



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
DICIEMBRE | 2023

Financia:

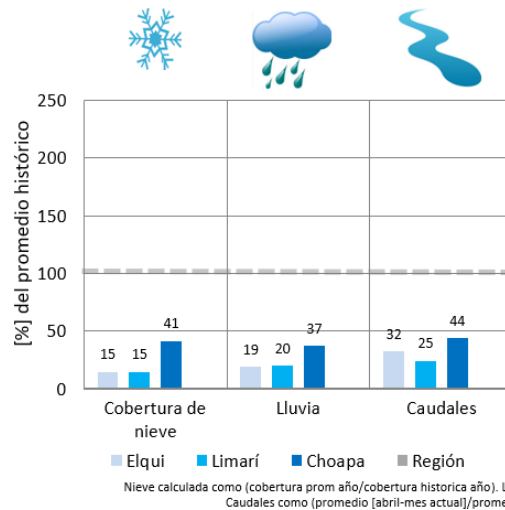




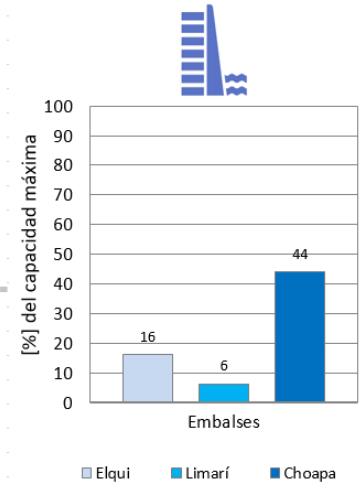
RESUMEN EJECUTIVO

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada debido a las precipitaciones bajo lo normal que se han registrado en promedio en los últimos 5 años, esto ha provocado que los caudales se presenten bajos por cuarto año consecutivo con valores muy bajos, la temporada actual presenta un 32% de los históricos en Elqui, 25% en Limarí y 44% en Choapa, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en los últimos años.

Estado precipitaciones y caudales
Al 30 de noviembre, 2023



Estado embalses
Al 30 de noviembre 2023



En este momento el agua embalsada en Elqui es de un 16% de su capacidad, Limarí un 6% y Choapa un 44%.

Con respecto a la precipitación, se registró un evento que dejó agua caída principalmente en la provincia de Choapa y que permitió reducir levemente el déficit promedio en la región a un 74%. Como consecuencia, los niveles de los caudales continúan bajos no obstante 2022 terminó con 10% de superávit regional de precipitación acumulada.

Los modelos indican que el trimestre diciembre/enero/febrero'24 sería mayormente seco, en concordancia con el desarrollo de la temporada seca en toda la región. Esto se traduce en que, tal como la mayor parte de los años de Megasequía, 2023 terminará con déficit. Lo anterior, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las tres provincias de la región, situación que persistiría al menos hasta primavera de 2024.

Para el mismo trimestre se pronostica que las temperaturas promedio estarían dentro del rango normal para la época del año a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo y por sobre lo normal en sectores interiores. Lo anterior implica que, en sectores interiores, las temperaturas promedio debieran ser mayores respecto a años previos en donde el verano se desarrolló bajo una condición La Niña. Considerando que en verano es más frecuente la ocurrencia de episodios de alta temperatura máxima en sectores interiores, debido a lo anterior se sugiere seguir atento a los pronósticos y la eventual emisión de alertas.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), actualmente la fase El Niño es de alta intensidad en la región Niño 3.4. En términos de precipitación, se esperan condiciones secas en el Altiplano y por tanto es mayormente probable que la precipitación veraniega en cordillera esté por debajo del rango normal. Asimismo, como el verano es parte de la temporada seca en la región, no se espera que los montos que eventualmente caigan durante el próximo trimestre logren reducir de manera significativa el actual déficit.

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





Presentación CEAZA

CEAZA tiene como misión promover el desarrollo científico y tecnológico a través de la realización de ciencia avanzada a nivel interdisciplinario en zonas áridas, ciencias biológicas y ciencias de la tierra, desde la Región de Coquimbo, con un alto impacto en el territorio y orientado a mejorar la calidad de vida de las personas, promoviendo la participación ciudadana en la ciencia a través de actividades de generación y transferencia del conocimiento.

En el cumplimiento de dicho objetivo se elabora y distribuye el presente informe mensual, que además busca ser una herramienta de apoyo para la toma de decisiones para los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, de desarrollo y a los diversos sectores productivos. Para esta finalidad el Boletín Climático provee de un diagnóstico y pronóstico oportuno, que sintetiza los principales eventos atmosféricos, oceanográficos e hidrológicos en la Región de Coquimbo.

Presentación CEAZA-Met

El equipo CEAZA-Met es la unidad dentro del CEAZA dedicada a monitorear y estudiar el clima y la meteorología, su relación con el ciclo hidrológico y las actividades socioeconómicas que dependen de él. Este equipo mantiene en la Región de Coquimbo la red meteorológica regional más grande del país y mediante la aplicación de diferentes áreas del conocimiento provee información asociada a monitoreo y pronóstico de eventos. Además, se ocupa de generar y presentar información útil a la toma de decisiones, como por ejemplo este boletín. Para esto CEAZA cuenta con expertos en: clima, meteorología, informática, sistemas de información geográfica (GIS), glaciología e hidrología, de forma que se pueden abordar problemas con enfoque multidisciplinario asociados a las geociencias y su interacción con la sociedad. De la misma manera, el Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena colabora con CEAZA, con el fin de profundizar en el diagnóstico mensual de frutales de este boletín.

Estructura del Boletín climático

La información se presenta por provincia y considera el estado actual y proyección de:

- ENOS (El Niño - Oscilación del Sur).
- Variabilidad climática.
- Caudales de los ríos Elqui, Grande y Choapa.
- Los principales embalses de la Región.
- Junto al diagnóstico y proyección anterior se incluyen herramientas y análisis de utilidad a los sectores agrícola y acuícola.

Este informe es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.





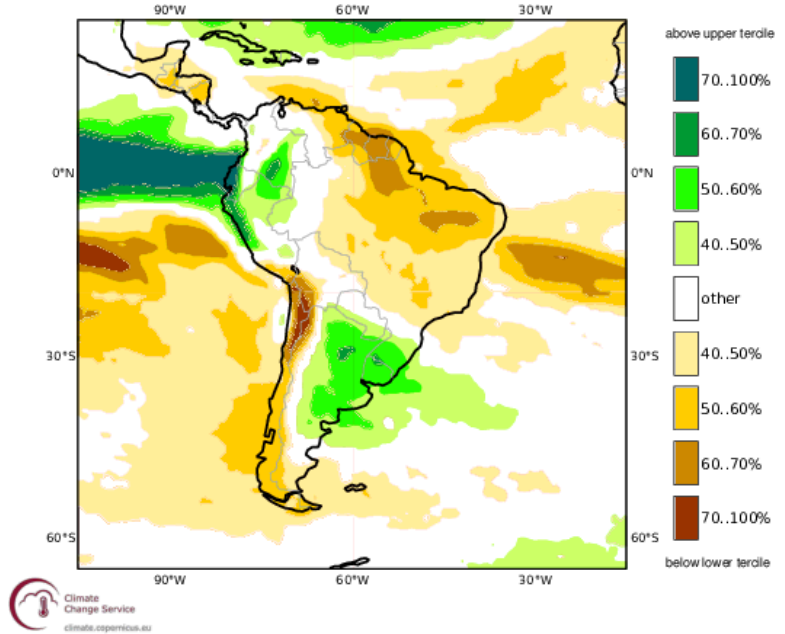
» PRONÓSTICO ESTACIONAL

Precipitaciones

El trimestre diciembre/enero/febrero es parte de la temporada seca en la Región de Coquimbo, por lo que no se esperarían eventos importantes de precipitación tanto en zonas bajas como en cordillera durante el próximo trimestre. La ausencia de eventos importantes en cordillera es consistente con el desarrollo de una fase El Niño, en cuanto durante esta fase prevalecen condiciones secas en el Altiplano (en donde se origina la humedad que alimenta los eventos de precipitación veraniega en cordillera). Así, los modelos tienden a estimar una probabilidad mayor a 60% de que la precipitación cordillerana en la Región de Coquimbo durante verano esté por debajo del rango normal.

C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/11/23
 Unweighted mean

DJF 2023/24

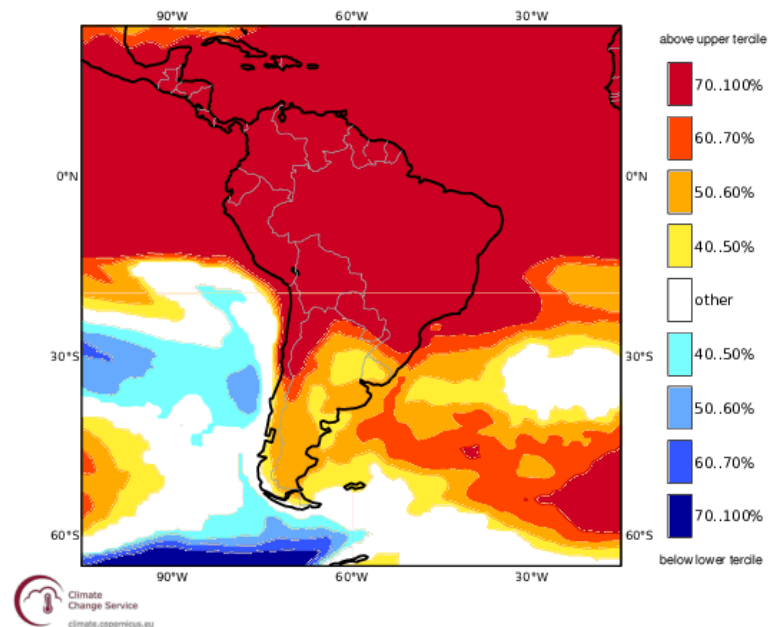


Temperaturas

Durante el trimestre diciembre/enero/febrero inicia el verano como parte de la temporada cálida en el Hemisferio Sur. No obstante, si bien los modelos concuerdan en una temperatura del aire promedio por sobre el rango normal en todo Sudamérica incluido los sectores interiores de Chile, a lo largo de la costa chilena es probable que la temperatura promedio, en cambio, esté dentro del rango normal. Esto es debido a que se pronostica un debilitamiento de las anomalías positivas de temperatura promedio sobre el Pacífico subtropical asociadas a la fase El Niño, por lo que es probable que, si bien en sectores interiores las temperaturas promedio tenderían a estar por sobre el rango normal para el verano, a lo largo de la costa se esperarían temperaturas promedio dentro del rango normal para la época del año.

