



# BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO  
DICIEMBRE | 2024

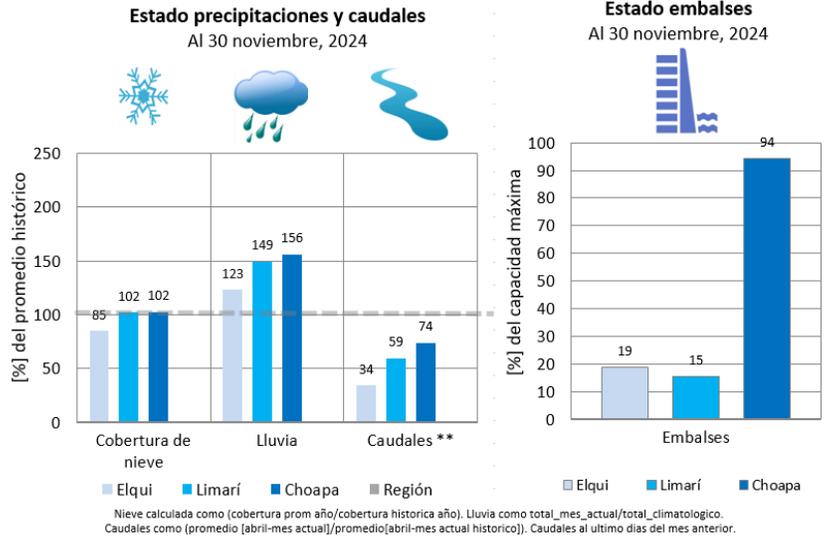
Financia:





## RESUMEN EJECUTIVO

El estado actual del sistema hidrológico de la región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada debido a las precipitaciones bajo lo normal que se han registrado en promedio en los últimos 5 años. Esto ha provocado bajos caudales por cuarto año consecutivo. La temporada (abr – nov) presenta un 35% de los caudales históricos en Elqui, 59% en Limarí y 73% en Choapa. Esta situación ha conllevado a una constante disminución en los niveles de agua embalsados durante los últimos años que se ha revertido en parte solo en Choapa durante los últimos meses.



En este momento, el agua embalsada en Elqui es de un 19% con respecto a su capacidad, en Limarí de un 15% y en Choapa de un 94%. Los niveles de embalse aumentaron respecto al mes anterior haciendo que, en total, el agua embalsada a nivel regional sea del orden de un 21% respecto a la capacidad regional.

Con respecto a la precipitación, no hubo eventos en cuanto la región se encuentra en la temporada seca, por lo que el superávit regional se mantuvo en 43%. Lo anterior, sumado al pleno desarrollo de la temporada cálida, hizo que la cobertura nival sea prácticamente nula en las tres provincias.

Los modelos indican que durante el trimestre diciembre/enero/febrero '24 la precipitación en la región de Coquimbo estaría dentro del rango normal para la época del año, considerando el pleno desarrollo de la temporada seca en la región. Esto se traduce en que, dada la época del año, no se espera la ocurrencia de eventos que contribuyan de manera importante a la precipitación ya caída durante la recién pasada temporada lluviosa. 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 otoño de 2025, aunque con caudales esperados hacia verano mayores que los del año pasado.

Para el mismo trimestre, los modelos globales pronostican que las temperaturas promedio debieran estar por sobre el rango normal en sectores interiores de la región, y dentro del rango normal a lo largo de la costa a medida que se está estableciendo una fase La Niña. La ocurrencia de La Niña, en esta época del año, está mayormente ligada a temperatura del aire a lo largo de la costa dentro o por debajo del rango normal como consecuencia de la intensificación del viento sur.

Se sugiere acuñar el término “desertificación” de la región de Coquimbo, ya que el concepto sequía no abarca la magnitud, espacialidad y temporalidad de la situación climática que afecta a la región.





## Presentación CEAZA

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

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

## Presentación CEZAMet

El equipo CEZAMet 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

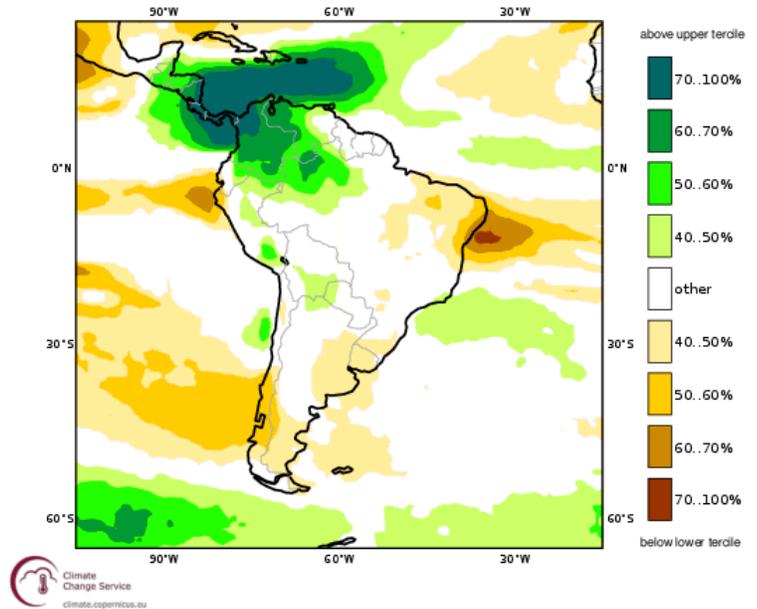
En cuanto ya está en pleno desarrollo la temporada seca en la zona central de Chile, incluida la región de Coquimbo, es que no se pronostica un trimestre con precipitación sobre el rango normal para la época del año. Lo anterior ya que, debido a la época del año, es poco probable que lleguen nuevos sistemas frontales a la región pues estos tienden a moverse por la zona sur y austral durante verano. Así, entre diciembre y febrero la precipitación en la región de Coquimbo estaría dentro del rango normal para la época del año, tal como lo sugieren los modelos globales.

## Temperaturas

Para el trimestre diciembre – enero – febrero, los modelos globales sugieren una alta probabilidad de que hacia el interior de la región de Coquimbo la temperatura promedio se encuentre por sobre el rango normal para la época del año, mientras que, a lo largo de la costa, la temperatura promedio debiera estar dentro del rango normal a medida que condiciones frías en el océano Pacífico suroriental, pero no muy intensas, persisten a medida que comienzan a establecerse las condiciones para una fase La Niña.

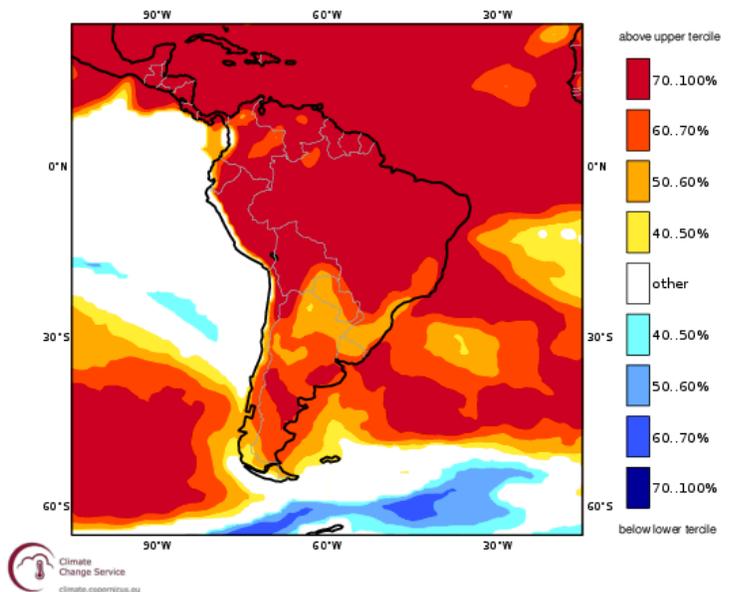
C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Nominal forecast start: 01/11/24  
 Unweighted mean

DJF 2024/25



C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of 2m temperature)  
 Nominal forecast start: 01/11/24  
 Unweighted mean

DJF 2024/25



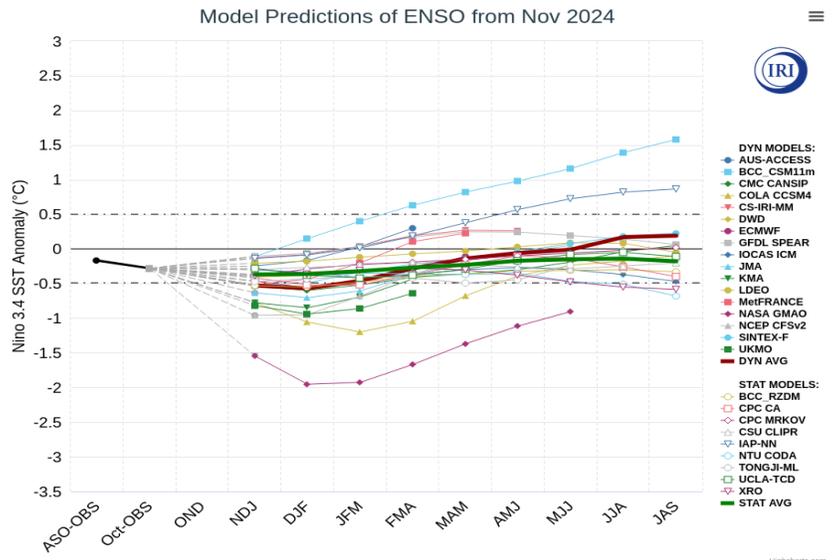
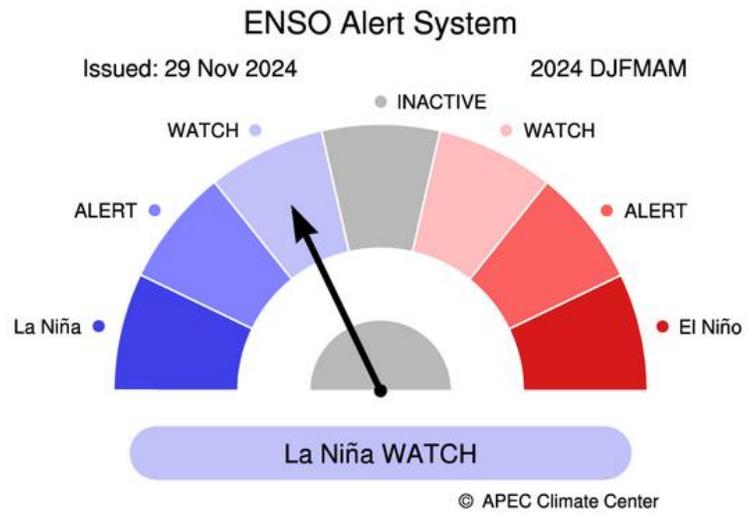


