



CEAZA

BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
SEPTIEMBRE | 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 registraron entre el 2018 y 2021 (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 con valores muy bajos, la temporada actual presenta un promedio del 29% 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 18% de la capacidad total, sin embargo, existen diferencias provinciales presentando Elqui un 30% de su capacidad, Limarí un 14% y Choapa un 19%.

Los eventos de precipitación de invierno permitieron superar el déficit de precipitaciones acumuladas terminando el mes con un 22% de superávit regional.

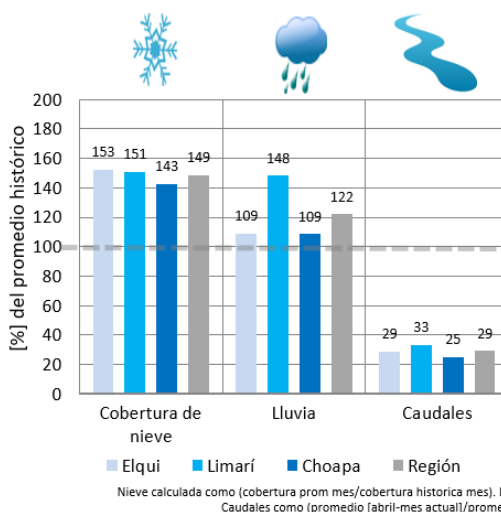
Para el trimestre septiembre/octubre/noviembre'22 se pronostican precipitaciones por debajo del rango normal para la época del año en toda la región. Tal pronóstico, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que **el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región, situación que persistiría por toda la primavera.**

Para el mismo trimestre se pronostica que, respecto a esta época del año, 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, mientras que en cordillera la temperatura promedio estaría por sobre el rango normal. Se espera también que los episodios de helada sean menos frecuentes con el fin de la temporada y que las temperaturas máximas comiencen a aumentar.

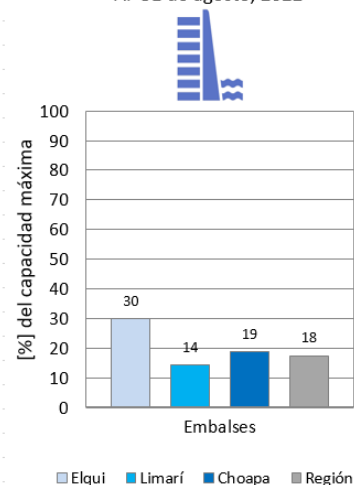
Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), se espera que la fase La Niña persista hasta inicios del próximo año, para posteriormente comenzar una fase neutra. Así, no existen señales de que una fase El Niño (asociada a precipitación sobre el rango normal en la Región de Coquimbo) vaya a ocurrir al menos hasta otoño del próximo 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 agosto, 2022



Estado embalses
Al 31 de agosto, 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

Se pronostica que durante el trimestre septiembre/octubre/noviembre '22 la precipitación en la Región de Coquimbo sea inferior al rango normal para dicho trimestre, con una probabilidad de hasta 60% según el mayor consenso de los modelos globales. Lo anterior implica que, finalizada la temporada lluviosa en la región, los importantes eventos de julio proveyeron la mayor cantidad de agua disponible para la temporada seca, la cual se inicia durante este trimestre.

Temperaturas

Según lo que indican los modelos globales, durante el trimestre septiembre/octubre/noviembre se espera una temperatura promedio por debajo del rango normal para la época del año a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo y una temperatura promedio por sobre el rango normal para la época del año a lo largo de la cordillera de la región, mientras que en valle y precordillera las temperaturas promedio debieran estar dentro del rango normal. Estas proyecciones se ven favorecidas principalmente por la persistencia de aire marino con temperatura promedio por debajo del rango normal desde la costa de la Región del Bío – Bío hacia el norte y el pronóstico de aire con temperatura por sobre el rango normal al este de la cordillera de Los Andes.

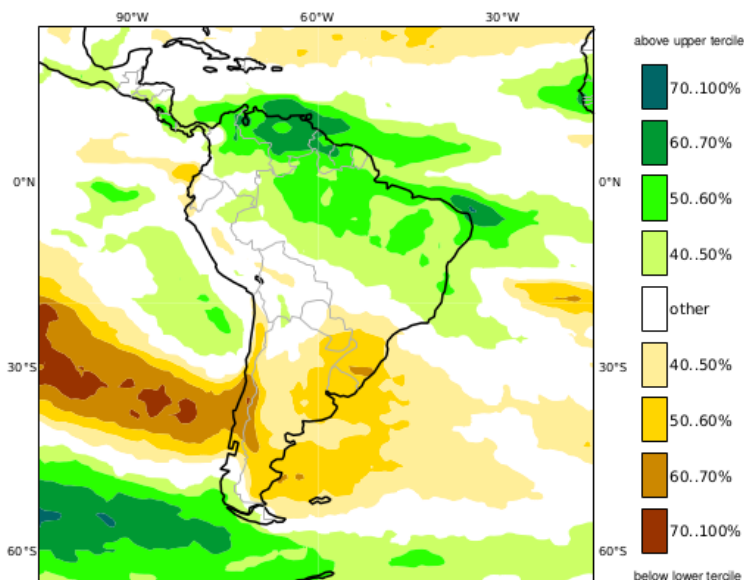
C3S multi-system seasonal forecast

Prob(most likely category of precipitation)

Nominal forecast start: 01/08/22

Unweighted mean

SON 2022



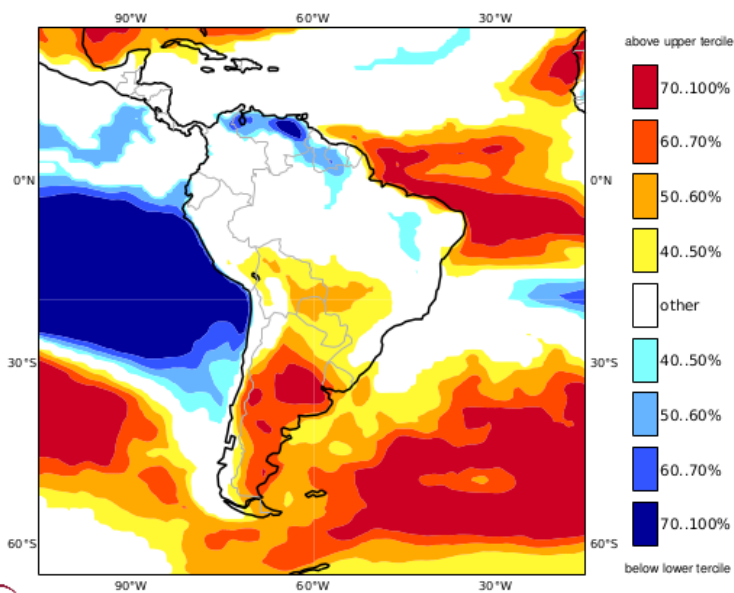
C3S multi-system seasonal forecast

Prob(most likely category of 2m temperature)

Nominal forecast start: 01/08/22

Unweighted mean

SON 2022





ENOS e índices

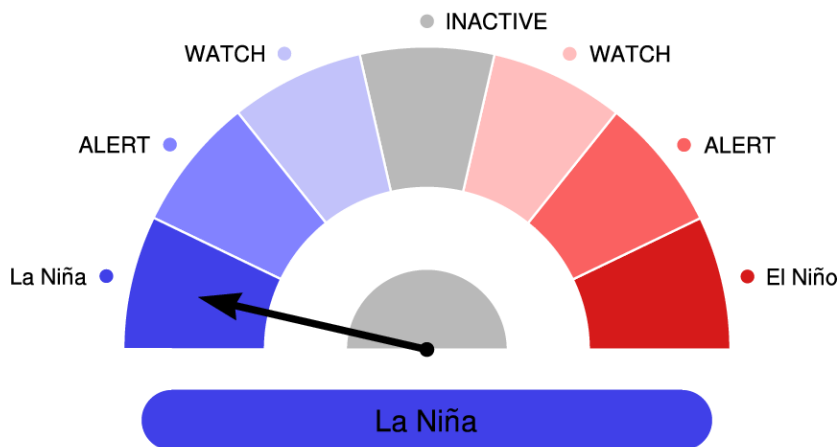
Dada la persistencia de las anomalías negativas de temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico central ecuatorial y de los patrones de circulación atmosférica en el trópico, se mantienen las condiciones asociadas a La Niña. Estas condiciones del ciclo ENOS debieran ser las dominantes hasta el inicio del próximo año, para luego comenzar a transicionar hacia una fase neutra. Considerando lo anterior, las probabilidades de desarrollo de una fase El Niño se mantienen por debajo de 10%, al menos hasta el próximo otoño.

