



# BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO  
FEBRERO | 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 27% de los históricos en Elqui, 40% en Limarí y 36% en Choapa, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en los últimos años.

En este momento el agua embalsada en Elqui es de un 23% de su capacidad, Limarí un 13% y Choapa un 43%.

Con respecto a los eventos de precipitación durante enero, estos fueron principalmente cordilleranos, por lo que considerando el desarrollo de la temporada seca el año parte normal en la gran mayoría de las estaciones. Sin embargo, el nivel de los caudales sigue bajo no obstante 2022 terminó con 10% de superávit regional de precipitaciones acumuladas.

**Para el trimestre febrero/marzo/abril'23 se pronostican precipitaciones dentro del rango normal** para la época del año en toda la región a medida que finaliza la temporada seca y comienza la temporada lluviosa. Tal pronóstico, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que **el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región, situación que persistiría al menos hasta mediados de invierno.**

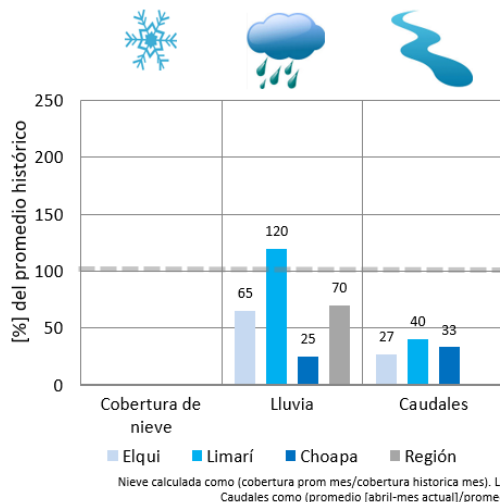
Para el mismo trimestre se pronostica que, respecto a esta época del año, las temperaturas promedio en la Región de Coquimbo estén dentro del rango normal a lo largo de la costa y sobre el rango normal en sectores interiores. Lo anterior implica que podrían ocurrir más episodios de alta temperatura máxima no obstante serían los últimos en cuanto finaliza la temporada cálida y comienza la temporada fría, asociada a la probable ocurrencia de bajas temperaturas mínimas.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), persiste el debilitamiento de la fase La Niña. Se espera que tal debilitamiento dé paso a una fase neutra desde otoño, la cual debiera perdurar al menos hasta mediados de invierno. Posterior a esa fecha, existe incertidumbre respecto a si la condición normal continúa o bien se transiciona hacia una fase El Niño (en principio asociada a precipitación sobre el rango normal en la Región de Coquimbo).

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

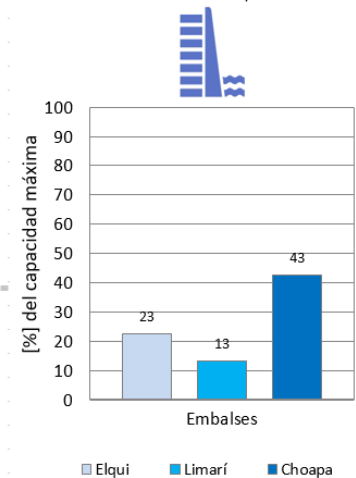
### Estado precipitaciones y caudales

Al 31 de enero, 2023



### Estado embalses

Al 31 de enero, 2023





## 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

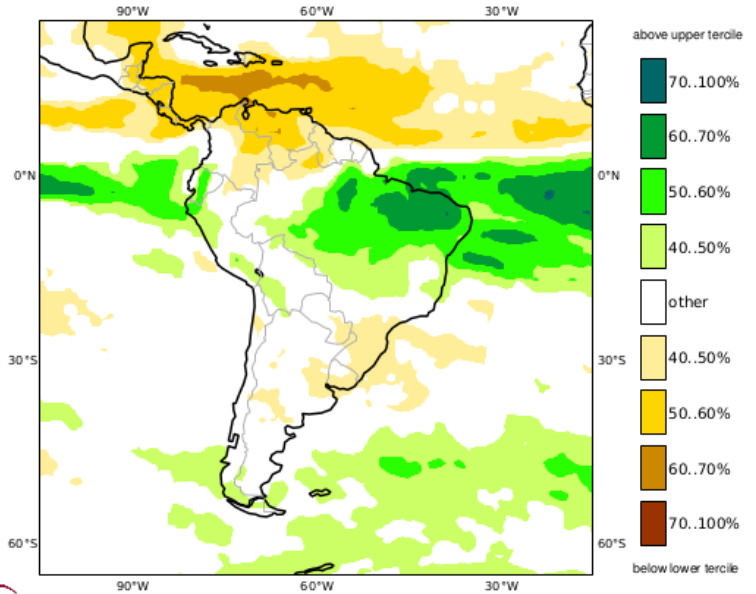
Durante el trimestre febrero/marzo/abril finaliza el verano y comienza el otoño. Dicha transición indica que la ocurrencia de eventos de origen convectivo en la cordillera serían cada vez menos probables y que a su vez, debieran comenzar a llegar a la Región de Coquimbo los primeros sistemas frontales de la temporada lluviosa. No obstante, al mecanismo de origen de la precipitación, los modelos sugieren que durante el próximo trimestre se espera precipitación dentro del rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo.

### Temperaturas

Durante el trimestre febrero/marzo/abril se espera que la temperatura promedio del aire en la Región de Coquimbo se encuentre por sobre el rango normal para la época del año en sectores interiores. A lo largo de la costa en cambio, se espera una temperatura promedio dentro del rango normal para la época del año como consecuencia de la transición hacia la fase neutra del ciclo ENOS.

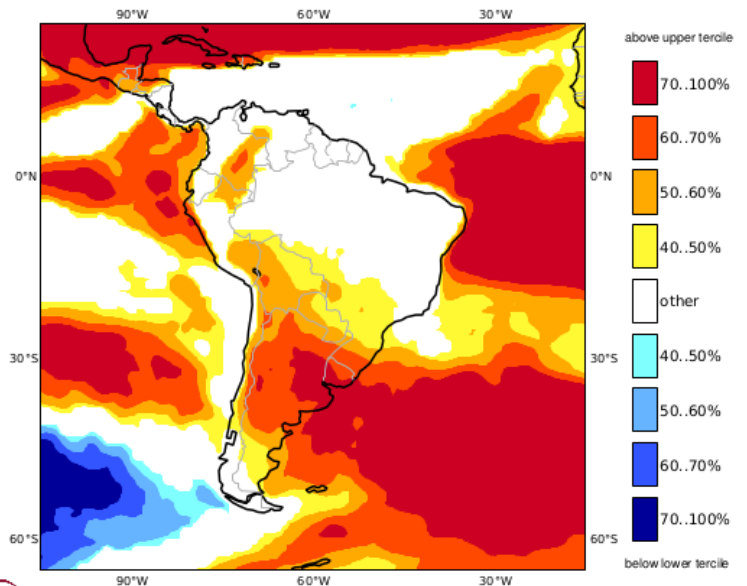
C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Nominal forecast start: 01/02/23  
 Unweighted mean

MAM 2023



C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of 2m temperature)  
 Nominal forecast start: 01/02/23  
 Unweighted mean

