



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Marzo 2021



Financia:

Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada por las escasas precipitaciones de los últimos años.

Desde el año 2018 se han registrado bajas precipitaciones, lo que ha provocado que los caudales estén bajos desde hace más de dos años. **El 2019 fue uno de los años más secos de los últimos 40 años** y el 2020 también terminó siendo seco, aunque más favorable que el 2019.

Por lo anterior es que la Región de Coquimbo continúa con caudales bajos.

Los embalses de las cuencas de Elqui se encuentran todavía con reservas (92%) y Limarí aún se encuentra en un estado intermedio a bajo (52%), por lo que las zonas productivas bajo los embalses no estarían tan expuestas a la falta de agua de estas dos provincias, pero sí, todo el secano, aún más en la provincia de Choapa, que es la que muestra los niveles más bajos de agua embalsada (21% del histórico de mes) y, al igual que todas las cuencas, caudales muy bajos.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y oceánicas, junto con los datos de los modelos globales, indican que finalizado febrero aún continúa el fenómeno de La Niña, pudiendo permanecer en esta fase hasta el trimestre MAM'21. El actual fenómeno de La Niña es el más intenso en, prácticamente, una década.

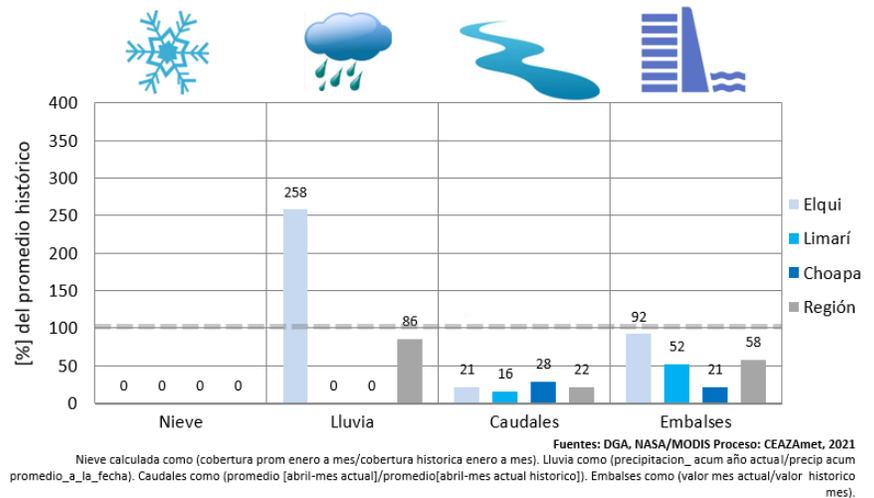
Para el trimestre MAM'21 se espera que, en general, las precipitaciones estén bajo lo normal. Situación similar se podría observar durante el trimestre JJA'21. Esto va a la par con lo proyectado sobre los caudales: **el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región al menos hasta el invierno de 2021.**

Según los modelos climáticos durante el trimestre MAM'21 las temperaturas mínimas y máximas estarían entre lo normal a bajo lo normal en la costa de la Región de Coquimbo, en el interior de la Región las mínimas estarían entre lo normal a bajo lo normal mientras que las máximas estarían dentro de lo normal y la cordillera registraría valores dentro de lo normal. No se descarta que se registren heladas tempranas durante el otoño.

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.

Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 28 de Febrero, 2021



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 acompañan herramientas y análisis de utilidad a los sectores agrícola y acuícola.

Este informe es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.

ENOS

Durante el mes de febrero se observó una temperatura superficial del mar (TSM) bajo lo normal en la zona Niño 3.4 [fig. ENOS 1], con un valor de anomalía de $-1,04^{\circ}\text{C}$, el índice Oscilación del Sur (SOI) se observó con un valor de 1,5, el índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR) se observó con un valor de 1,1 y el índice de Contenido Calórico (HC) se observó con un valor de $-0,82^{\circ}\text{C}$. Durante el trimestre DEF'20'21 el ONI se observó con un valor de $-1,1^{\circ}\text{C}$, el SOI se observó con un valor de 1,7, el OLR se observó con un de 1,8 y el HC se observó con un valor de $-0,9^{\circ}\text{C}$ [fig. ENOS 2].

Los valores negativos de los índices ONI y HC y los valores positivos de los índices SOI y OLR son concordantes con un estado acoplado océano-atmósfera de La Niña de categoría moderada, siendo el trimestre JAS'20 el primero de este período frío.

Como dato es necesario precisar que el actual fenómeno de La Niña es el fenómeno más intenso en, prácticamente, una década.

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI indica que durante el trimestre FMA'20'21 La Niña continuará presente (82%) [fig. ENOS 3].

Se ha observado que, desde el trimestre NDE'20'21 La Niña comenzó su lento debilitamiento, pudiendo estar presente hasta el trimestre MAM'21 (62%), con una intensidad débil. Para el trimestre AMJ'21 se espera que el ENOS esté en un estado Neutro (60%), permaneciendo en este estado, al menos, hasta el trimestre JAS'21 [fig. ENOS 3 y 4].

Pronóstico estacional

Pronóstico de precipitaciones: Para el trimestre MAM'21 se pronostica que en la Región de Coquimbo las precipitaciones estarían entre bajo lo normal ($\sim 50\%$) a normal ($\sim 30\%$), a la vez se destaca que la comuna de La Higuera y algunos sectores de las comunas de Coquimbo y de La Serena continuarán dentro de la estación climatológica seca, por lo que no se les realiza un pronóstico.

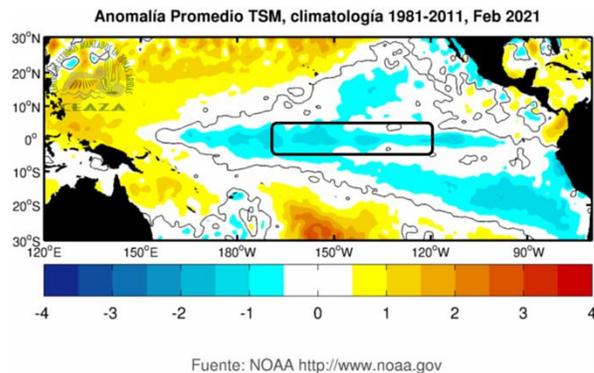


Figura ENOS1. Anomalías promedio de TSM ($^{\circ}\text{C}$) con la zona Niño 3.4 enmarcada, calculadas respecto al periodo 1981-2010. (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

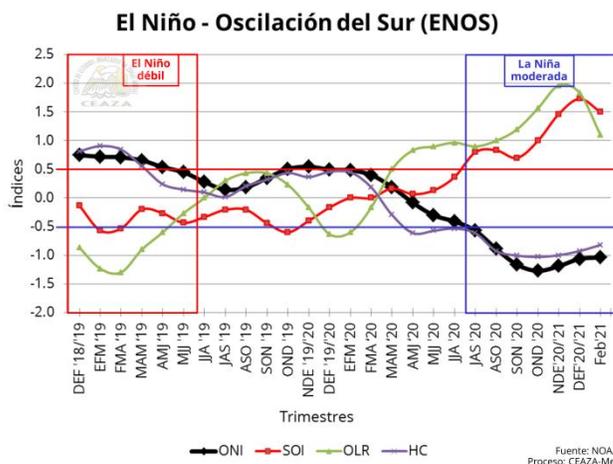


Figura ENOS2. Variación trimestral de los índices ONI, OLR, SOI y HC (fuentes: CPC y NCDC - NOAA).

Pronóstico probabilístico oficial - CPC/IRI

11 de febrero de 2021

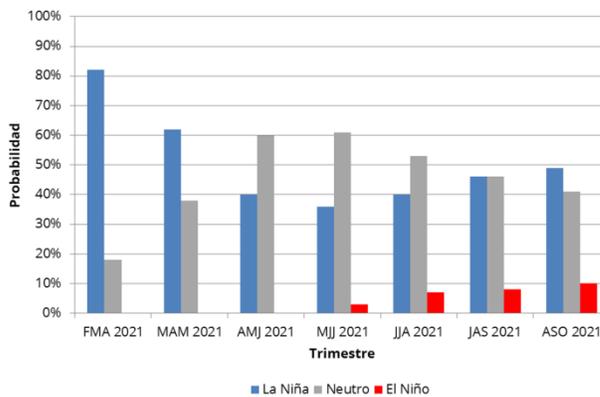


Figura ENOS3. Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

Pronóstico de temperaturas: Debido a los efectos de La Niña es que se pronostica, para el trimestre MAM'21, que las temperaturas mínimas y máximas en la costa de Región de Coquimbo estén entre lo normal a bajo lo normal. En el interior de la Región las temperaturas mínimas estarían entre lo normal a bajo lo normal, mientras que las máximas estarían dentro de lo normal, la zona cordillerana espera temperaturas mínimas y máximas dentro de lo normal [fig. PE 2].

Debido a que existe la probabilidad de que este trimestre tenga temperaturas mínimas entre lo normal a bajo lo normal, es que existe, además, la probabilidad de que se registren heladas tempranas.

Para el trimestre JJA'21 podrían estar presentes características similares a las del 2020, con temperaturas mínimas entre lo normal a bajo lo normal y temperaturas máximas en torno a lo normal en el interior de la Región, mientras que en la cordillera se esperan temperaturas entre lo normal a sobre lo normal, a la vez, las precipitaciones estarían entre lo normal a bajo lo normal, pudiendo existir dentro de este período, al menos, un mes lluvioso, tal como lo fue junio de 2020. Esta información se irá actualizando en los próximos Boletines Climáticos.