## ENOS e índices

El ciclo ENOS continúa en fase Neutra, pese a que la temperatura superficial del mar en la región central y oriental de la banda ecuatorial del Océano Pacífico se mantuvo por debajo del valor promedio para el mes. Lo anterior debido a que las anomalías negativas de temperatura superficial del mar en la zona no se han intensificado mayormente durante el segundo semestre, habiendo incluso un período donde hubo anomalías positivas cerca de la costa de Perú y Ecuador (región Niño 1+2).

De acuerdo a lo que sugieren los modelos, lo más probable es que la fase La Niña comience recién entre diciembre y febrero, siendo de leve intensidad (con una temperatura superficial del mar de hasta 1°C por debajo del promedio) y persistiendo sólo hasta el trimestre febrero – marzo – abril, para luego volver a fase Neutra.

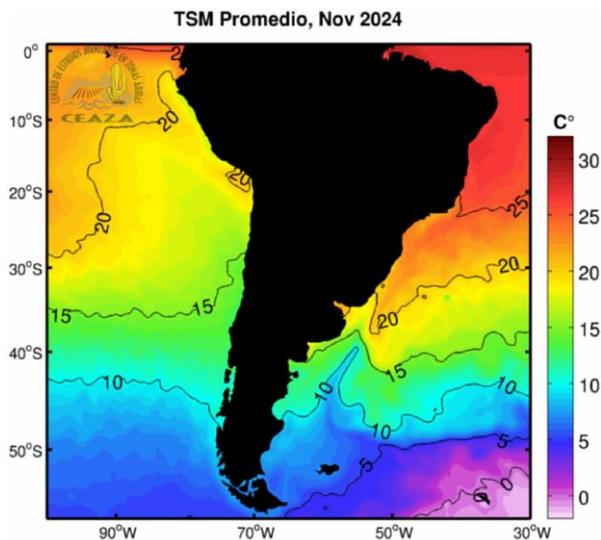
Para la región de Coquimbo, esto implica que durante verano la temperatura del aire a lo largo de la costa debiera estar dentro del rango normal para la época del año, a medida que se está estableciendo la fase La Niña.





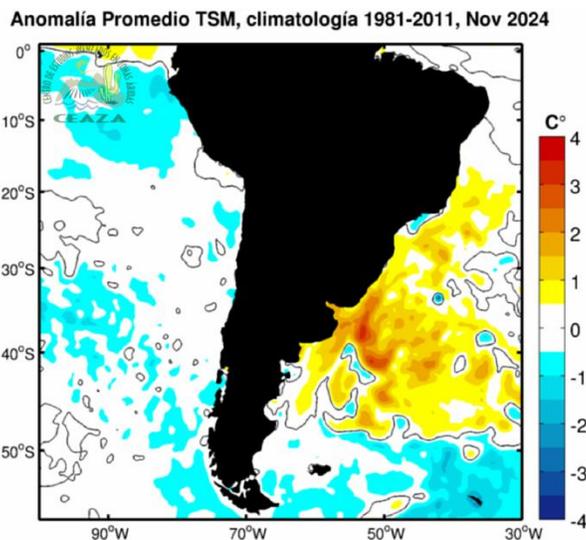
## » TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

En el Océano Pacífico suroriental, la temperatura superficial del mar (TSM) promedio aumentó a lo largo de la costa oeste sudamericana, particularmente a lo largo de la costa de Perú y Ecuador (Fig. TSM1). A diferencia del mes anterior, este aumento fue suficiente para que la TSM llegase a valores en torno al valor promedio para el mes a lo largo de la costa y gran parte del Pacífico suroriental (Fig. TSM2). Específicamente a lo largo de la costa en la zona central de Chile, lo anterior se tradujo en una TSM promedio entre 14 y 15°C cerca de la costa de la región de Coquimbo (Fig. TSM3), considerados cercanos al valor promedio para el mes tal como a lo largo de la mayor parte de la costa central de Chile (Fig. TSM4).