MAM 2023

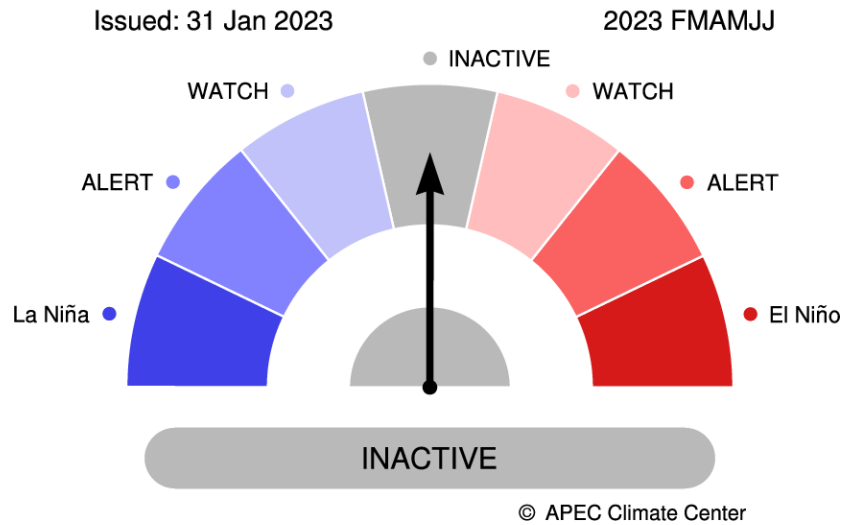




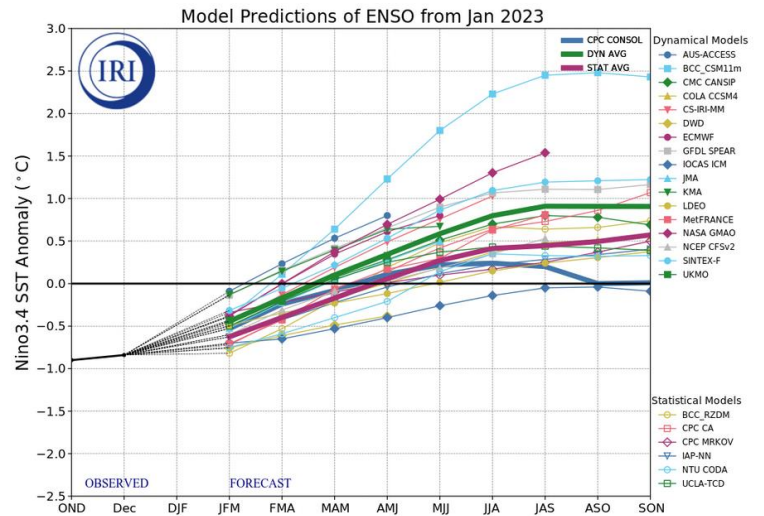
## ENOS e índices

Las anomalías negativas de TSM en el Océano Pacífico central ecuatorial, así como los patrones de circulación atmosférica en el trópico asociados a la ocurrencia de La Niña han continuado debilitándose, de tal forma que se espera la ocurrencia de una fase neutra que debiera perdurar durante todo el otoño y los primeros meses de invierno (junio y julio). Posterior a estos meses, existe incertidumbre respecto a cómo evolucionará el ciclo ENOS en cuanto los modelos de pronóstico dan similar probabilidad de ocurrencia a la persistencia de la condición neutra y a la transición hacia una fase El Niño.

## ENSO Alert System



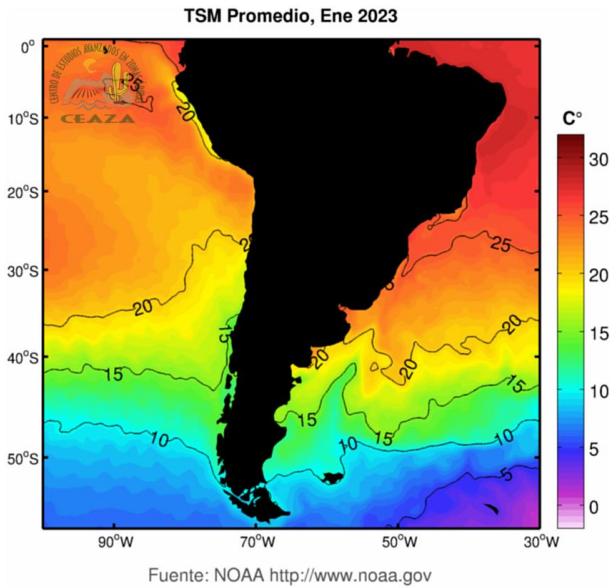
La transición hacia la fase neutra del ciclo ENOS sugiere que la temperatura promedio debiera estar dentro del rango normal para la época del año a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, y que además comiencen a llegar los primeros sistemas frontales a medida que finaliza la temporada seca. Todo lo anterior implica que entre febrero y abril se esperan condiciones normales de precipitación en la Región de Coquimbo, lo que se traduce en aportes que en general serían de poca importancia para el sistema hídrico de la región a la espera que se inicie la temporada lluviosa.



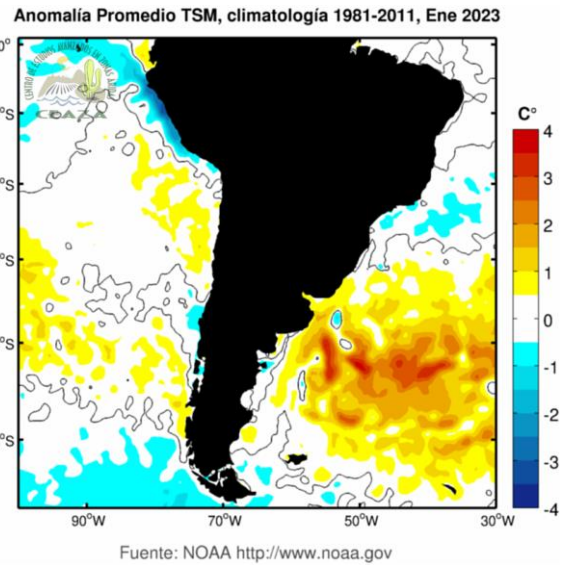


## » TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

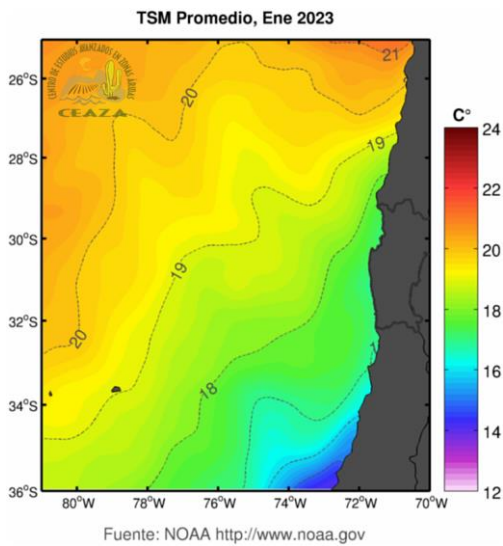
Enero se caracterizó por una temperatura superficial del mar (TSM) promedio mayor a 20°C a lo largo de la costa norte de Chile y de entre 15 y 20°C a lo largo de la costa centro-norte (Fig. TSM1), las que en general se asociaron a condiciones levemente por sobre el rango normal para el mes (Fig. TSM2). En particular para la Región de Coquimbo, la TSM promedio aumentó respecto al mes anterior, fluctuando entre 17° y 18°C de sur a norte. Tal rango de temperatura, a su vez, se asoció a una TSM dentro del rango normal a lo largo de la costa y levemente por sobre el rango normal fuera de la costa de la provincia de Elqui (Fig. TSM4).



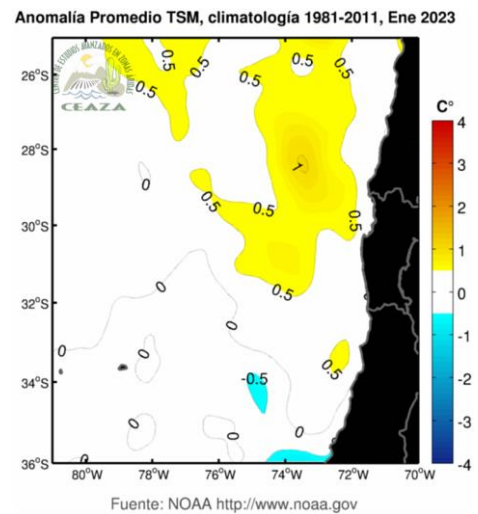
**Figura TSM1.** Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.



**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.



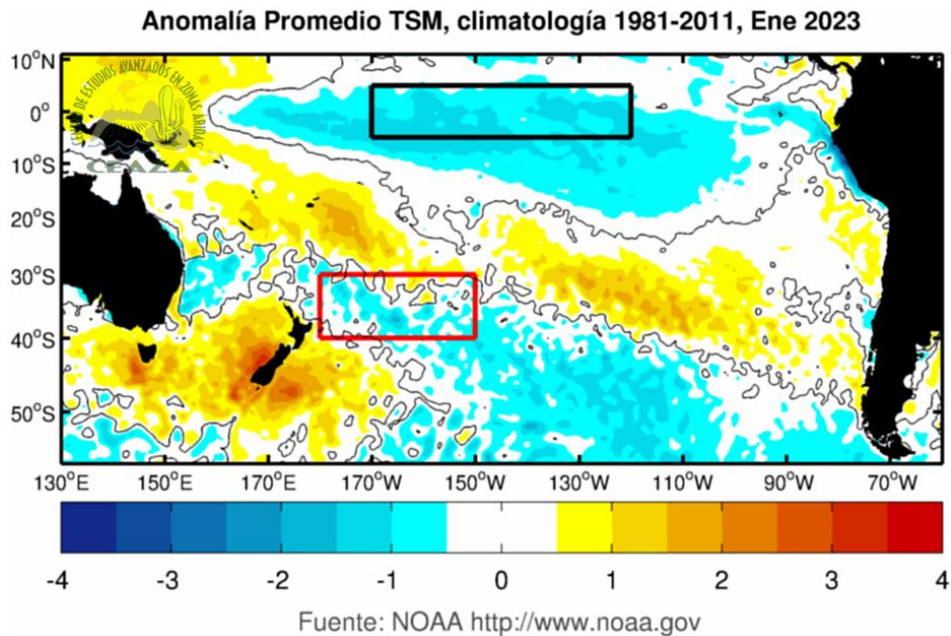
**Figura TSM4.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.