La persistencia de la condición La Niña trae como consecuencia viento predominantemente desde el sur a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, favoreciendo el pronóstico de temperaturas bajo el rango normal para dicho sector. Asimismo, se espera que la persistencia de La Niña, sumado al movimiento estacional hacia el sur del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur y la persistencia de anomalías positivas de temperatura superficial del mar en la zona de la “Mancha Cálida”, desfavorezca la llegada de sistemas frontales a la región durante la primavera. Todo lo anterior implica que entre septiembre y noviembre se esperarían condiciones mayormente secas en la Región de Coquimbo.

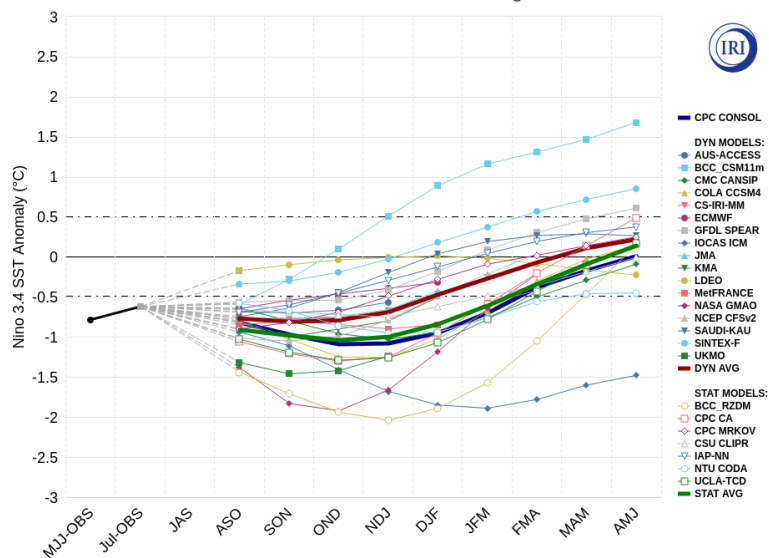
ENSO Alert System

Issued: 31 Aug 2022

2022 SONDJF



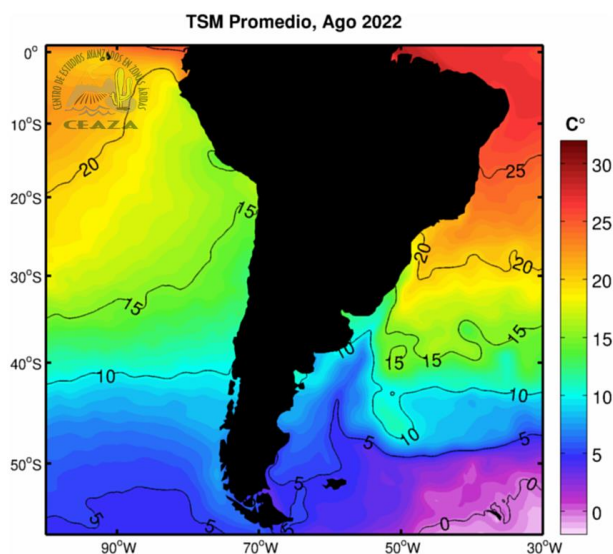
Model Predictions of ENSO from Aug 2022





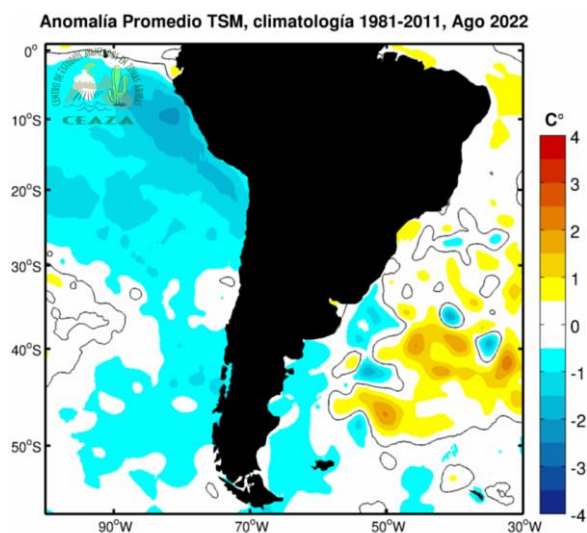
» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Tal como durante julio, en agosto la temperatura superficial del mar (TSM) alcanzó valores promedio por debajo de 15°C desde la Región de Antofagasta hacia el sur (Fig. TSM1). Estas condiciones se asociaron a una TSM por debajo del rango normal a lo largo de la costa norte y sur de Chile, así como también en gran parte del Océano Pacífico suroriental (Fig. TSM2). Particularmente a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, la TSM promedio fue menor a 13°C, aumentando costa afuera (Fig. TSM3) y asociándose a valores por debajo del rango normal para el mes fuera de la costa norte de la Región de Coquimbo y dentro del rango normal para el mes fuera de la costa sur de la región, tal como a lo largo de toda la costa central (Fig. TSM4).



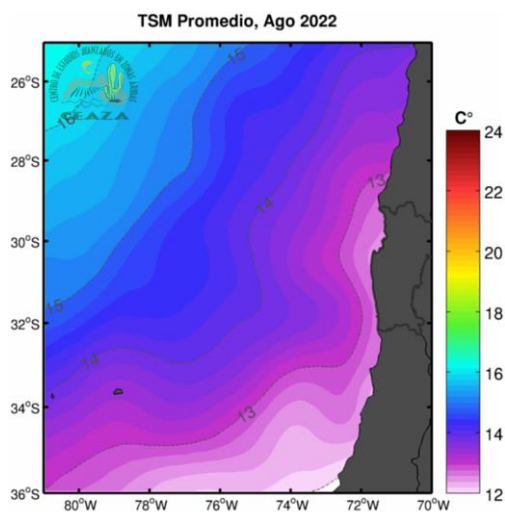
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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



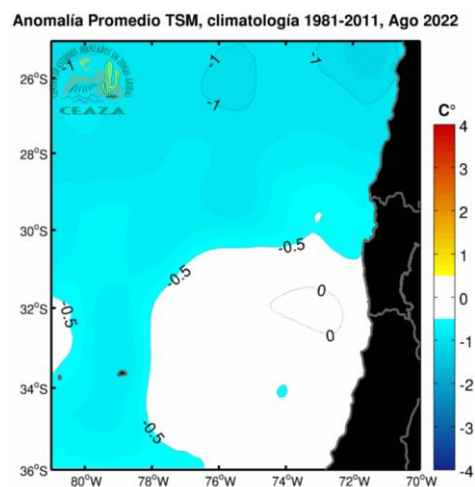
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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



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

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



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

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





Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de 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 100°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 “Mancha Cálida”, factores que restringieron la llegada de nuevos sistemas frontales a la Región de Coquimbo.

Se espera que el patrón espacial descrito se mantenga durante el trimestre septiembre/octubre/noviembre, con anomalías negativas de TSM más intensas frente a la costa de Perú y anomalías positivas de TSM más intensas en la zona de la “Mancha Cálida” (Fig. TSM6). La persistencia de tales condiciones, sumado al inicio de la primavera y el movimiento estacional hacia el sur del Anticiclón, sugieren que durante el próximo trimestre serían menos frecuentes los eventos de precipitación asociados al paso de sistemas frontales por la Región de Coquimbo.