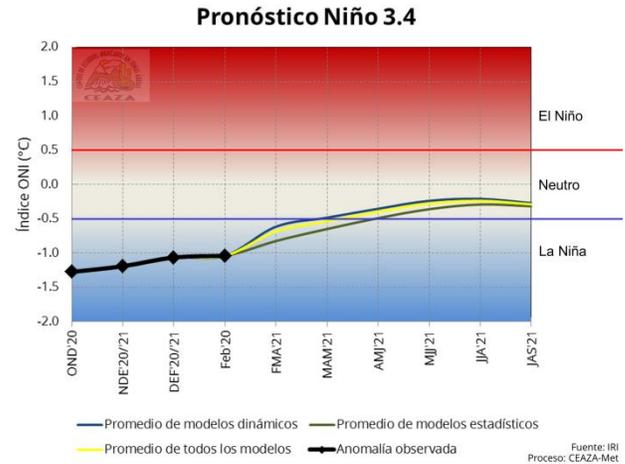


Figura ENOS4. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

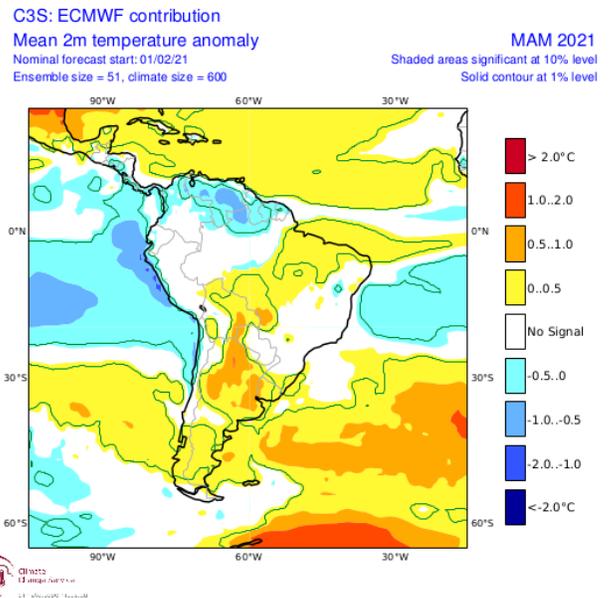


Figura PE2. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m para el próximo trimestre (fuente: C3S).

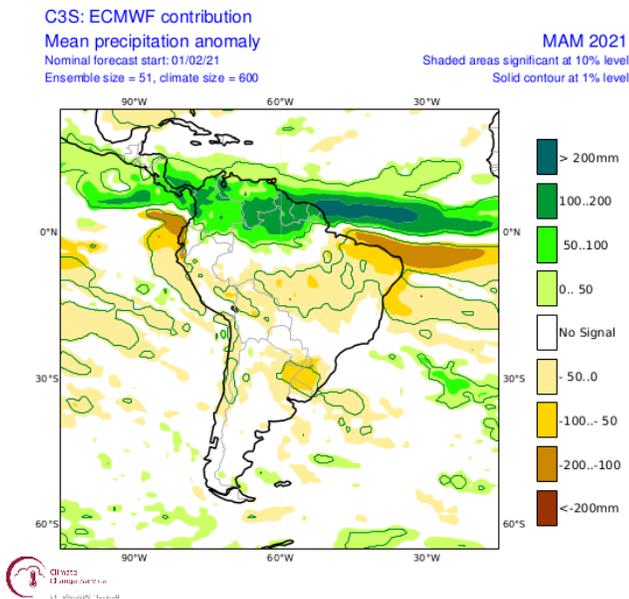
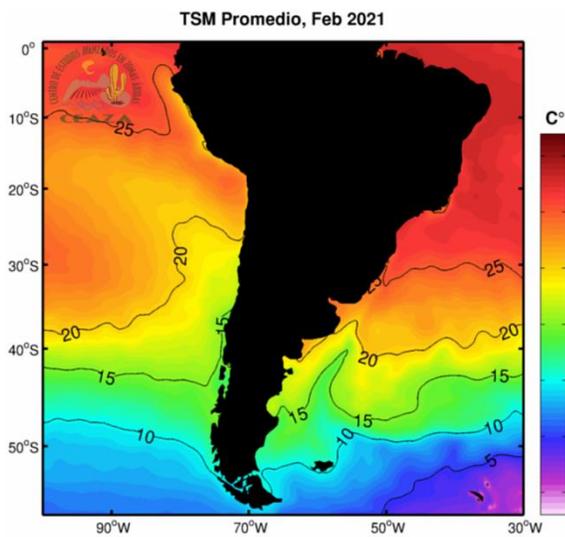


Figura PE1. Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

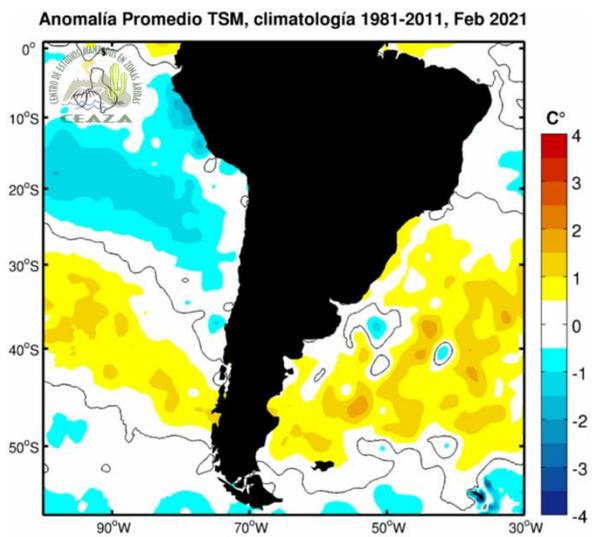
Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

Durante febrero se observaron TSM con valores entre los 22°C en el Departamento de Ica (Perú) y los 15°C en la Región de Los Lagos (Chile), valores que estuvieron dentro de lo normal para la época. La excepción sigue siendo el tramo entre el centro del Departamento de Ica (Perú) y la Región de Atacama (Chile), donde se observaron TSM dentro de lo normal. Al igual que durante diciembre de 2020 y enero de 2021, se sigue observando un área de aguas muy frías mar afuera de las costas de Perú y de Chile, la cual está frente al tramo Departamento de Ica a Región de Coquimbo, a una distancia aproximada de unos 400 a 500 km desde la costa, con una anomalía de entre -1,0°C y -1,5°C (fig. TSM1 y 2).

En la Región de Coquimbo se observó una temperatura media mensual de entre 16,8°C y 17,6°C, valores que estuvieron, en general, dentro lo normal para la época. Sólo en la costa de la comuna de Los Vilos se observaron TSM bajo lo normal, con una anomalía en torno a los -0,5°C (fig. TSM3 y 4).



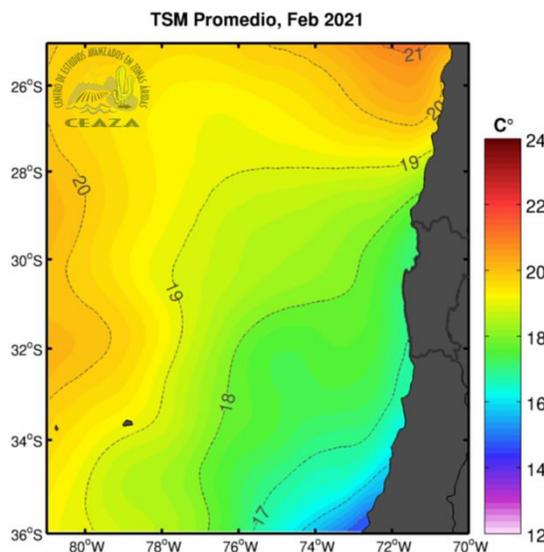
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



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

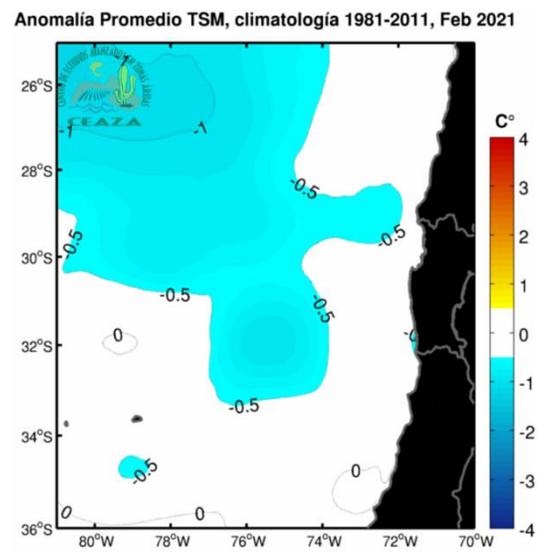
Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

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



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

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



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

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

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico del Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre MAM'21 la TSM en la Región de Coquimbo debiera continuar con valores bajo lo normal, con valores entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ y $-1,0^{\circ}\text{C}$ [fig. TSM5].

Por su parte al noreste de Nueva Zelanda las anomalías de TSM estuvieron sobre los valores normales [fig. TSM7], situación que el centro ECMWF pronostica continuará así, más cálida de lo normal [fig. TSM6], esto podría tener efectos negativos en las precipitaciones en la Región de Coquimbo, aún más si se mantiene hasta el invierno.

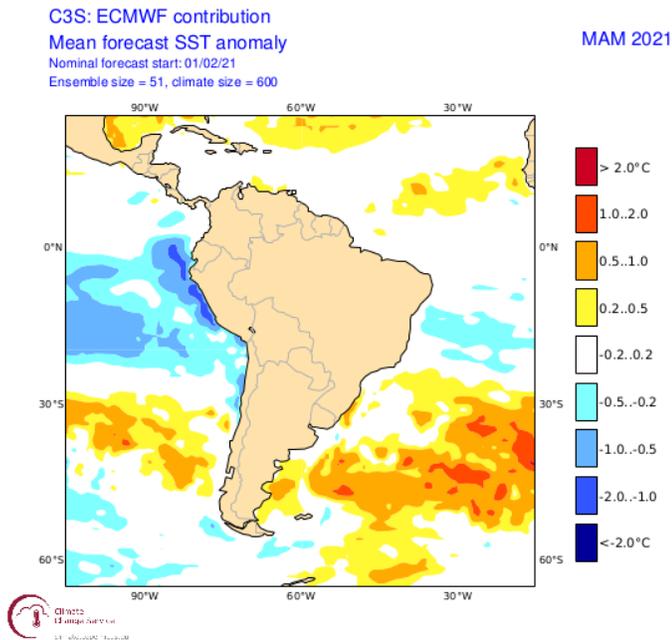


Figura TSM5. Anomalía de TSM ($^{\circ}\text{C}$) pronosticada para el próximo trimestre (fuente: C3S).

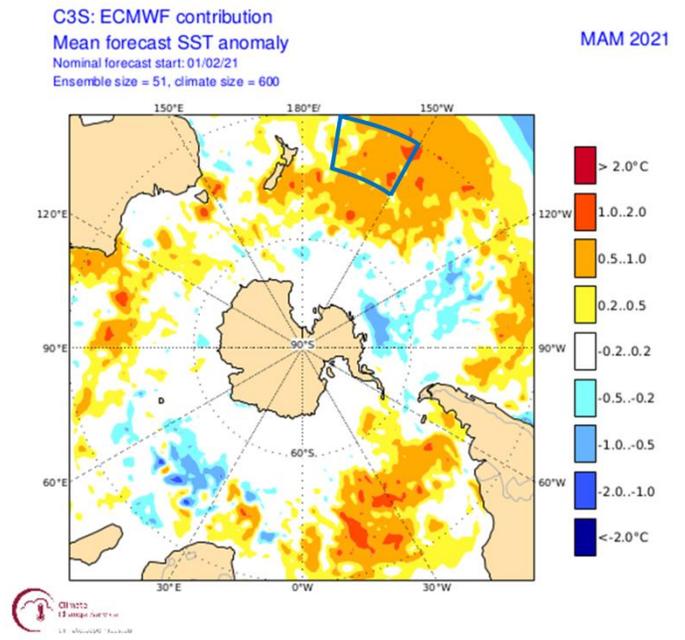


Figura TSM6. Anomalía de TSM ($^{\circ}\text{C}$) pronosticada para el próximo trimestre (fuente: C3S).