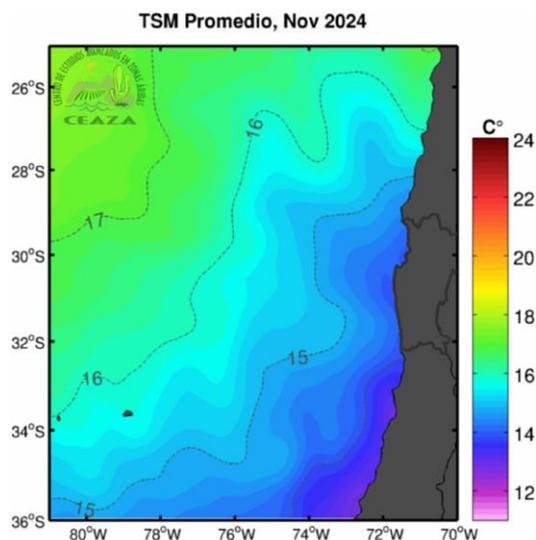
Fuente: NOAA

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



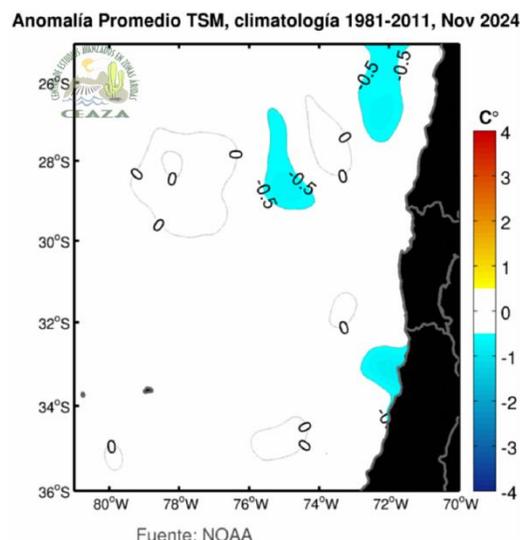
Fuente: NOAA

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



Fuente: NOAA

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



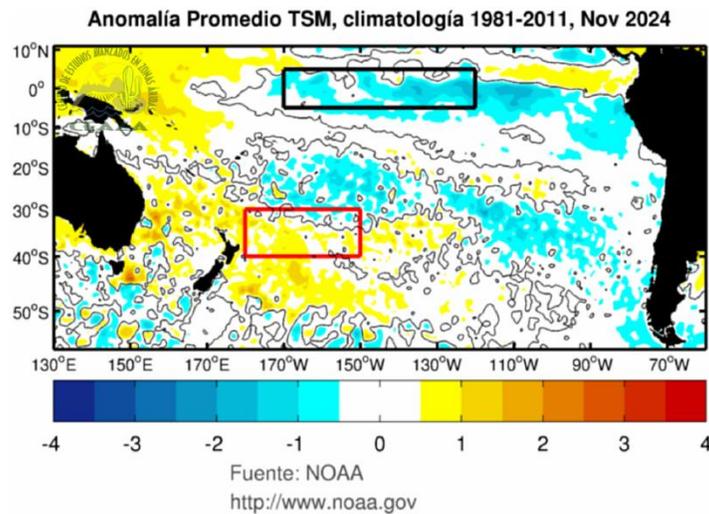
Fuente: NOAA

**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.

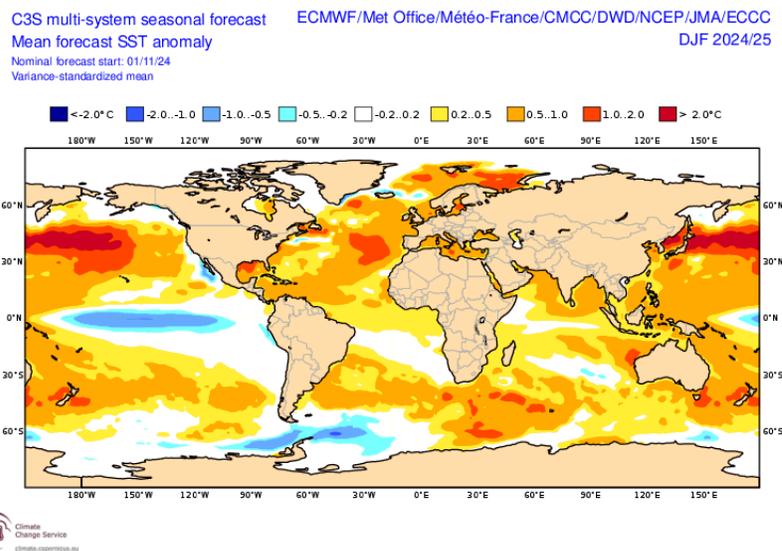




Las anomalías de temperatura superficial del mar observadas se distribuyen en dos áreas: en el Pacífico occidental hay un patrón de temperaturas dentro o por sobre el rango normal, mientras que en el Pacífico oriental hay un patrón por debajo o dentro del rango normal. En la zona ecuatorial, destacan anomalías negativas de TSM en la región central, lo cual es típico de una fase La Niña. En otras partes del Pacífico, hay una 'mancha cálida' con temperaturas dentro del o ligeramente por sobre el rango normal para la época del año. Para los próximos tres meses (diciembre - febrero), se espera que La Niña finalmente se establezca en el Pacífico ecuatorial central (aun siendo de leve intensidad) y que la 'mancha cálida' siga con temperaturas por sobre el promedio para la época del año. En la costa de Chile, la temperatura superficial del mar debería estar cerca del promedio para la época. Debido a la época del año, estos patrones no se traducen en la ocurrencia de precipitaciones en la región, sino que el mayor efecto sería en la temperatura del aire a lo largo de la costa, la que estaría dentro de los valores típicos 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). Fuente: NOAA.



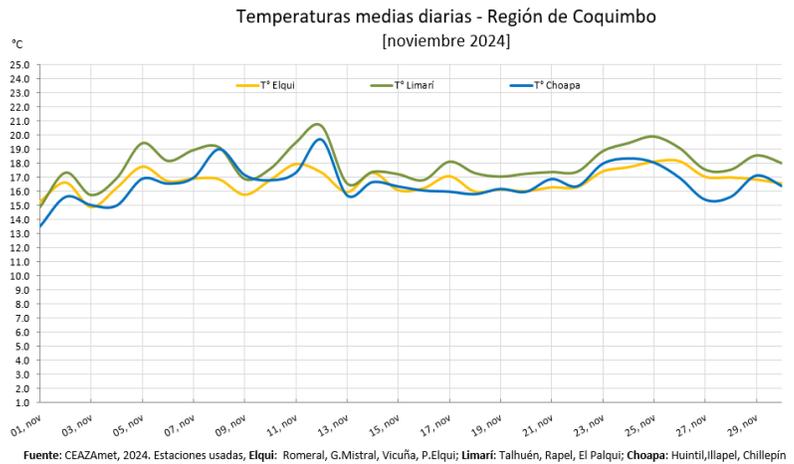
**Figura TSM6.** Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.





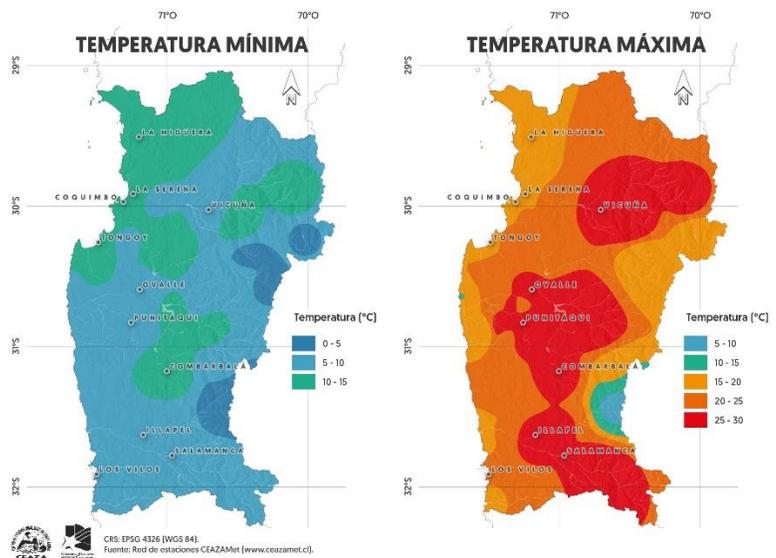
## » VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante el mes de noviembre, las temperaturas medias diarias en la región fluctuaron entre los 14°C y 21°C. La temperatura aumenta desde los primeros días del mes hasta alcanzar un *peak* el día 13 de noviembre producto de una dorsal en altura en conjunto con el desarrollo de una vaguada costera. Durante el resto del mes se mantienen temperaturas con poca variabilidad, a excepción de bajas temperaturas en la parte sur de la región producto de aire frío transportado por un sistema frontal que alcanzó el sur de Chile (Fig. VT1).



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

La mayor parte de la región registró temperaturas mínimas promedio entre 5°C y 10°C. Sin embargo, en localidades costeras del norte de la región y en algunas zonas interiores, como Pisco Elqui, Combarbalá y Andacollo, estas temperaturas mínimas alcanzaron valores entre 10°C y 15°C. Además, se observó una disminución de las temperaturas hacia la zona cordillerana, donde se registraron valores inferiores a los 5°C (Fig. VT2). En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas promedio del mes, la zona de valles interiores mostró valores superiores a los 25°C. En contraste, las zonas costeras presentaron temperaturas máximas entre 10°C y 15°C, mientras que en las zonas cordilleranas estos valores descendieron a menos de 10°C (Fig. VT2).



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



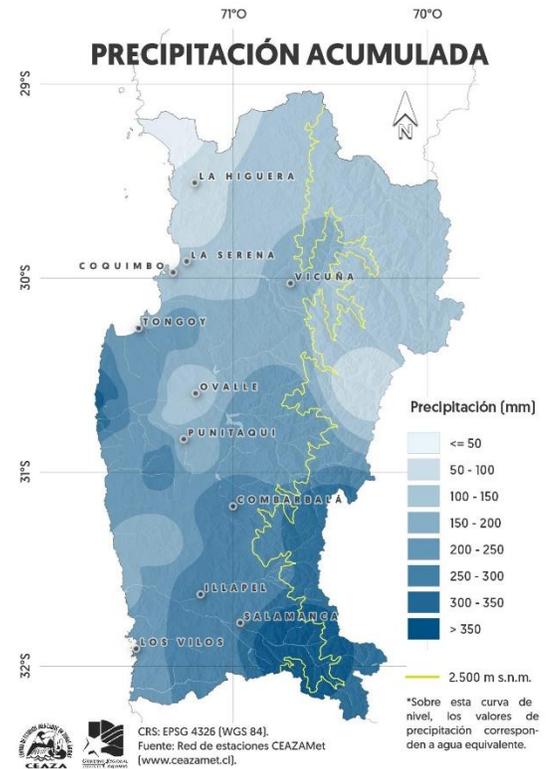


## PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante noviembre no se registraron precipitaciones significativas en la región, a excepción de lloviznas producto de nubosidad baja con montos inferiores a 1 mm acumulado mensual (Tabla P1). En promedio, la región presenta un superávit de precipitaciones del 43%, con todas las estaciones, excepto El Trapiche y el embalse La Laguna, superando el promedio acumulado a la fecha (Tabla P2). En cuanto a la distribución espacial, se observó mayor acumulación de precipitaciones en la zona sur de la región, con un incremento desde la costa hacia la cordillera, siendo la precordillera y la cordillera del Choapa las áreas con mayor acumulación de precipitaciones (Fig. P1).