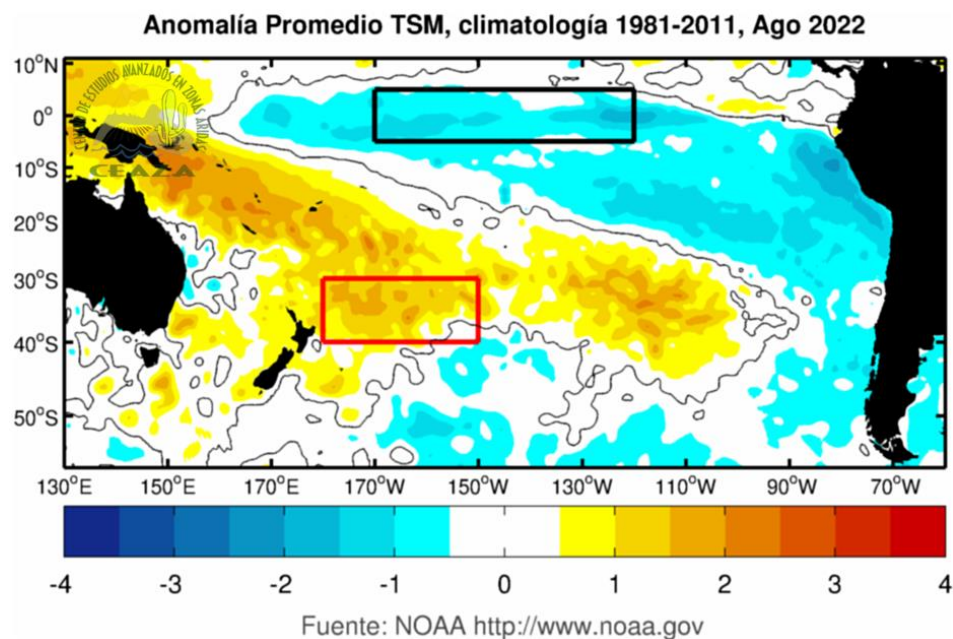


Figura TSM5. Anomalia promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur

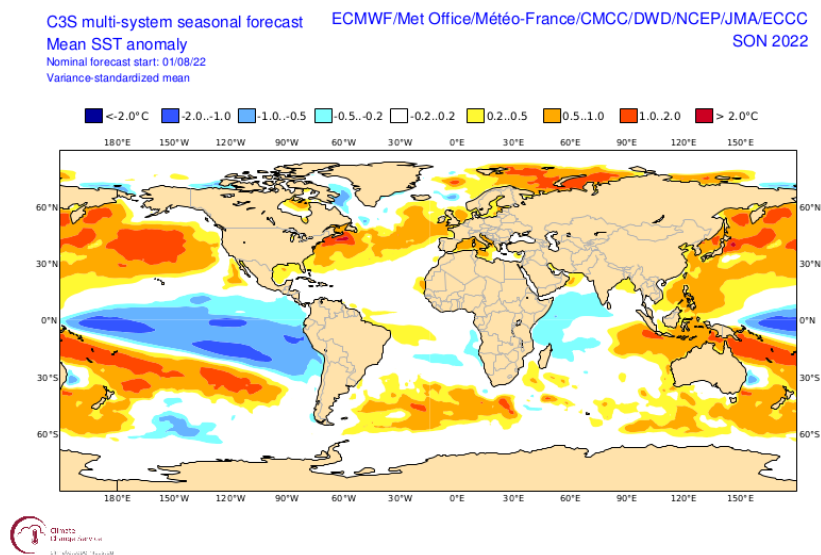


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.
Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

Consistente con la transición hacia primavera, agosto se caracterizó por mostrar una tendencia hacia el aumento de la temperatura media diaria en todas las provincias de la región, las cuales fluctuaron entre 6 y 15°C en la provincia de Choapa, entre 8 y 16°C en la provincia de Limarí, y entre 10 y 14°C en la provincia de Elqui. De la serie de tiempo destaca un día frío (07 agosto) y cuatro días cálidos especialmente en las provincias de Choapa y Limarí (09; 19; 25 y 28). Mientras que el día frío se asoció a la llegada de un frente frío a la Región de Coquimbo, los días cálidos se asociaron a episodios de vaguada costera reforzadas por dorsal en altura (09 y 28) y al paso de dorsal en altura (19 y 25) (Fig. VT1).

Respecto a la distribución de temperaturas extremas, las mínimas promedio tendieron a ser más altas hacia la costa y valles cercanos de las provincias de Elqui y Limarí y más bajas en precordillera y cordillera de toda la región, especialmente en la provincia de Elqui (Fig. VT2). En cambio, la distribución de temperatura máxima promedio muestra valores más altos en los valles y más bajos en zonas cordilleranas, con temperaturas máximas promedio en costa y precordillera fluctuando entre 14 y 17°C (Fig. VT3).

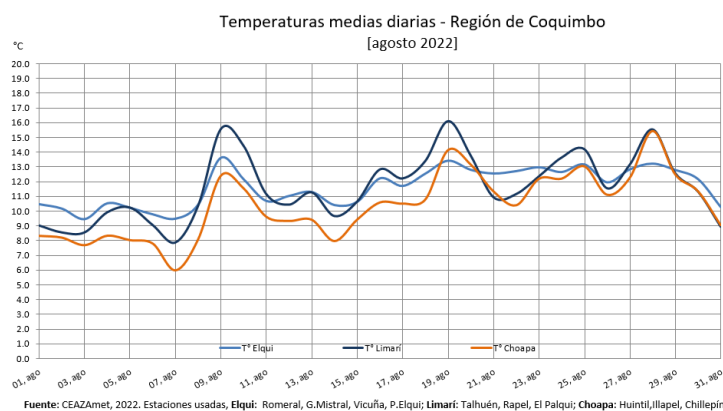


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]

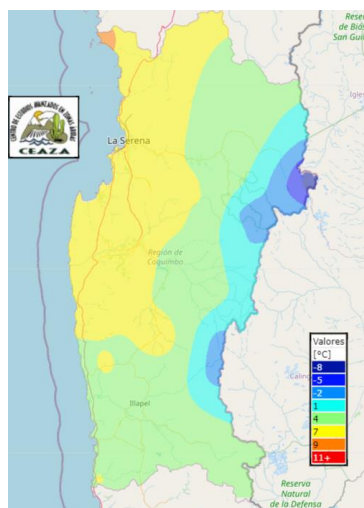


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

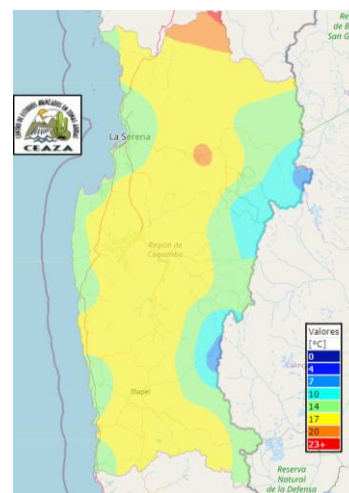


Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.





» PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Agosto tuvo un evento importante de precipitación en la Región de Coquimbo entre los días 6 y 7, dejando los mayores montos en las provincias de Limarí y Choapa (Tabla P1). El aporte de la precipitación durante el mes al acumulado anual fue particularmente importante hacia la costa y hacia el norte de la Región de Coquimbo, manteniéndose los montos comparativamente menores en el valle de la provincia de Elqui (Fig. P1).

No obstante la precipitación acumulada durante el año (debida principalmente a los eventos de julio), la precipitación menor a la climatológicamente esperada durante agosto hizo que algunas estaciones acentuaran su déficit, variando desde casi 4% en Coirón (provincia de Choapa) hasta casi 18% en Vicuña (provincia de Elqui). Estos déficits contrastan con los superávits en otras estaciones, los cuales van desde casi 7% en La Serena (provincia de Elqui) hasta casi 97% en Recoleta (provincia de Limarí). Así se tiene que en promedio, el mayor superávit se encuentra en la provincia de Limarí (cercano a 48%), promediando 22% considerando las estaciones en las tres provincias (Tabla P2).