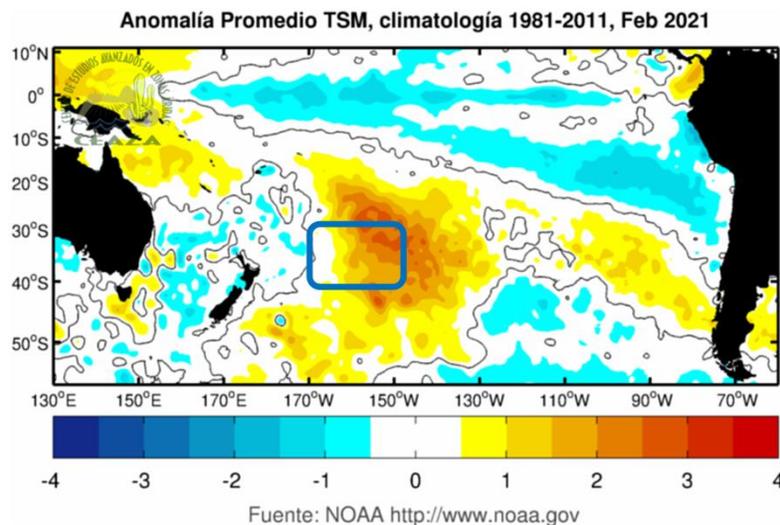


Figura TSM7. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur.

Variabilidad Térmica

Se apreció que febrero tuvo una tendencia neutra, normal de este mes (fig. VT1).

Febrero, al igual que diciembre y enero, destacó en que varios lugares de la Región presentaron las temperaturas mínimas medias mensuales más bajas desde hace 7 años, además, según datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) La Serena registró la temperatura media mensual más baja desde el año 2000 y la temperatura máxima media mensual más baja desde 1996. También se destaca que varios otros lugares registraron la temperatura media mensual y la temperatura máxima media mensual más baja desde que comenzaron los registros por parte de nuestro Centro Científico, aproximadamente entre 2013 y 2014. Por último se destaca Vicuña, que registró la temperatura máxima media mensual más baja desde que comenzaron nuestros registros en 2004 en aquel lugar.

En la zona no cordillerana (<2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica automática (EMA) Huintil (Choapa) con un valor de 4,1°C el día 22, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Monte Patria (DMC, Limarí) con 35,8°C el día 3. En la zona cordillerana (≥2.000 msnm) la mínima más baja la registró la EMA Paso Agua Negra, con un valor de -9,3°C el día 11, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Laguna Hurtado con 27,6°C el día 23.

En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima media más alta se registró en la costa central y norte de la provincia de Elqui, con un valor en torno a los 16°C. Por su parte la cordillera de Los Andes registró mínimas medias entre los 3,5°C a los 3.500 m y los -5,8°C a los 4.700 m. En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en todos los valles y zonas precordilleranas de la Región, con valores en torno a los 30°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron entre los 12,6°C a los 3.500m y los 6,5°C a los 4.700 m.

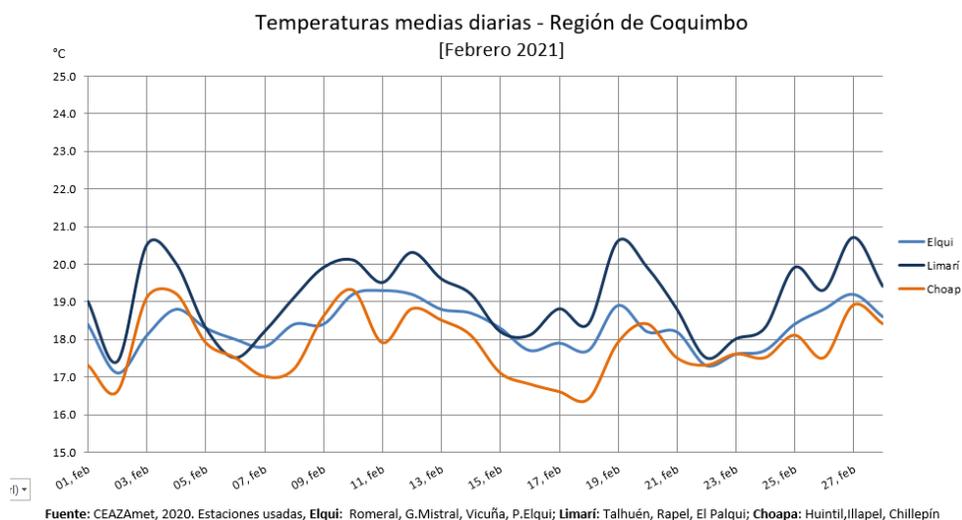


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]

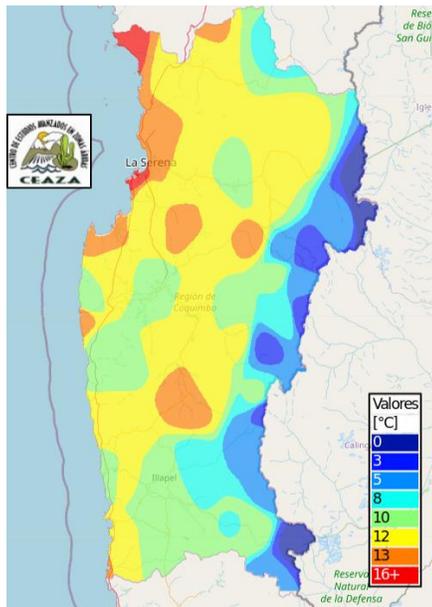


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

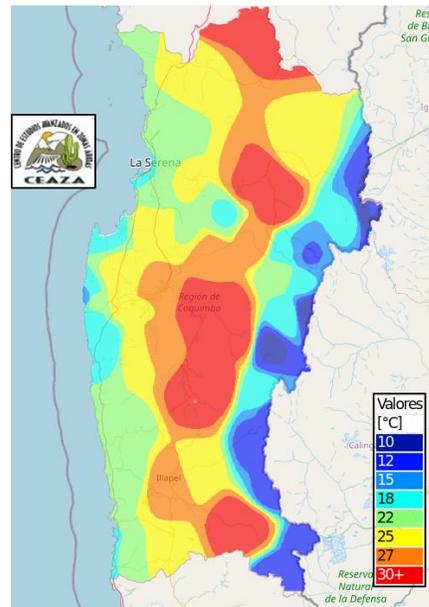


Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

Precipitaciones

Durante el mes de febrero se observaron chubascos tormentosos en la cordillera de Los Andes de toda la Región de Coquimbo y de manera aislada en la precordillera [tabla P1].

La estación meteorológica automática (EMA) dentro la red CEAZA-met que más precipitación acumuló durante el mes fue la EMA Los Molles [Bocatoma] (Limarí) con 2,9 mm, mientras que la EMA que más precipitación acumuló, dentro de la red de la DGA, fue la EMA La Laguna con 6,2 mm [tablas P1 y figura P1].

El año 2021 comenzó con un déficit del 100% en gran parte de la Región, situación que es normal, debido a que se está en la estación seca normal, sin embargo destaca lo registrado por la EMA La Laguna, donde hay un superávit de 181,6%, debido a las tormentas registradas en la cordillera, principalmente en torno al día 10, a la vez esta EMA es la que mayor precipitación lleva acumulada durante este año, con 19,1 mm [fig. P3 y tabla P2].

Durante el trimestre DEF la Región de Coquimbo estuvo en su período climatológico seco normal, incluyendo a la cordillera, es por esto que en la figura P2 aún se señala que toda la Región está en su período climatológico seco. El trimestre EFM es en el cual comienza el período lluvioso en la cordillera, principalmente en la de la provincia de Elqui, mientras que en el resto de la Región la estación lluviosa comienza en el trimestre MAM.

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]			
Estación	Ene '21	Feb '21	Total [mm]
Huasco			
Vallenar [INIA]	0.5	(1)0	0.5
Elqui			
Punta de Choros	0.4	0	0.4
Punta Colorada	0	0	0
La Serena [El Romeral]	0.1	0	0.1
La Serena [CEAZA]	0.2	(2)0.1	0.3
Rivadavia	(2)0	-	0
Gabriela Mistral	0.1	0	0.1
Coquimbo [El Panul]	0.2	0.1	0.3
Vicuña	0	0	0
Pan de Azúcar	0	0	0
Pisco Elqui	0	0	0
Punta Lengua de Vaca	(2)0	-	0
Andacollo [Collowara]	0	0	0
Las Cardas	0	0	0
Limarí			
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0
Pichasca	0	0	0
Quebrada Seca	0	0	0
Laguna Hurtado	7.9	1.3	9.1
Ovalle [Talhuén]	0	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0
Fray Jorge Bosque [IEB]	-	-	1
Fray Jorge Quebrada [IEB]	-	-	0
Camarico [INIA]	0	0	0
Rapel	0	0	0
Caleta El Toro	(2)0	-	0
Los Molles [Bocatoma]	6.3	2.9	9.2
El Palqui [INIA]	0	0	0
Chaguaral [INIA]	0	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0	0
Peña Blanca	0.4	0.3	0.7
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0
Choapa			
Canela	0	0	0
Huintil	0.1	0	0.1
Huentelauquen [INIA]	0.1	0	0.1
Mincha Sur	0	0	0
Illapel	0	0	0
Salamanca [Chillepin]	0.2	0	0.2
Tilama	0	0	0
Quilimarí [INIA]	0.3	0	0.3
Promedio Red (mm)	0.4	0.1	

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumulada total del año 2021. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