Estado actual red CEAZAMet [Informe mensual]												
Estación	Ene '24	Feb '24	Mar '24	Abr '24	May '24	Jun '24	Jul '24	Ago '24	Sep '24	Oct '24	Nov '24	Total (mm)
<b>Elqui</b>												
Punta de Choros	0.2	0.6	0.6	0.2	6.6	6.2	0	1.4	0	2	0	17.8
La Serena [El Romeral]	0	0	0.2	0.5	13.8	39.5	0.6	23.1	0.2	2.9	1	81.8
La Serena [CEAZA]	0.1	1.5	0.7	0.8	14.8	51	3	30.2	0.7	2.4	0.3	105.5
Juntas del Toro JVRE	-	-	-	-	-	-	-	20.1	0	4.1	0	24.2
Gabriela Mistral	0	0	0.5	0.9	19.2	(2)56.3	1.5	32.6	0.3	4.2	0	115.5
Coquimbo [El Panufl]	1.2	1.4	0.6	0.6	15.2	57.8	2.2	46.1	0.8	3.2	0	129.1
Vicuña	0	0	0	8.2	33.6	68.2	0.5	49.5	0	0.7	0	160.7
Pan de Azúcar	-	-	-	0.7	19.5	74	3.9	61.2	1.2	2.8	0.1	163.5
Pisco Elqui	0	0	0	16.9	46.2	33.8	0	41.2	0	7.4	0	145.5
Punta Lengua de Vaca	0.3	1.8	0.2	0	0	33	0	20.2	0.4	(1)1.2	-	57.1
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0.8	32.3	91	0	53	0	1.3	0	178.3
Las Cardas	0.1	0.1	0.5	0.2	27.7	105.5	4.7	62.1	1.2	(2)6.6	0.3	209
<b>Limarí</b>												
Quebrada Seca	0	0	0	0	18.8	128.3	2.5	83.3	0	1	0.3	234.2
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.2	1.1	21.2	57.7	1.9	29.3	0.4	0.1	0.1	112
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)0	0	0.1	20.9	113.7	1.7	71.6	0.4	0.8	0	209.2
Fray Jorge Eddy	0	0	(1)0	0	27.7	83.9	(1)12.6	77.5	1.4	27	17.3	247.4
Los Acacios [INIA]	(1)0	(1)0	0	0.3	20.5	74.7	1.1	49.8	0.2	0.6	0.2	147.4
Camarico [INIA]	0	(1)0	0	0.9	22.3	74.1	2.1	46.4	0.8	0.6	0.1	147.3
Rapel	0	0	0	11.4	54.9	125	0	47	0	3	0	241.3
El Palqui [INIA]	0	(1)0	0	3.9	45.4	117	2.5	50.7	0	2.5	0	222
Chaguaral [INIA]	(1)0	(1)0	0	0	47.6	(1)127.8	0	48.8	0	5	0	229.2
Las Naranjas [INIA]	0	(1)0	0	0	17.6	(1)125.1	1	90.5	0.1	0.3	0	234.6
La Polvareda [INIA]	0	(1)0	0	0	14.4	100.2	0.2	60.4	0	0.4	0	175.6
Peñablanca	0	0.5	1.4	1.4	22.2	98.9	4.8	69	2.9	2	0.4	203.5
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0	3.7	23.7	154.1	2.3	112.5	0.5	1.1	0	297.9
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	2.1	56.5	155.8	0.3	64.4	0	4.5	0	283.6
<b>Choapa</b>												
Canela	0	1	0	0.2	38.5	84.3	0.9	51.9	2.6	0.5	0	179.9
Huintil	0	0	0.1	2.9	66.1	124.1	1.1	57.9	0.2	7.6	0	260
Huentelauquen [INIA]	(1)0	(1)0.4	0.2	0.6	48.5	(1)81.2	0.7	(1)49	1.8	3.2	(1)0	185.6
Mincha Sur	0	0.8	0.1	2.1	50.6	119.4	1	61.9	3.1	1.4	0	240.4
Illapel	0	0	0	0.8	52.6	148.5	2.4	76.6	0.9	3.3	0	285.1
Salamanca [Chilepin]	0	0.1	0	18.3	78.4	204.5	0	62.5	0	9	0	372.8
Tilama	0	0.7	0	8.1	73.3	159	0.8	(2)12.7	1.9	3	0	259.5
Quilman [INIA]	(1)1.1	(1)1	0	3.1	28.9	(1)104.6	1.2	92.6	0.4	5.5	0	238.4
Promedio Red (mm)	0.1	0.3	0.2	2.7	31.7	93.5	1.7	53.1	0.7	3.6	0.6	

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



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





EMA climatológica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta noviembre 2024 (mm)	Superávit o déficit (mm)	Superávit o déficit (%)
<b>Provincia de Elqui</b>						
El Trapiche	46,7	El Trapiche	DGA	41,9	-4,8	-10%
La Serena		La Serena	CEAZA	105,5		
	91,0	La Serena	DGA	99,6	8,6	9%
Vicuña		Vicuña	CEAZA	160,7		
	91,2	Vicuña	DGA	166,1	74,9	82%
Rivadavia	89,9	Rivadavia	DGA	142,5	52,6	59%
La Laguna Embalse	136,5	La Laguna	DGA	100,2	-36,3	-27%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Elqui</b>					19,0	23%
<b>Provincia de Limari</b>						
Ovalle		Ovalle (Talhuén)	CEAZA	112,0		
	103,6	Ovalle	DGA	107,6	4,0	4%
Recoleta Embalse	105,4	Recoleta	DGA	170,7	65,3	62%
Cogotí 18	159,7	Cogotí 18	DGA	243,9	84,2	53%
Combarbala		Combarbalá	CEAZA	283,6		
	170,1	Combarbalá	DGA	275,7	105,7	62%
La Paloma Embalse	126,4	La Paloma Embalse	DGA	208,7	82,3	65%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Limarí</b>					68,3	49%
<b>Provincia de Choapa</b>						
Los Vilos	207,4	Los Vilos (DMC)	DGA	334,5	127,1	61%
La Canela		Canela	CEAZA	179,9		
	142,4	La Canela	DGA	252,1	109,7	77%
Illapel		Illapel	CEAZA	285,1		
	159,8	Illapel	DGA	248,0	88,2	55%
Huintil		Huintil	CEAZA	260,0		
	195,5	Huintil	DGA	293,9	98,4	50%
Coirón	259,6	Coirón	DGA	351,5	91,9	35%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Choapa</b>					103,1	56%
<b>Promedio estaciones en las tres provincias</b>					63,5	43%

**Tabla P2.** Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2024 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEAZAMet, DMC, DGA e INIA.

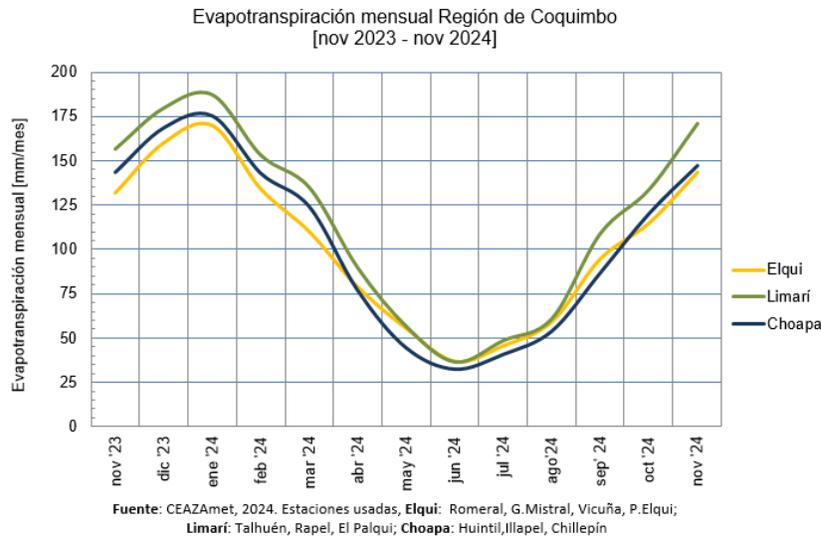




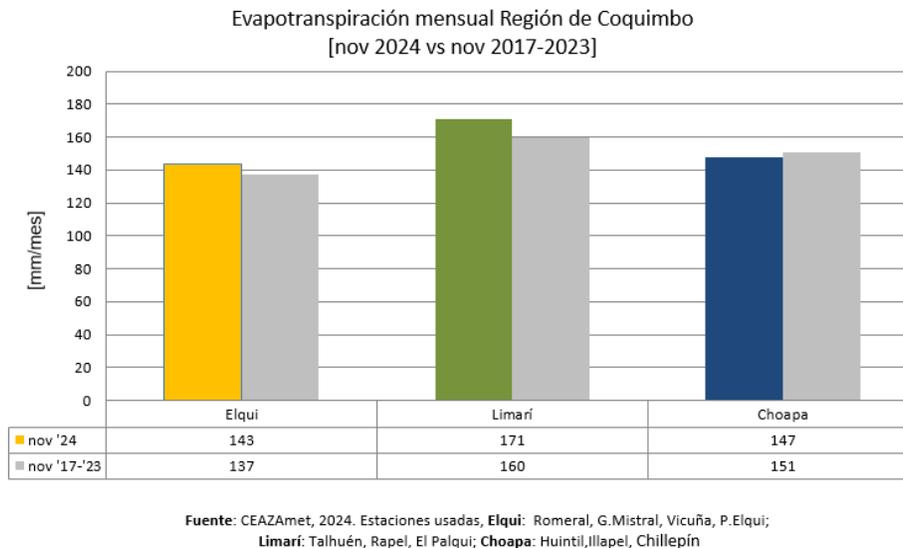
## » EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>) tiene un patrón estacional muy marcado en donde primavera tiene valores intermedios a medida que se sale del invierno donde comienzan a subir las temperaturas y la radiación solar, valores que entre septiembre y noviembre suben rápidamente. (Figura Et1).

La ET<sub>0</sub> mantuvo en noviembre valores entre 143 y 171mm/mes para las tres provincias de la región de Coquimbo. Comparados con los últimos 7 años, Elqui, Limarí estarían más altos y en cambio Choapa presentaría valores que estarían más bajos comparados con los históricos del mes (Figura Et2).



