



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Agosto 2020



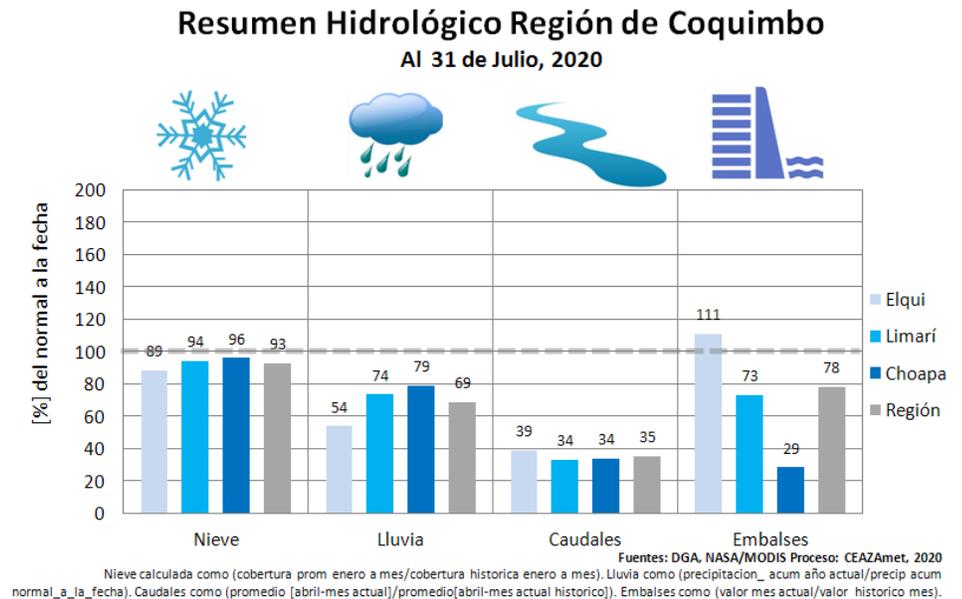
Financia:

Resumen Ejecutivo

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

Desde el año 2018 se han registrado bajas precipitaciones lo ha provocado que los caudales estén bajos desde hace más de un año, sobre todo en Choapa. **El 2019 fue uno de los años más secos de los últimos 40 años.** Así el 2020 inicio su primer mes de invierno con un estado más favorable en términos de precipitaciones, sin embargo, aún con caudales bajos.

Los embalses de las cuencas de Elqui se encuentran todavía con reservas y Limarí aún se encuentra en un estado intermedio, por lo tanto, las zonas productivas bajo los embalses en estas provincias no estarían, por el momento, tan expuestas a la falta de agua, pero sí, todo el secano regional y sobre todo la provincia de Choapa, que es la que actualmente muestra los niveles de embalses más bajos y al igual que todas las cuencas, caudales muy bajos.



Actualmente la provincia del Elqui tiene un 111% embalsado del promedio histórico, Limarí aún está en 73%, pero Choapa está actualmente en un 29% del promedio histórico de julio.

En cuanto a las precipitaciones del trimestre ASO'20 el pronóstico indica que estarían entre bajo lo normal a en torno a lo normal, situación que 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 2020.**

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado julio está en una fase Neutra, pudiendo transitar a una fase La Niña durante el trimestre ASO'20.

Según los modelos climáticos durante el trimestre ASO'20 las temperaturas mínimas y máximas estarían en torno a lo normal en la costa de la Región de Coquimbo, en el interior de la Región las mínimas estarían en torno a lo normal y las máximas estarían sobre lo normal, principalmente en la cordillera.

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

Presentación CEAZA

El 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 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 este boletín. Para esto el 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 el 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.

Proyección estacional

Pronóstico de precipitaciones

El pronóstico de precipitaciones indica que el trimestre ASO'20 se presentará con precipitaciones entre bajo lo normal a cercano a lo normal en la Región de Coquimbo [fig. PE 1].