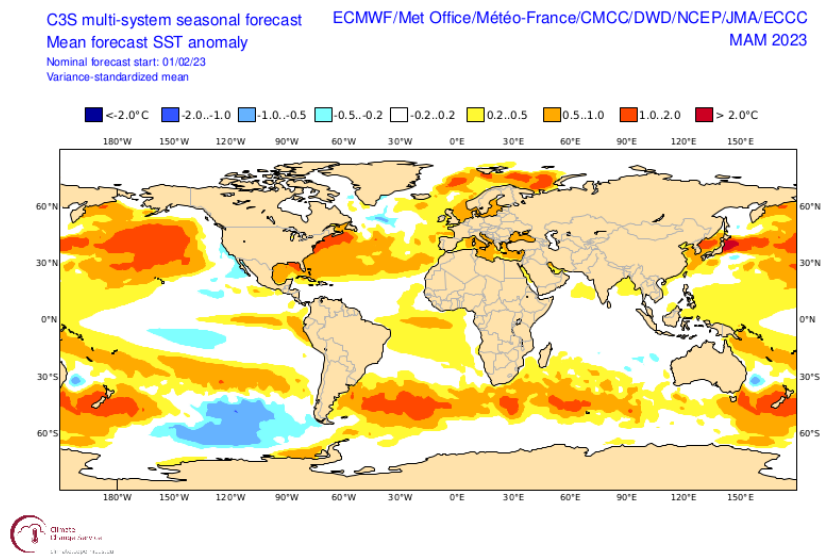


Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de patrón negativo y debilitado respecto al mes anterior a lo largo del Océano Pacífico ecuatorial y patrón positivo e intensificado en el Pacífico occidental entre Australia y Nueva Zelanda, a la vez que la zona de la “Mancha Cálida” presentó anomalías negativas de TSM durante enero (Fig. TSM5). Este patrón de anomalías es consistente con debilitamiento de La Niña y de la “Mancha Cálida” respectivamente.

Se espera que el debilitamiento de las anomalías negativas en la zona ecuatorial continúe durante el trimestre febrero/marzo/abril, por lo que anomalías positivas de TSM debieran ser las dominantes a lo ancho del Océano Pacífico Sur subtropical (Fig. TSM6). La ocurrencia de estas anomalías positivas y el continuo debilitamiento de La Niña sugieren que la precipitación en la Región de Coquimbo estaría dentro del rango normal durante el próximo trimestre.



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



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

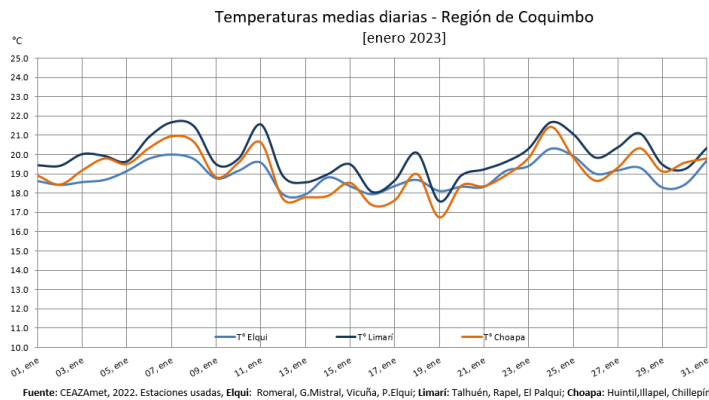




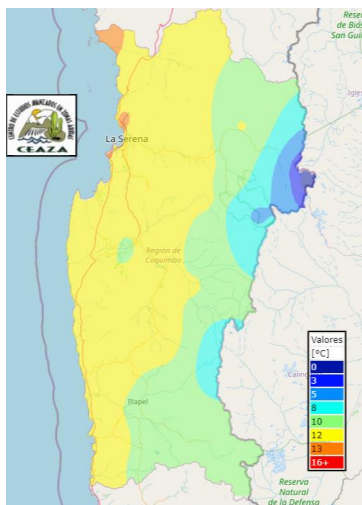
## » VARIABILIDAD TÉRMICA

La serie de tiempo de temperatura media diaria durante enero en las tres provincias de la Región de Coquimbo no muestra una variación importante ni durante el mes ni entre las distintas provincias. En general, las temperaturas promedio fluctuaron en torno a 19°C, sin identificarse días particularmente cálidos ni particularmente fríos (Fig. VT1).

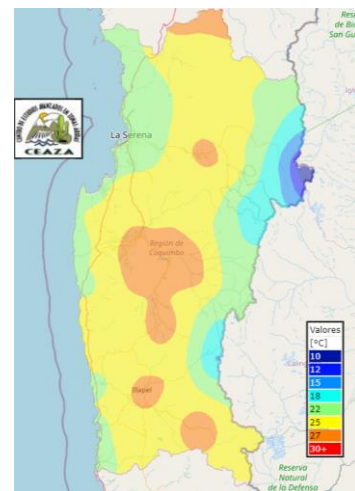
Respecto a la distribución de temperaturas extremas, las mínimas promedio tendieron a ser más altas hacia la costa y valles cercanos en toda la región, mientras que hacia precordillera y cordillera fueron más bajas, especialmente en la cordillera de la provincia de Elqui (Fig. VT2). En cambio, la distribución de temperatura máxima promedio muestra valores por sobre 25°C en los valles interiores (particularmente en el valle de Limarí) y de hasta 24°C a lo largo de la costa y precordillera, mientras que en cordillera la temperatura máxima promedio fluctuó entre 15 y 22°C (Fig. VT3).



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



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



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





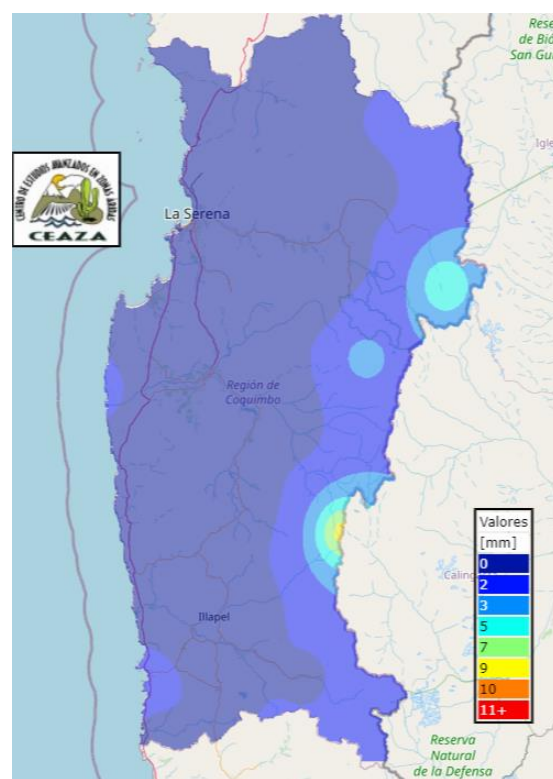


## » PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Enero tuvo eventos de precipitación principalmente en sectores cordilleranos y de origen convectivo, los cuales se caracterizan por la presencia de nubosidad de gran desarrollo vertical, probables tormentas eléctricas e intensa precipitación localizada en un corto período de tiempo. La característica local de estos eventos, sumado al desarrollo de la temporada seca, hizo que muchas de las estaciones de la red no registraran precipitación asociada a la convección en cordillera, no obstante destacan los 5.6mm acumulados en Laguna Hurtado (Fig. P1).

La ausencia de lluvias en valles y costa es esperable durante la temporada seca, puesto que los valores climatológicos de precipitación acumulada durante el mes tienden a ser cercanos a 0.0mm (Tabla P1). Por tanto, 2023 parte normal en términos de precipitación acumulada (Tabla P2) no obstante el contexto de desertificación en el que se encuentra la región.