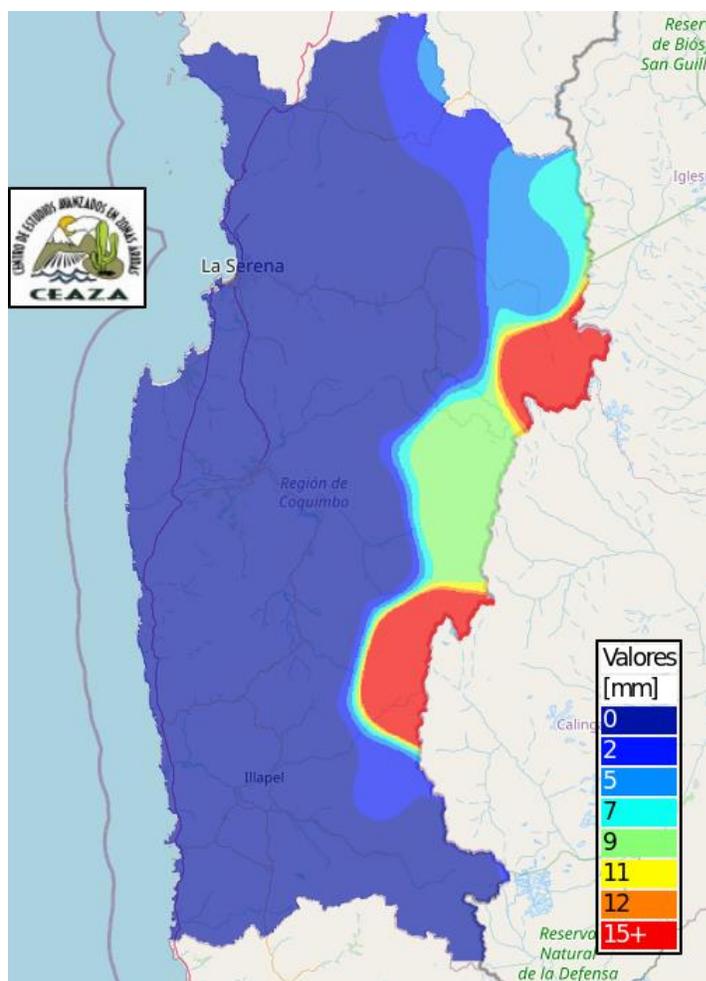
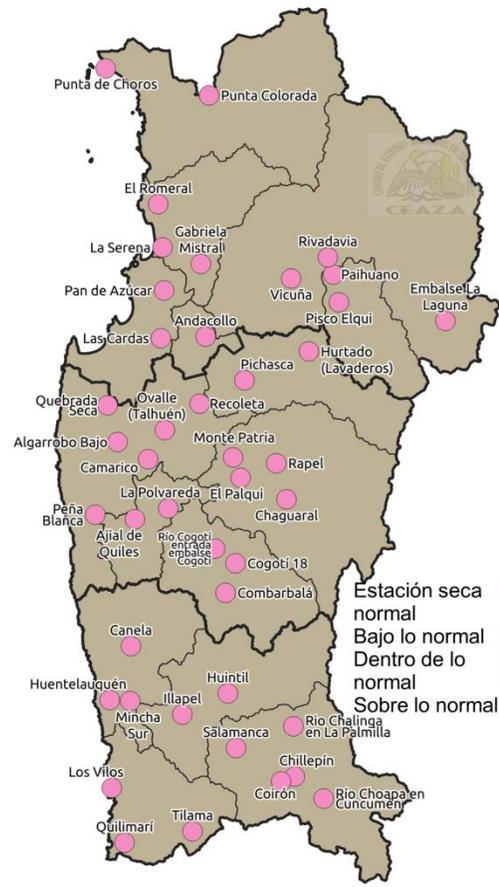


Figura P1. Precipitación acumulada del año 2021. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha	EMA	Fuente	Hasta febrero de 2021	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
Huasco + La Serena + El Trapiche	DMC/DGA	0.0	Punta de Choros	CEAZA	0.4 mm	>100 %
El Trapiche	DGA	0.0	Punta Colorada	CEAZA	0.0 mm	0.0 %
La Serena + El Trapiche	DMC/DGA	0.2	El Romeral	CEAZA	0.1 mm	-58.0 %
La Serena	DMC	0.3	La Serena	DMC	0.2 mm	-28.6 %
La Serena + La Torre	DMC/DGA	0.0	Pan de Azúcar	CEAZA	0.0 mm	0.0 %
		0.3	Las Cardas	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
La Serena + Almendral	DMC/DGA	0.1	Gabriela Mistral	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
La Serena + Almendral + Ovalle + Pichasca + Andacollo tenencia	DMC/DGA	0.1	Andacollo	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Vicuña	DGA	0.0	Vicuña	CEAZA	0.0 mm	0.0 %
Rivadavia	DGA	0.4	Rivadavia	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Rivadavia + Pisco Elqui DMC	DGA	0.3	Paihuano	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Pisco Elqui DMC	DGA	0.2	Pisco Elqui	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
La Laguna Embalse	DGA	6.8	La Laguna	DGA	19.1 mm	181.6 %
Promedio provincial -42.1 %						
Provincia de Limarí						
El Tangué Hda.+ La Torre	DMC/DGA	0.1	Quebrada Seca	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Peña Blanca	DGA	0.0	Peña Blanca	CEAZA	0.7 mm	>100 %
Peña Blanca + La Placilla	DGA	0.0	Ajial de Quiles	INIA	0.0 mm	0.0 %
La Torre	DGA	0.2	Algarrobo Bajo	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Punitaqui + Cogotí Emb.	DGA	0.2	La Polvareda	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Punitaqui + La Torre	DGA	0.2	Camarico	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Ovalle	DGA	0.1	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Recoleta Embalse	DGA	0.1	Recoleta	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Paloma Embalse	DGA	0.2	Monte Patria	DMC	0.0 mm	-100.0 %
El Tomé	DGA	0.2	El Palqui	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Pichasca	DGA	0.1	Pichasca	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Cogotí Embalse	DGA	0.3	Río Cogotí entrada embalse Cogotí	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Cogotí 18	DGA	0.3	Cogotí 18	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Combarbalá	DGA	0.3	Combarbalá	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Rapel	DGA	0.4	Rapel	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Carén	DGA	0.3	Chaguaral	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Río Hurtado	DGA	1.3	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Promedio provincial -93.8 %						
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC + Pto. Oscuro	DMC/DGA	0.2	Huentelauquén	INIA	0.1 mm	-48.4 %
Los Vilos DMC	DGA	0.1	Los Vilos	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Quillimari	DGA	0.1	Quillimari	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Mincha Norte	DGA	0.2	Mincha Sur	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
La Canela DMC	DGA	0.2	Canela	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Illapel	DGA	0.3	Illapel	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Culimo + Quelón	DGA	0.3	Tilama	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Huintil	DGA	0.5	Huintil	CEAZA	0.1 mm	-81.3 %
Salamanca	DGA	0.5	Salamanca	DGA	0.0 mm	-100.0 %
San Agustín + Río Chalinga en La Palmilla	DGA	1.8	Río Chalinga en La Palmilla	DGA	1.3 mm	-29.6 %
Coirón	DGA	0.9	Coirón	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Coirón + Tranquilla	DGA	1.4	Salamanca (Chillepin)	CEAZA	0.2 mm	-85.7 %
Cuncumén	DGA	1.8	Río Choapa en Cuncumén	DGA	1.8 mm	-82.9 %
Promedio provincial -86.8 %						
Promedio de la Región de Coquimbo -74.2 %						

Análisis percentil de la precipitación Enero a febrero de 2021

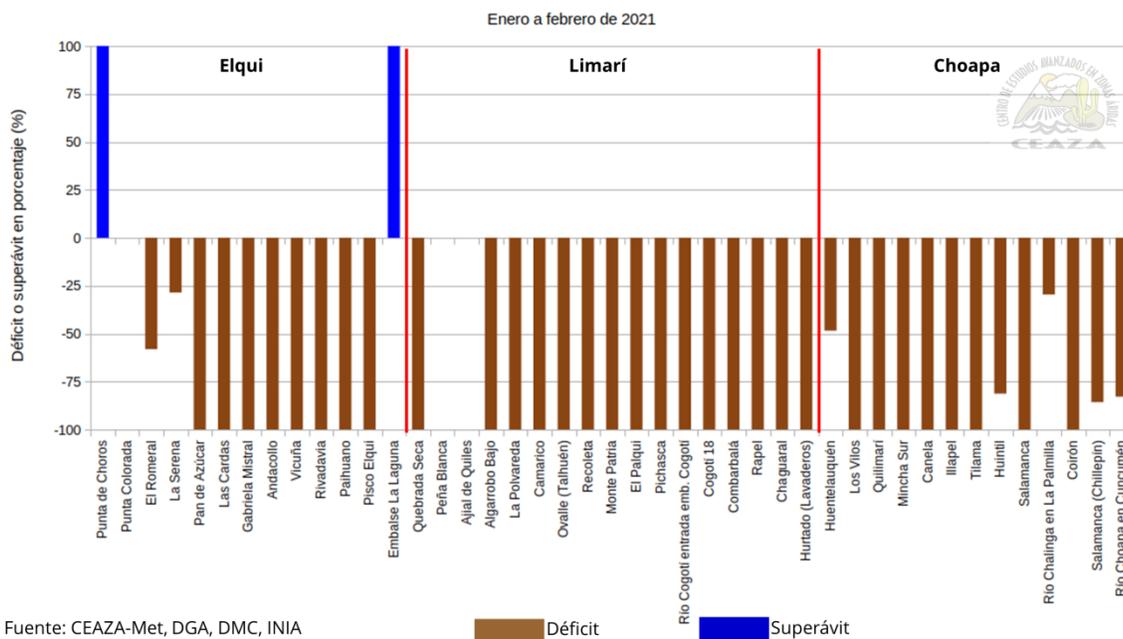


Fuente: CEAZA-Met, DGA, INIA, DMC
Proceso: CEAZA-Met

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2021 respecto al promedio. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

Figura P2. Análisis percentil de las precipitaciones acumuladas durante el año 2021. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

Análisis porcentual respecto a la acumulación anual



Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC, INIA
Proceso: CEAZA-Met

■ Déficit ■ Superávit

Figura P3. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2021. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET0) sigue su patrón anual típico en disminución hacia otoño en donde los requerimientos hídricos comienzan a ser menores principalmente porque la radiación solar y las temperaturas comienzan a bajar lo que hace que el componente de Evaporación sea menor (fig. Et1). Mantuvo en febrero valores entre 131 y 145 mm/mes para las tres provincias, con valores que más bajos que los del año pasado y similares a los de 2018/2019 en las 3 provincias (Elqui, Limarí y Choapa) (fig. Et2), esto implica que la cantidad de agua necesaria para riego en general está en el rango intermedio para el mes comparado con los últimos 3 años.