C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/11/23
 Unweighted mean

DJF 2023/24



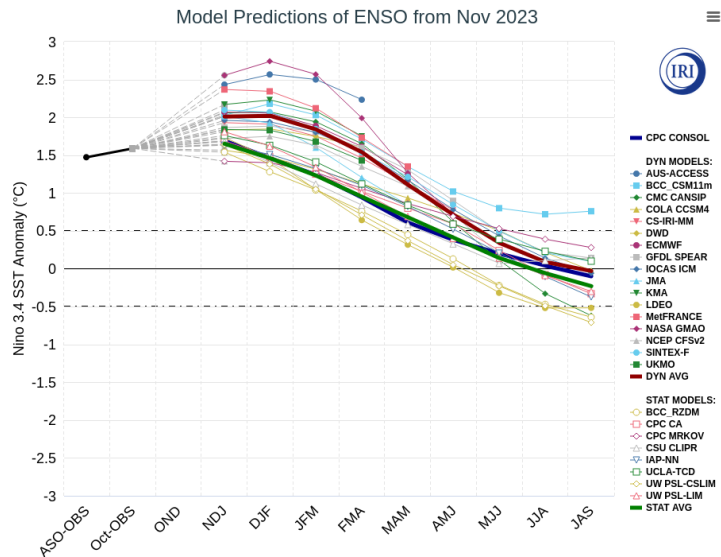
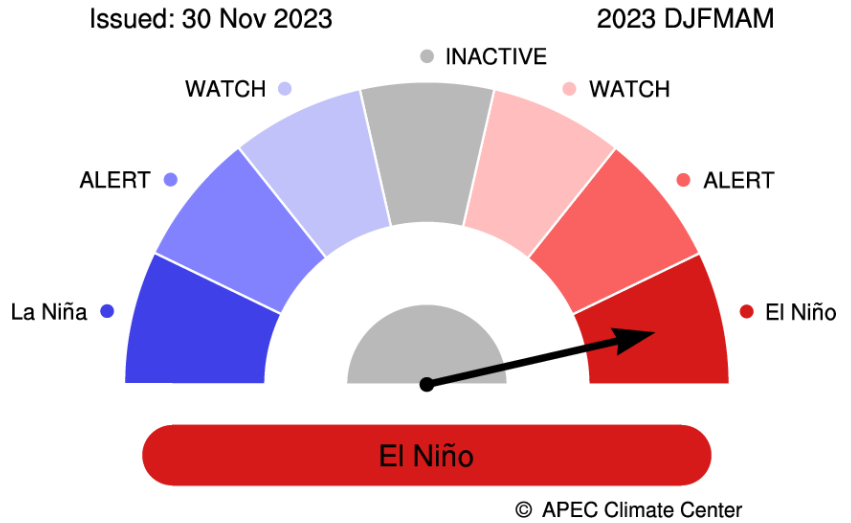


ENOS e índices

La actual fase El Niño se intensificó durante noviembre, de tal modo que en la región Niño 3.4 la anomalía de temperatura superficial del mar llegó a casi +2°C. Una anomalía de esta magnitud implica que actualmente la fase El Niño en desarrollo es de alta intensidad, persistiendo así al menos hasta el fin del verano. Luego, el ciclo ENOS comenzaría su transición hacia una fase neutra, a la que debiera llegar entre abril y junio de 2024, con un 60% de probabilidad.

Un evento El Niño intenso durante la temporada seca, se asocia principalmente a una temperatura del aire por sobre el promedio para la época del año a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo. Sin embargo, se proyecta que la temperatura superficial del mar frente a la costa chilena no tenga una anomalía tan alta como en la zona ecuatorial, por lo que lo más probable es que durante verano la temperatura a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo varíe dentro del rango normal para la época del año. Respecto a las precipitaciones, independiente de la intensidad de la fase El Niño, el desarrollo de la temporada seca hace que los eventuales eventos de precipitación que ocurran durante el trimestre no aportarían mucha agua al sistema hídrico. Esto se mantiene también para la zona cordillerana, en cuanto durante una fase El Niño es mayormente probable una precipitación veraniega por debajo del rango normal en dicho sector.

ENSO Alert System





» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio durante noviembre sobre el Océano Pacífico suroriental mantuvo valores por debajo de 15°C a lo largo de gran parte de la costa chilena, específicamente desde la Región de Coquimbo hacia el sur (Fig. TSM1). Estos valores son menores al promedio mensual fuera de la costa central y sur de Chile, mientras que hacia el norte los valores estuvieron dentro del rango promedio para el mes (Fig. TSM2). Comparado al mes anterior, a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo hubo un leve aumento de la TSM promedio, así como en gran parte de la costa central de Chile (Fig. TSM3). Sin embargo, este aumento no fue de la magnitud necesaria como para estar por sobre el valor promedio para el mes, por lo que el patrón dominante en el océano costero es una TSM promedio en torno al valor esperado desde la Región de Coquimbo hacia el norte y por debajo del promedio mensual hacia el sur (Fig. TSM4).

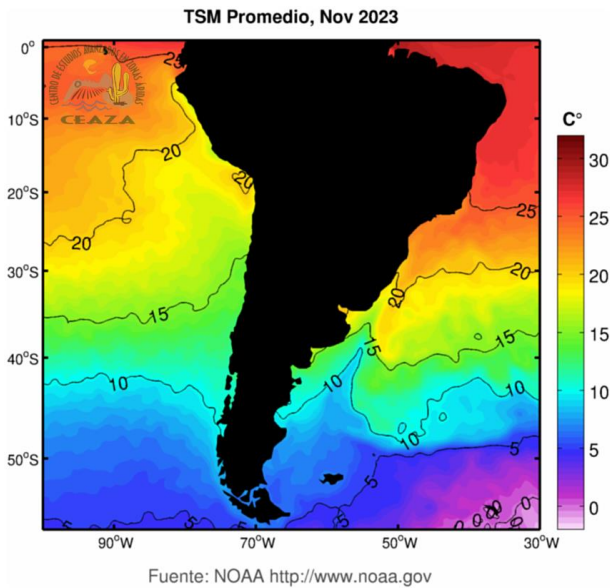


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

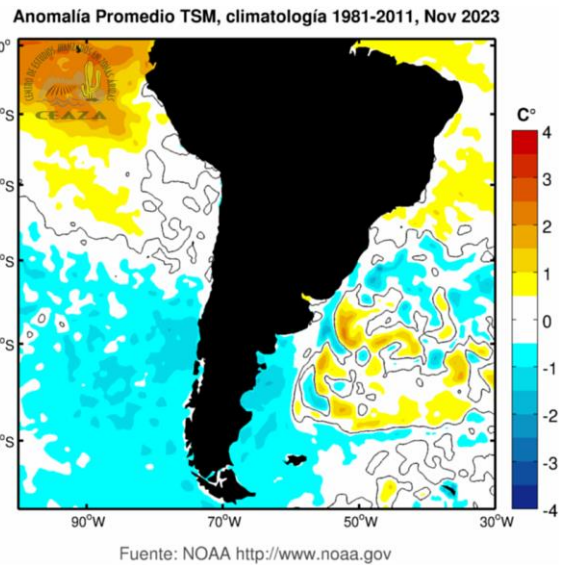


Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

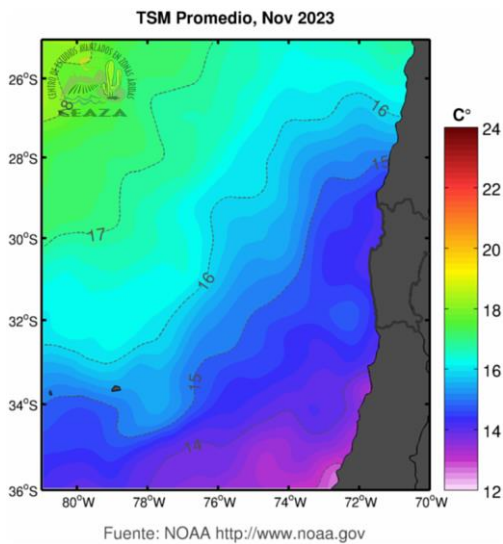


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

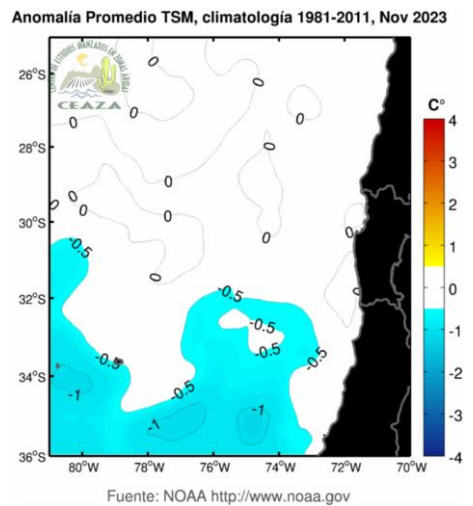


Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.





Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de patrón positivo extendido a lo largo de toda la banda ecuatorial, asociado a la intensificación del actual evento El Niño, mientras que hacia el sur domina en toda la banda subtropical y el Pacífico suroriental un patrón negativo asociado a una TSM promedio por debajo del valor esperado para la época de año. En la zona de la “Mancha Cálida”, en cambio, las anomalías de TSM promedio durante noviembre tendieron a ser neutras (Fig. TSM5). Se proyecta que durante el trimestre diciembre – febrero el patrón El Niño y anomalías negativas o neutras en el Pacífico suroriental se mantenga, mientras que en la zona de la “Mancha Cálida” debieran prevalecer anomalías positivas (Fig. TSM6). En el contexto de la temporada seca, esto significa que la temperatura a lo largo de la costa chilena debiera mantenerse en torno a los rangos normales para la época del año.

