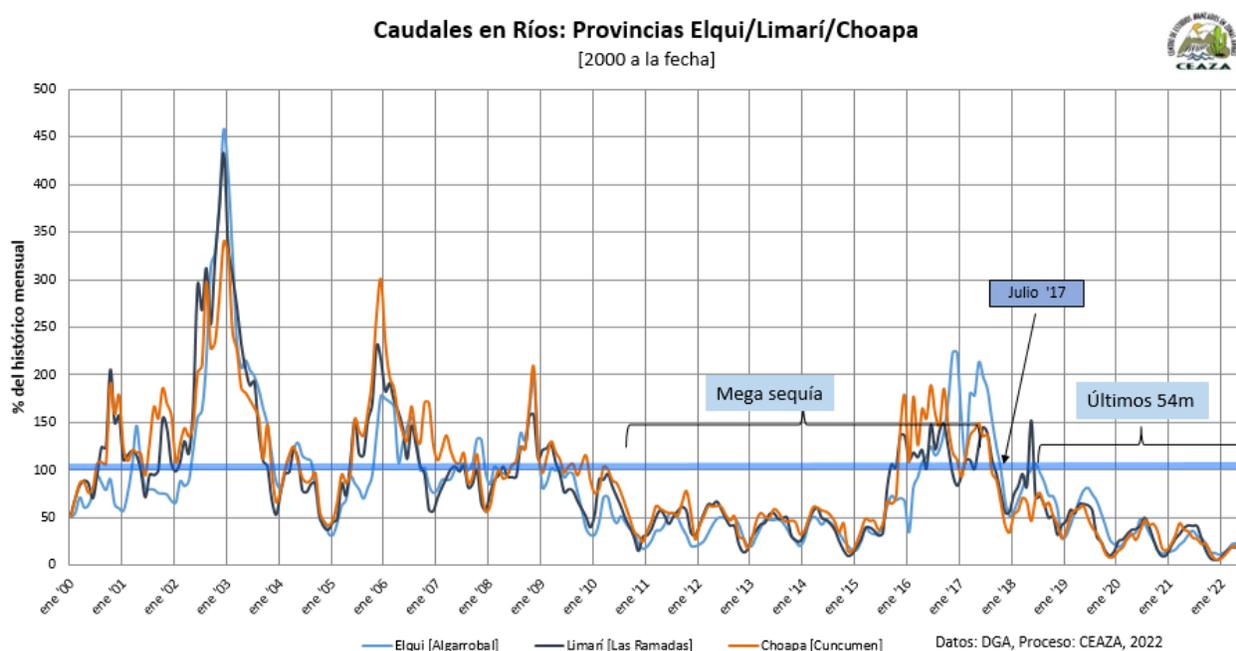


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 0.0% y el 54%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Elqui y menos en Choapa. Limarí registra un nivel intermedio de ambas provincias, finalizando mayo con el embalse La Paloma con un 11% de su capacidad máxima. En este momento, la capacidad regional es similar a las registradas en 2012, terminando el mes con una cantidad embalsada de apenas un 13%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 28%	La Laguna	38.2	20	54%
	Puclaro	209	49	23%
Limarí 9%	Recoleta	86	10	12%
	La Paloma	750	84	11%
	Cogotí	156.5	0.0	0.0%
Choapa 5%	Culimo	10	1.8	18%
	Corrales	50	1.0	2%
	El Bato	25.5	1.4	5%
Región	Todos	1325	167.2	13%

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 **13% 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 28% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con bajas reservas (54%) y con un 23% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 9% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo el Cogotí el más crítico ya que está seco.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada muy baja (5% 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.