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



**Figura Et2.** Comparativa del año 2024 con igual mes de los años 2017-2023, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





## GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comienzan a florecer los frutales de hoja caduca y además comienzan las etapas fenológicas que dependen del calor para ocurrir favorablemente. Hasta el 30 de noviembre en la mayoría de las estaciones de monitoreo existen valores normales de de Grados Día comparados con el año pasado. Esta situación se revirtió durante el mes de noviembre ya que el inicio de primavera había sido más frío y inicialmente había un déficit de Grados Día (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, no se registraron eventos durante el mes (Tabla F2) y es poco probable que ocurra uno nuevo en cuanto ya inició la temporada cálida.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2024-08-15

Estacion	GD Acumulados 2024-11-30	GD Acumulados 2023-11-30
Vallenar [INIA]	596(-15%)	702
Isla Chañaral	338(-)	-
Cachiyuyo	1016(+7%)	952
Punta de Choros	428(-13%)	491
La Serena [El Romeral]	390(-18%)	478
UCN Guayacan	416(-16%)	496
Gabriela Mistral	416(-15%)	488
Coquimbo [El Panul]	374(-20%)	466
Vicuña	732(+6%)	691
Pan de Azúcar	386(-24%)	507
Pisco Elqui	827(+7%)	772
Andacollo [Collowara]	767(+18%)	652
Las Cardas	480(-23%)	626
Tongoy Balsa CMET	426(-11%)	476
Quebrada Seca	552(-14%)	645
Ovalle [Talhuén]	508(0%)	506
Algarrobo Bajo [INIA]	501(-11%)	565
Fray Jorge Bosque[IEB]	124(0%)	124
Fray Jorge Eddy	361(-12%)	411
Fray Jorge Quebrada [IEB]	330(-10%)	367
Los Acacios [INIA]	521(-12%)	590
Camarico [INIA]	513(-7%)	551
Rapel	684(+9%)	627
El Palqui [INIA]	792(-2%)	808
Chaguaral [INIA]	792(+6%)	750
Las Naranjas [INIA]	637(-8%)	694
La Polvareda [INIA]	643(-9%)	706
Peñablanca	181(-25%)	241
Ajial de Quiles [INIA]	444(-5%)	470
Combarbalá [C.del Sur]	847(+12%)	759
Canela	378(-10%)	421
Huintil	364(+4%)	350
Huentelauquen [INIA]	188(-38%)	302
Mincha Sur	337(-20%)	420
Illapel	481(-8%)	522
Salamanca [Chillepin]	622(+13%)	551
Tilama	443(+2%)	434
Quillimari [INIA]	294(-15%)	345

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

Días con T° < 0°C registradas

Estación	2024-11-01 Al 2024-11-30	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(1)
Isla Chañaral	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
UCN Guayacan	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	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	0	(1)
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	(1)
Camarico [INIA]	0	(1)
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	(1)
Chaguaral [INIA]	0	(1)
Las Naranjas [INIA]	0	(1)
La Polvareda [INIA]	0	(1)
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	(1)
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Tilama	0	
Quillimari [INIA]	0	(1)

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





## » ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

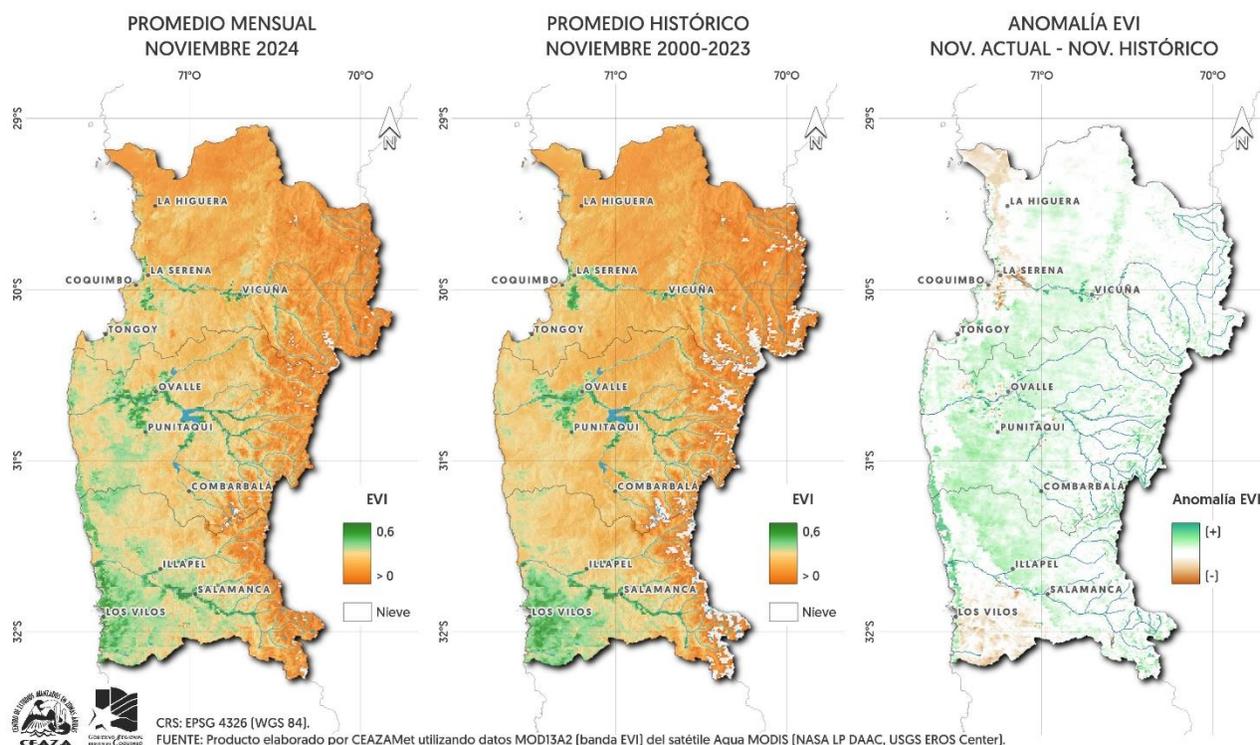
El índice de vegetación EVI muestra que durante noviembre de 2024 la vegetación presentó anomalías positivas en casi toda la Región de Coquimbo (a excepción de la zona costera norte), este comportamiento estaría asociado a la mayor cantidad de precipitaciones que ha recibido la región durante este invierno.

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

El EVI se comportó de la siguiente forma, según provincia (Figura EVI 1):

- Elqui presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia, incluyendo las zonas de cultivo en Vicuña y La Serena/Coquimbo. Solo tiene valores bajos en la costa norte.
- Limarí presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia a excepción de valores negativos en la zona de la costa sur.

### ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI)



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





## » ANÁLISIS AGRONÓMICO

En este mes será fundamental dar riegos en la cantidad y oportunidad correctas. Inspeccionar regularmente el estado de los frutales al igual que los perfiles de suelo.

La mayor cantidad de fruta esperada en esta temporada va a exigir una mayor entrega de agua que la temporada pasada.

### Almendro (*Prunus dulcis*)



- Fundamental en este mes es el regar muy bien, ya que la almendra termina su peso final, dar no menos 1.000 a 1.200 m<sup>3</sup> de agua/ha. 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 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 estas últimas temporadas. Monitorear presencia de plagas como 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.
- 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 2 semanas en todas las variedades. Esto solo va a traer des uniformidad de manejos claves dentro del verano. Este mes es el último período clave para el crecimiento del fruto. Terminar y re adecuar los programas de nutrición.



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 aspersion foliar usando auxinas y citoquininas como ingredientes activos de los productos.
- 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.





## Vid (*Vitis vinifera*)

### Uva de mesa



- a.) Los programas de estimación de cosecha están al alza en relación a las temporadas pasadas en todos los valles de la región de Coquimbo. Se tiene alta cantidad de racimos por brote y/o parra y buen calibre de bayas. Lo que obliga técnicamente a regar más y mejor.
- b.) 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.

### Uva pisquera

- a.) 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.
- b.) La cantidad de racimos por parra es alta, de acuerdo a los conteos se espera una alta recuperación del potencial de vendimia de la región.
- c.) Control estricto a los programas de prevención de Odio y Botrytis.
- d.) Iniciar descuelgue de racimos, evaluar si corresponde deshojar y sacar brotes.
- e.) Ajustar riegos y fertilización en función de la estimación de cosecha que se espera alta.

### Uva vinífera

- a.) Todos los viñedos están con alto potencial productivo.
- b.) 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.
- c.) Usen índice de NDVI, es mejor herramienta.
- d.) Trabaje la incorporación de potasio, fósforo y calcio. No use nitrógeno en estas fechas.