Estado actual red CEZAMet (Informe mensual)		
Estación	Ene '23	Total [mm]
<b>Elqui</b>		
Punta de Choros	0	0
La Serena [El Romeral]	0	0
Llanos de Huanta	-	0.2
La Serena [CEAZA]	0	0
Gabriela Mistral	0	0
Coquimbo [El Panul]	0	0
Vicuña	0	0
Pan de Azúcar	0	0
Pisco Elqui	0	0
Andacollo [Collowara]	0	0
Las Cardas	0	0
<b>Limar</b>		
Hurtado [Lavaderos]	0	0
Pichasca	0	0
Quebrada Seca	0	0
Laguna Hurtado	(1)5.6	5.6
Ovalle [Talhuén]	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0
Los Acacios [INIA]	0	0
Camarico [INIA]	0	0
Rapel	0	0
El Palqui [INIA]	0.1	0.1
Chaguaral [INIA]	0	0
Las Naranjas [INIA]	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0
Peñablanca	0.4	0.4
Ajial de Quiles [INIA]	(2)0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0
<b>Choapa</b>		
Canela	0	0
Huintil	0	0
Huentelauquen [INIA]	0.1	0.1
Mincha Sur	0	0
Illapel	0	0
Salamanca [Chillepin]	0	0
Los Vilos	3.5	3.5
<b>Choapa</b>		
Tilama	0	0
Quilimari [INIA]	(1)0	0
Promedio Red (mm)	0.3	



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

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





EMA climatológica (1991-2020)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta enero de 2023 (mm)	Superávit o déficit
<b>Provincia de Elqui</b>						
El Trapiche	DGA	0,00	El Trapiche	DGA	0,00	0,00%
La Serena	DGA	0,10	La Serena	CEAZA	0,00	
			La Serena	DGA	0,00	-100,00%
Vicuña	DGA	0,00	Vicuña	CEAZA	0,00	
			Vicuña	DGA	2,70	Mayor a 200%
Rivadavia	DGA	0,10	Rivadavia	DGA	0,00	-100,00%
La Laguna Embalse	DGA	4,90	La Laguna	DGA	7,90	61,22%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Elqui</b>						<b>-34,69%</b>
<b>Provincia de Limarí</b>						
Ovalle	DGA	0,10	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0,00	
			Ovalle	DGA	0,00	-100,00%
Recoleta Embalse	DGA	0,10	Recoleta	DGA	0,60	500,00%
Cogotí 18	DGA	0,30	Cogotí 18	DGA	0,00	-100,00%
Combarbala	DGA	0,33	Combarbalá	CEAZA	0,00	
			Combarbalá	DGA	0,00	-100,00%
La Paloma Embalse	DGA	0,20	La Paloma Embalse	DGA	0,00	-100,00%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Limarí</b>						<b>20,00%</b>
<b>Provincia de Choapa</b>						
Los Vilos DMC	DGA	0,20	Los Vilos	DGA	0,00	-100,00%
La Canela	DGA	0,12	Canela	CEAZA	0,00	
			La Canela	DGA	0,00	-100,00%
Illapel	DGA	0,30	Illapel	CEAZA	0,00	
			Illapel	DGA	0,00	-100,00%
Huintil	DGA	0,40	Huintil	CEAZA	0,00	
			Huintil	DGA	0,00	-100,00%
Coirón	DGA	0,80	Coirón	DGA	1,00	25,00%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Choapa</b>						<b>-75,00%</b>
<b>Promedio estaciones en las tres provincias</b>						<b>-29,56%</b>

**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.

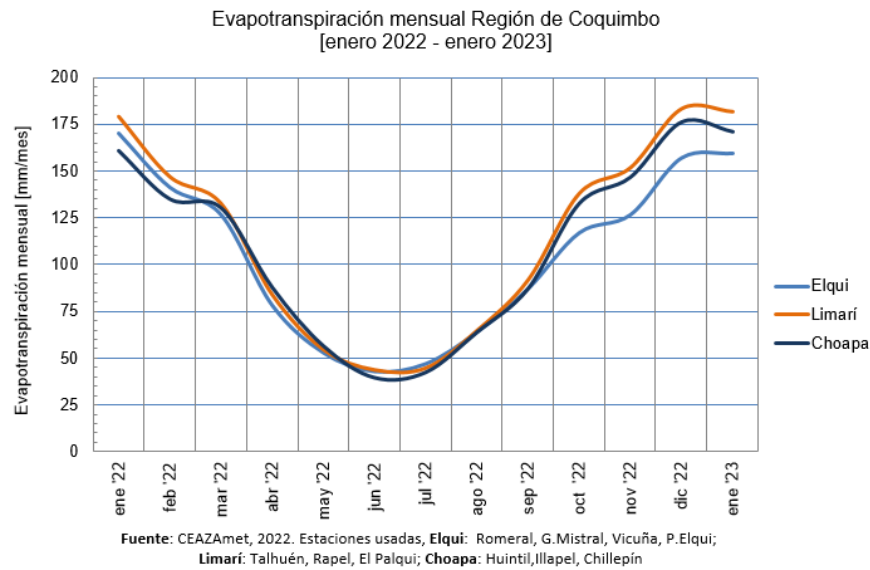




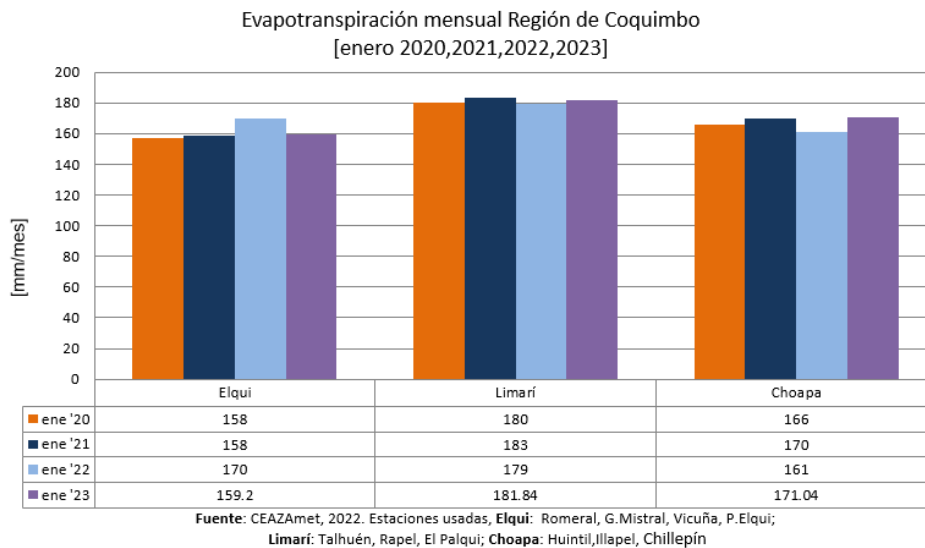
## » EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>) sigue su patrón anual típico donde enero corresponde a un mes de valores máximos dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas suben a partir de septiembre (fig. Et1) y tienen su peak durante los meses de verano, en este mes ya la mayoría de los frutales ya están en pleno desarrollo y en periodo de madurez.

La Et<sub>0</sub> mantuvo en enero valores entre 159 y 182 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que estarían dentro del rango intermedio para las tres cuencas (fig. Et2).



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



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





## » GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comenzó el conteo de Grados Día para hacer seguimiento de la acumulación de unidades de calor posterior al receso invernal en frutales. Hasta el 31 de enero los valores están relativamente parejos a nivel regional y términos generales la mayoría de los lugares presentan valores similares al año pasado en términos de la acumulación de Grados Día (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, éstos no se produjeron durante el mes al haber finalizado ya la temporada fría en la región (Tabla F2).

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

Estacion	GD Acumulados 2023-02-19	GD Acumulados 2022-02-19
Vallenar [INIA]	1272(+1%)	1254
La Huerta [ULS]	1541(-)	-
Chiguinto	2046(-1%)	2064
La Arena	1845(+5%)	1763
San Felix	1814(0%)	1807
Cachiyuyo	1842(+1%)	1820
Punta de Choros	1008(-10%)	1114
La Serena [El Romeral]	1000(+8%)	922
La Serena [Cerro Grande]	571(+4%)	548
Gabriela Mistral	1018(+6%)	963
Coquimbo [El Panul]	968(-)	-
Vicuña	1457(+4%)	1396
Pan de Azúcar	1012(+1%)	1004
Pisco Elqui	1660(+1%)	1640
Andacollo [Collowara]	1425(+3%)	1380
Las Cardas	1212(0%)	1217
Tongoy Balsa CMET	925(-5%)	969
Hurtado [Lavaderos]	1703(+1%)	1690
Pichasca	1462(+1%)	1444
Quebrada Seca	1276(-38%)	2053
Ovalle [Talhuén]	1108(+4%)	1067
Fray Jorge Bosque[IEB]	437(-)	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	871(+6%)	819
Camarico [INIA]	1171(+3%)	1141
Rapel	1388(-3%)	1428
El Palqui [INIA]	1654(-1%)	1678
Chaguaral [INIA]	1601(0%)	1606
Las Naranjas [INIA]	1407(-)	-
La Polvareda [INIA]	1454(-8%)	1588
Peñablanca	639(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	1758(+3%)	1714
Canela	1015(+6%)	961
Huintil	1009(+27%)	793
Mincha Sur	957(+5%)	907
Illapel	1248(+5%)	1192
Salamanca [Chillepin]	1394(+1%)	1377
Tilama	1134(+20%)	944
Quilimari [INIA]	879(0%)	880