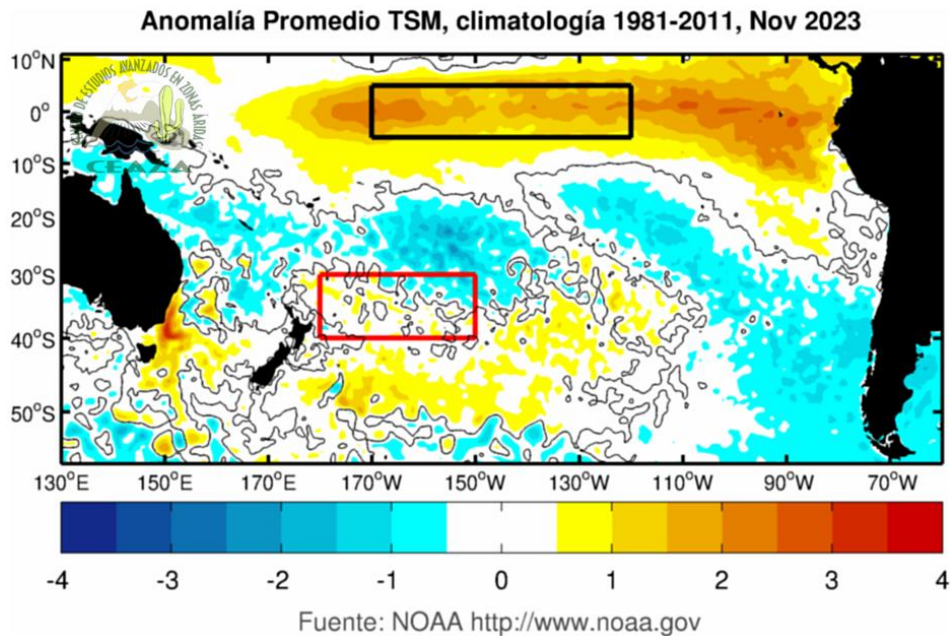


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur. Se indican las regiones Niño 3.4 (rectángulo negro) y la zona de la “Mancha Cálida” (rectángulo rojo).

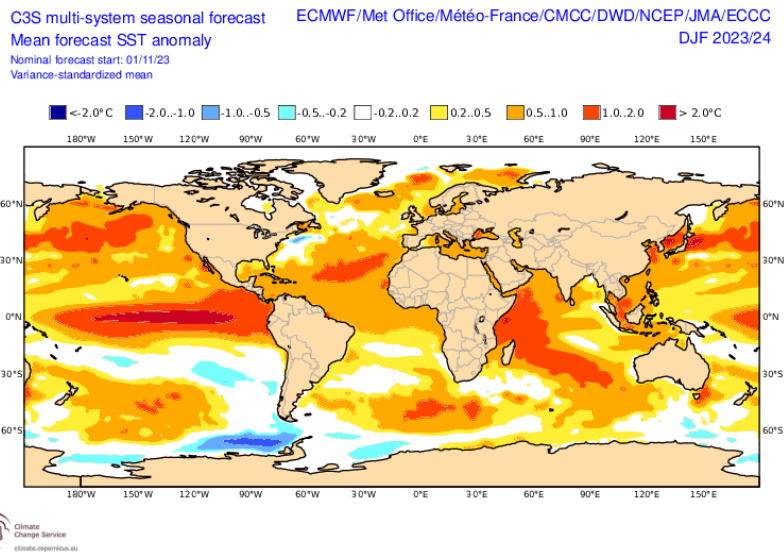


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.



» VARIABILIDAD TÉRMICA

En general, durante noviembre se observa poca variabilidad de las temperaturas medias diarias, con excepción del primer y último día del mes, donde se registraron temperaturas muy bajas, asociadas al pasado de vaguadas en altura e ingreso de aire polar a la región. Además, en la figura VT1 se pueden observar dos peaks de temperatura durante los días 3 y 8 de noviembre, los cuales pueden ser atribuidos a la fase de desarrollo de la vaguada costera, con condiciones estables y despejadas principalmente en la zona de los valles interiores. Posterior al segundo peak se puede observar un descenso de las temperaturas, el cual comienza el día 9 de noviembre, coincidente con el paso de un sistema frontal, y se mantiene por aproximadamente una semana por el consecuente ingreso de masas de aire frío post frontal (Fig. VT1). Con respecto a la distribución espacial de la temperatura mínima diaria, las zonas costeras de la región y ciertas localidades interiores como Combarbalá y Andacollo, rondaron temperaturas por sobre 10°C, mientras que en los valles se registraron valores entre 5°C y 10°C, con un gradiente de temperatura bien marcado que muestran una disminución de las temperaturas al acercarse hacia la cordillera de los Andes (Fig. VT2). En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas, los valores más altos se alcanzaron en los valles interiores, con magnitudes entre 25°C y 30°C en promedio en localidades como Vicuña y Monte Patria, mientras que hacia la costa las temperaturas en promedio no superaron los 20°C y hacia la cordillera las temperaturas máximas disminuyen hasta valores bajo 10°C en promedio (Fig. VT3).

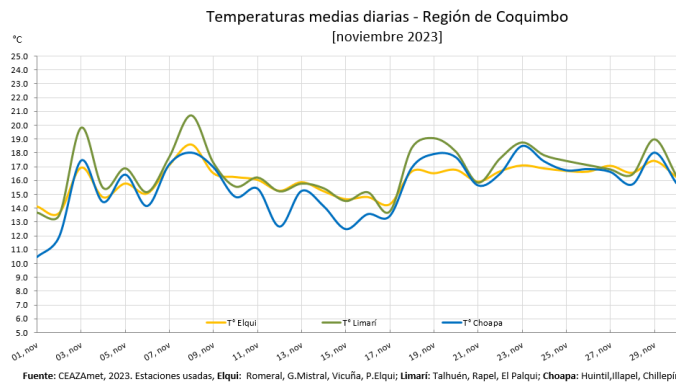


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]

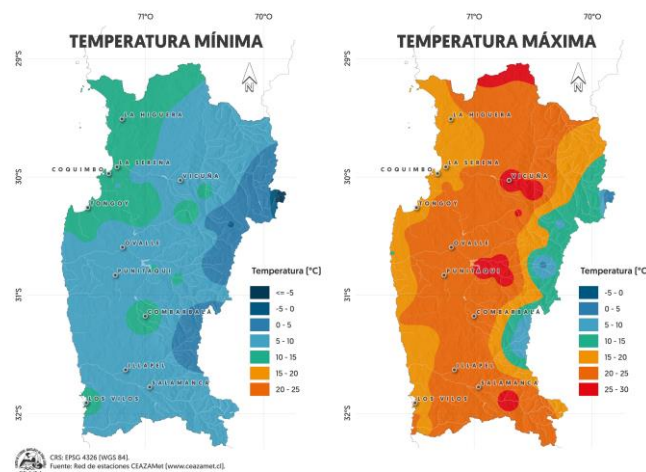


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.





PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante el mes de noviembre se registró el paso de un sistema frontal que dejó precipitaciones por toda la región durante los días 9 y 10 (Tabla P1). Como todos los sistemas frontales que alcanzan la región los mayores montos se registraron en la provincia del Choapa, alcanzando hasta 14.3 mm en Salamanca, mientras que en las provincias del Limarí y Elqui los montos variaron entre 0 y 5 mm (Tabla P1). Al ser una precipitación tardía, en temporada seca, el déficit de la región disminuye un poco, pero aun así se mantiene en condiciones muy secas alcanzando un -74% (Tabla P2).

Estado actual red CEAZAmet (Informe mensual)												
Estación	Ene '23	Feb '23	Mar '23	Abr '23	May '23	Jun '23	Jul '23	Ago '23	Sep '23	Oct '23	Nov '23	Total (mm)
Elqui												
Punta de Choros	0	0	0	0.4	0	0.4	6	0.2	0	0.4	0.2	7.6
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0.1	0	0	7	1.4	0	0.1	0	8.6
La Serena [CEAZA]	0	0	0	0.3	0	0.5	9.7	0.9	0.2	0.6	0.7	12.9
La Serena [Cerro Grande]	-	-	-	-	-	0.8	7.6	4.1	2	0.5	1.3	16.5
Gabriela Mistral	0	0	0.4	1.1	0.7	0.4	14.6	0.7	0.4	0.4	0.4	19.1
Coquimbo [El Panu]	0	0	0.4	0.2	0.5	0.6	11.9	1.2	0	0.1	1.4	16.3
Vicuña	0	0	0	0.2	0.6	0.3	10.6	0.5	0	0	0.1	12.3
Pan de Azúcar	0	0	0	0.6	1.4	1.1	16.2	0.9	0.3	(1)0.7	1.5	22.7
Pisco Elqui	0	0.1	0	0	0.1	0	8.1	0.2	0	0	0	8.5
Punta Lengua de Vaca	0	0	0	0	0	0.1	19.9	0.4	1.7	0	0.4	22.5
Andacollo [Collowara]	0	1	0	0.3	0	1.3	20	0	0	0	0	25.5
Las Cardas	0	0	0	0	0.3	0.3	14.5	1.4	0.6	0	4.6	21.7
Limarí												
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	0.1	0	11.2	0	0.9	0	0.5	12.7
Pichasca	0	0	0	0	0	0	16.6	0.4	0.3	0	2.6	19.9
Quebrada Seca	0	0	0	0.3	0.3	0	30	0.5	0	0	4.3	35.3
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	1.6	2.9
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0.3	0.3	(2)0.2	39	1.5	(1)0	0	1.5	42.8
Fray Jorge Eddy	0	0	(1)0	(1)0.1	(1)0	(2)0	(1)81.6	36.1	0.5	0.1	1	119.3
Los Acacios [INIA]	0	0	0	0	0.5	(1)0.1	32.9	1.3	(1)0	0	1.5	36.3
Camarico [INIA]	0	(1)0	0.1	1	1.4	(1)0.6	37.7	6.4	(1)0	0	1.2	48.4
Rapel	0	0	0	0.3	0.5	0	25.7	0	0.5	0	5.1	32
El Palqui [INIA]	0.1	0	0	(1)0.7	0.2	(1)0.2	15.7	1	(1)0.2	0	6	24.1
Chaguaral [INIA]	0	0	0	1	0	(1)0	20.6	0	(1)0	0	0	21.6
Las Naranjas [INIA]	0	0	0	(1)0	0	(1)0	54	0.5	(1)0	0	2.2	56.7
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	(1)0	23.2	0.6	(1)0.2	0	2.2	26.2
Peñablanca	0.4	0.3	1	2.6	(2)1.3	(2)0.7	59.8	3.1	1.3	1.3	3.8	75.6
Ajial de Quiles [INIA]	(2)0	(1)0	0	0.5	(1)0.6	(1)0.5	53.8	2.1	(1)1	0	5.4	63.9
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0.6	1	0	27.7	2	2.6	0	8	41.9
Choapa												
Canela	0	(2)0	(2)0	(2)0.5	(1)0.8	(1)2.2	24	5.8	5.8	0	5.1	44.2
Huintil	0	0	0.2	1.5	1	3.3	15.5	4.3	10.2	0.1	9.9	46
Huentelauquen [INIA]	0.1	0	0.3	1.3	0.2	(1)1	29.4	9.6	(1)9.8	0.5	3.8	56
Mincha Sur	0	0	0.1	1.1	0.7	2.9	28.5	8	9.7	0.1	4.4	55.5
Illapel	0	0	0	1.2	0.6	2.8	26.6	8.6	9.6	0.1	7.3	56.8
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0	0.2	5.3	22.6	19.1	13.5	0	14.3	75
Los Vilos	3.5	0	0.4	3.1	0.2	3.3	46.5	37.1	19.2	0.4	10.7	124.4
Tilama	0	0	0	2.4	0.5	3.5	22.2	30.1	16.1	0.1	13.3	88.2
Quilimari [INIA]	(1)0	(1)0	0.2	2.3	2.1	5.8	36.5	64.8	(1)29.1	1	11.9	153.7
Promedio Red (mm)	0.1	0	0.1	0.6	0.4	1	25.1	6.9	3.7	0.2	3.8	