La probabilidad de que las precipitaciones sean bajo lo normal está entre el 50 al 60%, mientras que la probabilidad de que sea en torno a lo normal es del orden del 30%.

Pronóstico de temperaturas

Se espera que durante el trimestre ASO'20 las temperaturas mínimas y máximas en la costa de Región de Coquimbo estén en torno a lo normal. En el interior de la Región las temperaturas mínimas estarían en torno a lo normal y mientras que las máximas estarían sobre lo normal, principalmente en la cordillera de Los Andes [fig. PE 2].

ENOS

Durante el mes de julio se observó una temperatura superficial del mar (TSM) en torno a lo normal en la zona Niño 3.4, con un valor de anomalía de $-0,21^{\circ}\text{C}$, el índice de Oscilación del Sur (SOI) se observó con un valor de $-0,4$, el índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR) se observó con un valor de $0,9$, finalmente se observó que el índice de Contenido Calórico (HC) tuvo un valor de $-0,1$ [fig. PE3 y ENOS 1].

A nivel trimestral (MJJ'20) el ONI se observó con un valor de $-0,2^{\circ}\text{C}$, el SOI se observó con un valor de $0,1$, el OLR se observó con un de $0,9$ y el HC se observó con un valor de $-0,6$ [fig. ENOS 1].

Los valores antes presentados son concordantes con un estado Neutro de ENSO, a pesar de que los índices OLR y HC son cercanos a lo que sería una fase fría tipo La Niña, sin embargo la persistencia de los valores negativos de HC estaría relacionado con que, en los próximos meses, se podría presentar el fenómeno de La Niña.

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI sigue indicando que el trimestre JAS'20 estaría bajo una fase Neutra (53%), para dar paso a una condición fría, tipo La Niña, durante el trimestre ASO'20,

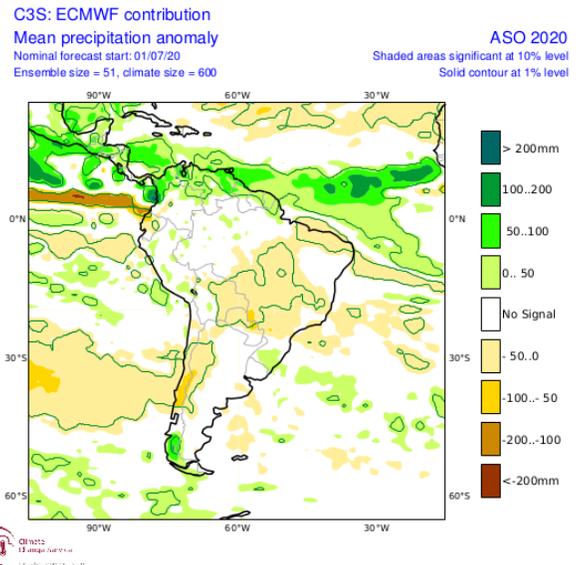


Figura PE1. Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

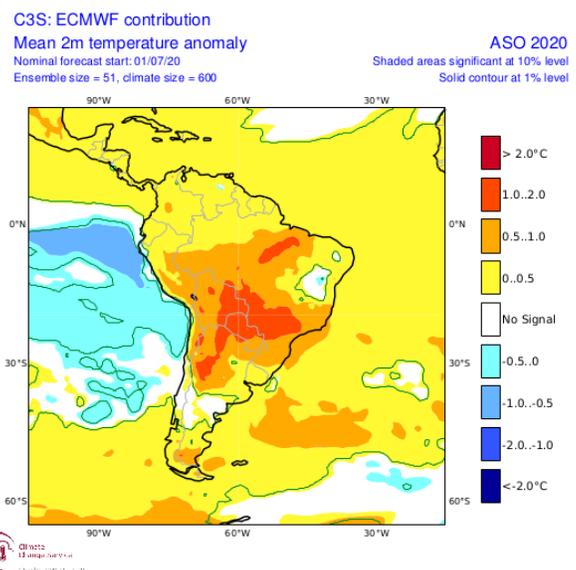


Figura PE2. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m para el próximo trimestre (fuente: C3S).