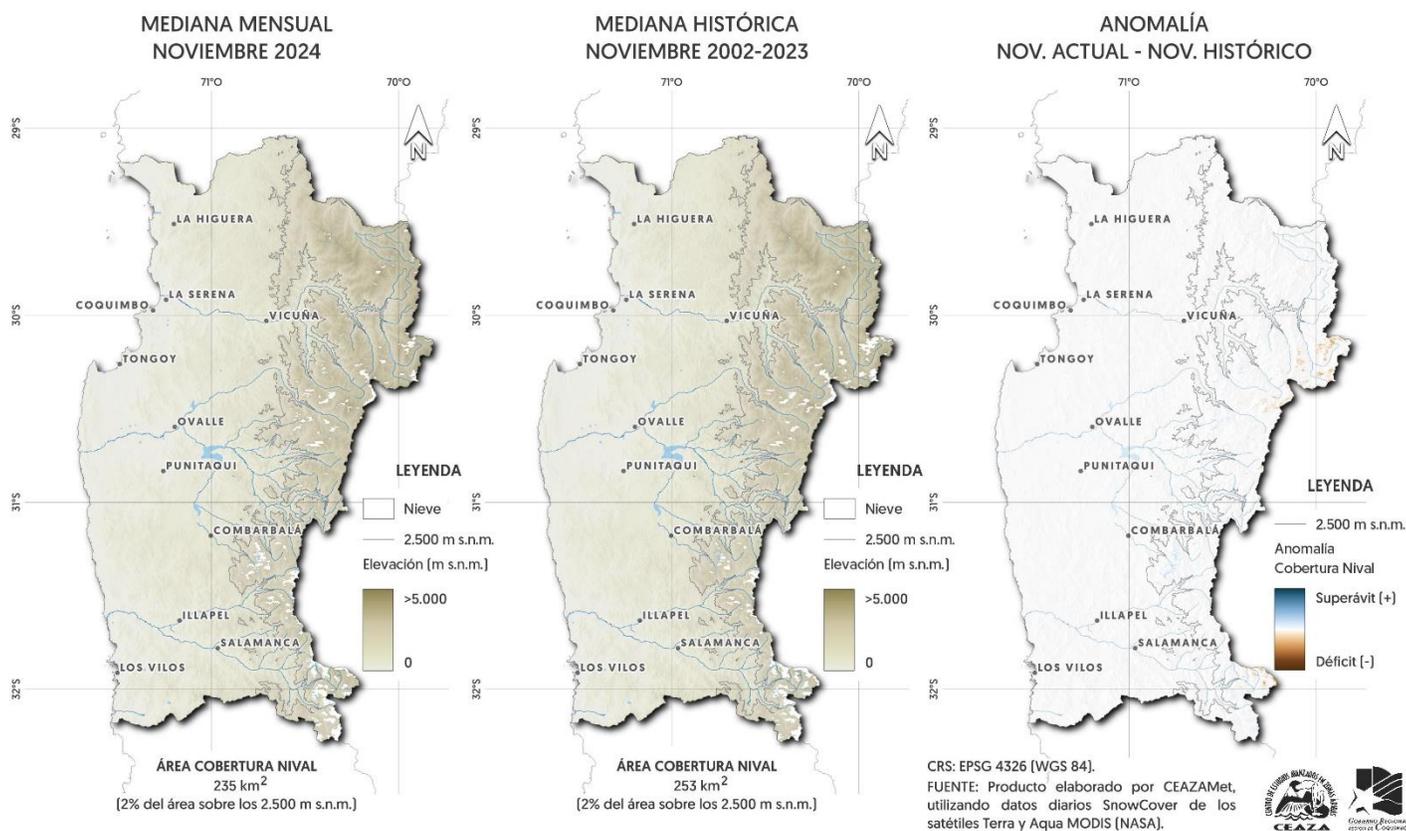


## » NIEVE

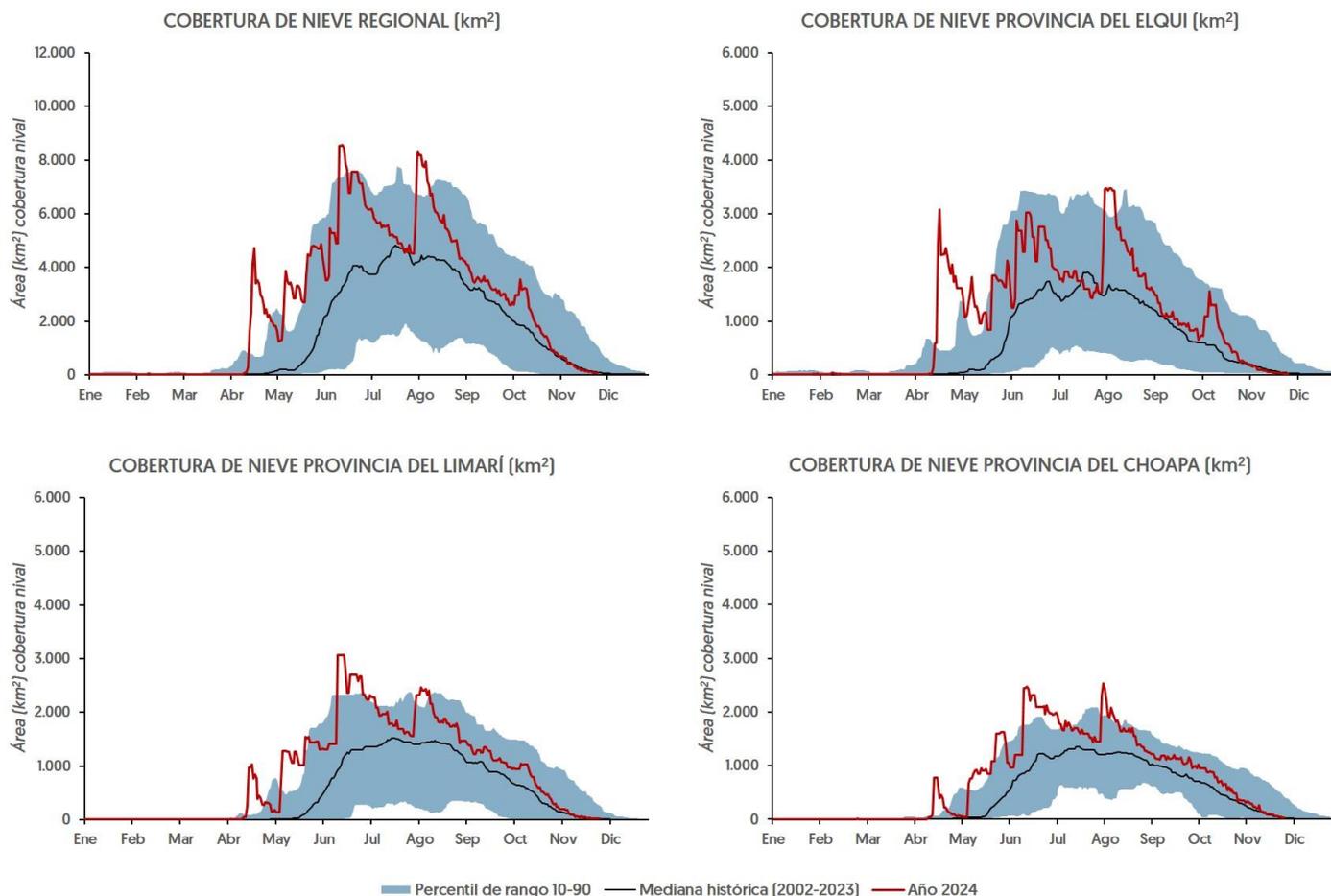
El mes de noviembre de 2024 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival (Figuras N1 y N2):

- El mes culminó con una cobertura nival de 65 km<sup>2</sup>, valor en torno a los valores normales para la época.
- El mes en términos promedio tuvo una cobertura nival en torno a lo normal (menor al 1%) en las tres cuencas provinciales de la Región de Coquimbo.
- El año 2024 en la región de Coquimbo tuvo en términos generales valores favorables (sobre el promedio climático) en las 3 cuencas de la región de Coquimbo.

### COBERTURA DE NIEVE REGIONAL



**Figura N1.** Superficie cubierta por nieve en la región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nival del último mes 2024. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2023. (Derecha) Anomalía de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales y los históricos. Colores azules indican una anomalía positiva en la cobertura nival (situación actual favorable). En cambio, colores marrones indican una situación desfavorable en relación al promedio histórico. El color blanco simboliza valores de nieve actuales dentro del rango histórico normal. Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.



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





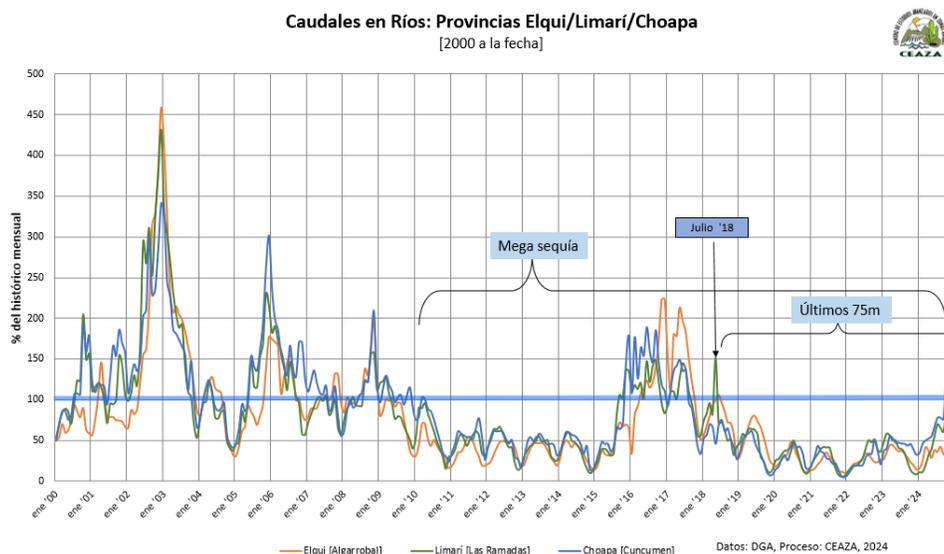
## CAUDALES

Ya avanzada la temporada (abril '24 – marzo '25) **los caudales se han presentado bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 36% (Elqui), 59% (Limarí) y 73% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente. Si el análisis se lleva a los valores del mes, el panorama es un poco diferente ya que en Choapa los caudales han mostrado un notorio aumento a partir de octubre, lo que llevo los valores por sobre el promedio climático.

Actualmente, la región se encuentra en una situación muy precaria en términos de los promedios anuales de los caudales observados, en particular Elqui, donde todavía no se ha superado ningún mes el 40% de los históricos. El año 2021 se alcanzó el promedio de caudal más bajo de la climatología (1990-2020) en las tres cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (Figura C2), debido a las escasas lluvias y nevadas de los años 2018, 2019 y 2020, siendo el 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación. Las precipitaciones en torno a lo normal de 2022 no revirtieron el escenario de bajos valores de caudal de la región durante 2023. En 2024, debido a las precipitaciones en torno a lo normal, los caudales han subido en Limarí y Choapa, pero en Elqui siguen muy bajos.