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

Días con T° < 0°C registradas

Estación	2023-01-01 Al 2023-01-31
Vallenar [INIA]	0
La Huerta [ULS]	0
Chiguinto	0
La Arena	0
San Felix	0
Cachiyuyo	0
Punta de Choros	0
La Serena [El Romeral]	0
La Serena [CEAZA]	0
La Serena [Cerro Grande]	0
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
Hurtado [Lavaderos]	0
Pichasca	0
Quebrada Seca	0
Ovalle [Talhuén]	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0
Fray Jorge Bosque[IEB]	0
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0
Los Acacios [INIA]	0
Camarico [INIA]	0
Rapel	0
El Palqui [INIA]	0
Chaguaral [INIA]	0
Las Naranjas [INIA]	0
La Polvareda [INIA]	0
Peñablanca	0
Ajal de Quiles [INIA]	0
Combarbalá [C.del Sur]	0
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.



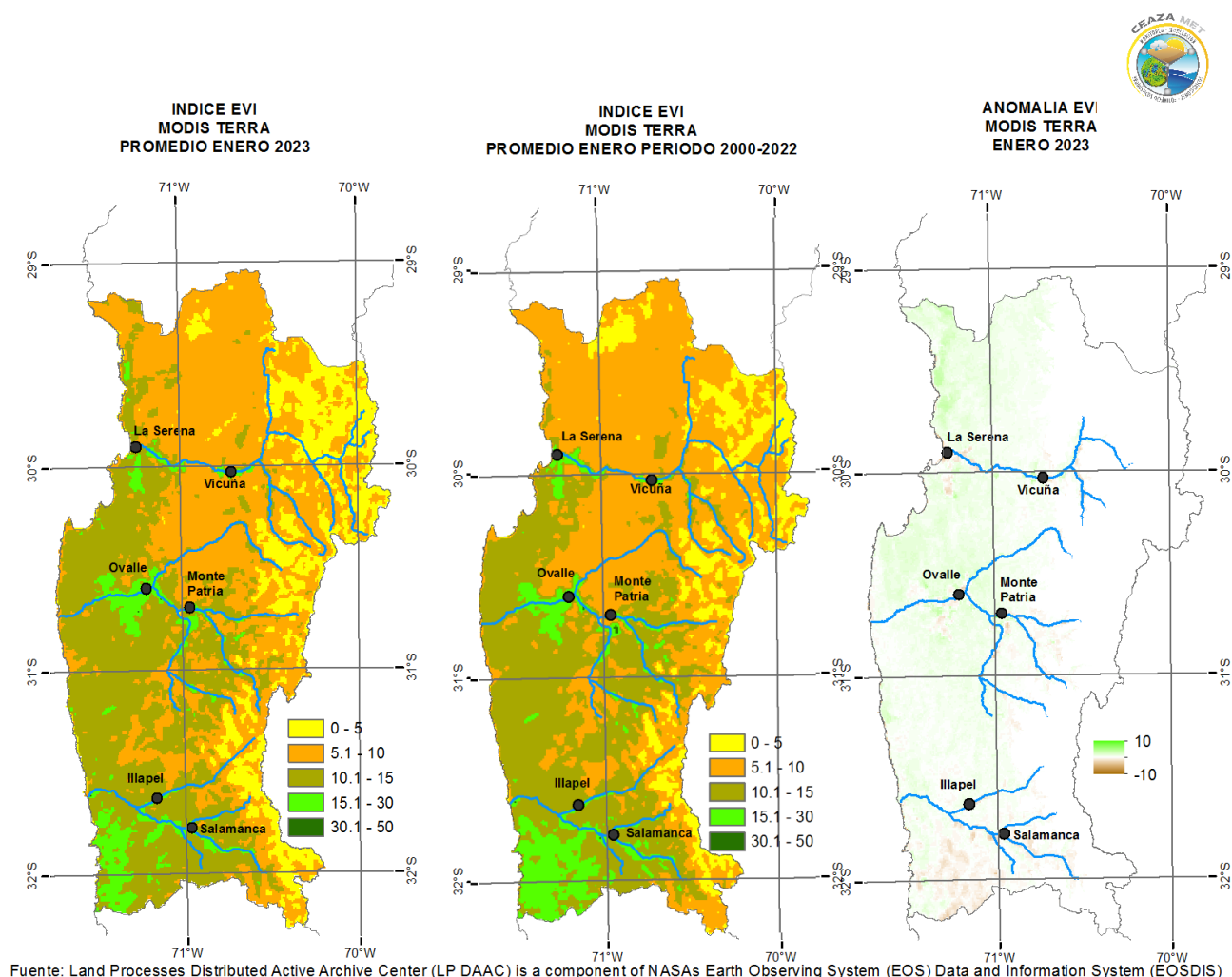
## ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante enero de 2023 la vegetación presentó anomalías homogéneas en la región de Coquimbo, mostrando en general valores neutros (normales) en toda la región.

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

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

- Elqui presentó valores principalmente neutros y positivos (normales) en toda la provincia.
- Limarí presentó valores principalmente neutros y positivos (normales) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente neutros (normales) en el norte de la provincia y levemente negativos (bajos) en la zona sur de la provincia.



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



## » ANÁLISIS AGRONÓMICO

### Almendra (*Prunus dulcis*)

En el mes de febrero el almendra inicia su cosecha con su variedad principal que es la Non Pareil, para luego continuar con variedades como Price, Solano, Guara Carmel, Fritz y Wood Colony respectivamente. De acuerdo a las mediciones de rajadura de pelón y humedad de la semilla la cosecha de Non Pareil se espera para la semana del 13 al 20 de febrero en adelante en gran parte de los productores de la región de Coquimbo.



Hay sectores como la parte alta sobre Ovalle y en Combarbalá o Illapel que la cosecha comenzará en la semana del 6 de febrero.

Un aspecto técnico importante que se desarrolla dentro de febrero en esta especie frutal es que el área radicular experimenta una fuerte expansión de crecimiento expresado en pelos blancos de raíces finas que se pueden observar en los primeros 30 cm. Del perfil de suelo. Lo anterior es tremendamente importante para el inicio de la fertilización de postcosecha.

#### Recomendación de Manejos:

- a.) Mantener riego reponiendo el 70% de la ET<sub>0</sub>, es clave mantener los suelos en niveles de 70% de capacidad de campo en términos de m<sup>3</sup>/ha. Dado que se está aplicando la fertilización de postcosecha.
- b.) La fertilización de postcosecha del mes de febrero es un 70% del programa total de fertilizantes que se aplican en este período para luego aplicar dentro de la primera quincena de marzo el saldo restante del 30%.
- c.) Se inicia la cosecha de Non Pareil con 100% de rajadura de pelón y con no más de 10% de humedad en pepa.
- d.) Febrero se riega un 70% del volumen aplicado en enero.
- e.) Secar la almendra en pelón seco en canchas sobre malla Raschel, levantando la pepa cuando esta tenga 6% de humedad.
- f.) Hacer una última aplicación de foliares con macro y micro nutrientes antes del inicio de la cosecha. También es el mes donde se sugiere sacar 100 hojas de ramillas del tercio medio del brote de la temporada para hacer análisis foliar de nutrientes.
- g.) Revisar presencia de arañitas en el envés de la hoja para determinar aplicaciones de plaguicidas una vez cosechado.

### Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de febrero se termina el crecimiento final de la fruta al igual que el crecimiento vegetativo que llega a su volumen final de canopia. Hay un fuerte aumento del volumen radicular por lo que aumenta la demanda de riego de esta especie frutal en forma muy significativa.



#### Recomendación de Manejos:

- a.) Establecer programas de riego que permitan reponer el 100% de la evapotranspiración del lugar. No permitir que el perfil de suelo baje del 80% de humedad aprovechable.
- b.) No fertilizar vía riego.