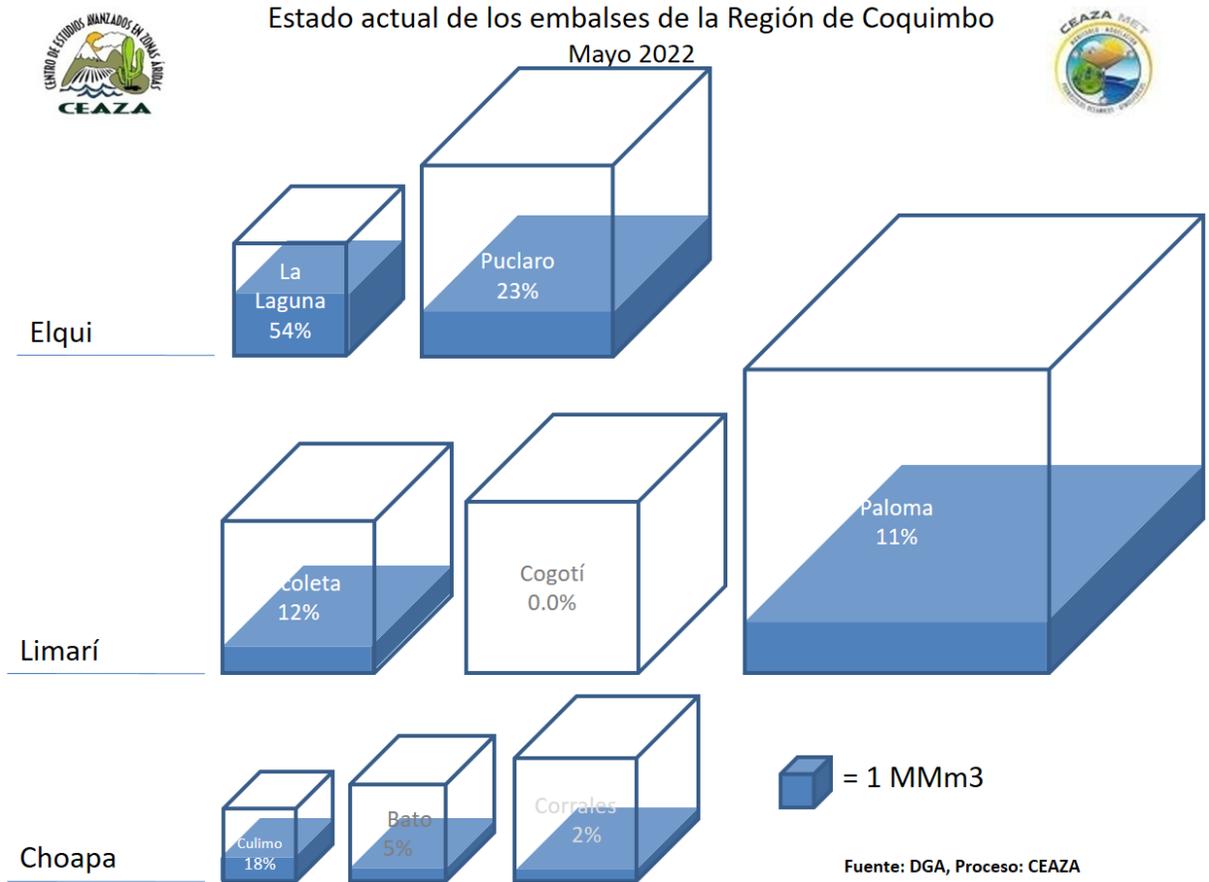


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

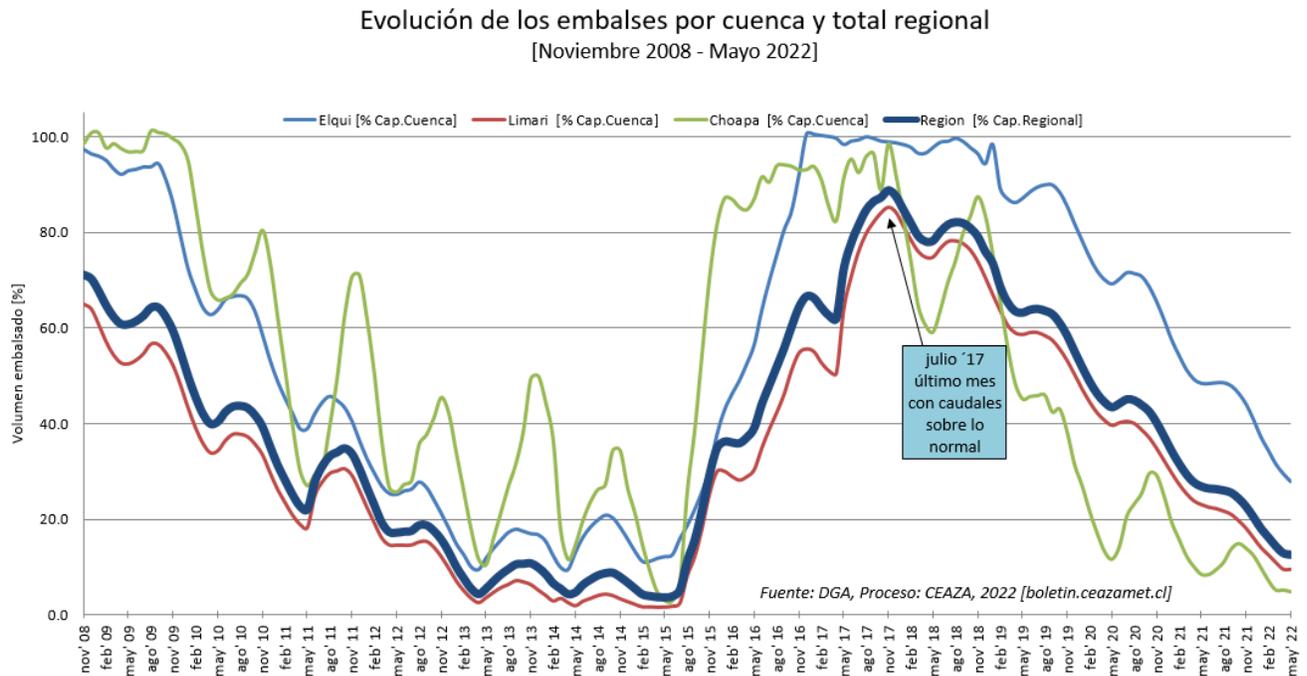


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.





CONCLUSIONES

Durante el mes nuevamente se ha declarado una fase La Niña en el ciclo ENOS. Esta fase La Niña persistirá por toda la temporada lluviosa, lo que sumado a la persistencia de la “Mancha cálida”, desfavorece la ocurrencia de precipitación en la Región de Coquimbo así como en el resto de Chile central durante los próximos meses. También como consecuencia de La Niña, se esperan temperaturas bajo el rango normal a lo largo de la costa de la región y en el rango normal hacia el interior.

Como parte del patrón de gran escala asociado a condiciones La Niña, durante mayo la temperatura superficial del mar fue anormalmente baja en gran parte del Océano Pacífico suroriental. Tal patrón contrasta con la temperatura superficial del mar anormalmente alta en la zona de la “Mancha Cálida” así como en el resto del Océano Pacífico subtropical occidental. Este patrón de anomalías de temperatura, la cual desfavorece la ocurrencia de episodios de precipitación en Chile central, debiera mantenerse durante los próximos meses.

Las series de tiempo de temperatura promedio durante el mes mostraron la ocurrencia de tres períodos cálidos y un período frío en la región. Mientras que los períodos cálidos afectaron principalmente a las provincias de Limarí y Choapa, el período frío afectó a toda la región y estuvo asociado a la ocurrencia de episodios de helada en valles y precordillera (destacando los -3.6°C alcanzados en Huintil) y de precipitación, principalmente en cordillera y en la provincia de Choapa. Se espera que los episodios de helada sean más frecuentes con la llegada del invierno.