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

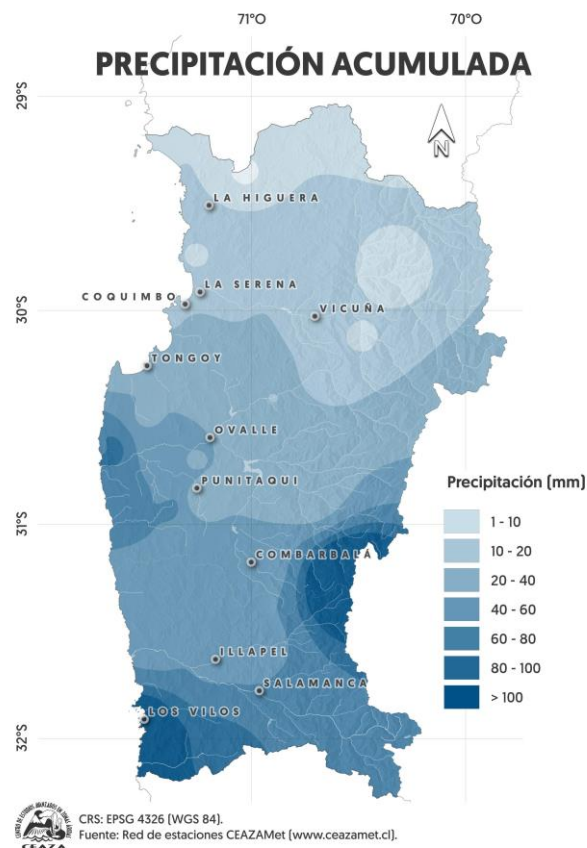


Figura P1. Precipitación acumulada del año 2023. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.





EMA climatológica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta noviembre de 2023 (mm)	Superávit o déficit (mm)	Superávit o déficit (%)
Provincia de Elqui						
El Trapiche	46,7	El Trapiche	DGA	5,4	-41,3	-88%
La Serena		La Serena	CEAZA	12,9		
	91,0	La Serena	DGA	12,8	-78,2	-86%
Vicuña		Vicuña	CEAZA	12,3		
	91,2	Vicuña	DGA	23,8	-67,4	-74%
Rivadavia	89,9	Rivadavia	DGA	10,2	-79,7	-89%
La Laguna Embalse	136,2	La Laguna	DGA	45,6	-90,6	-67%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui					-71,4	-81%
Provincia de Limari						
Ovalle		Ovalle (Talhuén)	CEAZA	2,9		
	103,6	Ovalle	DGA	20,0	-83,6	-81%
Recoleta Embalse	105,4	Recoleta	DGA	22,9	-82,5	-78%
Cogotí 18	159,6	Cogotí 18	DGA	31,2	-128,4	-80%
Combarbala		Combarbalá	CEAZA	41,9		
	169,8	Combarbalá	DGA	40,5	-129,3	-76%
La Paloma Embalse	126,4	La Paloma Embalse	DGA	22,2	-104,2	-82%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí					-105,6	-80%
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC	207,3	Los Vilos (DMC)	DGA	142,3	-65,0	-31%
		Los Vilos	CEAZA	124,4		
La Canela		Canela	CEAZA	44,2		
	142,4	La Canela	DGA	48,1	-94,3	-66%
Illapel		Illapel	CEAZA	56,8		
	159,7	Illapel	DGA	36,1	-123,6	-77%
Huintil		Huintil	CEAZA	46,0		
	195,3	Huintil	DGA	56,2	-139,1	-71%
Coirón	259,3	Coirón	DGA	80,0	-179,3	-69%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa					-120,3	-63%
Promedio estaciones en las tres provincias					-99,1	-74%

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





» EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET₀) sigue su patrón anual típico donde noviembre corresponde a un mes con valores altos dentro del ciclo anual, con valores en el mes rondando los 140mm/mes, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas aumentan entrando en primavera (fig. Et1).

La Et₀ mantuvo en noviembre valores entre 132 y 156 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 5 años los valores que estarían dentro del rango alto en Elqui, Limarí y Choapa (fig. Et2).

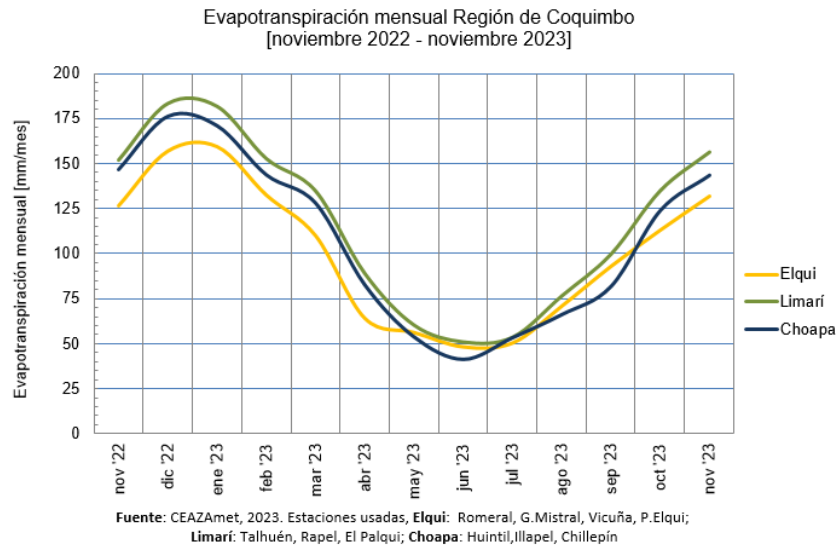


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

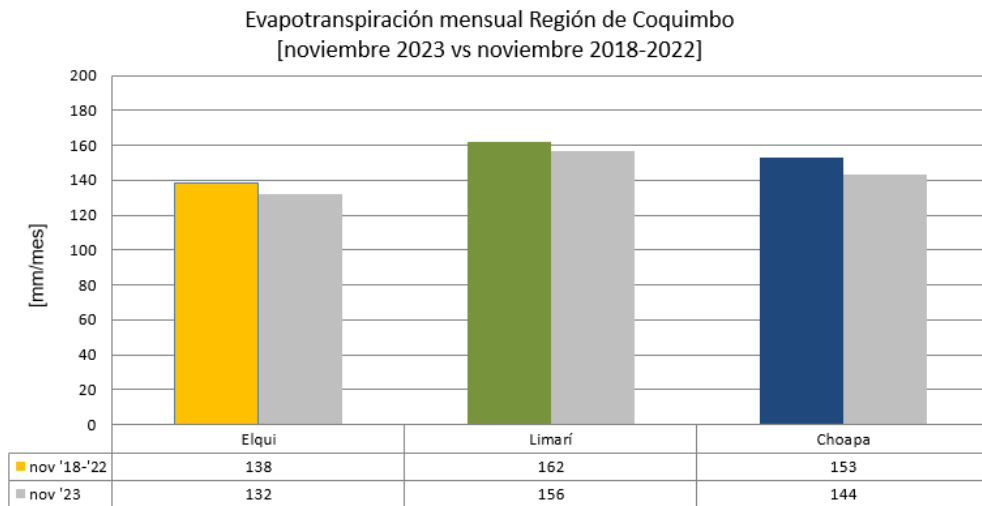


Figura Et2. Comparativa del año 2023 con igual mes de los años 2020, 2021 y 2022, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comenzó el conteo de Grados Día para hacer seguimiento de la acumulación de calor en frutales. Hasta el 15 de octubre los valores están relativamente parejos en todas las estaciones de monitoreo y términos generales existe una acumulación superior comparadas con el año pasado en la acumulación de Grados Día [Base 10°C], esto podría acelerar ciertas fases fenológicas asociadas al calor en los frutales (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, finalizada la temporada fría y ya casi iniciando verano no se registraron eventos durante el mes (Tabla F2), por lo que no se espera la ocurrencia de nuevos eventos en lo que resta del año.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C. Inicio: 2023-08-15		
Estación	GD Acumulados 2023-12-13	GD Acumulados 2022-12-13
Vallenar [INIA]	796(+31%)	606
La Huerta [ULS]	981(+24%)	794
Chiguinto	1319(+10%)	1195
La Arena	1155(+13%)	1024
Orlando Movil	0(-)	-
Cachiyuyo	1112(+14%)	977
Punta de Choros	569(+24%)	459
La Serena [El Romeral]	555(+28%)	433
La Serena [Cerro Grande]	401(+104%)	197
Gabriela Mistral	565(+25%)	453
Coquimbo [El Panul]	537(+26%)	428
Vicuña	817(+13%)	725
Pan de Azúcar	593(+38%)	430
Pisco Elqui	921(+5%)	875
Punta Lengua de Vaca	396(+16%)	340
Andacollo [Collowara]	785(+2%)	766
Las Cardas	726(+31%)	556
Tongoy Balsa CMET	544(+30%)	418
Hurtado [Lavaderos]	937(+3%)	909
Pichasca	846(+15%)	734
Quebrada Seca	749(+25%)	600
Ovalle [Talhuén]	597(+24%)	480
Algarrobo Bajo [INIA]	660(-11%)	738
Fray Jorge Bosque[IEB]	149(+12%)	133
Fray Jorge Eddy	483(-)	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	437(+22%)	359
Los Acacios [INIA]	686(-)	-
Camarico [INIA]	645(+22%)	528
Rapel	753(+10%)	684
El Palqui [INIA]	942(+11%)	852
Chaguaral [INIA]	893(+9%)	818
Las Naranjas [INIA]	811(+21%)	669
La Polvareda [INIA]	818(+17%)	701
Peñablanca	289(+29%)	225
Ajial de Quiles [INIA]	559(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	915(-1%)	923
Canela	505(+18%)	429
Huintil	435(0%)	436
Huentelauquen [INIA]	358(-)	-
Mincha Sur	502(+18%)	424
Illapel	627(+11%)	566
Salamanca [Chillepin]	672(-2%)	686
Los Vilos	553(-)	-
Tilama	532(+2%)	523
Quilimari [INIA]	416(+8%)	383

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2023-11-01 Al 2023-11-30	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
La Huerta [ULS]	0	
Chiguinto	0	
La Arena	0	
Orlando Movil	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	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	
Punta Lengua de Vaca	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	0	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Los Vilos	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	

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





» ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante noviembre de 2023 la vegetación presentó anomalías consistentes en la región de Coquimbo, toda la zona de valles y costa ya acusa anomalías negativas que estarían en concordancia con las precipitaciones bajo lo normal registradas a durante el invierno pasado. Además, toda la cordillera muestra valores positivos asociados muy posiblemente a que climatológicamente durante noviembre debería tener todavía nieve en las zonas más altas y no habría vegetación usualmente.