- c.) Establecer monitoreos para las aplicaciones preventivas contra polilla de la fruta, ácaros y arañas.
- d.) Mantener control de maleza para evitar que alto crecimiento dado las temperaturas, el riego y la fertilización que al nogal se le aplica en este mes.
- h.) Con 20 a 30% de rajadura de pelón realizar la implementación de la sacada de las muestras de hoja para un análisis foliare: Es importante que la hoja que se saca no tenga un fruto al lado. Pedir análisis completo de macro y micro nutrientes más sulfato, cloruros y sodio.
- i.) En huertos adultos en plena producción proteger la fruta de los golpes de sol con la aplicación foliar de protectores solares.

## Vid (*Vitis vinifera*)

### Uva de mesa

#### Manejos de Febrero:

- a.) Se ha iniciado a full la cosecha de las variedades de color y blancas en la parte alta del valle, sobre la zona de los embalses tanto Puclaro como Paloma.
- b.) Mantener alta la tasa de riego reponiendo a lo menos el 70% de la ET<sub>0</sub> en parrones y sistemas Gable de conducción. Revisar humedad de suelos, no dejar que el perfil pierda humedad bajo el 70% de la capacidad de campo definida particularmente por la textura, densidad y profundidad.
- c.) Particular control preventivo de pudrición acida y Botrytis.
- d.) Iniciar post cosecha de N-P-K y boro, zinc, magnesio, calcio y hierro.



### Uva pisquera

#### Manejos importantes del mes de Febrero:

- a.) La tasa de reposición de la lámina de riego está muy alta en relación a la temporada pasada, es clave estar muy atentos a poder dar los riegos correctos en este mes de enero que es donde se define el tamaño de las bayas. Reponer el 85% de la tasa de evaporación de bandeja.
- b.) Máxima preocupación en los programas de prevención de Oídio, regular bien las aplicaciones vía polvo de los azufres ya que se está iniciando la pinta.
- c.) Comenzar la amarra de brotes caídos, desbrotes, despuntes y raleo de brotes mal ubicados.
- d.) Último mes para Comenzar deshojes y descuelgues de los racimos.
- e.) Revisar y analizar aplicaciones para elongación de bayas y escobajos en variedades donde los granos de uva tienden a apretarse.
- f.) Mantener fuerte la fertilización en base a potasio y fósforo. Suspender el nitrógeno.

### Uva vinífera

#### Manejos importantes del mes de Febrero:

- a.) Reponer el 65% de la ET<sub>0</sub> del lugar, el riego es un 80% del volumen de enero.
- b.) Para la fertilización nitrogenada y continuar solo con potasio y fosforo.
- c.) Mucha preocupación con los programas de prevención de Oídio y Botrytis de forma temprana antes del inicio de la pinta que comienza este mes en cepas tanto de blancos como de tintos.
- d.) Terminar raleos de fruta, de hacer este trabajo hay que hacerlo en este mes.

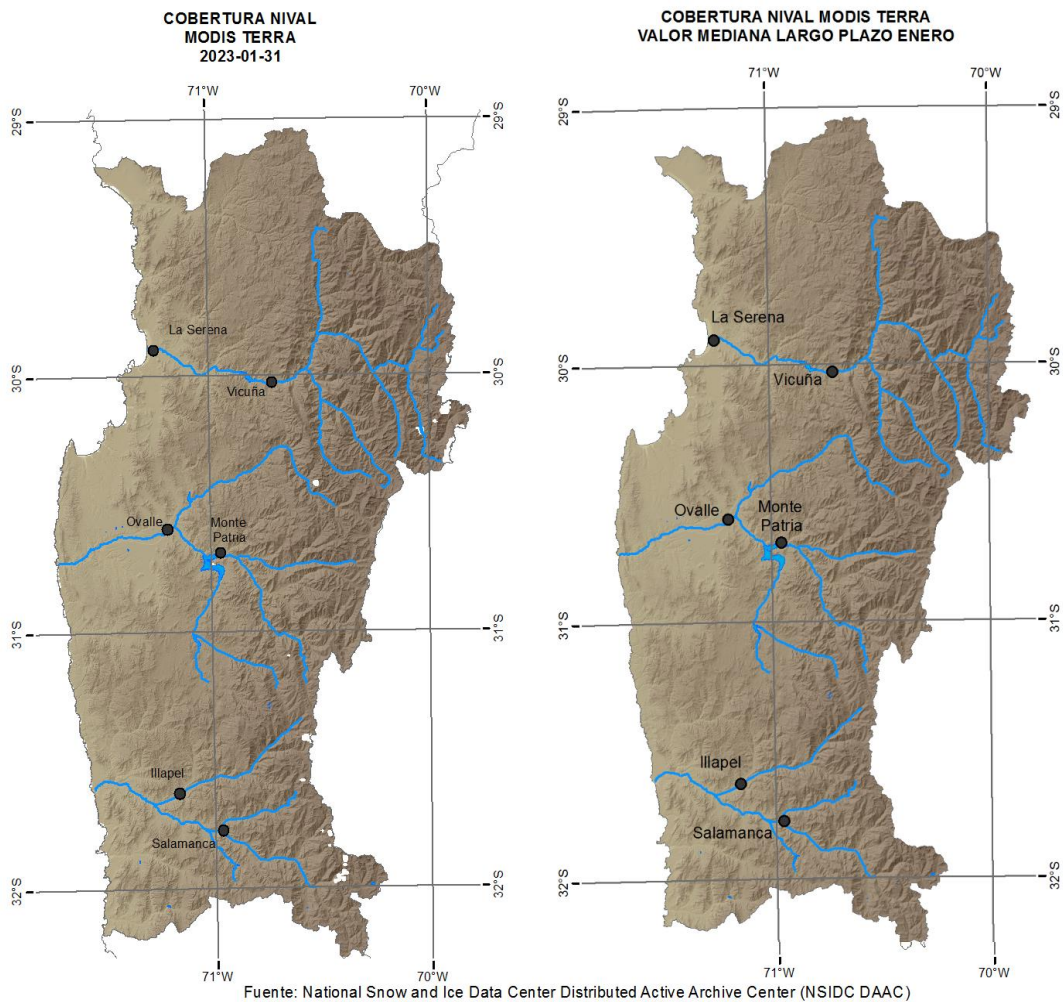




## » NIEVE

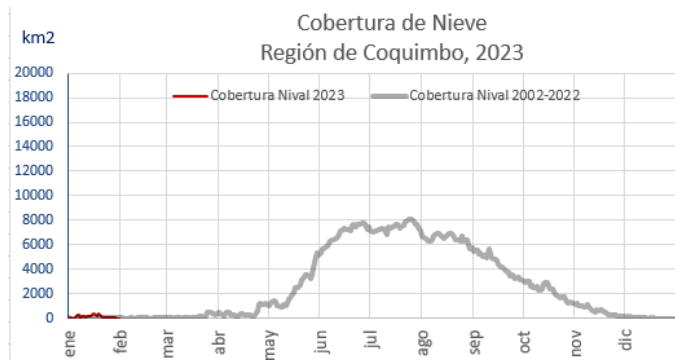
El mes de enero de 2023 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa presentaron en enero el respectivo mes con valores de cobertura cercanos al 25% del promedio histórico del mes, equivalentes a unos 17 km<sup>2</sup> aproximadamente; ubicados preferentemente sobre la cota de los 4000 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha, esta registra valores típicos cercanos a 0 de cobertura a nivel regional, relacionados con la temporada seca de verano, como se observa en los gráficos adjuntos. (fig. N1).

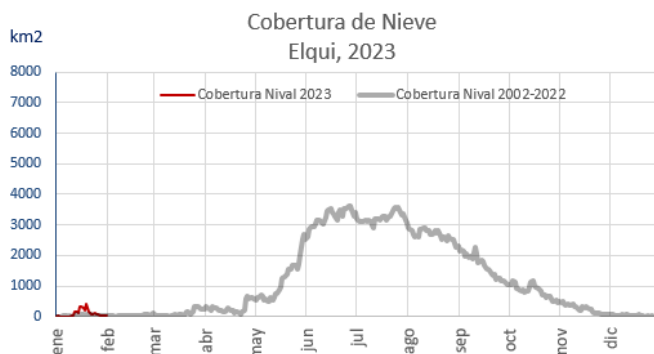


**Figura N1.** Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).





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



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



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



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





## » CAUDALES

En lo que va de la temporada (abril'22 – marzo'23) **los caudales se presentan bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**. Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 27% (Elqui), 40% (Limarí) y 33% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