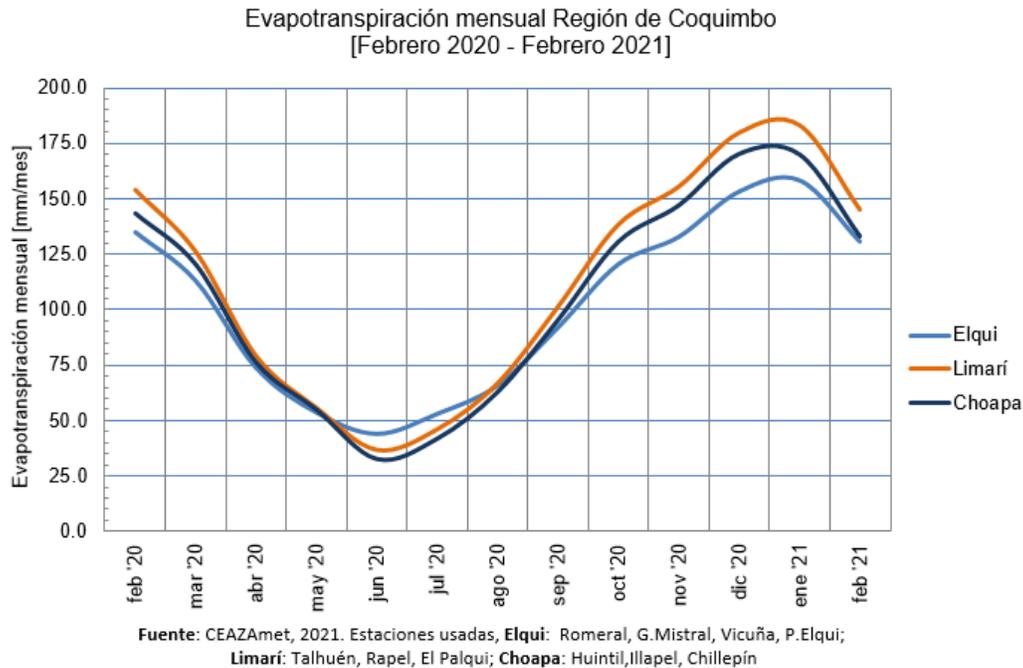


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

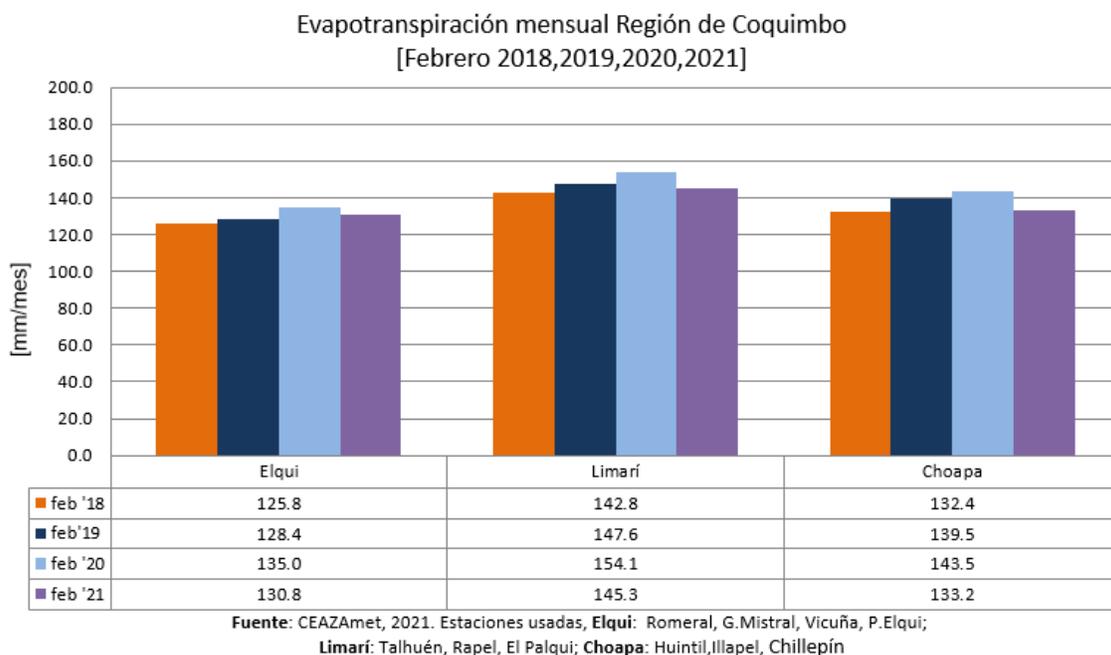


Figura Et2. Comparativa del año 2021 con igual mes de los años 2018, 2019 y 2020, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Grados Día (Base 10°C) y heladas

Al mes de enero los Grados Día en la Región de Coquimbo continuaron en general más bajos que el año pasado [tabla F1].

En la mayoría de los sitios de medición los valores están entre un -5% y un -15% con respecto al año pasado. La baja acumulación de Grados Día podría retrasar un poco el desarrollo de las fases fenológicas que ocurren en primavera/verano.

En muchos lugares (Vicuña, Ovalle, Canela, Illapel, etc.) continúan bajos, sobre todo en toda la provincia de Choapa.

Por otro lado, como se puede observar en la tabla F2 no se registraron heladas durante este mes.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2020-08-15		
Estacion	GD Acumulados 2021-03-02	GD Acumulados 2020-03-02
Vallenar [INIA]	1296(-11%)	1449
Cachiyuyo	2010(-7%)	2168
Punta de Choros	1188(-8%)	1291
La Serena [El Romeral]	931(-17%)	1125
La Serena [CEAZA]	1293(+10%)	1180
Gabriela Mistral	1005(-11%)	1130
Vicuña	1524(-12%)	1728
Pan de Azúcar	1069(-11%)	1195
Pisco Elqui	1785(-9%)	1951
Andacollo [Collowara]	1554(-10%)	1728
Las Cardas	1250(-14%)	1459
Tongoy Balsa CMET	1009(-11%)	1138
Hurtado [Lavaderos]	1858(-7%)	1998
Pichasca	1543(-11%)	1742
Ovalle [Talhuén]	1064(-15%)	1245
Algarrobo Bajo [INIA]	1289(-17%)	1552
Camarico [INIA]	1160(-17%)	1400
Rapel	1511(-10%)	1683
El Palqui [INIA]	1773(-8%)	1929
Chaguaral [INIA]	1744(-7%)	1885
La Polvareda [INIA]	1539(-10%)	1709
Ajial de Quiles [INIA]	1071(-18%)	1303
Combarbalá [C.del Sur]	1933(-9%)	2115
Canela	1017(-17%)	1227
Huintil	906(-16%)	1079
Huentelauquen [INIA]	756(-15%)	891
Mincha Sur	900(-15%)	1058
Illapel	1222(-15%)	1442
Salamanca [Chillepin]	1489(-11%)	1676
Tilama	1099(-11%)	1242
Quilimari [INIA]	862(-11%)	966

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2021-02-01 Al 2021-02-28	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(1)
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
Gabriela Mistral	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	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	

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

Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante febrero de 2021 la vegetación presentó anomalías de distintos valores en la región de Coquimbo, mostrando en general valores negativos al noreste de Ovalle y positivas en las zonas costeras de la provincia de Choapa.

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

- Elqui presentó valores principalmente normales/negativos en toda la provincia.
- Limarí presentó valores normales y positivos en la zona costera y negativos oeste de Ovalle.
- Choapa presentó valores principalmente normales y positivos al oeste de Salamanca y normales/negativos en la zona cordillerana y precordillerana.

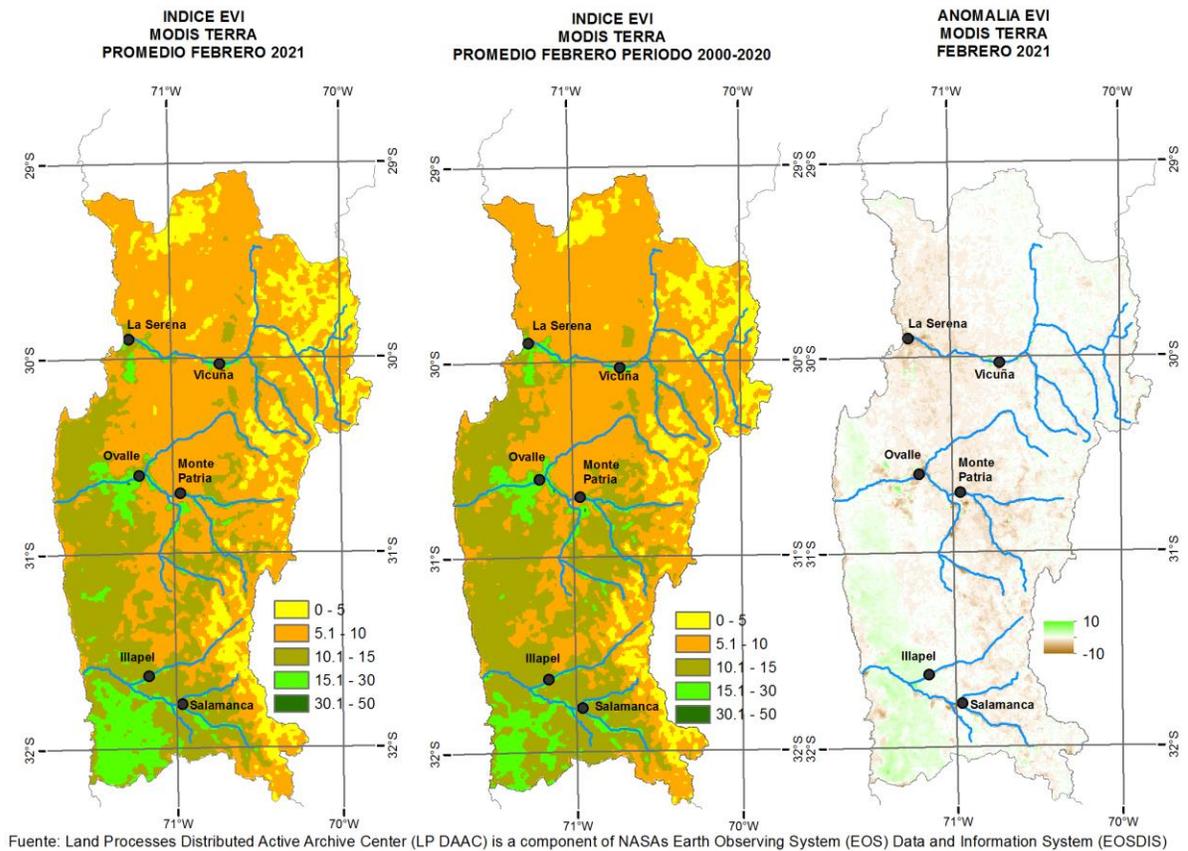


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).