La vegetación natural, entre otras cosas, es muy importante como alimento de ciertos animales y también es una defensa natural en contra de la erosión de los suelos.

El EVI se comportó de la siguiente forma, según provincia [fig. EVI 1]:

- Elqui presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia, las anomalías positivas se registraron principalmente en la cordillera de esta provincia consistente con la falta de nieve.
- Limarí presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia, las anomalías positivas se registraron principalmente en la cordillera de esta provincia consistente con la falta de nieve.
- Choapa presentó valores principalmente negativos (bajos) en el norte de la provincia. Al igual que el resto de las provincias, la cordillera mostro anomalías positivas consistente con la falta de nieve.

ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI)

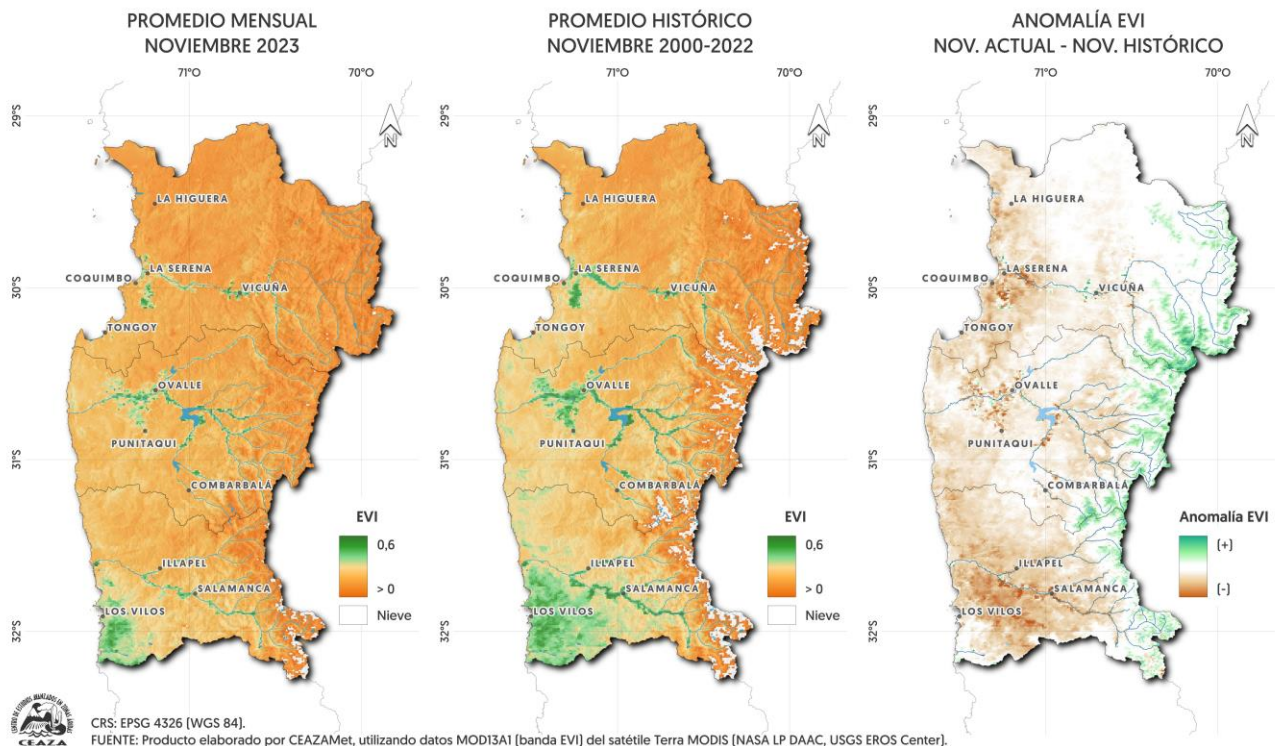


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendra (*Prunus dulcis*)



- Lo más importante en este mes es el riego, ya que la almendra termina su peso final en diciembre. Para ello revisar calicatas, instrumental ad hoc para ello y el vigor de los brotes del árbol, no se puede someter aún este frutal a estrés de riegos ya que se está produciendo la inducción floral para la siguiente temporada.
- Como existe una situación extrema de falta de agua de riego es preciso indicar que se hace importante chequear la operación de ello.
- Hay alta presión de plagas dado las altas temperaturas y el menor vigor de los árboles dado la falta de riego permanente que ha tenido en esta temporada. Monitorear presencia de plagas como trips, arañas/ácaros y la presencia de pústulas de roya, que es un hongo que ataca la hoja y la defolia. Acá los controles preventivos-curativos deben hacerse apenas apareciendo los primeros ejemplares por hoja o las primeras pústulas rojas en el envés de las hojas de los brotes. Con 2 o más adultos por hoja en más del 30% de las hojas muestreadas iniciar aplicación con 2500 litros de agua Por Ha.
- Iniciar ya los preparativos para la cosecha en cuanto a despiedres, control de maleza para evitar competencia y poda en verde de ramas que dificulten el remecido de los troncos y/o brazos del árbol.
- A fin de este mes debiera empezar a notarse la deshidratación del pelón y las primeras rajaduras, el pelón se vuelve ver-amarillo y luego torna a un color café/rojizo.

Nogal (*Juglans regia*)

Debido a lo anómalo del clima en estos últimos meses, existe un atraso en la fenología de crecimiento de frutos y brotes de 3 a 4 semanas en todas las variedades. Esto solo va a traer bajas de rendimientos y de calibres. Diciembre es el último mes clave para el crecimiento de la nuez y como va con poco calibre debido al atraso de la floración es que se sugiere aumentar fertilizaciones y uso de hormonas de crecimiento.



Los huertos solo se han podido regar reponiendo no más del 60% de la evapotranspiración lo que es grave.

Labores claves para el mes de Diciembre:

- Importante es el riego y el término de los programas de fertilización a fin de mes. Los suelos deben mantenerse en capacidad de campo. Clave evitar que los suelos se sequen, el perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 90% de humedad aprovechable.
- Se debe apoyar el crecimiento del fruto con programas de nutrición vía aspersión foliar usando auxinas y citoquininas como ingredientes activos de los productos.
- Hay mucha actividad de plagas este año, revisar presencia de polillas, ácaros, arañas, pulgón y trips del nogal. Se debiera estar por fenología de la plaga de polillas en la 3° aplicación., importante monitorear vuelos y definir momentos de aplicación.
- Se está produciendo el pick de crecimiento de raíces en esta especie frutal por lo que es una buena instancia para aplicaciones de enmiendas vía ácidos fúlvicos y húmicos para la mejora de las condiciones físicas, químicas y biológicas del área radicular.
- Revisar daño de sol y definir uso o no de bloqueadores solares para la fruta. Se espera altas temperaturas en diciembre.



- Revisar tamaño de pelón midiendo diámetro ecuatorial del fruto, también hacer estimación de cosecha.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



- Los programas de estimación de cosecha están muy bajos a la temporada pasada en todos los valles de la región de Coquimbo. Se tiene baja cantidad de racimos por brote y/o parra y pequeños (pocas bayas).
- Clave el riego en este mes para procurar la correcta elongación celular de las bayas y lograr calibre, mantener riego en reposiciones cercanas al 90% de la tasa de evaporación corregida por localidad, los programas de fertilización en base a potasio y fósforo cobrar alta importancia en la construcción del racimo en cuanto a calidad, condición y tamaño.
- Comenzar mediciones de grados brix y acidez, también medir calibre semanal de las bayas para definir fecha de cosecha.
- Revisar presencia de hongos principalmente oídio tardío y botrytis en racimos que se están formando e iniciando pinta en las variedades más tempranas.

Uva pisquera

- Se está en post cuaja en la mayoría de las variedades, clave acá riego y nutrición para establecer el mayor tamaño del racimo y bayas.
- Hay muy pocos racimos por parra, de acuerdo a los conteos se espera una caída de producción en la región del orden del 40 a 45%.
- Control estricto a los programas de prevención de Oidio y Botrytis.
- Iniciar descuelgue de racimos, evaluar si corresponde deshojar en una temporada con poco vigor, la sugerencia es que no se haga.
- Ajustar riegos y fertilización en función de la estimación de cosecha que se espera muy baja.

Uva vinífera

- Variedades tintas y blancas con racimos a 50% de su tamaño final, hay mucha desuniformidad por comunas dentro de la región en cuanto a potencial de cosecha. Lo anterior por factor climático y oferta de agua de riego.
- En las partes altas del valle hay muy poca fruta, aumenta en los sectores más cercanos a la costa.
- Revisar presencia de oidio, ya que este hongo afecta el tamaño final de las bayas hasta inicio de pinta.
- Ajustar riegos en función de la oferta de agua por los turnos para cada asociación de regantes y por la demanda climática y fisiológica de cada variedad.
- Usen índice de NDVI, es mejor herramienta.
- Revisar y medir tasa de crecimiento del brote, es importante el programa de nutrición en base a nitrógeno para las 2 primeras semanas de diciembre, luego cobra mayor importancia el uso de Potasio y Fósforo para el crecimiento de la baya y el racimo.



» **NIEVE**

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

El mes culmina con una cobertura nival de 121 km². Se observa una clara anomalía negativa entre los valores históricos respecto a los valores actuales, con un déficit superior al 76%.