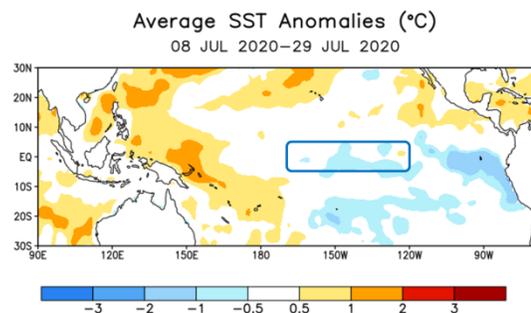


Figura PE3. Anomalías promedio de TSM ($^{\circ}\text{C}$) con la zona Niño 3.4 enmarcada, calculadas respecto al periodo 1981-2010. (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

existiendo un 50% de probabilidades de que esta situación esté presente, pudiendo extenderse hasta el verano de 2020/21 [fig. ENOS 2].

La definición para corroborar que el fenómeno de La Niña está presente en el Pacífico tropical es que se deben registrar, al menos, 5 trimestres consecutivos con valores de ONI menores o iguales a $-0,5^{\circ}\text{C}$. Debido a lo anterior, y debido a que el pronóstico del ONI [fig. ENOS 3] está muy cerca del límite teórico, es que la presencia del fenómeno de La Niña se confirmaría con los datos observados durante el trimestre NDE'20/21.

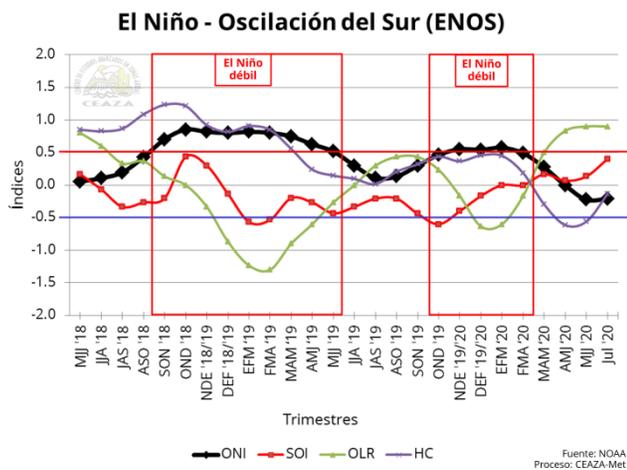


Figura ENOS1. Variación trimestral de los índices ONI, OLR, SOI y HC (fuentes: CPC y NCDC - NOAA).