Análisis Agronómico

Almendro (*Prunus dulcis*)

Se está en plena cosecha de almendros en todas las zonas productivas de Chile especialmente en la provincia de Limarí.

La variedad que se está cosechando es Non Pareil que es la más importante comercialmente. Se estima que su cosecha se extenderá durante todo el mes de Marzo del 2020. Las variedades polinizantes principales como Carmel y Fritz estarán en condiciones de iniciar cosecha entre la segunda y tercera semana de este mes, por lo que se recomienda tratar de terminar la cosecha de Non Pareil durante la tercera semana de Marzo para evitar que se traslapen.

Labores a cuidar para este mes de Marzo 2021:

- a.) Evitar “sobre regar” los huertos. En este mes lo clave es estar en 60% de la capacidad de campo del perfil de suelo, y mantener una revisión semanal con calicatas.
- b.) En la cosecha, evitar daño mecánico a los árboles con el vibrado mecanizado con remecedores o golpe manual si es cosecha con jornales. También cuidar de no dañar dardos y botar mucha hoja. Levantar la fruta con 6% de humedad en pepa de almendra, y evitar sobre secar en el suelo ya que baja el peso de la semilla y por ende el rendimiento. La fruta cosechada debe ser secada al sol a lo menos 4 a 5 días en este mes.
- c.) La fertilización de post cosecha debe comenzar en este mes si es que no la iniciaron en el mes de febrero. Importante guiarse con los análisis foliares realizados y recomendados en el mes de enero. Es fundamental los aportes de Nitrógeno, Potasio y Fósforo en una relación 3,0 : 2,0 : 1,0
- d.) Se debe hacer un pequeño análisis de calidad antes de entregar la fruta a las exportadoras para proceso, esta consiste en sacar porcentaje de rendimiento de pelón seco a pepa a medida que la cosecha avanza. Usar 5 kilos de pelón seco por lote, separar pelón, cascarilla y pepa y expresarla en % en peso/peso. Un buen rendimiento de pelón seco a pepa es de 24 a 25%. Recordar también que el porcentaje de pérdida de humedad desde la fruta cosechada hasta pelón seco esta alrededor de un 15 a 20%, este porcentaje va a ir bajando en la medida que se avance en la cosecha en marzo dado que los pelones se van deshidratando más rápido.
- e.) Revisar presencia de plagas para evaluar una desinfección antes de caída de hojas.

Nogal (*Juglans regia*)

En marzo se da inicio a la cosecha de la variedad más importante plantada en la región de Coquimbo que es Serr.

Labores importantes para el mes de Marzo son:

- a.) Bajar lentamente la tasa de riego, ya que es fundamental ir preparando el árbol para la rajadura de pelón e inicio de cosecha con una baja gradual de la tasa de riego. No obstante los suelos no deben secarse, deben mantenerse en 80% de capacidad de campo.
- b.) En el mes de marzo es el pick de la tasa de renovación radicular 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. También para la variedad Serr marca el inicio de la fertilización de post cosecha; para la variedad Chandler considerar un atraso de 2 a 3 semanas en relación a esta última variedad.
- c.) Iniciar conteo de fruta y medición de calibre ecuatorial para definir rendimientos y calidad de la nuez dado que en este mes se inician los cierres de negocios.
- d.) Verificar inicio de rajadura de pelón, en general se puede usar Ethrel o Ethepon como hormona para acelerar la maduración del pelón y por ende su rapidez de rajadura. Lo anterior permite mayor uniformidad de cosecha. Lo clave en la definición del uso de esta hormona es la condición de vigor y calibre de la fruta, entendiendo que la mayoría de los huertos (sobre todos los ubicados en la provincia del Choapa) están con diferentes porcentajes de estrés hídrico, la recomendación es evitar este uso si el huerto está con muy poco vigor ya que se aceleran los procesos de defoliación y senescencia lo que es detrimental para la postcosecha.
- e.) Cuidar el proceso de secado sobre mallas en altura, evitar el contacto con el suelo y la sobre exposición al sol para no bajar los porcentajes de color extra light en la mariposa.

- f.) Mantener datos de rendimientos y calidad por sectores que permitan tener información luego para la discusión y conclusiones de los programas de riego y fertilización.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

- a.) Se terminó la cosecha en las partes medias de los valles de Elqui y Limarí. Los rendimientos en cajas/ha no han cumplido las expectativas de estimaciones realizadas entre Enero y Febrero, principalmente porque los racimos, independiente de las variedades, están con bajo peso en relación a los datos históricos.
- b.) La cosecha y packing sigue manifestando adelanto y concentración para la mayoría de las variedades tardías. Se partió en las mismas fechas pero el ciclo de duración será más corto. La calidad está bien, sin embargo es notoria la baja en el peso de las bayas y racimos.
- c.) En materia de riego se deben suplir reposiciones cercanas al 75% de la tasa de evaporación corregida por localidad. Los programas de fertilización en base a Potasio y Fósforo cobran alta importancia en la construcción del racimo en cuanto a calidad, condición y tamaño para las variedades de cosecha de marzo.
- d.) Importante contar con información y buen manejo en los programas preventivos de control de Botrytis. Cuidar carencia y tolerancias de los productos.

Uva Pisquera

- a.) Existe un atraso de 10 a 14 días en los procesos de sumatoria de grado alcohólico; la mayoría de las variedades ya está en 10 a 11 grado alcohólico. Recordar que el cálculo de grado alcohólico es = grados brix / 1,8.
- b.) En materia de riego para la mayoría de las variedades es clave el riego y nutrición en base a Potasio y Fósforo para establecer el mayor tamaño del racimo y bayas que crecen hasta los 20 brix de acumulación de azúcar.
- c.) Se debe mantener semanalmente las mediciones de grados brix para los distintas variedades y/o sectores para determinar si se va con adelanto o atraso en la fecha de las distintas vendimias.
- d.) Revisar focos de oidio en pámpanos tardíos y focos de Botrytis en bayas rajadas y/o racimos apretados y controlarlos con productos cuidando tolerancia y carencias.
- e.) Mantener riego con reposición del 80% de la bandeja de evaporación.
- f.) Se pueden iniciar descuelgues operativos de los racimos para facilitar inicio de cosecha, también deshojes previo a la vendimia.
- g.) La mejor medida de evitar proliferación de Botrytis es iniciar la cosecha donde uno puede ir eliminando sacando fuera del parrón los racimos infestados.

Uva vinífera

- a.) Se está en plena vendimia de las variedades blancas como Chardonnay y Sauvignon Blanc.
- b.) En general se está constatando que en las vendimias no debiera haber una baja de rendimiento.
- c.) Revisar presencia de Botrytis y/o pudrición ácida en racimos, ya que este hongo afecta el tamaño final de las bayas. Se han reportado numerosos focos en las distintas zonas de la región de Coquimbo.
- d.) Mantener riegos saliendo a lo menos un 60% de la ETO (evapotranspiración de bandeja) empleando según los sistemas de conducción el Kc correcto.
- e.) Máxima preocupación con la fertilización en base a Potasio y Fósforo para el crecimiento de la baya y el racimo final.
- f.) Mantener controlada la presión de malezas.
- g.) Últimos momentos en variedades tintas de cosecha tardía para hacer deshojes, como por ejemplo Carmenere y Syrah.
- h.) Revisar concentración de taninos en piel de las bayas. También establecer un cuadro de evolución de Grados brix.

Cobertura de nieve

En términos anuales, 2018, 2019 y 2020 fueron años de baja acumulación de nieve, en especial durante el invierno, que es el periodo más importante para efectos de acumulación de agua en la cordillera. Esto ha repercutido que estos últimos años los caudales han sido bajos en todas las cuencas de la región. En particular durante el año 2020 en las provincias de Elqui y de Limarí la mayor parte del invierno se mantuvo la cobertura bajo la mediana climatológica lo que se condice con los caudales bajos actuales, en Choapa la cobertura estuvo más cercana a los valores normales, sin embargo, no fue suficiente para subir los caudales que han estado bajos por varios años.

El mes de febrero 2021 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres Provincias Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con una superficie inferior al 1% de la Cobertura Nival. Como se observa en los gráficos adjuntos

En relación al promedio climatológico del mes de febrero se registró un superávit de cobertura de nieve a nivel regional del 98,6% (tabla N1), sin embargo, es importante destacar que se está en la estación seca climatológica, por lo que el superávit en este mes no es significativo.

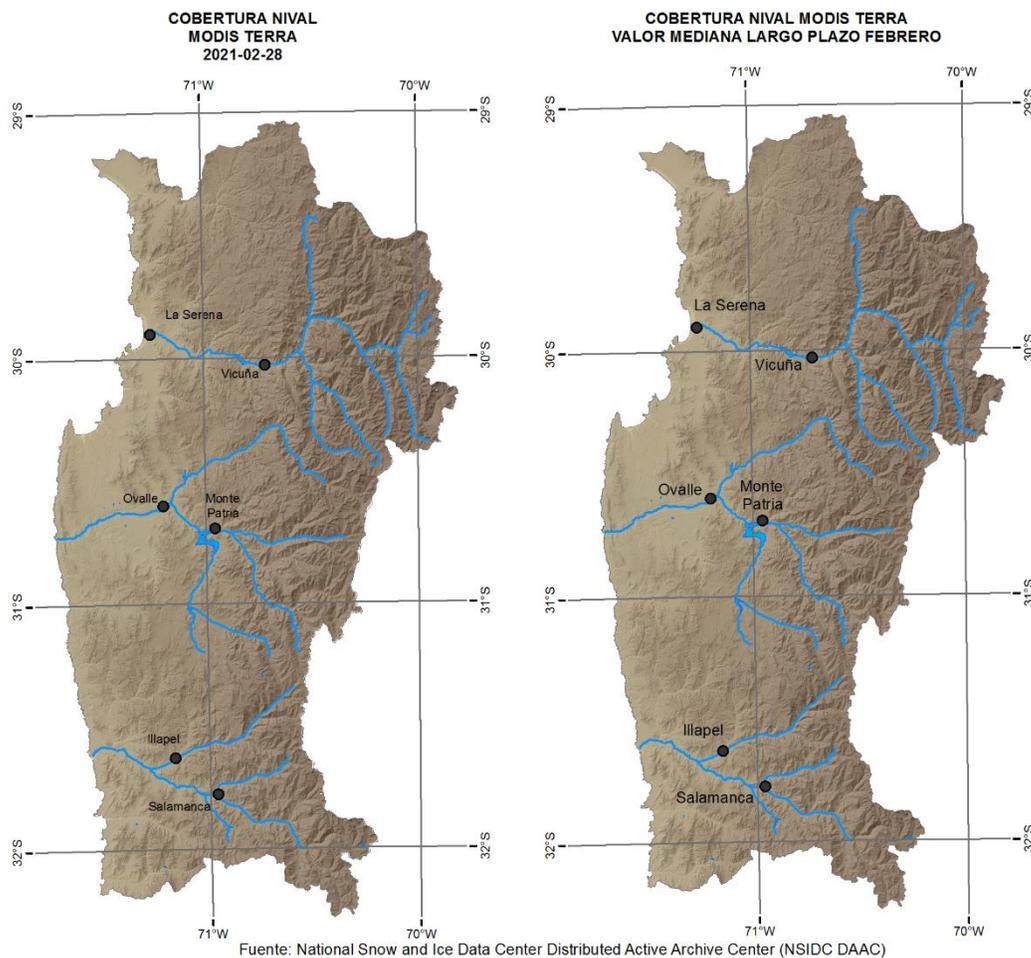


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 - 2020 (derecha).