Estado actual red CEAZAmet (Informe mensual)									
Estación	Ene '22	Feb '22	Mar '22	Abr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Ago '22	Total (mm)
Elqui									
Punta de Choros	0	0	0	0.8	0	6.8	37.6	0	45.2
Punta Colorada	0	0.1	0.2	0.6	0.6	4.5	82	0.4	88.4
La Serena [El Romeral]	0	0	0.1	0.1	0.3	5	151.9	0.2	157.6
Llanos de Huanta	0	0	0	0	0	7.4	25.2	-	34.8
La Serena [CEAZA]	0	0.4	0.3	0.6	0.8	4.2	89.4	0.9	96.6
Gabriela Mistral	0	0.1	0.5	1.2	1.3	2.8	117.2	1.1	124.2
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.5	1	0.9	4.1	94.8	1.7	103
Vicuña	0	0	0	0	(1)0.2	2.3	61.4	4	67.9
Pan de Azúcar	0	0	0.6	1.5	1.9	5.1	131.3	1.3	141.7
Pisco Elqui	0	0	0	0	0.2	3.2	41.8	4.8	50
Andacollo [Colowara]	0	0	0	0	0	6.3	120	2	128.3
Las Cardas	0	0	0.1	0.3	0.6	5	177.9	4.6	188.5
Limarí									
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.4	2.3	62.7	4.7	71.1
Pichasca	0	0	0	0	0.1	8.2	107.7	5.5	121.5
Quebrada Seca	0	0	0	0	0	10.7	117.1	14.7	142.5
Laguna Hurtado	0	0	0	0	(1)1.3	(1)17.3	(1)23.4	11.4	53.3
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.1	0	0.6	2.3	97.1	13.1	113.2
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0.1	0.3	0	5.9	(1)78.6	(2)10.9	95.8
Fray Jorge Eddy	-	-	-	-	-	3.9	(2)67.4	(1)74	145.3
Los Acacios [INIA]	0	0	0	(2)0	0.6	(2)4.3	(2)24.3	16.4	45.6
Camarico [INIA]	0	0	0.1	0.6	1.4	6	115.4	16.3	139.8
Rapel	0	0	0	0	0	7.6	133.6	32	173.2
El Palqui [INIA]	0	0	0	0	0	-	-	15.3	19.1
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0	6.3	(1)161.8	28.5	196.6
Las Naranjas [INIA]	-	-	-	-	-	(1)4.4	128.6	16.9	149.9
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	4.5	103.1	10.4	118
Peñablanca	0.1	0.3	1.2	2.4	2.5	6.1	79.8	25.3	117.7
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	(2)0.2	0.4	(1)8.6	-	-	76.8
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0.1	7.1	(1)190.8	24.9	222.9
Choapa									
Canela	0	0	0	0.9	0.6	3.5	67.7	14.8	87.5
Huintil	(2)0	(2)0	0	0	0.6	5.9	134.8	26.7	168
Huentelauquen [INIA]	0	0	0	1.7	0.4	15	(2)71.1	-	99.5
Mincha Sur	0	0	0	0.7	0.7	15.3	99.7	18.3	134.7
Illapel	0	0	0	2.1	0.6	2.5	90.1	16	111.3
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0.2	0	13.7	206	31.7	251.6
Tilama	(1)0	(2)0	(2)0	(2)2.8	(2)1.2	16.9	95.2	17.8	133.9
Quillman [INIA]	0	0	0	6.8	0	41.7	96.8	35.4	180.7
Promedio Red (mm)	0	0	0.1	0.7	0.5	7.6	96	13.9	

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

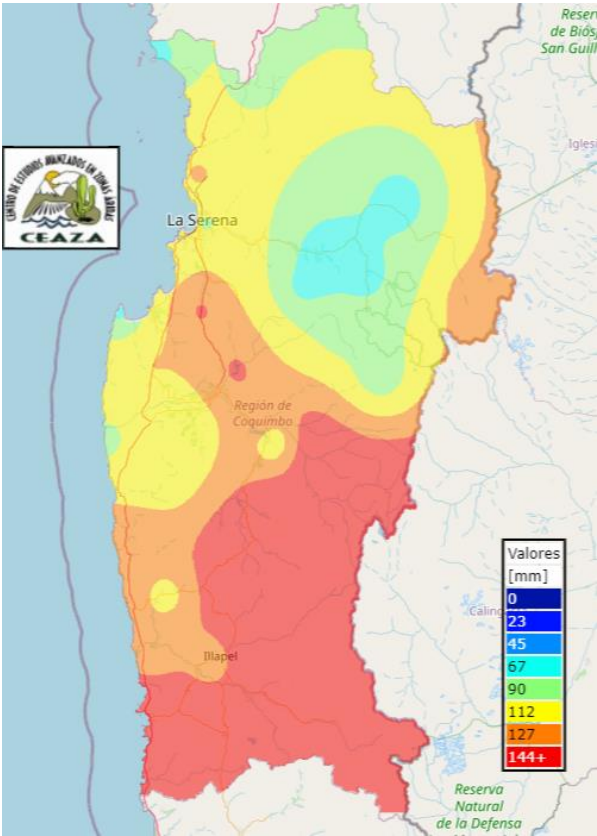


Figura P1. Precipitación acumulada del año 2022. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.



EMA climatológica (1991-2020)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta agosto de 2022 (mm)	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
El Trapiche	DGA		Punta Colorada	CEAZA	88,40	
		46,0	El Trapiche	DGA	74,60	62,17%
La Serena	DGA		La Serena	CEAZA	96,60	
		83,0	La Serena	DGA	88,80	6,99%
Vicuña	DGA		Vicuña	CEAZA	67,90	
		84,1	Vicuña	DGA	68,90	-18,07%
Rivadavia	DGA	83,6	Rivadavia	DGA	70,00	-16,27%
La Laguna Embalse	DGA	125	La Laguna Embalse	DGA	138,40	10,72%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui						9,11%
Provincia de Limarí						
Ovalle	DGA		Ovalle (Talhuén)	CEAZA	113,20	
		95,6	Ovalle	DGA	148,20	55,02%
Recoleta Embalse	DGA	95,6	Recoleta Embalse	DGA	187,90	96,55%
Cogotí 18	DGA	146,7	Cogotí 18	DGA	198,60	35,38%
Combarbalá	DGA		Combarbalá	CEAZA	222,90	
		173,8	Combarbalá	DGA	220,90	27,10%
La Paloma Embalse	DGA	117,5	La Paloma Embalse	DGA	149,80	27,49%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí						48,31%
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC	DGA	182,5	Los Vilos	DGA	172,00	-5,75%
La Canela	DGA		Canela	CEAZA	87,50	
		130,0	La Canela	DGA	202,80	56,06%
Illapel	DGA		Illapel	CEAZA	111,30	
		142,9	Illapel	DGA	111,90	-21,69%
Huintil	DGA		Huintil	CEAZA	168,00	
		174,1	Huintil	DGA	206,50	18,61%
Coirón	DGA	233,3	Coirón	DGA	223,40	-4,24%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa						8,60%
Promedio estaciones en las tres provincias						22,00%

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 agosto corresponde a un mes de valores bajos dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas son bajas durante invierno (fig. Et1), en este mes ya la mayoría de los frutales están saliendo del receso invernal.

La Et₀ mantuvo en agosto valores entre 64 y 65 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que estarían dentro del rango bajo para las tres cuencas (fig. Et2).