Pronóstico probabilístico oficial - CPC/IRI

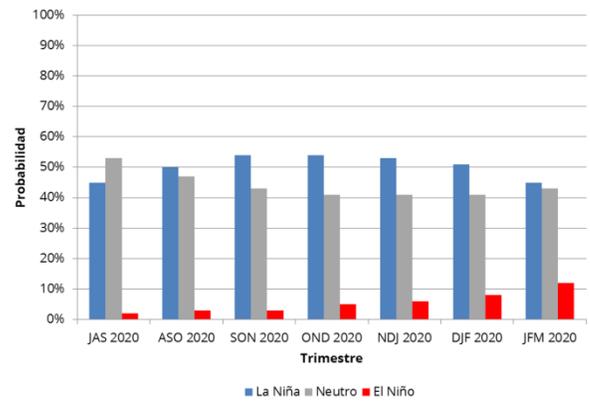


Figura ENOS2. Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

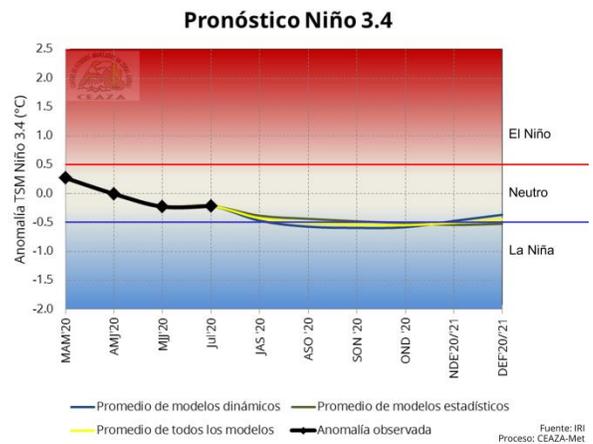


Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

Se han observado TSM con valores entre los 18°C en el sur del Perú y los 15°C el norte de la Región de Coquimbo, valores que son bajo lo normal para la época, sobre todo lo observado en el norte del Perú. Por su parte en el resto de Chile se observaron temperaturas entre los 15°C en la Región de Atacama y los 8°C en la Región de Magallanes, valores que estuvieron entre cercanos a lo normal (fig. TSM1 y 2), excepto por el tramo ubicado entre la provincia de Limarí (Región de Coquimbo) y el sur de la Región de Valparaíso, tramo que presentó valores entre 13°C y 14,3°C, con una anomalía máxima de 1,0°C en la provincia de Choapa (fig. TSM3 y 4).