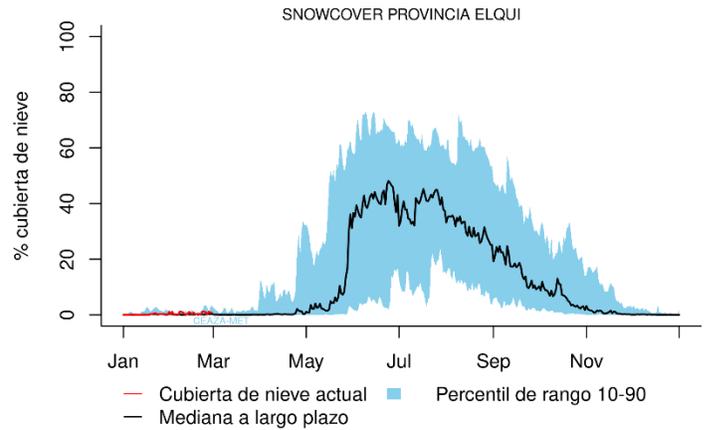
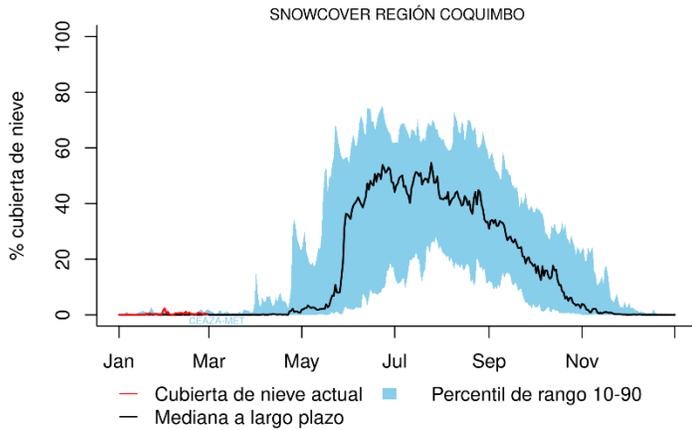


Figura N2. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

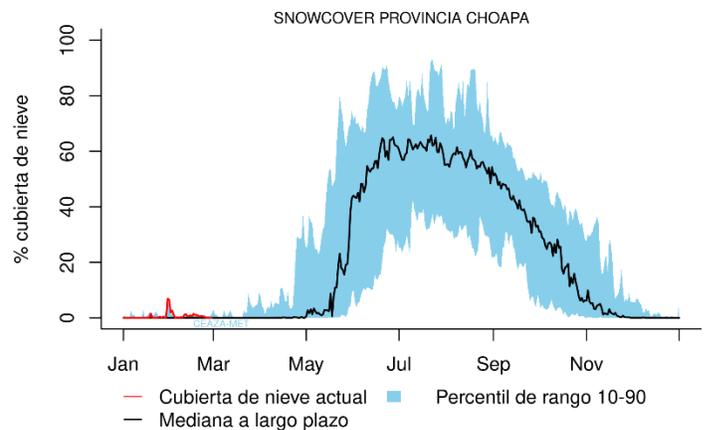
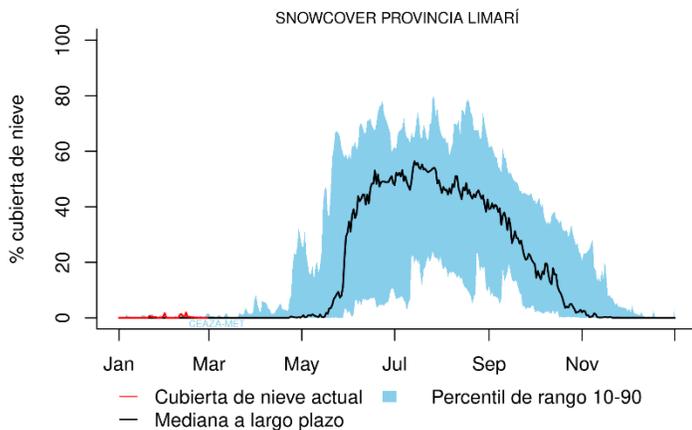


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

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

Climatología (2003-2020)	Fuente	Media climática Febrero	Media mensual Febrero 2021	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	39.8 km ²	79.1 km ²	98.6 %
Cordillera Elqui	MODIS	32.9 km ²	46.3 km ²	40.7 %
Cordillera Limarí	MODIS	3.4 km ²	12.4 km ²	259.5 %
Cordillera Choapa	MODIS	3.5 km ²	20.4 km ²	489.3 %

Tabla N1. Análisis climatológico de la cobertura de nieve.

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2020/2021 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 0.52 y 1.61 m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 11% y 35%. Así, en lo que va de la temporada (abril'20 – febrero'21) **se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**, registrando todos valores menores al 28% de los valores históricos.

En términos de los promedios anuales los caudales observados en la Región durante el período 2015 a 2017 fueron los más altos desde finales de 2008, sin embargo, en este momento los caudales están muy bajos (fig. C2), debido a las escasas lluvias y nevadas del 2018, 2019 y 2020. Además, se espera que los caudales continúen bajos durante los próximos meses, al menos hasta el invierno de 2021.

Actualmente la Región está en una situación precaria, ya que los caudales comenzaron a estar bajo lo normal desde primavera de 2017 y en este momento se han cumplido más de 3 años en esta situación.

Es importante destacar que el río Elqui en Algarrobal registró el caudal medio mensual más bajo para un mes de febrero desde que comenzaron los registros por parte de la DGA en 1948, es más, es el valor más bajo para cualquier mes del año.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril-fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m ³ /s)	2.88	2.98	3.97	3.69	2.90	2.40	1.77	1.95	1.89	1.91	1.61		2.54
		% del promedio histórico	31	34	48	43	33	26	15	11	10	11	11		21.2
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.59	0.68	0.91	1.14	1.05	1.01	0.87	0.68	0.53	0.54	0.52		0.77
		% del promedio histórico	28	31	36	37	30	23	11	6	6	12	19		16.0
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.16	0.93	1.44	1.92	2.07	3.03	4.56	3.42	2.33	1.81	1.59		2.21
		% del promedio histórico	30	26	34	43	41	45	31	16	21	28	35		28.3

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2020/21 v/s Histórico

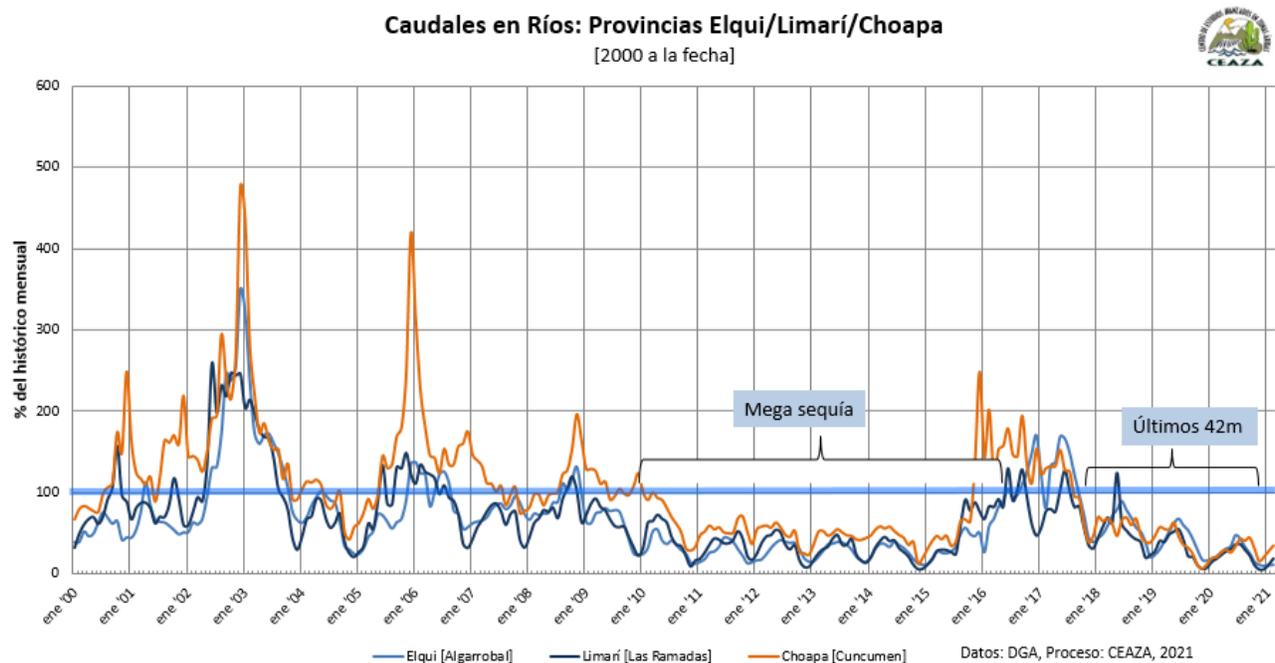


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 11% y el 76%, estando porcentualmente más agua embalsada en el Elqui y menos en Choapa. Limarí está en un nivel intermedio finalizando enero con el embalse La Paloma con cerca 31% de su capacidad máxima. En este momento la capacidad regional se parece a las que se registraban el 2010 y de continuar el mismo patrón podría llegar a invierno del 2021 con valores entre 20% y 30%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 54%	La Laguna	38.2	28.02	73%
	Puclaro	209	106.19	51%
Limarí 28%	Recoleta	86	37.08	43%
	La Paloma	750	217.18	29%
	Cogotí	156.5	16.75	12%
Choapa 16%	Culimo	10	2.69	27%
	Corrales	50	8.77	18%
	El Bato	25.5	2.18	9%
Región	Todos	1304.7	418.85	32%

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 **32% 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 su embalse de cabecera (La Laguna) con buenas reservas (73%) y con un 51% en el embalse Puclaro, cabe destacar que se ha mantenido así durante los últimos 3 años.
- Limarí tiene casi toda su capacidad de embalse en La Paloma y actualmente tiene un 29%.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (16% embalsado en la provincia) y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

Es importante no olvidar que el 2015 el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10%, que el 2019 fue el año más seco de los últimos 40 años, y el pronóstico actual de caudales para el 2021 no es muy favorable (caudales actuales bajos y pronóstico trimestral de precipitaciones bajo lo normal), por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.