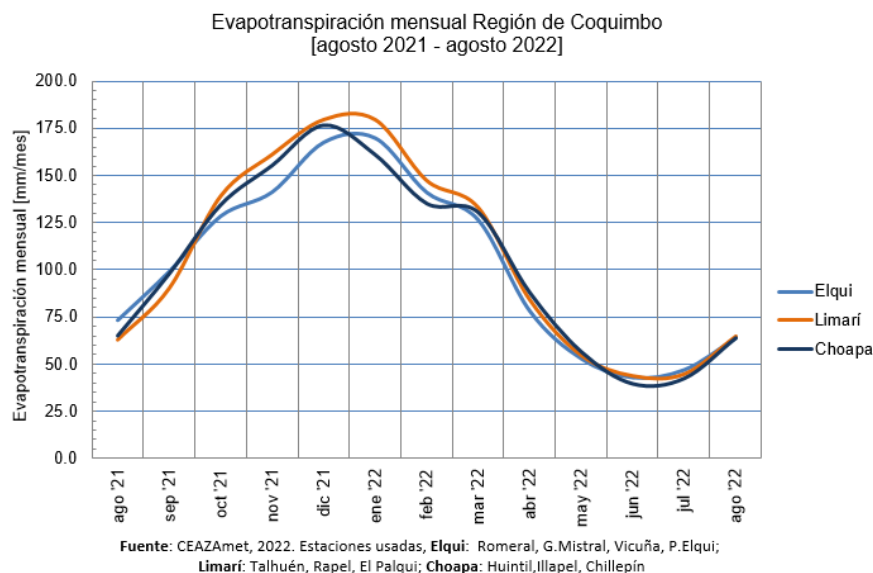


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

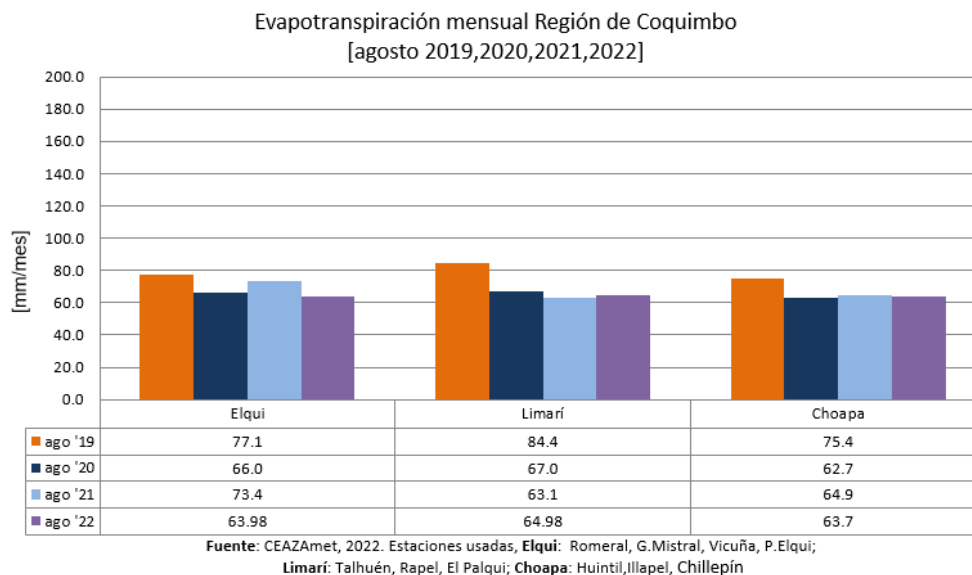


Figura Et2. Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2019, 2020 y 2021, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.



» GRADOS DÍA Y HELADAS

En mayo comenzó el conteo de horas frío para hacer seguimiento de la acumulación de frío invernal en frutales. Hasta el 31 de agosto los valores están relativamente parejos a nivel regional y términos generales la mayoría de los lugares presentan valores superiores al año pasado en términos de la acumulación de Horas Frío a excepción de las zonas más cercanas al mar (Tabla F1).

Respecto a las heladas del mes, éstas fueron menos frecuentes respecto al mes anterior. En particular, mientras hubo nueve eventos en Huintil con temperaturas mínimas en torno a -2°C , hubo dos eventos en Salamanca (Chillepín) y sólo uno en Hurtado, Rapel y Combarbalá. Estos últimos eventos fueron más bien de intensidad leve, con temperaturas mínimas que no descendieron de -1°C (Tabla F2).

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C , Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2022-08-31	HF Acumuladas al 2021-08-31
Vallenar [INIA]	428(-24%)	560
La Huerta [ULS]	1013	-
Chiguinto	174(+146%)	71
La Arena	753(+5%)	715
San Felix	474(+28%)	370
Cachiyuyo	397(+74%)	228
Punta de Choros	33(+3%)	32
Punta Colorada	311(-19%)	386
La Serena [El Romeral]	72(-59%)	175
Llanos de Huanta	786(+71%)	459
La Serena [CEAZA]	8	-
La Serena [Cerro Grande]	177(-32%)	261
Gabriela Mistral	440(-14%)	509
Coquimbo [El Panul]	0	-
Vicuña	990(+11%)	896
Pan de Azúcar	477(+9%)	437
Pisco Elqui	647(+35%)	478
Andacollo [Collowara]	302(+49%)	203
Las Cardas	337(-9%)	372
Tongoy Balsa CMET	2(-87%)	16
Hurtado [Lavaderos]	443(+69%)	262
Pichasca	428(+25%)	342
Quebrada Seca	184(0%)	0
Ovalle [Talhuén]	615(-1%)	623
Algarrobo Bajo [INIA]	580(+6%)	550
Fray Jorge Bosque[IEB]	434	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	469	-
Los Acacios [INIA]	634	-
Camarico [INIA]	698(-6%)	740
Rapel	818(+22%)	673
Chaguaral [INIA]	570(+56%)	365
La Polvareda [INIA]	428(-20%)	537
Peñablanca	338	-
Combarbalá [C.del Sur]	425(+67%)	254
Canela	494(+20%)	413
Huintil	1304(-1%)	1321
Mincha Sur	435(-7%)	467
Illapel	873(-6%)	929
Salamanca [Chillepín]	856(+29%)	665
Tilama	951(+3%)	924
Quilimarí [INIA]	547(-14%)	635

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

Días con $T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ registradas		
Estación	2022-08-01 Al 2022-08-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
La Huerta [ULS]	0	
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	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	(3)
Hurtado [Lavaderos]	1	2022-08-12:-0,6
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	(3)
Fray Jorge Eddy	1	(2)/2022-08-29:-0,
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	1	2022-08-04:-0,1
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Combarbalá [C.del Sur]	1	2022-08-06:-0,1
Canela	0	
Huintil	9	2022-08-01:-1,3, 2022-08-04:-1,7, 2022-08-05:-1,5, 2022-08-08:-2,1, 2022-08-09:-1,1, 2022-08-13:-1,7, 2022-08-14:-0,1, 2022-08-16:-0,2, 2022-08-18:-0,1,
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	2	2022-08-02:-0,8, 2022-08-04:-0,1
Tilama	0	
Quilimarí [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 agosto de 2022 la vegetación presentó anomalías dispares en la región de Coquimbo, mostrando en general valores positivos en la zona cercana a Ovalle y negativos en la provincia de Choapa. Esta situación debería cambiar, debido a las precipitaciones registradas durante invierno de este año 2022. 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 (normales) en toda la provincia.
- Limarí presentó valores principalmente positivos (altos) en la zona al oeste de Monte patria y negativos en el secano precordillerano.
- Choapa presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia.