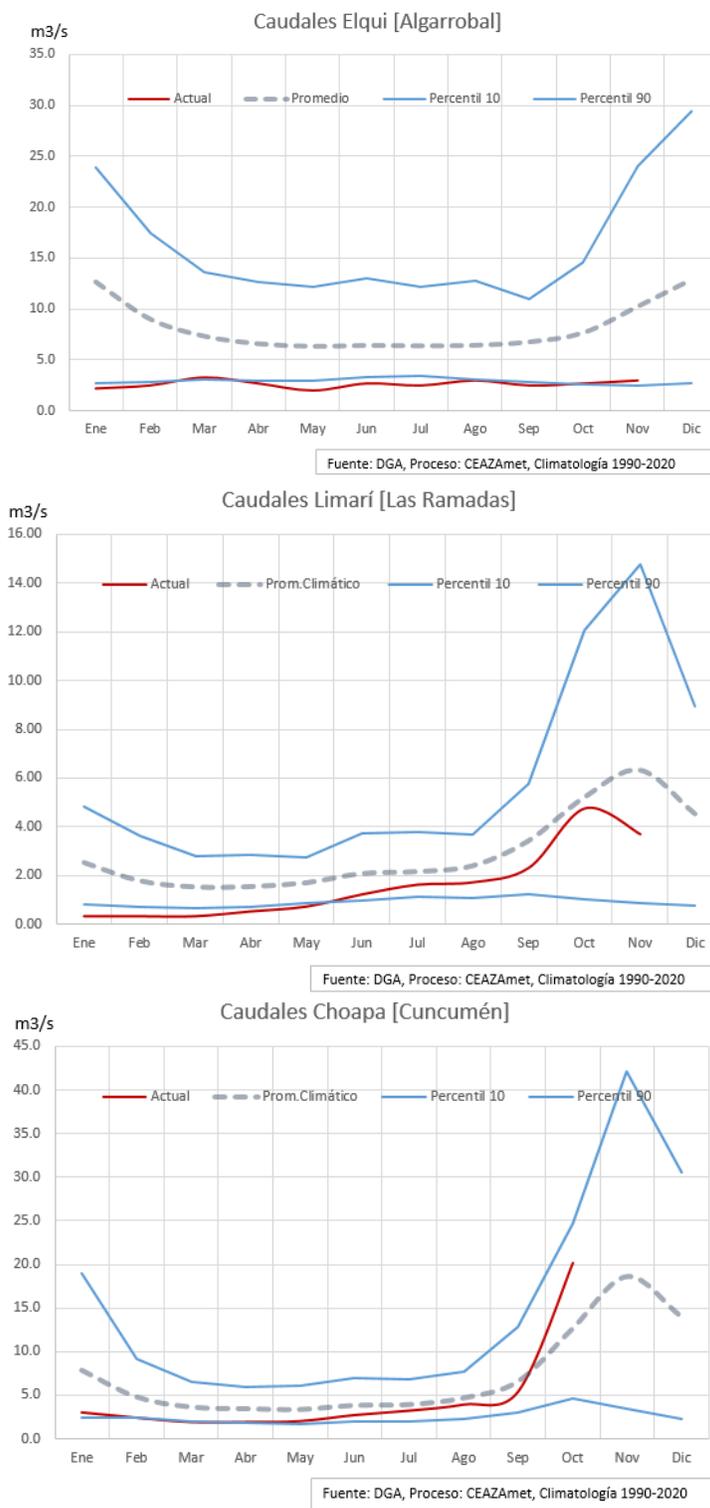
Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	2.7	2.0	2.7	2.5	2.7	2.5	2.7	3.0					2.6
		% del prom. histórico	38	29	39	36	39	34	33	27					
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.5	0.7	1.2	1.6	1.7	2.3	4.7	3.7					2.1
		% del prom. histórico	31	39	55	70	65	110	80	49					
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.9	2	2.7	3.2	3.9	5.4	20						5.6
		% del prom. histórico	53	56	68	78	78	76	151						

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



**Figura C2.** Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del año 2000 a la fecha. Fuente: Datos DGA procesados por CEAZAMet.





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





## » EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales presenta una alta variabilidad y se encuentra entre el 12% y el 100%. Porcentualmente, existe una mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menor en Limarí.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(MMm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui 19%	La Laguna	38.2	12.6	33%
	Puclaro	209	33.6	16%
Limarí 15%	Recoleta	100	16.7	17%
	La Paloma	750	89.9	12%
	Cogotí	156.5	49.0	31%
Choapa 94%	Culimo	10	5.8	58%
	Corrales	50	49.2	98%
	El Bato	25.5	25.6	100%
<b>Región</b>	<b>Todos</b>	<b>1325</b>	<b>282.4</b>	<b>21%</b>

**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región. Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% marrón). Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **21% de la capacidad total regional** embalsada (Figura E1). La situación a nivel de cuenca es la siguiente:

- La cuenca del Elqui presenta un 19% de embalsamiento, donde las mayores reservas se encuentran en su embalse de cabecera La Laguna (33%). El embalse Puclaro alcanza un 16%.
- La cuenca del Limarí presenta un 15% embalsado, con todos sus embalses muy bajos, La Paloma pudo acumular lo suficiente para llegar a penas un 12%.
- La cuenca de Choapa presenta un 94% de agua embalsada, lo que la deja en mejores condiciones con respecto a las otras 2 provincias (Figura E2).

El estado actual de los embalses subió nuevamente un poco con respecto al mes anterior gracias a las precipitaciones que ha habido durante lo que va del año, sin embargo, Elqui y Limarí siguen en una situación crítica en donde todos sus embalses se encuentran bajo el 33% embalsado.

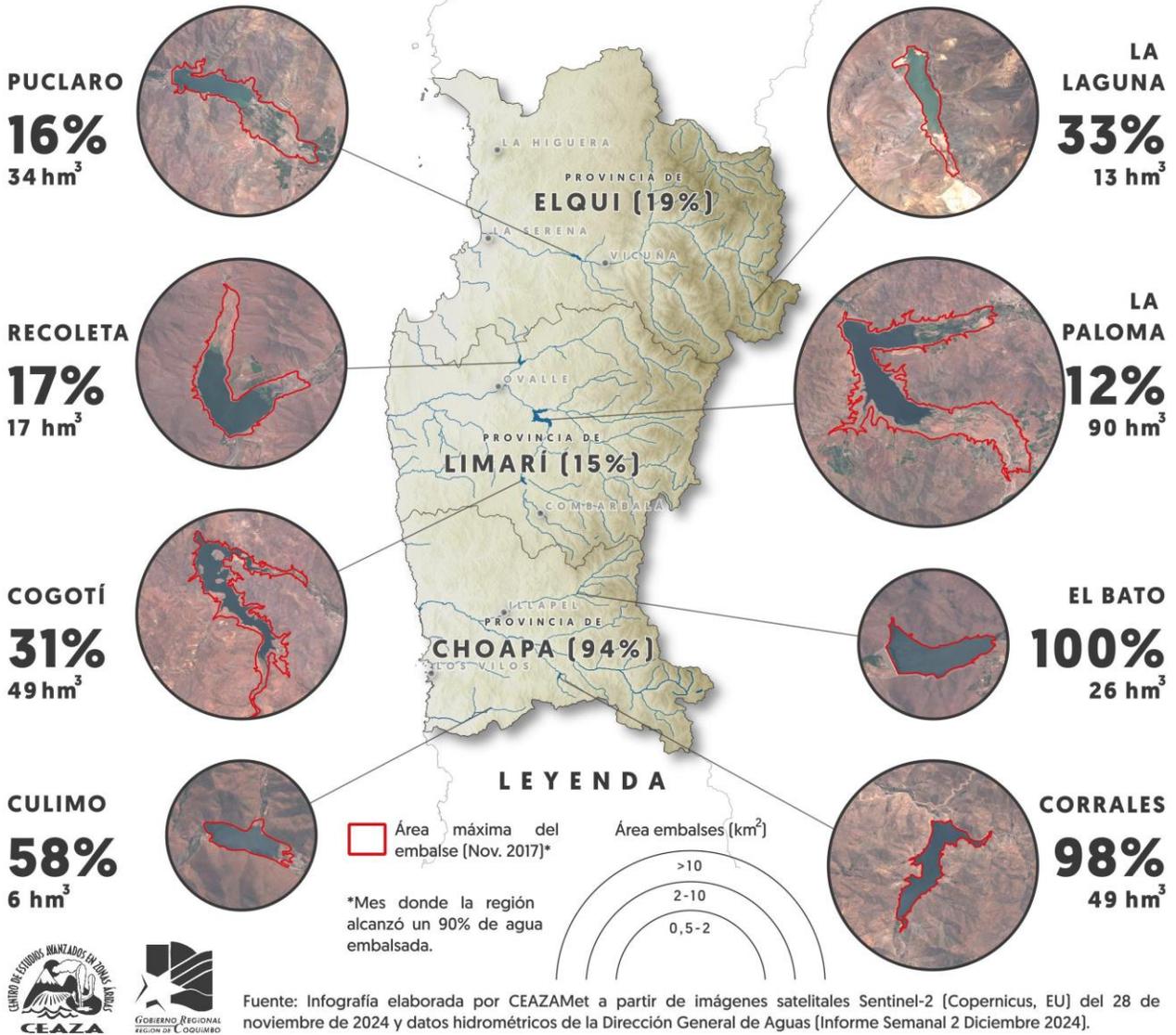
Importante: En el año 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo llegó al 4%. Actualmente, la región atraviesa por un periodo multianual (2018-2023) de precipitaciones bajas, cuya duración es incierta. Por lo tanto, es importante procurar la gestión cautelosa del recurso.