A pesar de que varias estaciones ya han registrado precipitación, persisten algunas en donde aún no se registra. A su vez, los montos acumulados hasta la fecha no han sido suficientes para revertir la condición de hiperaridez a la que está sometida la región, por lo que los niveles de vegetación y caudales continúan bajo lo normal. Considerando esta situación y el pronóstico desfavorable para ocurrencia de precipitaciones durante los próximos meses, se hace necesario realizar una gestión cautelosa de los recursos hídricos. Tales recursos hídricos son a su vez escasos, con una cantidad promedio de agua contenida en los embalses representando un 13% de la capacidad de embalse de la región, y un nivel de caudales que oscilaría entre 19 y 25% de los históricos de la temporada.

Se ha observado una acumulación en general favorable del parámetro de Horas Frio en gran parte de la Región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas de receso invernal relacionadas con este parámetro en se verían normales 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 (meteorología y clima)

Pablo Salinas (modelos globales)

David López (teledetección)

Pilar Molina (difusión y transferencia)

Patricio Jofré, Marcela Zavala (revisión editorial y periodismo)

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, 2022

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.

HC: Es el índice de Contenido Calórico del océano (Heat Content en inglés), el cual se basa en las anomalías de temperatura promedio del mar en el Pacífico ecuatorial entre los 180° y 100°O y entre la superficie y los 300 metros de profundidad.

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.



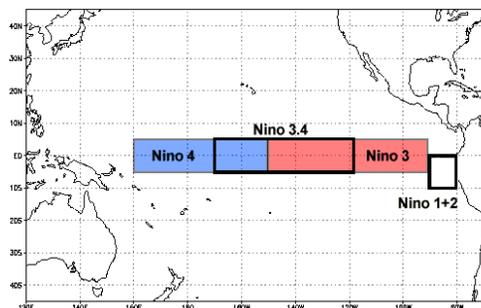


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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

OLR: Es la Radiación de Onda Larga Saliente (Outgoing Longwave Radiation), la cual está basada en la anomalía estandarizada de la radiación de onda larga saliente en la zona ecuatorial ubicada entre los 5°N y 5°S y entre los 160°E y 160°W, observada a través del Radiómetro Avanzado de Muy Alta Resolución (Advanced Very High Resolution Radiometer, AVHRR), que está a bordo de un satélite de órbita polar de la NOAA.

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° y +0,5°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.