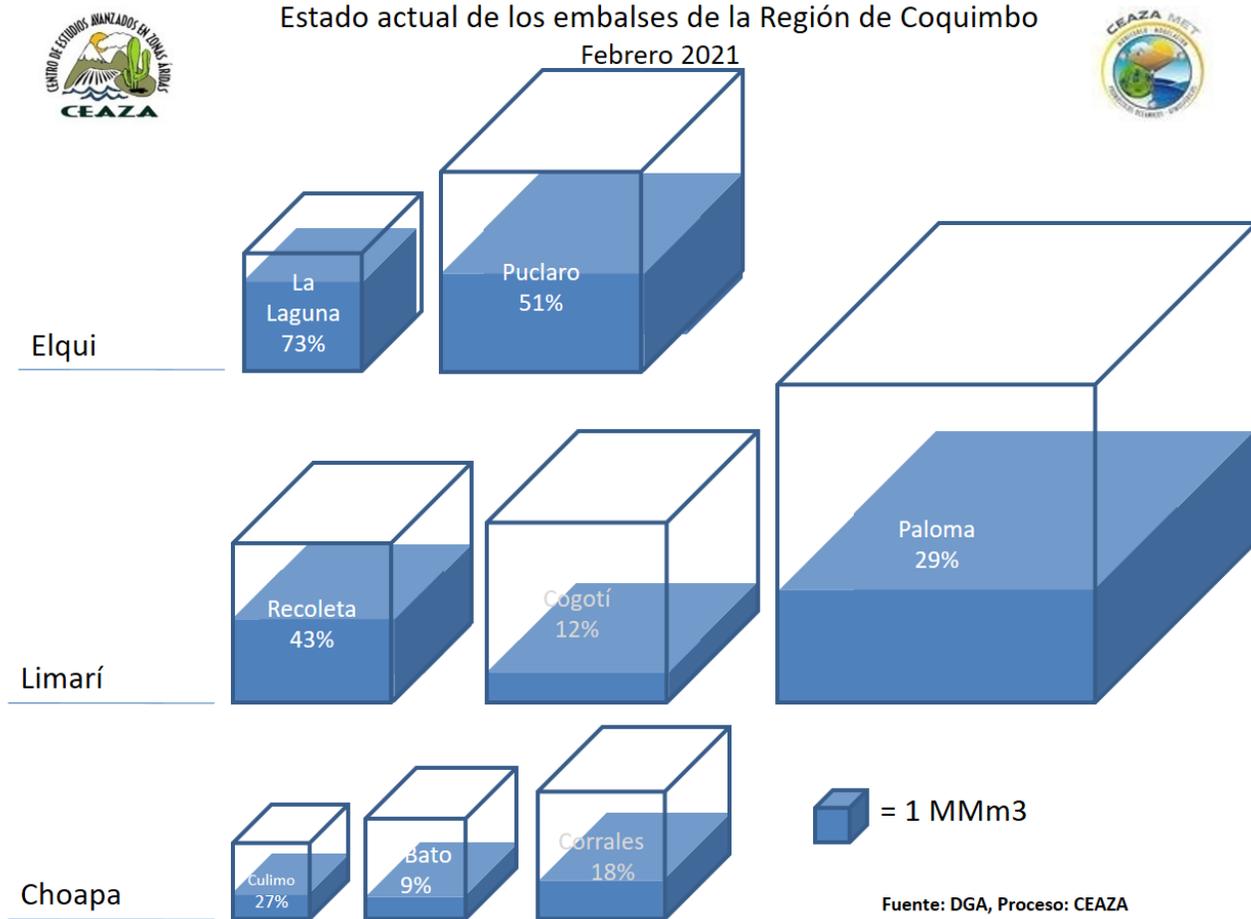


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

Evolución de los embalses por cuenca y total regional
[Noviembre 2008 - Febrero 2021]

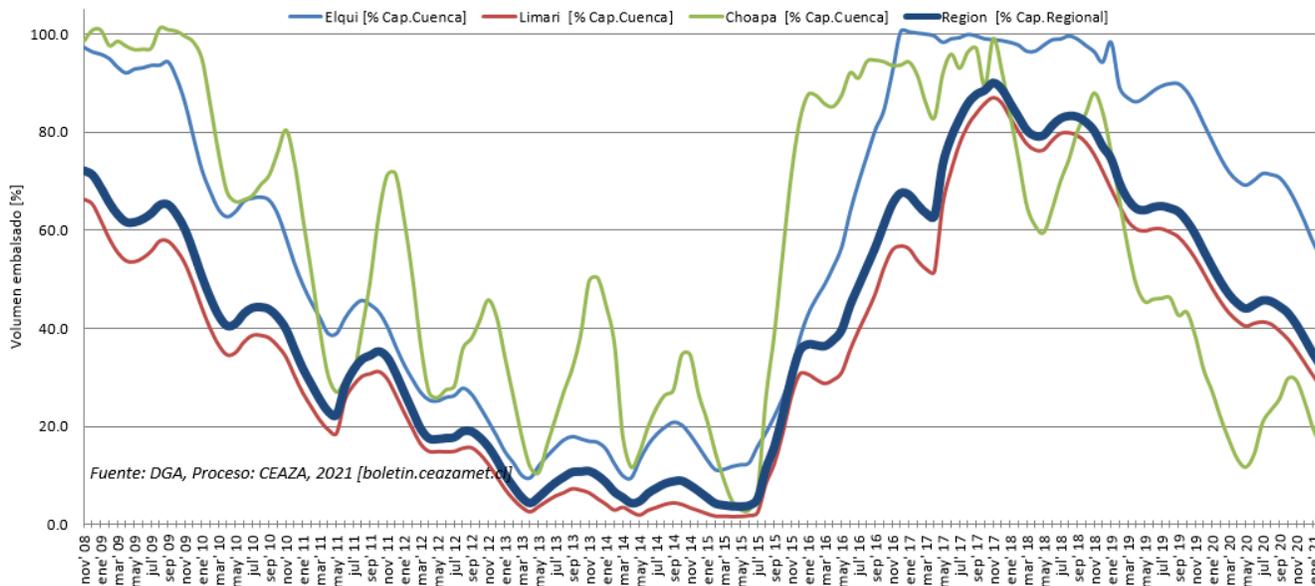


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.

Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que la situación actual del ENSO es de La Niña moderada, fenómeno que permanecería hasta el trimestre MAM'21, para luego transitar a un estado Neutro durante el trimestre AMJ'21.

Para el trimestre MAM'21 se esperan precipitaciones entre lo normal a bajo lo normal. Misma situación se pronostica para el trimestre de invierno, JJA'21.

Por su parte se pronostica para el trimestre MAM'21 las temperaturas mínimas y máximas estarían entre lo normal a bajo lo normal en la costa, en el interior de la Región las temperaturas mínimas estarían entre lo normal a bajo lo normal, mientras que las máximas estarían en torno a lo normal, finalmente la cordillera de Los Andes espera temperaturas mínimas y máximas dentro de lo normal. Para el trimestre JJA'21 se esperan condiciones térmicas similares al del trimestre MAM'21, con la excepción de la cordillera, en la cual las temperaturas podrían estar entre lo normal a sobre lo normal.

Durante el mes de febrero la TSM en el sector costero de la Región estuvo dentro de lo normal y se espera que para el trimestre MAM'21 vuelva a estar bajo lo normal.

En el mes de febrero se registraron chubascos tormentosos en la cordillera y en algunas zonas precordilleranas. Por otro lado la tendencia térmica de este mes fue neutra en gran parte de la Región.

Se ha observado una acumulación Grados Día más baja que el año 2020 en toda la Región de Coquimbo, lo que podría tener consecuencias en el desarrollo de las fases fenológicas.

Durante la temporada hidrológica que comenzó en abril'20 los caudales en las tres cuencas regionales se han presentado bajo lo normal. Además, debido a la poca acumulación de precipitaciones durante los últimos años se siguen esperando caudales bajos hacia los próximos meses. Pudiéndose extender esta situación durante todo el 2021.

El caudal medio del mes de febrero del río Elqui, medido en Algarrobal, corresponde al valor más bajo para un mes de febrero, es incluso para cualquier mes del año, esto desde que comenzaron las mediciones por parte de la DGA en 1948, esto va a la par con las escasas precipitaciones que se han registrado por 3 años consecutivos, incluyendo el 2020.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 35% de su capacidad máxima, carga que va de mayor a menor entre el norte y el sur 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 CEAZA-Met, el que está conformado por:



Cristian Orrego Nelson (edición, análisis de datos)
Luis Muñoz (edición, análisis meteorológico, climático y oceánico)
Pablo Salinas (modelos globales)
David López (teledetección)
Pilar Molina (difusión y transferencia)
Patricio Jofré (revisión editorial)

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



PROMMRA
Universidad de La Serena

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

Próxima actualización: Marzo, 2021

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

Anexos 1: Glosario

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

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

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

ENOS: El Niño - Oscilación del Sur.

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

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

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

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

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

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

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

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

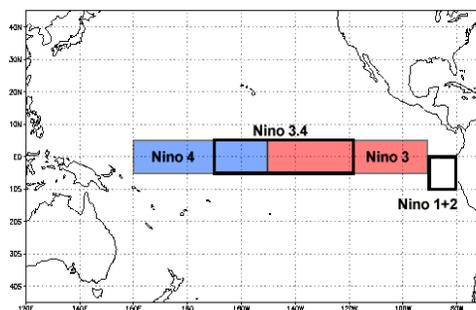


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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

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

Período Neutro: Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre -0,5° y +0,5°C.

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

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

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

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

Anexo 2: Isotherma 0 y SCA

A continuación, se presentan los datos de la altitud de la Isotherma 0°C del mes y un gráfico que la presenta junto con el área de la cobertura nival calculado como índice regional de lo que va del año (codillera completa de la Región de Coquimbo)