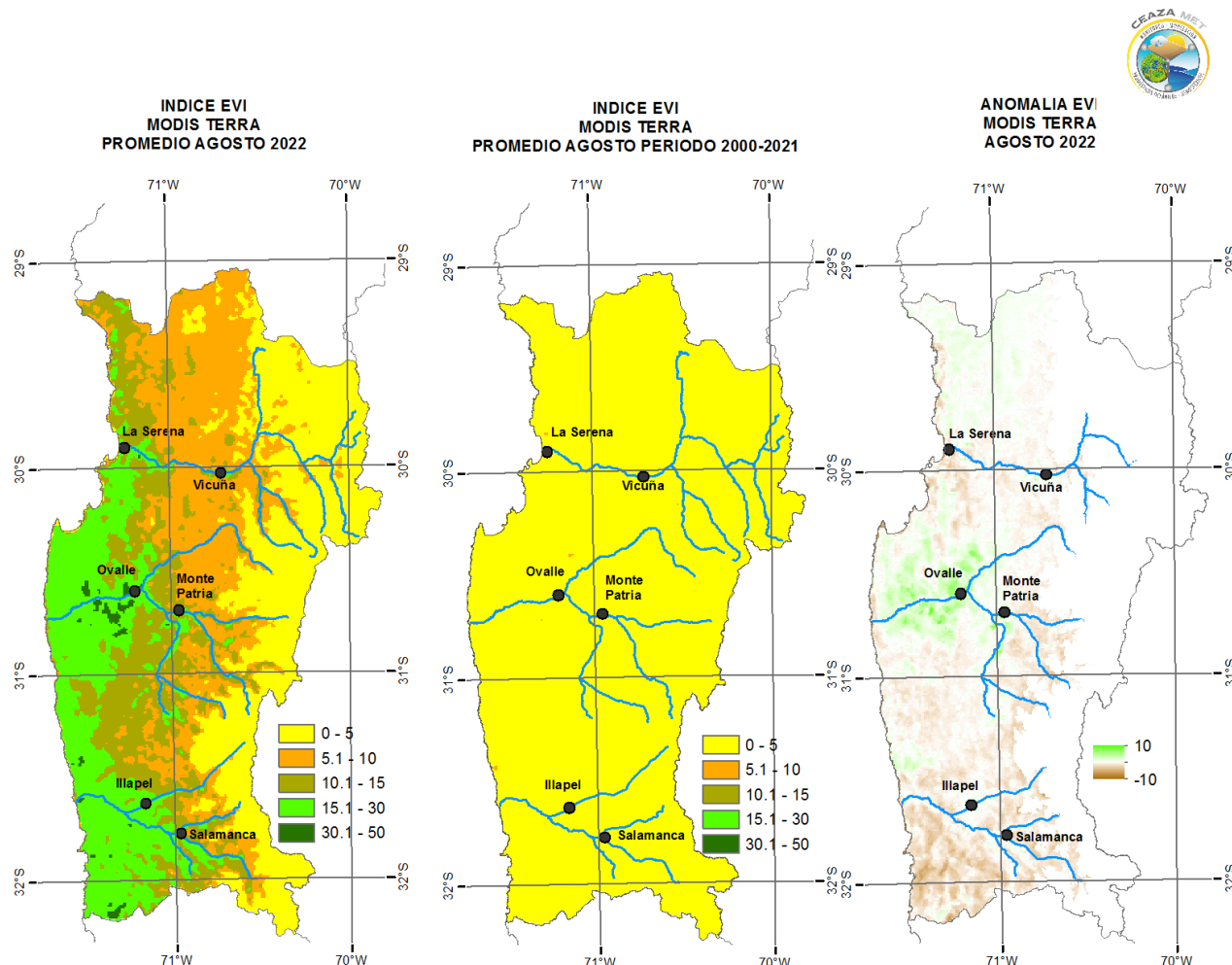


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendro (*Prunus dulcis*)

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



Labores a cuidar para este mes:

- Comenzar los programas de riegos, revisar la humedad de los perfiles, esta debe estar siempre a capacidad de campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad. Usa Kc de 0,45 a 0,5 para las definiciones de tiempo de riego.
- Comenzar obligatoriamente con los programas de nutrición vía riego y aplicaciones foliares de auxinas, citoquininas y microelementos para retener fruta, mejorar la tasa de crecimiento del fruto y del brote vegetativo.
- Control de maleza para evitar competencia.
- Revisar presencia de arañitas rojas europeas y parda de los frutales. También revisar presencia de chinches, trips y pulgones (sobre todo en huertos nuevos que se están aún formando)
- Comenzar retiro de todas las colmenas del huerto.
- Siempre es importante anotar la fenología de la curva de floración, la sincronización entre las variedades del huerto y el avance de crecimiento del fruto. Es bueno tomar algunos frutos y seguirles crecimiento durante septiembre y octubre.

Nogal (*Juglans regia*)

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



Labores claves de septiembre:

- Revisión del perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 80% de humedad aprovechable.
- Como la sumatoria de frío fue muy buena en cantidad y calidad se espera una mayor sincronización entre la flor pistilada femenina y la flor masculina (amentos) lo que hace que se tenga más cuidado en las definiciones de aplicaciones de productos en flor.
- Hay que ir trabajando los programas de nutrición vía riego viendo el porcentaje de brotación y de cantidad de flor pistilada por planta partir del próximo mes.
- Revisar presencia de arañitas, ácaros y trips del nogal.
- Hacer retiro de todos los restos de poda.



Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



- a.) Las variedades están en pleno proceso de brotación, en general se ven muy buenos porcentajes. Dentro de las últimas 2 semanas ha existido un emparejamiento en cuanto a la temporalidad de las fenologías de la mayoría de las variedades tanto tradicionales como nuevas.
- b.) Se observa a priori una buena cantidad de racimos por brote y/o parra.
- c.) Establecer programa de control preventivo de ácaros, arañitas y oídio con los respectivos plaguicidas, uso de aceites y fungicidas dado que puede ser una temporada de alta presión de plagas.
- d.) Es muy importante terminar las amarras en las variedades más tardías y en aquellas variedades de brotación temprana definir las estrategias de desbrote para dejar cantidad y calidad de brotes por cargador acorde al potencial de cada variedad.

Uva Pisquera

- a.) Todas las variedades deben estar ya regándose para iniciar el proceso de brotación dentro de 1 a 2 semanas más.
- b.) Iniciar programas de control preventivo con yema algodonosa a brote de 5 cm. Para ácaros
- c.) Último mes para incorporar materia orgánica a los suelos tipo guanos compostados.
- d.) Revisar estructuras sobre todo de tensión y posicionamiento de los alambres dulces o móviles.
- e.) Desmanchar malezas sobre la hilera.
- f.) Retirar los restos de poda.

Uva vinífera

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





» NIEVE

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

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura sobre el 50% del promedio histórico del mes, equivalentes a unos 7500 km² aproximadamente; ubicados preferentemente sobre la cota de los 2.500 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha, esta registra valores de superávit de cobertura a nivel regional, como se observa en los gráficos adjuntos. (fig. N1).

Finalizo agosto con valores de altura de nieve de entre 70 a 130cm en la alta cordillera regional (>3000msnm).

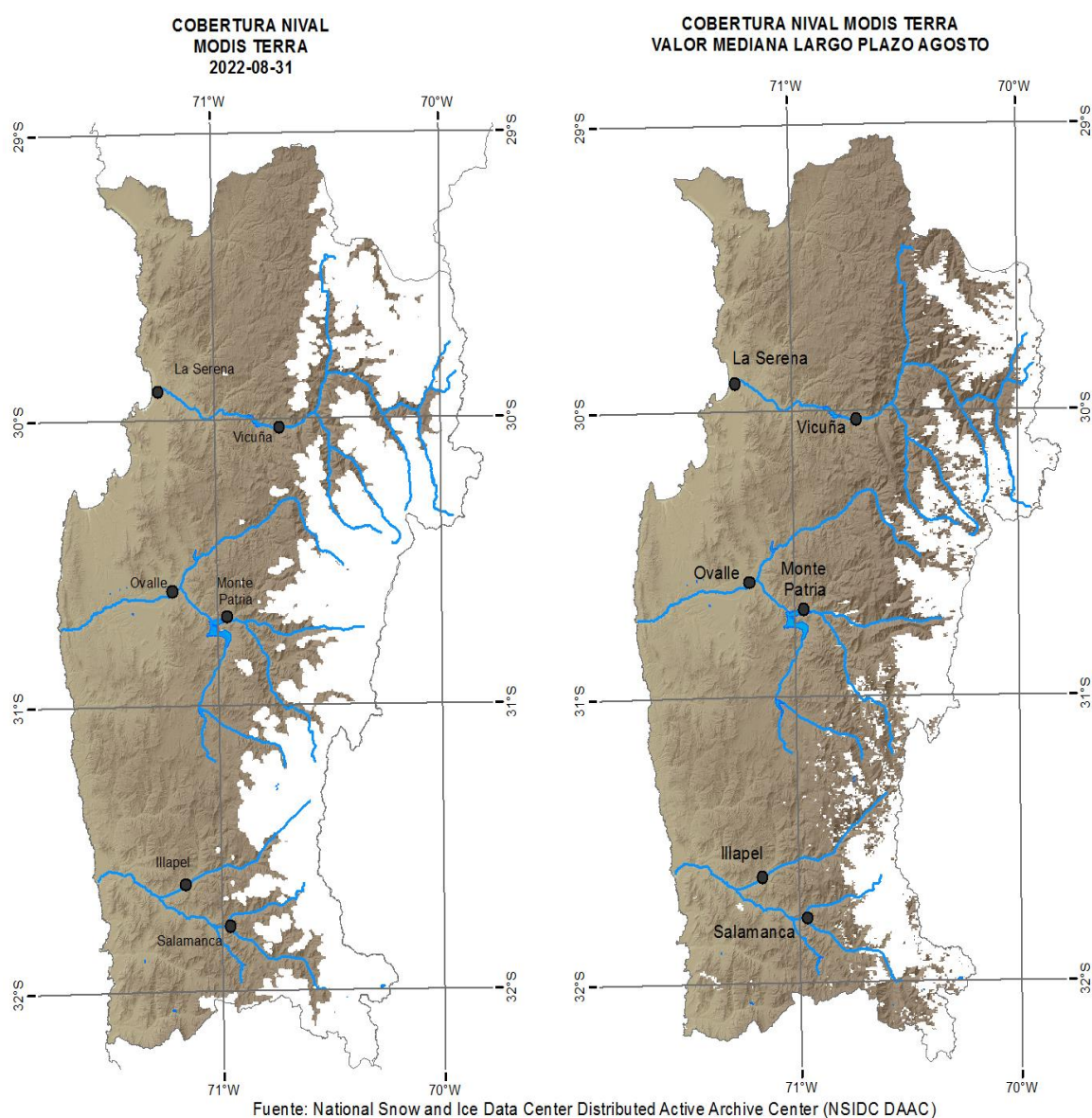


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).