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

# EMBALSES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

PORCENTAJE REGIONAL DE AGUA EMBALSADA (NOVIEMBRE 2024): **21%**

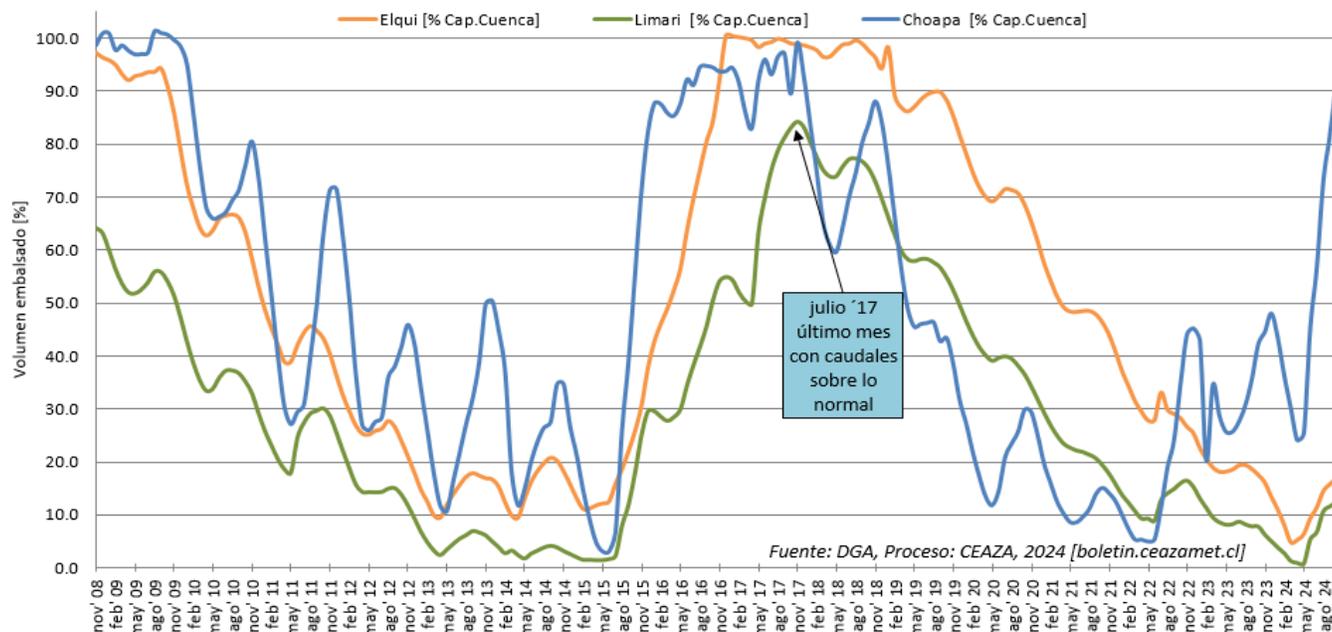


Fuente: Infografía elaborada por CEAZAMet a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 (Copernicus, EU) del 28 de noviembre de 2024 y datos hidrométricos de la Dirección General de Aguas (Informe Semanal 2 Diciembre 2024).

**Figura E1.** Ubicación y estado actual de los embalses de la región de Coquimbo. Las fotografías de los embalses corresponden a imágenes Sentinel-2 del último mes 2024. La línea roja en las imágenes representa la capacidad máxima alcanzada por cada embalse en noviembre 2017, mes donde la región alcanzó el 90% de agua embalsada. Fuente: Datos DGA y Copernicus (ESA), procesados por CEAZAMet.



### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [noviembre 2008 - oct 2024]



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





## CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico central ecuatorial dan cuenta de que el ciclo ENOS aún se encuentra en una fase Neutra, pero se espera que transicione hacia una fase La Niña, con mayor probabilidad, entre diciembre y febrero. Esta fase La Niña sería de leve intensidad y persistiría sólo hasta inicio de otoño. Como la región de Coquimbo se encuentra en la temporada seca, no se espera que este patrón afecte en la precipitación veraniega pero sí en la temperatura del aire, particularmente a lo largo de la costa, la que se espera que se encuentre dentro de los valores típicos para la época del año. En cambio, hacia el interior los modelos globales sugieren una alta probabilidad de que la temperatura promedio esté por sobre el rango normal para la época del año.

La próxima llegada de la fase La Niña se condice con los patrones actuales de anomalías de TSM en el Pacífico suroriental, la cual muestra anomalías negativas en la banda ecuatorial. A lo largo de la costa de región de Coquimbo, en cambio, la TSM promedio fue de entre 14 y 15°C, valores superiores respecto al mes anterior en respuesta a la transición hacia verano, los que corresponden en torno al valor promedio para el mes, así como a lo largo de la costa central de Chile.

Las series de tiempo de temperatura promedio mostraron un aumento en respuesta a un episodio de vaguada costera y el concurrente paso de una dorsal en altura el día 13. En días posteriores, tales series de tiempo mostraron poca variabilidad hasta los últimos días del mes, cuando el aire frío asociado a la llegada de un sistema frontal al sur de Chile, disminuyeron las temperaturas en la parte sur de la región. Respecto a las precipitaciones, por encontrarse en pleno desarrollo de la temporada seca, no hubo eventos en la región. Esto mantuvo el superávit de 43% a nivel regional documentado en el boletín anterior, y tal como se espera por la época del año, la cobertura nival es prácticamente nula en las tres provincias.

La acumulación de nieve durante la temporada lluviosa ha permitido que los caudales de los ríos aumenten durante la temporada seca, especialmente en las provincias de Limarí y Choapa. Gracias a esto, los niveles de agua en los embalses han aumentado hasta estar casi al tope de su capacidad en Corrales y El Bato, ambas en la provincia de Choapa. No obstante, los embalses de Elqui y Limarí continúan bajos, totalizando así un 21% de agua embalsada respecto a la capacidad regional. Lo anterior, representa un aumento de 2% respecto al mes anterior.

Se ha observado una acumulación que ha ido evolucionando hacia valores normales en el último mes 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 normalizado en los frutales en la mayoría de los lugares de la región.



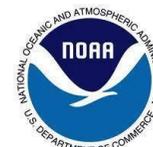


## » CRÉDITOS

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



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



Este boletín mensual es confeccionado por el equipo de trabajo de CEAZAMet, el que está conformado por:



**Cristian Orrego Nelson** (edición y análisis de datos)

**Cristian Muñoz** (clima y modelos)

**Tomás Caballero** (meteorología)

**Pablo Salinas** (modelos globales)

**Pamela Maldonado** (SIG y teledetección)

**Pilar Molina** (difusión y transferencia)

**Marcela Zavala, Catalina Velasco** (revisión editorial y periodismo)

**Janina Guerrero** (diseño)

**Carlo Guggiana, José Luis Castro, Diego Morales** (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: enero, 2025

Contacto: ✉ [ceazamet@ceaza.cl](mailto: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.

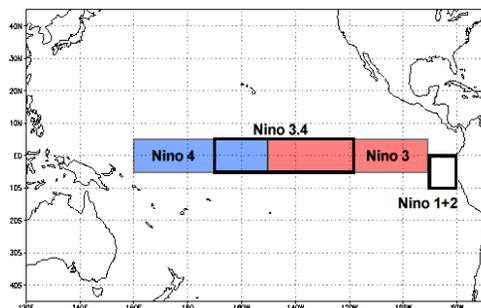
**Mancha cálida:** Zona del océano Pacífico subtropical occidental, ubicada frente a la costa de Australia y Nueva Zelanda, en donde existen anomalías positivas de temperatura superficial del mar. Tales anomalías favorecen la intensificación del Anticiclón subtropical del Pacífico sur, desviando hacia 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  $2\text{ Km}^2$ . Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

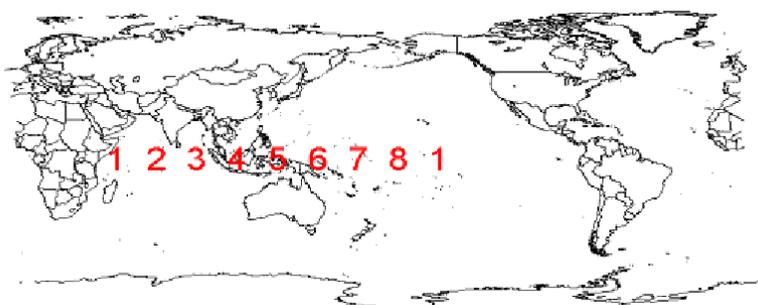
**ONI:** Es el Índice Oceánico de El Niño, el cual se basa en el promedio trimestral de las anomalías de temperatura superficial del mar de la zona Niño 3.4 ( $5^{\circ}\text{N}$ - $5^{\circ}\text{S}$ ,  $170^{\circ}\text{O}$ - $120^{\circ}\text{O}$ ) y tiene mayor correlación con las temperaturas y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





**Figura A1:** Zonas de estudio de El Niño.

**Oscilación de Madden – Julian (MJO):** Corresponde a una oscilación similar al ciclo ENOS pero que se da en la escala intraestacional (es decir, con un período de entre 30 y 50 días) y que ocurre en latitudes ecuatoriales del Océano Pacífico occidental e Índico. Cuando la MJO está en fase 7, 8, o 1 puede gatillar una respuesta en la atmósfera que eventualmente favorece la ocurrencia de episodios de precipitación en la zona central de Chile.



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

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

**Período Neutro:** Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre  $-0,5^{\circ}$  y  $+0,5^{\circ}$ 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  $35^{\circ}$  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.