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

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

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

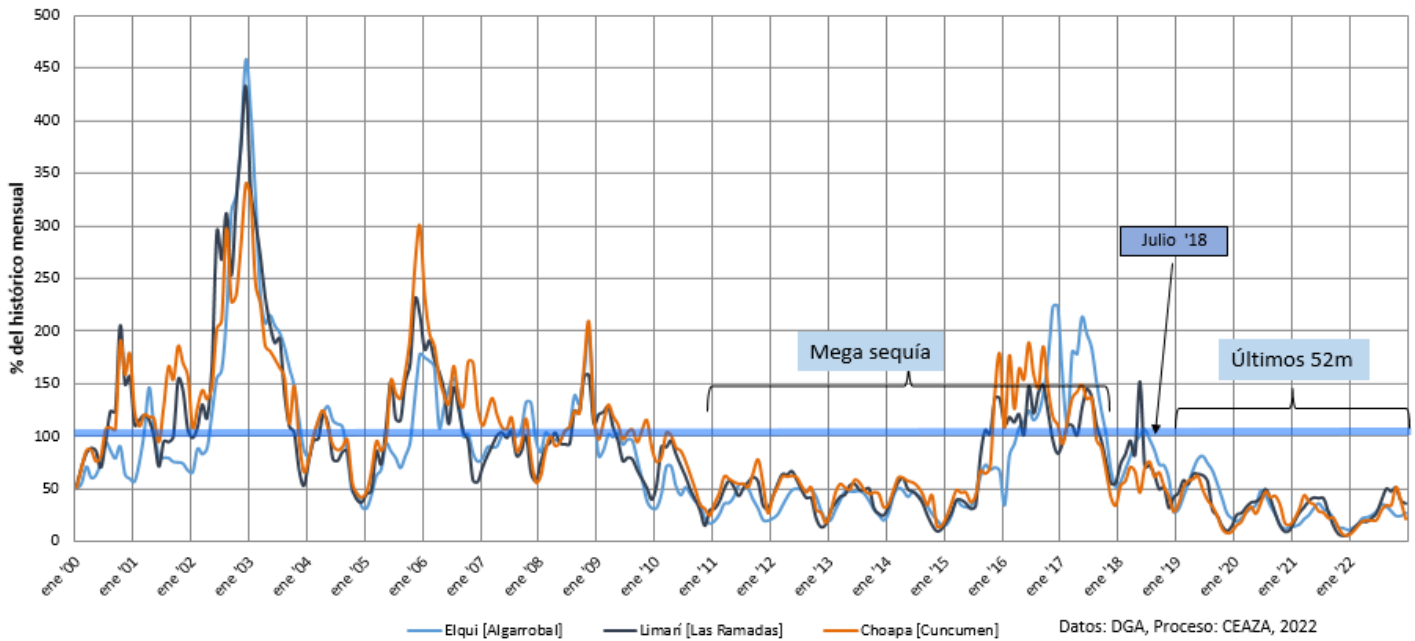
Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	Jul	Ago	sep	oct	Nov	dic	Ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.6	1.7	2	2.4	2.3	2.1	2	2.7	3.8	3.7			2.4
		% del prom. histórico	23	25	29	35	33	28	24	24	24	27	27		
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.3	0.4	0.6	0.9	1.3	1.8	3	2.9	1.8	1.3			1.4
		% del prom. histórico	19	22	27	39	50	47	51	39	36	46			40
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.7	0.7	0.8	1.2	1.7	2.4	6.8	7.6	3.2	3.2			2.8
		% del prom. histórico	19	19	20	29	34	34	51	38	21	37			33

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

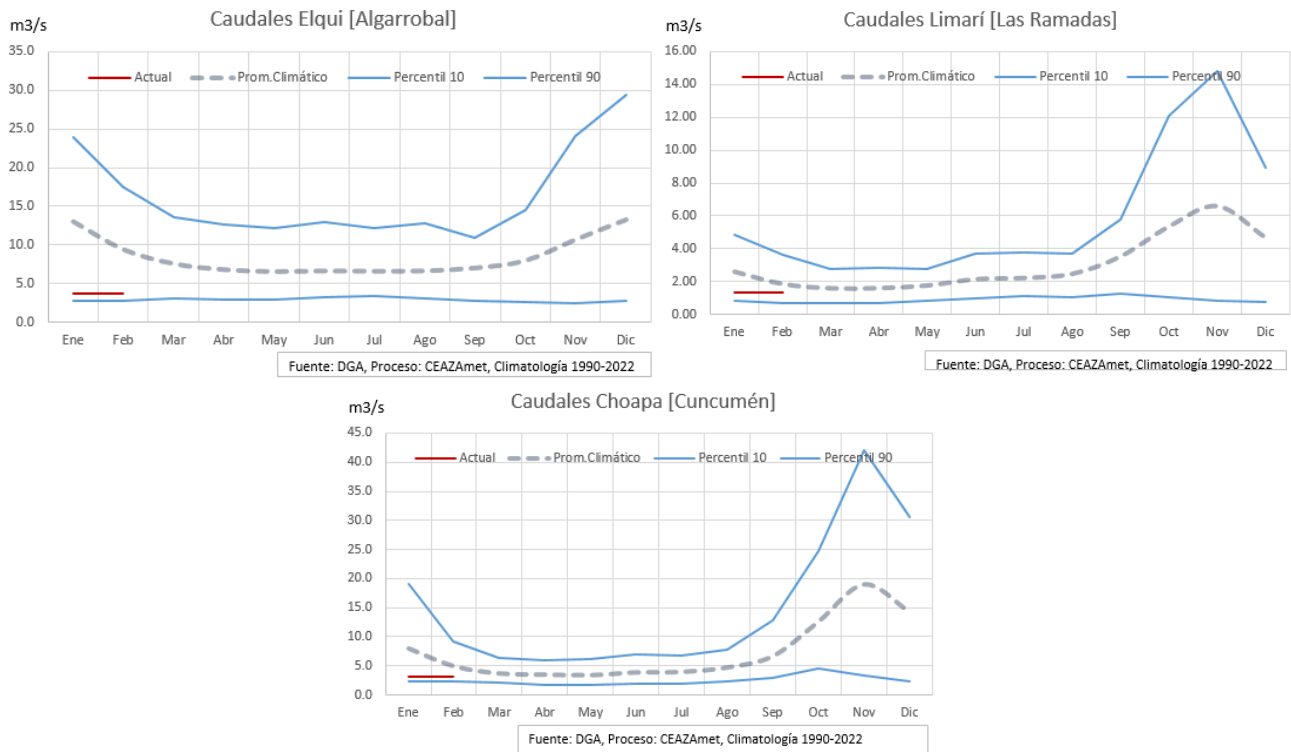




**Caudales en Ríos: Provincias Elqui/Limarí/Choapa**  
[2000 a la fecha]



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



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





## » EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 13% y el 54%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menos en Limarí. Elqui registra un nivel intermedio de ambas provincias, finalizando sus embalses con un 23% de su capacidad máxima. En este momento, la capacidad regional es similar a las registradas en 2012, terminando el mes con una cantidad embalsada de apenas un 17%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(MMm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui 23%	La Laguna	38.2	20	52%
	Puclaro	209	36	17%
Limarí 13%	Recoleta	86	16	19%
	La Paloma	750	95	13%
	Cogotí	156.5	21	13%
Choapa 43%	Culimo	10	1.5	15%
	Corrales	50	21.4	43%
	El Bato	25.5	13.7	54%
<b>Región</b>	<b>Todos</b>	<b>1325</b>	<b>224.6</b>	<b>17%</b>