Finaliza noviembre con valores promedios anuales cercanos al 24% del valor histórico, lo que indica una situación de escasez, la misma que se ve a nivel de precipitaciones. En términos provinciales el déficit es más grande en Elqui y menor en Choapa, ubicándose Limarí con valores intermedios entre las 3, pero teniendo todas las provincias valores muy bajos. Las anomalías negativas menos pronunciadas en Choapa estarían alineadas con los caudales levemente más altos en Choapa con respecto a las otras dos provincias.

COBERTURA DE NIEVE REGIONAL

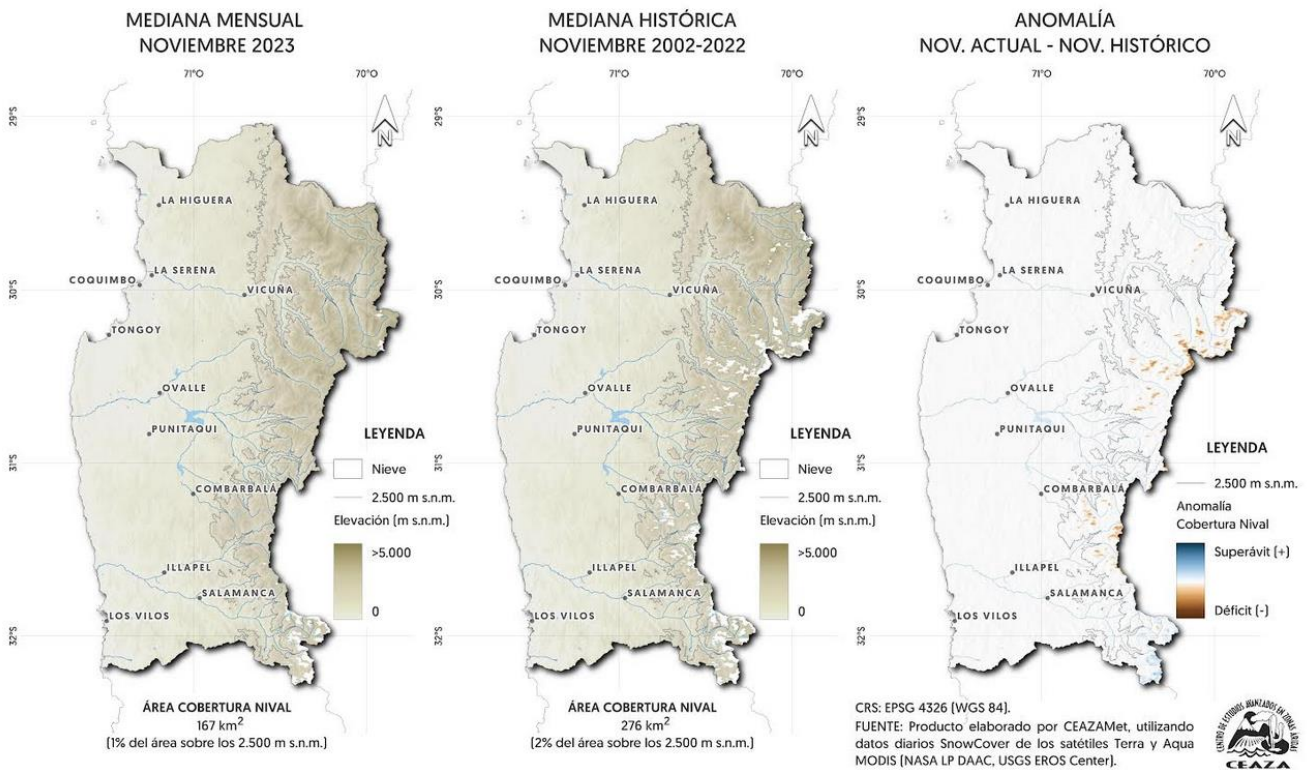
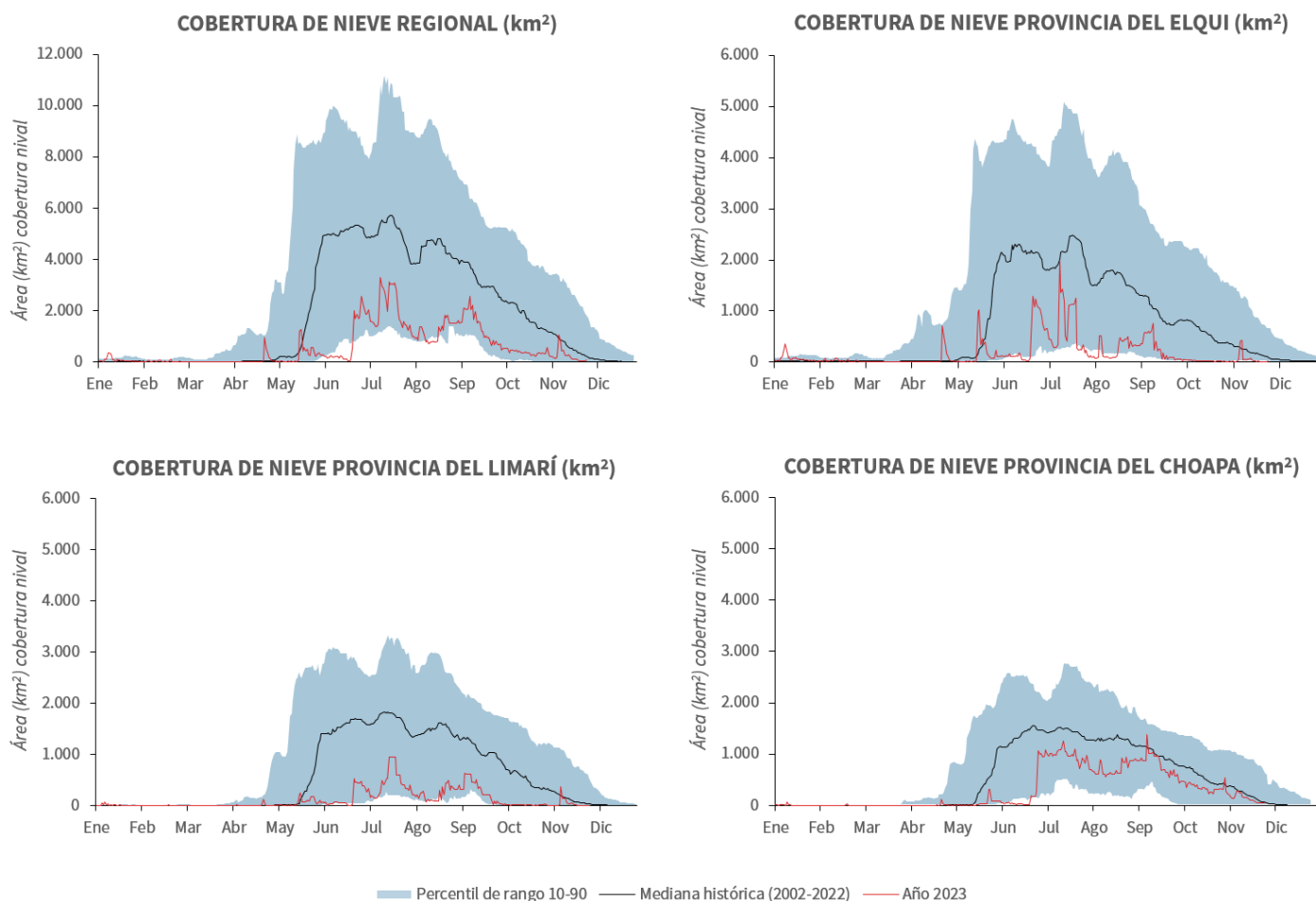


Figura N1. Superficie cubierta por nieve en la Región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nivel del mes actual 2023. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2022. (Derecha) Anomalía de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales y los históricos. Colores violetas indican una anomalía positiva en la cobertura nival (situación actual favorable en comparación al promedio histórico). En cambio, colores grises indican una situación desfavorable en relación al promedio histórico. El color blanco simboliza valores de nieve actuales dentro del rango histórico. Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.





Figuras N2. Área de cobertura nival en la Región de Coquimbo y sus provincias. Se representa la mediana histórica 2002-2022 (línea negra) y el percentil de rango 10-90 (área celeste), comparándose con los valores de cobertura nival del año 2023, desde enero a la fecha (línea roja). Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.





» CAUDALES

Ya avanzada la temporada (abril'23 – marzo'24) **los caudales se han presentado bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 32% (Elqui), 24% (Limarí) y 44% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

Actualmente, la región está en una situación muy precaria, en términos de los promedios anuales de los caudales observados en lo que fue el 2021 el promedio fue más bajo de la climatología (1990-2020) en las 3 cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (fig. C2), debido a las escasas lluvias y nevadas de los años 2018, 2019 y 2020, siendo el 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación, situación que no fue revertida por las precipitaciones en torno a lo normal de 2022 y que ya pasado el invierno 2023 implica que se agudizara la escasez al menos hasta primavera del 2024.

Los valores están en montos deficitarios y en los 3 ríos los caudales están muy por debajo el promedio climático y se espera que los caudales continúen bajando durante los próximos meses.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	Jul	Ago	sep	oct	Nov	dic	Ene	feb	mar	abril-fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m ³ /s)	3.2	2.8	2.6	2.6	2.4	2.2	2.0	2.3					2.5
		% del prom. histórico	45	41	37	38	34	30	24	20					
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7					0.9
		% del prom. histórico	50	50	41	39	35	24	14	9					
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.9	1.7	1.9	1.9	2.3	3.1	6.1	7.8					3.3
		% del prom. histórico	53	47	48	46	46	44	46	30					