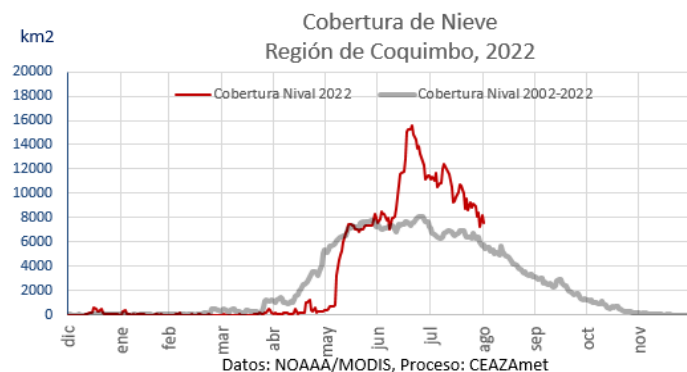


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

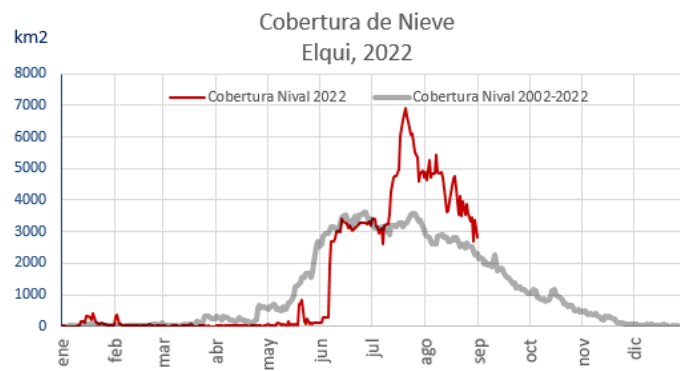


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

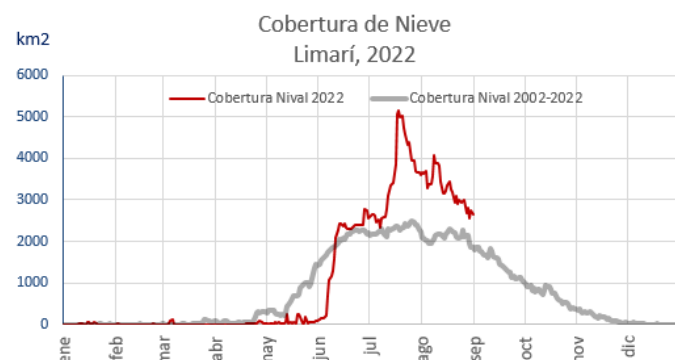


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.



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 29% (Elqui), 33% (Limarí) y 25% (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 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. Sin embargo, se espera que las precipitaciones actuales ocurridas hasta fines de julio provean cierta mejora en los niveles hacia primavera del 2022.

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	2	2.4	2.3								2.0
		% del prom. histórico	23	25	29	35	33								29
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.3	0.4	0.6	0.9	1.3								0.7
		% del prom. histórico	19	22	27	39	50								33
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	0.7	0.7	0.8	1.2	1.7								1.02
		% del prom. histórico	19	19	20	29	34								25

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

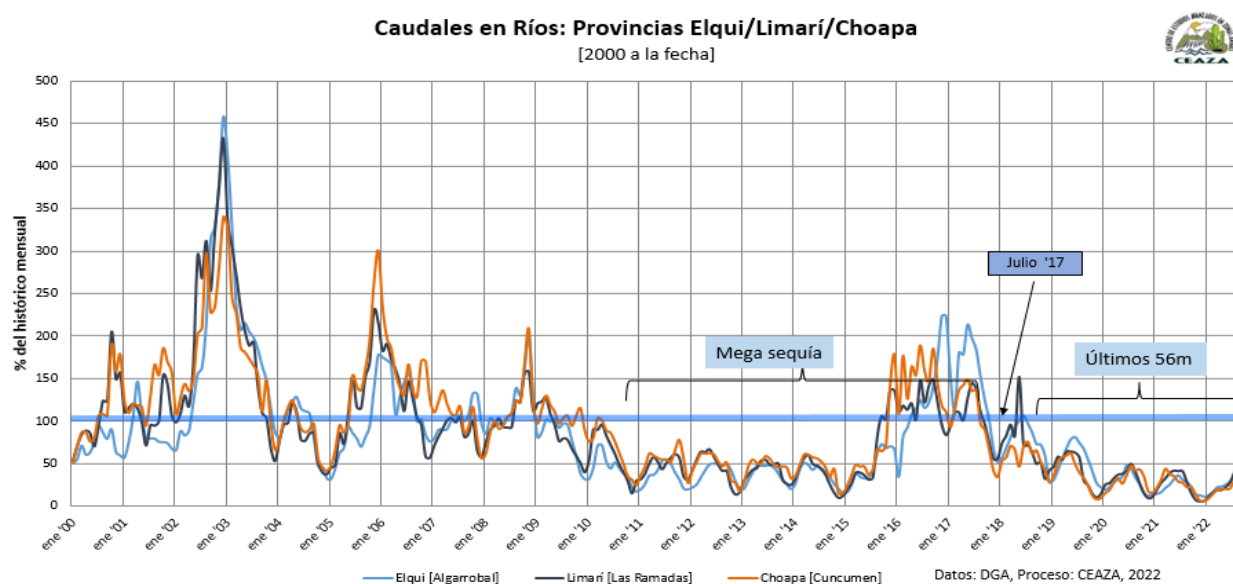


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.



» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 11% y el 58%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Elqui y menos en Limarí. Choapa registra un nivel intermedio de ambas provincias, finalizando sus embalses con un 19% 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 18%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 30%	La Laguna	38.2	22	58%
	Puclaro	209	52	25%
Limarí 14%	Recoleta	86	19	22%
	La Paloma	750	106	14%
	Cogotí	156.5	17	11%
Choapa 19%	Culimo	10	1.8	18%
	Corrales	50	9.2	18%
	El Bato	25.5	5.1	20%
Región	Todos	1325	232.1	18%

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 **18% 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 30% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con buenas reservas (58%) y con un 25% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 14% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo el Cogotí el más crítico con un 11%.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (19% 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.