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

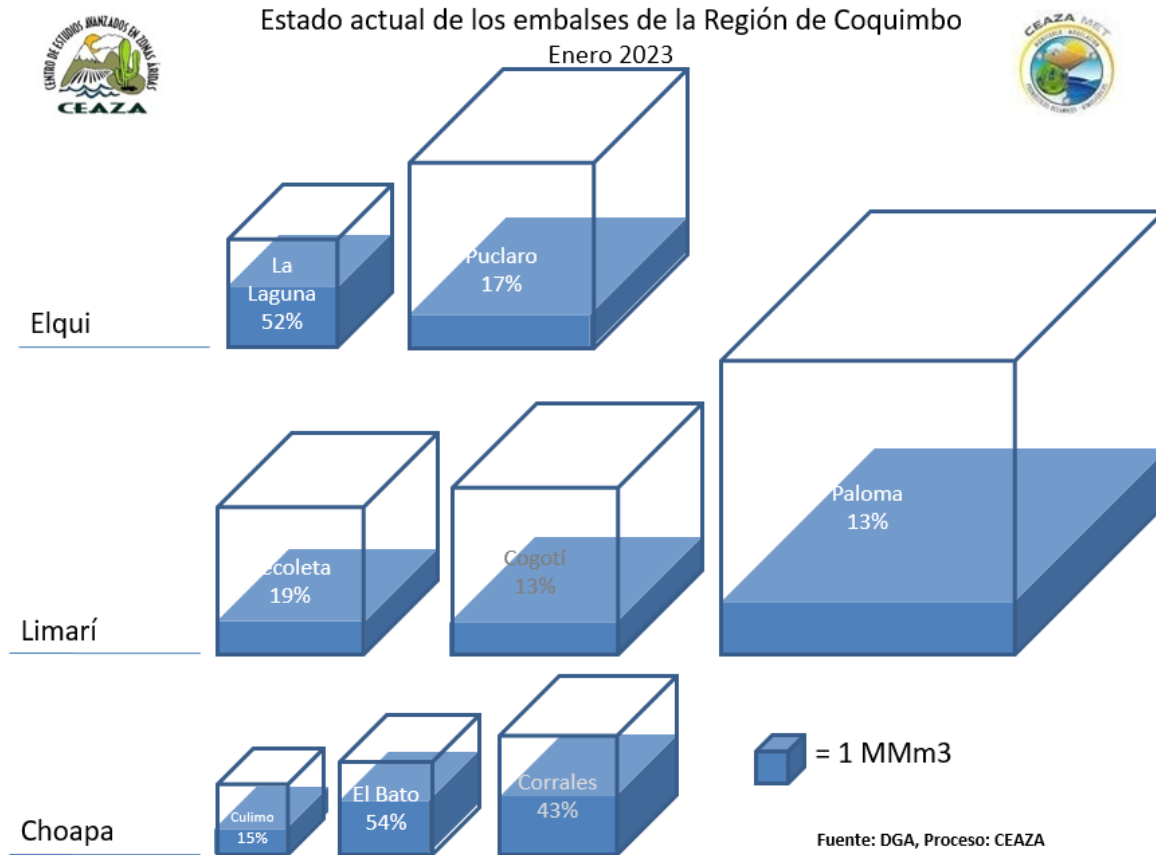
La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **17% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1).

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 23% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con algunas reservas (52%) y con un 17% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 13% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo La Paloma el más crítico con un 13%.
- Choapa tiene un 43% embalsado en la provincia y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

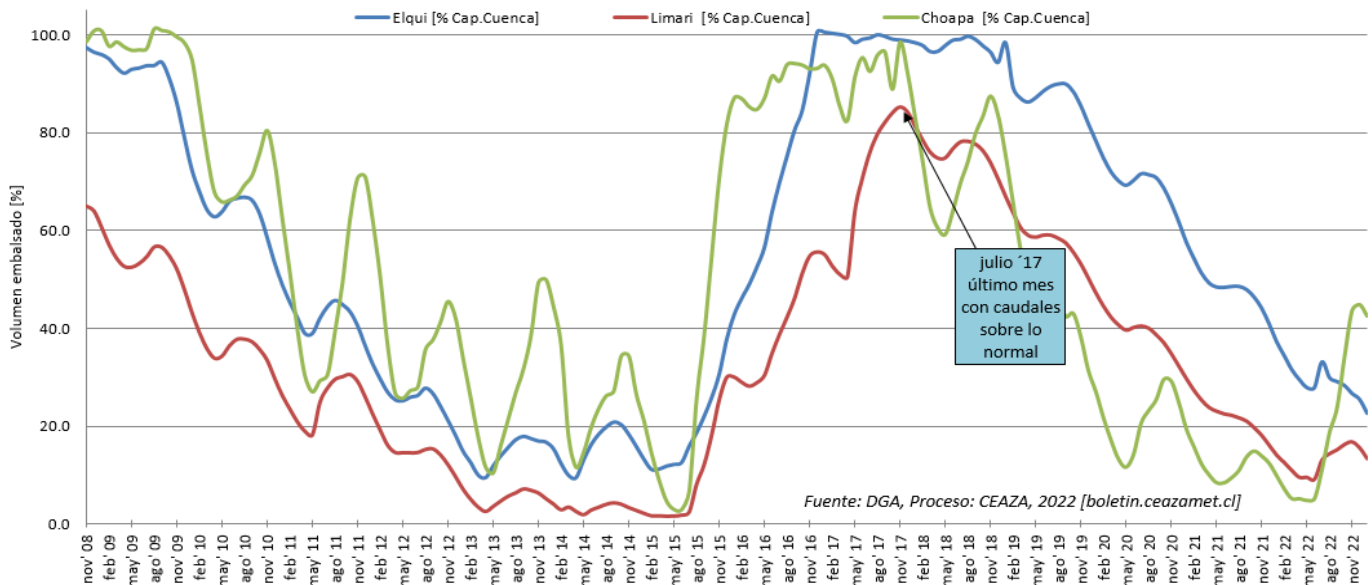
Es importante recordar que el 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10% y nuevamente la región está en un periodo multianual (2018-2021) con precipitaciones bajas, que no se sabe hasta cuándo podría durar, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.





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

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



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



## CONCLUSIONES

El debilitamiento de la fase La Niña daría paso a una fase neutra durante los próximos meses, la cual debiera perdurar al menos hasta mediados de invierno. Así, durante el trimestre febrero/marzo/abril se esperaría una precipitación dentro del rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo. Respecto al pronóstico de temperaturas, el continuo debilitamiento de La Niña sugiere que la temperatura promedio debiera estar dentro del rango normal a lo largo de la costa, mientras que hacia el interior debiera estar por sobre el rango normal para la época del año. Lo anterior implica que, no obstante, podrían continuar ocurriendo episodios de alta temperatura máxima en sectores interiores, tales episodios serían los últimos de la temporada en cuanto durante el próximo trimestre se inicia la temporada fría en la región. A su vez, el inicio de la temporada fría aumenta la probabilidad de ocurrencia de los primeros episodios de baja temperatura mínima en sectores interiores, por lo que se sugiere estar atento a los pronósticos a medida que se acerca el otoño.

Se observó también anomalías negativas de temperatura superficial del mar en la zona de la “Mancha Cálida”, a la vez que anomalías positivas de TSM dominaron gran parte del Océano Pacífico sur subtropical. Sin embargo, se proyecta que la zona de la “Mancha Cálida” continúe con anomalías positivas no obstante tales anomalías serían menos intensas respecto a los meses anteriores. Así, el debilitamiento de la anomalía en la “Mancha Cálida”, sumado a la ocurrencia de condiciones neutras del ciclo ENOS, sugiere que los primeros sistemas frontales de la temporada lluviosa estarían menos restringidos a llegar hacia la Región de Coquimbo.

Las series de tiempo de temperatura promedio no mostraron la ocurrencia de períodos particularmente cálidos ni fríos, fluctuando en torno a los 19°C en las tres provincias de la región. Así, no fueron frecuentes durante el mes episodios en donde las temperaturas extremas fueran mucho más intensas respecto al promedio mensual.

Respecto a la precipitación, el año parte normal considerando el desarrollo de la temporada seca y la ocurrencia de precipitación de origen convectivo (caracterizada por nubosidad de gran desarrollo vertical y la probable ocurrencia de tormentas eléctricas) principalmente en sectores cordilleranos. Esta precipitación no aporta mucha agua al sistema hídrico de la región en espera de la llegada de la temporada lluviosa, por lo que tanto los caudales en los tres principales ríos de la Región de Coquimbo como los niveles de embalse siguen relativamente bajos. Así, mientras que los niveles de caudal varían entre 27 y 40% de los históricos de la temporada, la cantidad promedio de agua contenida en los embalses varía entre 13 y 54% respecto a la capacidad máxima de cada uno, totalizando un 17% respecto a la capacidad regional total.

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





## » CRÉDITOS

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



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



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



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

**Cristian Muñoz** (meteorología y clima)

**Pablo Salinas** (modelos globales)

**Pilar Molina** (difusión y transferencia)

**Marcela Zavala, Pedro Araya** (revisión editorial y periodismo)

**Janina Guerrero** (diseño)

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

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



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

Próxima actualización: marzo, 2023

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.

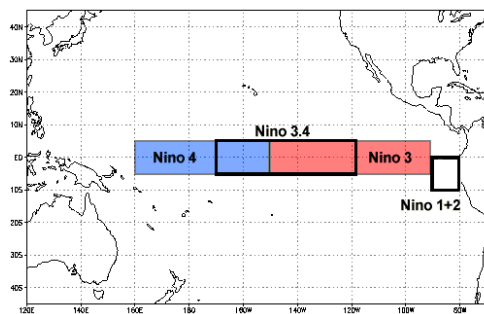
**Mesoclima:** características climáticas de un área relativamente extensa, que puede oscilar entre pocos a algunos cientos de kilómetros cuadrados. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como ciudades o regiones.

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

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

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

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

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

**Vaguada Costera:** prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie, desde las costas peruanas hasta los  $35^{\circ}$  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.