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

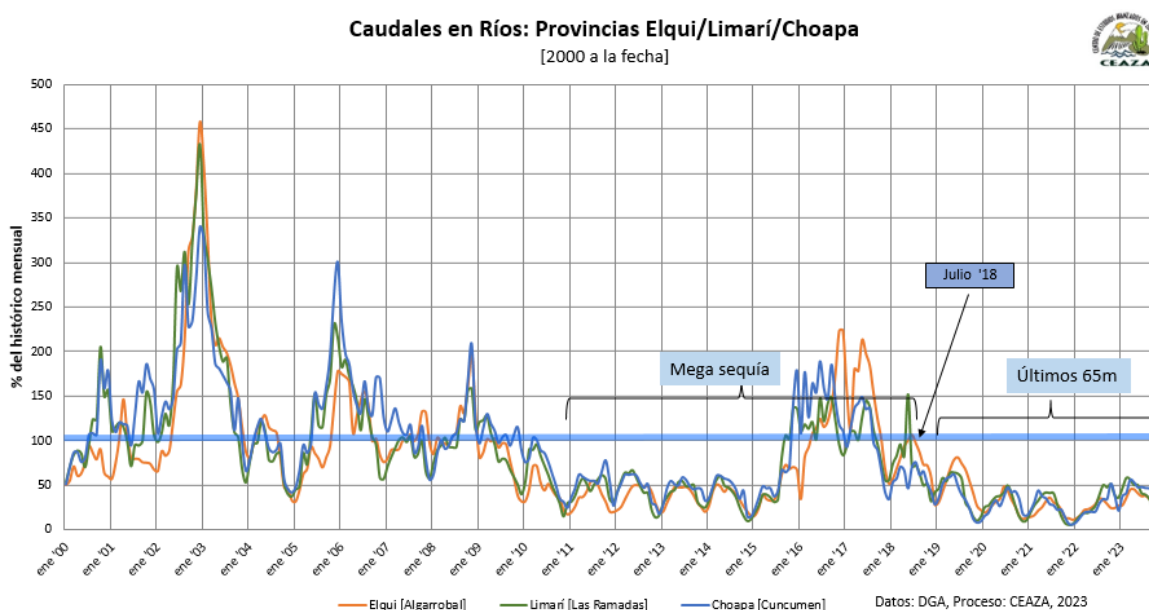
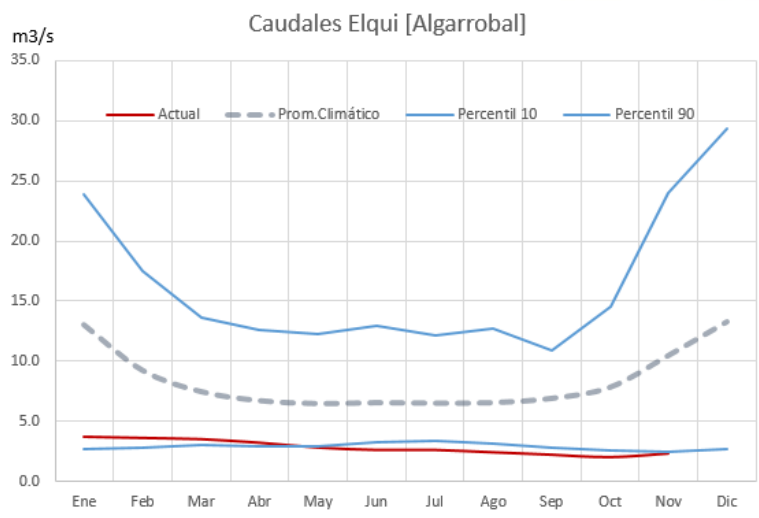
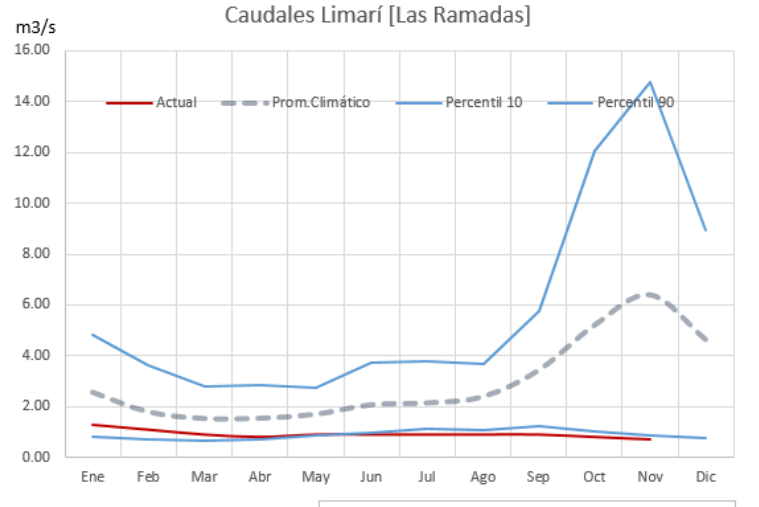


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

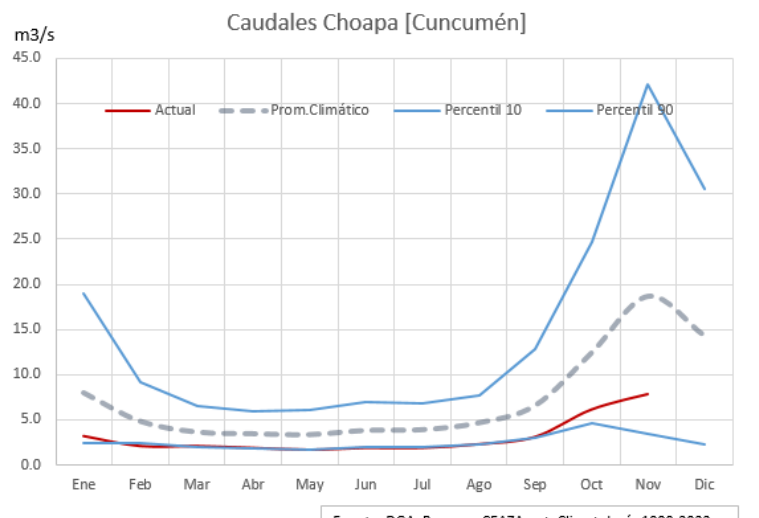




Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2022



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2022



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2022

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





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 4% y el 49%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Choapa y Elqui y menos en Limarí. Aunque en ninguna de las cuencas se supera el 44%.

En este momento, la capacidad regional es similar a las registradas en 2022, terminando el mes con una cantidad embalsada de apenas un 11%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 18%	La Laguna	38.2	18.6	49%
	Puclaro	209	21.4	10%
Limarí 6%	Recoleta	86	10.3	12%
	La Paloma	750	46.2	6%
	Cogotí	156.5	7.0	4%
Choapa 44%	Culimo	10	0.7	7%
	Corrales	50	25.7	51%
	El Bato	25.5	11.6	44%
Región	Todos	1325	141.4	11%

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

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **11% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1).

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

- Elqui actualmente mantiene en la cuenca un 18% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con algunas reservas (49%) y con un 10% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 6% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo Cogotí el más crítico con un 4%.
- Choapa tiene un 44% 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 (2018-2023) con precipitaciones bajas, que no se sabe hasta cuándo podría durar, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.





Infografía con estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

EMBALSES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

PORCENTAJE REGIONAL DE AGUA EMBALSADA (NOV. 2023): **11%**

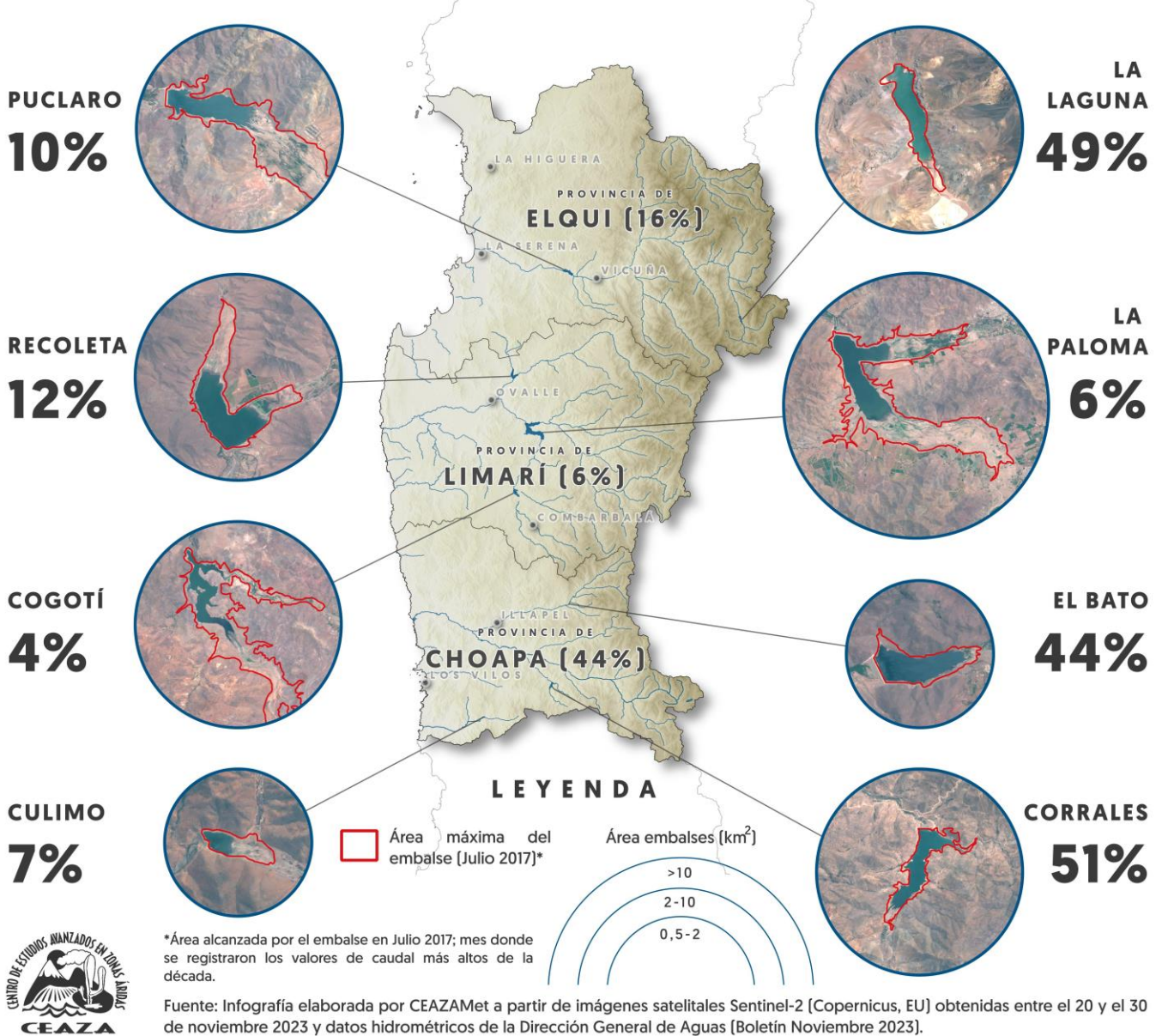


Figura E1. Ubicación y estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo. Las fotografías de los embalses corresponden a imágenes Sentinel-2 del mes actual 2023. La línea roja en las imágenes representa la capacidad máxima alcanzada por cada embalse en Julio 2017, mes donde se registraron los valores de caudal más altos de la década. Fuente: Datos DGA y Copernicus (ESA), procesados por CEAZAMet.