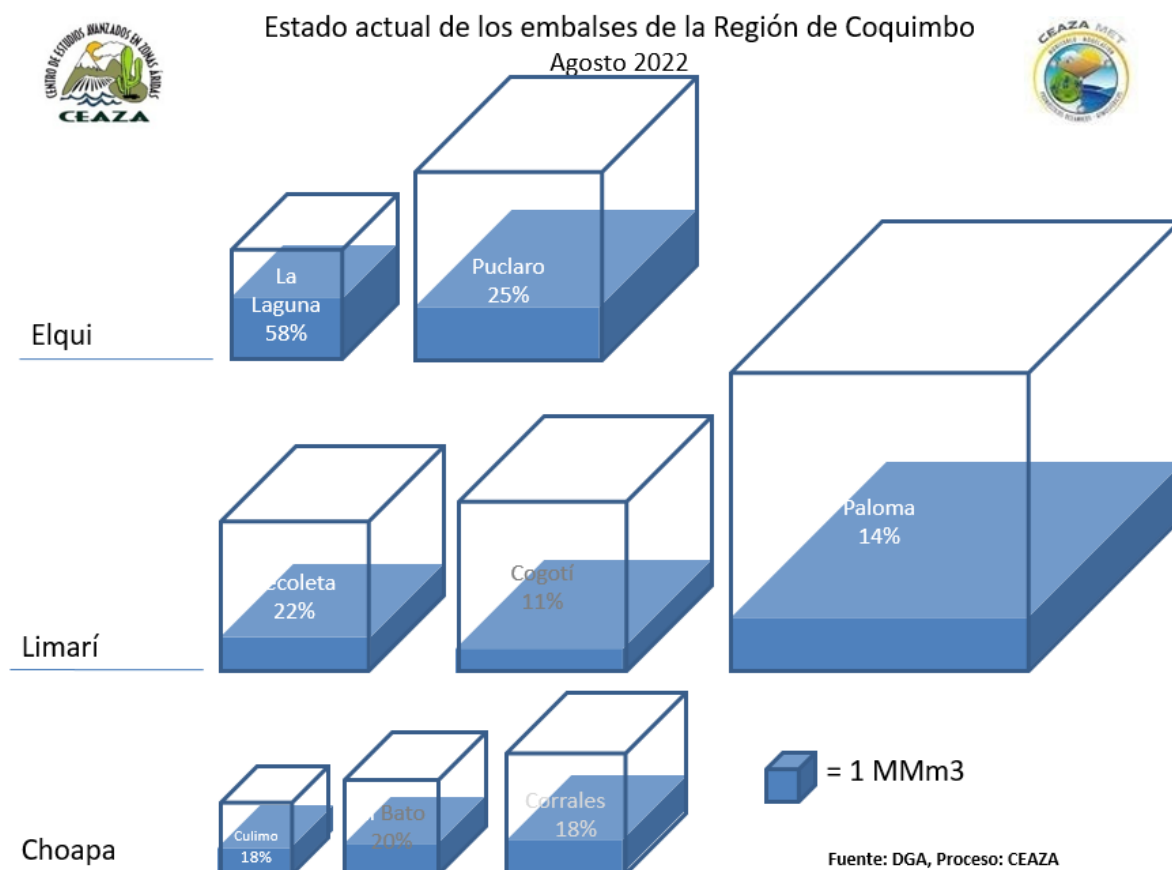


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

Evolución de los embalses por cuenca y total regional
[noviembre 2008 - agosto 2022]

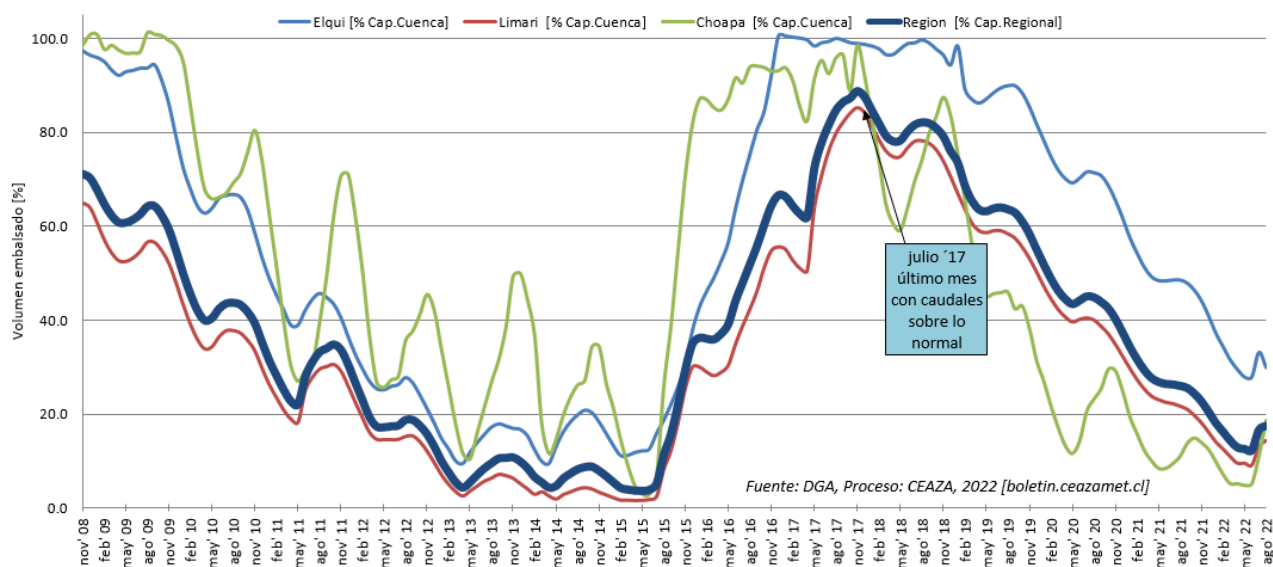


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.





CONCLUSIONES

Durante agosto se mantuvo la fase La Niña del ciclo ENOS, la cual se espera que persista hasta inicios del próximo año. A su vez, se espera que la temperatura superficial del mar en la zona de la “Mancha Cálida” se mantenga por sobre el rango normal durante el próximo trimestre, lo cual sumado al movimiento estacional hacia el sur del Anticiclón y el inicio de la primavera, hace que se esperen condiciones más bien secas para la Región de Coquimbo entre septiembre y noviembre. La persistencia de La Niña favorece, además, el pronóstico de temperatura promedio a lo largo de la costa de la región por debajo del rango normal para la época del año, mientras que en cordillera se esperarían temperaturas por sobre el rango normal y dentro del rango normal en valles y precordillera. El pronóstico de temperatura promedio dentro del rango normal hacia el interior es indicativo de que, a medida que comienza la primavera, los episodios de helada serían menos frecuentes en concordancia con el fin de la temporada. A su vez, las temperaturas máximas en sectores interiores comenzarían a aumentar respecto a los valores invernales.

Como parte del patrón de gran escala asociado a condiciones La Niña, durante agosto la temperatura superficial del mar en gran parte del Océano Pacífico suroriental se mantuvo por debajo del rango normal. Tal patrón contrasta con la temperatura superficial del mar por sobre el rango normal en la zona de la “Mancha Cálida”, así como en el resto del Océano Pacífico subtropical occidental. La persistencia de este patrón de anomalías de temperatura superficial del mar durante el próximo trimestre, así como también el inicio de la primavera y el movimiento estacional hacia el sur del Anticiclón, harían menos frecuentes los eventos de precipitación asociados al paso de sistemas frontales por la Región de Coquimbo.

Las series de tiempo de temperatura promedio durante el mes mostraron una tendencia hacia el aumento, destacándose un día frío asociado a la llegada de un frente frío a la Región de Coquimbo y cuatro días cálidos particularmente en las provincias de Limarí y Choapa, asociados a episodios de vaguada costera y/o al paso de dorsal en altura. El aumento de la temperatura promedio, a su vez, hizo menos frecuente la ocurrencia de episodios de helada, los cuales en general fueron menos intensos respecto al mes anterior. Para los próximos meses, se espera que con el fin de la temporada de heladas la ocurrencia de estos eventos disminuya.

Los eventos de precipitación durante agosto, si bien fueron importantes para la costa de las provincias de Limarí y Choapa y la parte norte de la región al compararlos con el mes anterior, dejaron menos precipitación de lo esperado para el mes desde el punto de vista climatológico. No obstante, gracias a los eventos de julio gran parte de las estaciones continúa con superávit, promediando poco más de 11% considerando las estaciones en las tres provincias. Este panorama de superávit de precipitación aún no se refleja en los niveles de caudal, el cual sigue por debajo del promedio histórico para el mes en los tres principales ríos de la Región de Coquimbo, ni en los niveles de embalse, los cuales están desde 11% hasta 58% de su capacidad máxima. Considerando esta situación y el pronóstico desfavorable para ocurrencia de precipitaciones durante el trimestre septiembre/octubre/noviembre, 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 18% de la capacidad de embalse de la región, y un nivel de caudales que oscilaría entre 25 y 33% de los históricos de la temporada.

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

Pablo Salinas (modelos globales)

Pilar Molina (difusión y transferencia)

Marcela Zavala (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.



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

Próxima actualización: septiembre, 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.

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.

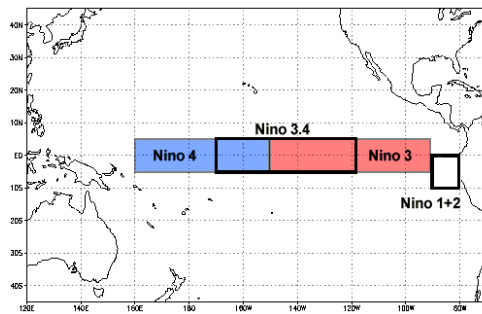


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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.