Evolución de los embalses por cuenca y total regional [noviembre 2008 - noviembre 2023]

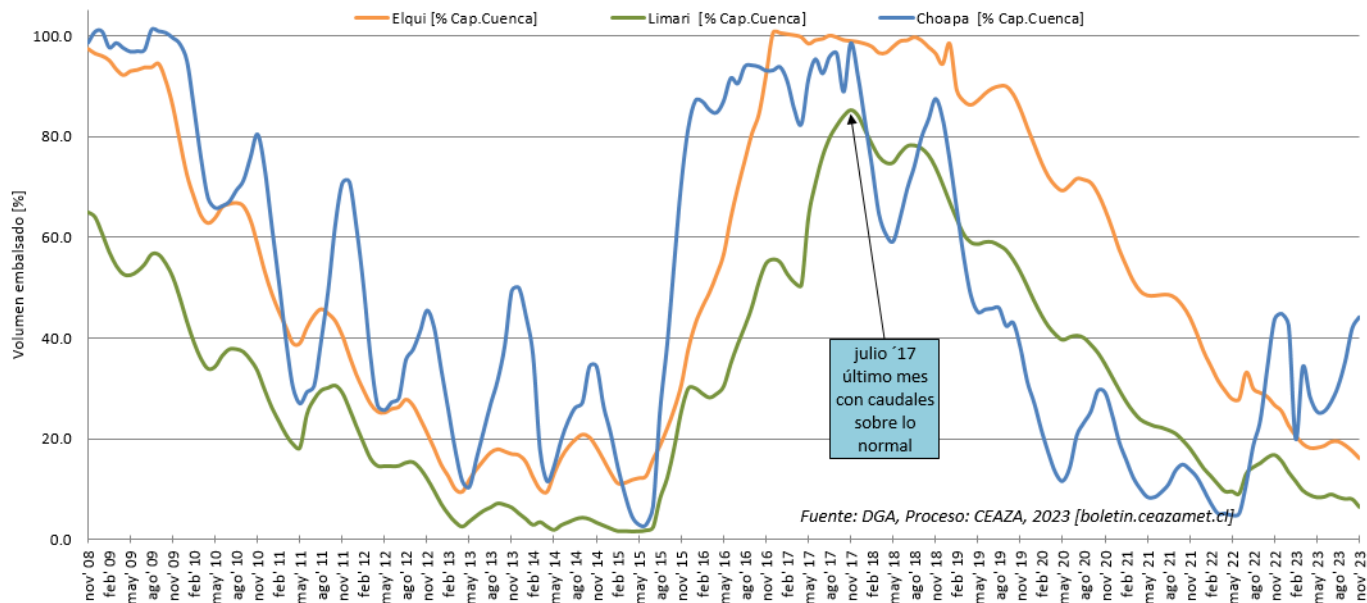


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2023.





CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico ecuatorial han seguido mostrando el desarrollo de un evento El Niño, el cual continúa de alta intensidad en la Región Niño 3.4. Este Niño intensificado persistiría hasta fines de verano, para luego comenzar su transición hacia una fase neutra a la que debería llegar a partir de abril. En el contexto de la actual temporada seca, es poco probable que este Niño intensificado se traduzca en eventos importantes de precipitación en la Región de Coquimbo para lo que queda del año, por lo que 2023 terminará en déficit de precipitación tal como la mayor parte de los años de Megasequía. Por otro lado, durante eventos El Niño la precipitación veraniega en el Altiplano tiende a estar por debajo del rango normal para la época del año, por lo que se espera que en la cordillera de la región prevalezcan condiciones más bien secas, tal como lo sugiere el mayor consenso de los modelos globales.

Respecto a la temperatura promedio, se espera que a lo largo de la costa ésta fluctúe dentro del rango normal para verano mientras que hacia sectores interiores debieran prevalecer valores por sobre el rango normal. La diferencia entre costa y sectores interiores radica en que se espera que el océano costero a lo largo de la zona centro y norte de Chile tenga una temperatura superficial del mar mayormente dentro del rango normal. Así, los sectores interiores de la Región de Coquimbo serían los más expuestos a tener altas temperaturas promedio durante verano, por lo que se sugiere seguir atento a los pronósticos y a la eventual emisión de alertas para tales localidades. Al mismo tiempo, no se esperan episodios de helada hasta comenzar la temporada fría en otoño.

Consistente con el desarrollo del actual evento El Niño, la TSM promedio durante noviembre estuvo mayormente por sobre el valor climatológico para el mes en la zona ecuatorial del Océano Pacífico, llegando a haber +2°C de anomalía en la Región Niño 3.4. Lo anterior contrasta con lo ocurrido en latitudes sub y extratropicales del Pacífico sur, donde prevalecieron anomalías negativas y neutras de TSM incluidas la zona de la “Mancha Cálida” y la zona costa afuera de la Región de Coquimbo, en donde la TSM promedio fue menor a 15°C, manteniéndose dentro del rango normal para el mes.

Las series de tiempo de temperatura promedio reflejaron baja variabilidad temporal en las tres provincias, aunque destacan descensos asociados al paso de vaguadas en altura e ingresos de aire con origen polar tras el paso de un sistema frontal y aumentos atribuibles al desarrollo de episodios de vaguada costera. El paso de sistema frontal dejó precipitación en la provincia de Choapa, registrándose hasta 14.3 mm en Salamanca.

Esta precipitación redujo marginalmente el actual déficit a un 74% a nivel regional, mientras que en caudales y niveles de embalse la situación de déficit se mantiene. Específicamente, los niveles de caudal en los tres ríos principales de la región oscilan entre 24 y 44% de los históricos para la temporada, mientras que los niveles de embalse se mantuvieron entre 4 y 51% de su capacidad máxima, lo que totaliza un 11% de agua embalsada respecto a la capacidad regional total.

Se ha observado una acumulación alta del parámetro de Grados Día en gran parte de la Región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas de desarrollo relacionadas con este parámetro se vería potencialmente aceleradas en los frutales en la mayoría de los lugares.





» CRÉDITOS

El presente boletín ha sido desarrollado gracias al apoyo, colaboración y financiamiento del Gobierno Regional de la Región de Coquimbo.



Se agradece a las siguientes instituciones, ya que son las principales fuentes de datos utilizadas en el presente boletín:



Este boletín mensual es confeccionado por el equipo de trabajo de CEAZA-Met, el que está conformado por:



Cristian Orrego Nelson (edición y análisis de datos)

Cristian Muñoz (clima y modelos)

Tomás Caballero (meteorología)

Pablo Salinas (modelos globales)

Pamela Maldonado (SIG y teledetección)

Pilar Molina (difusión y transferencia)

Marcela Zavala, Catalina Velasco (revisión editorial y periodismo)

Janina Guerrero (diseño)

Carlo Guggiana, José Luis Castro, Leonel Navas (apoyo informático y técnico)

Colabora con este boletín el Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelamiento de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA), dependiente del Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena.



PROMMRA
Universidad de La Serena

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

Próxima actualización: enero, 2023

Contacto: ✉ ceazamet@ceaza.cl, 🐦 @CEAZamet





ANEXOS 1: GLOSARIO

Anomalía: valores de alguna variable que oscilan fuera del promedio histórico o climatológico.

Anticiclón: región o zona amplia de altas presiones, lo que se asocia a tiempo estable y que no permite el paso de sistemas frontales.

Climatología: estudio de distintas variables atmosféricas observadas en un período de al menos 30 años, que permite describir las características térmicas, pluviométricas y de nubosidad de una zona o región.

ENOS: El Niño - Oscilación del Sur.

El Niño: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con un índice ONI mayor o igual a $+0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres móviles consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose un incremento en las precipitaciones invernales y temperaturas más altas de lo normal en la Región de Coquimbo.

Humedad Relativa: es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene la atmósfera y la cantidad máxima que ésta puede contener multiplicado por 100.

La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y mayor frecuencia de heladas en la Región de Coquimbo.

Macroclima: características climáticas a nivel continental, que está determinado por la circulación atmosférica de gran escala.

Mancha cálida: Zona del océano Pacífico subtropical occidental, ubicada frente a la costa de Australia y Nueva Zelanda, en donde existen anomalías positivas de temperatura superficial del mar. Tales anomalías favorecen la intensificación del Anticiclón subtropical del Pacífico sur, desviando hacia el sur la trayectoria de los sistemas frontales que se dirigen hacia la costa oeste sudamericana.

Mesoclima: características climáticas de un área relativamente extensa, que puede oscilar entre pocos a algunos cientos de kilómetros cuadrados. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como ciudades o regiones.

Microclima: características climáticas de un área pequeña, menor a 2 Km^2 . Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

ONI: Es el Índice Oceánico de El Niño, el cual se basa en el promedio trimestral de las anomalías de temperatura superficial del mar de la zona Niño 3.4 (5°N - 5°S , 170°O - 120°O) y tiene mayor correlación con las temperaturas y precipitaciones de la Región de Coquimbo.



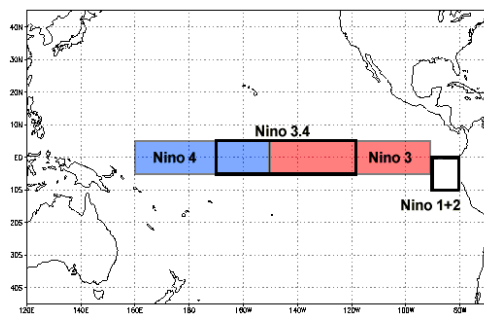


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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

Período Neutro: Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre $-0,5^{\circ}$ y $+0,5^{\circ}\text{C}$.

Régimen pluviométrico - régimen pluvial: comportamiento de las lluvias a lo largo del año.

Río atmosférico: Filamento largo y angosto de intenso transporte horizontal de vapor de agua en la atmósfera, desde zonas tropicales a latitudes medias. Cuando tales ríos llegan al continente, pueden liberar su contenido de vapor de agua como lluvia o nieve.

Sequía: Período de varios años donde la precipitación acumulada de una región está por debajo de lo normal, lo que provoca un desbalance hídrico.

SOI: Es el Índice de Oscilación del Sur (Southern Oscillation Index), el cual se basa en la anomalía estandarizada de la presión al nivel del mar entre las estaciones meteorológicas de la ciudad de Papeete en Tahití y de Darwin en Australia.

Vaguada Costera: prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie, desde las costas peruanas hasta los 35° de latitud sur aproximadamente. Su presencia está regulada por el Anticiclón del Pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera y nieblas persistentes en gran parte de las costas chilenas.