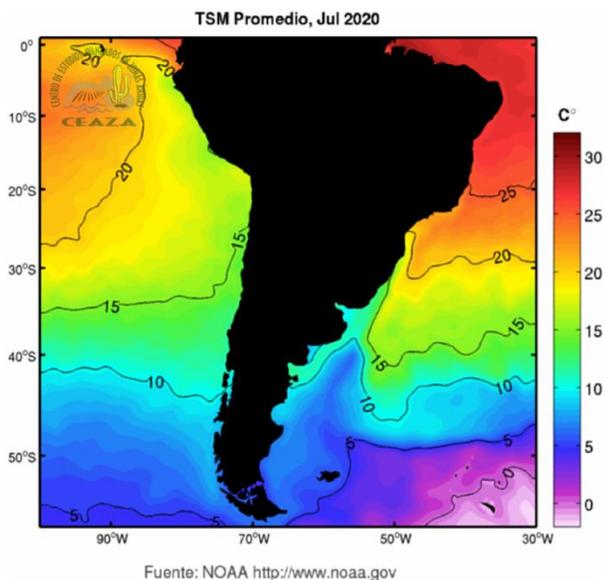


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

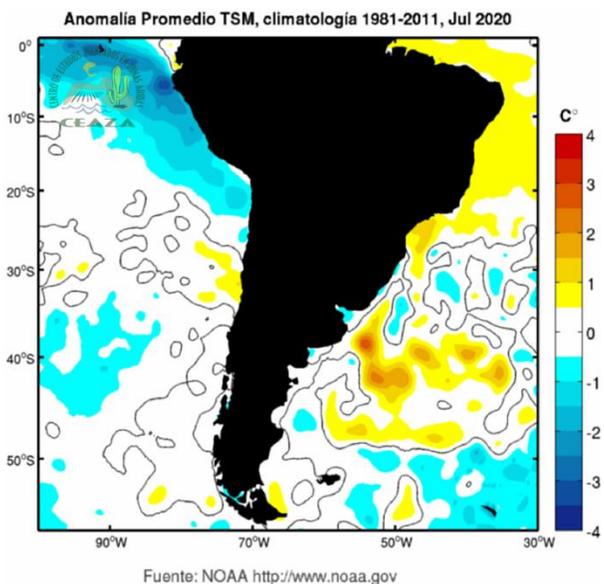


Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

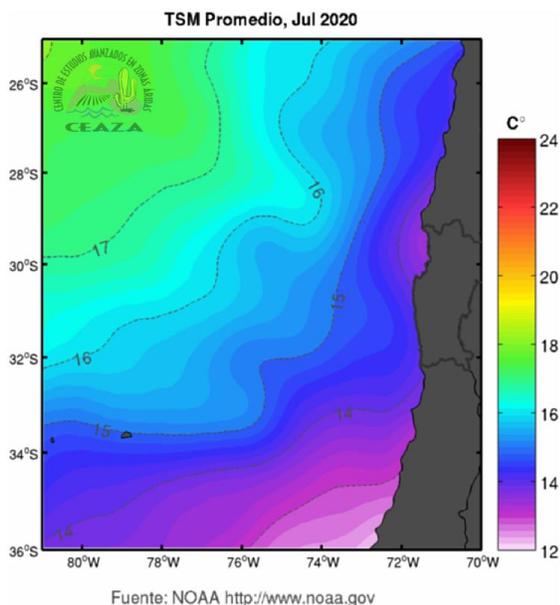


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

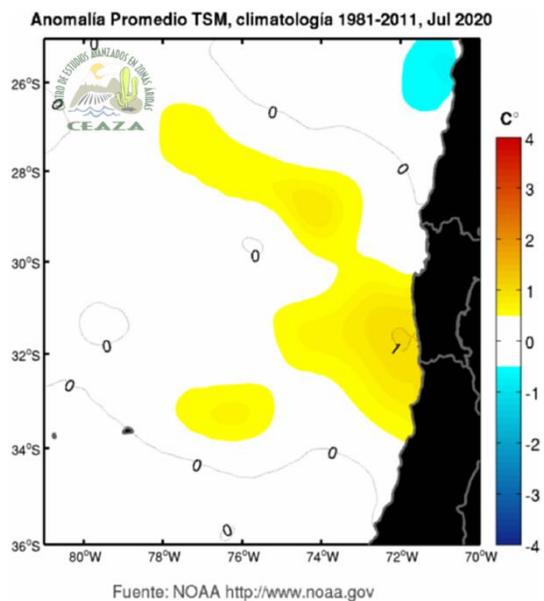


Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico del Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre ASO'20 la TSM en la Región de Coquimbo debiera estar con valores en torno a lo normal, con anomalías entre $-0,5^{\circ}$ a $0,5^{\circ}\text{C}$ [fig. TSM6].

Por su parte al noreste de Nueva Zelanda se continúan observando anomalías positivas [fig. TSM5], sin embargo también se ha observado una disminución de las mismas respecto a los meses anteriores, aun así esta área continuará con valores de TSM sobre de lo normal [fig. TSM7].

Si bien la condición de TSM sobre lo normal en el noreste de Nueva Zelanda puede tener influencia negativa en las precipitaciones de la Región de Coquimbo, la disminución de la anomalía en aquel sector puede permitir que la influencia no sea tan negativa como se esperaba.

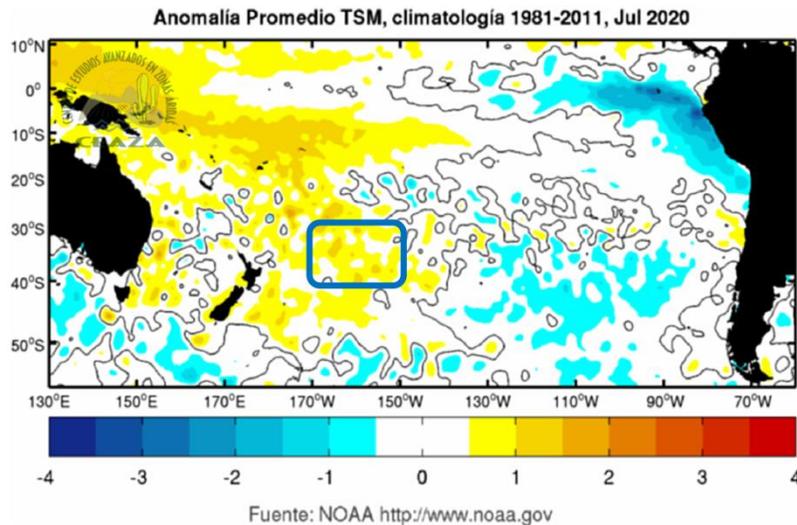


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico.

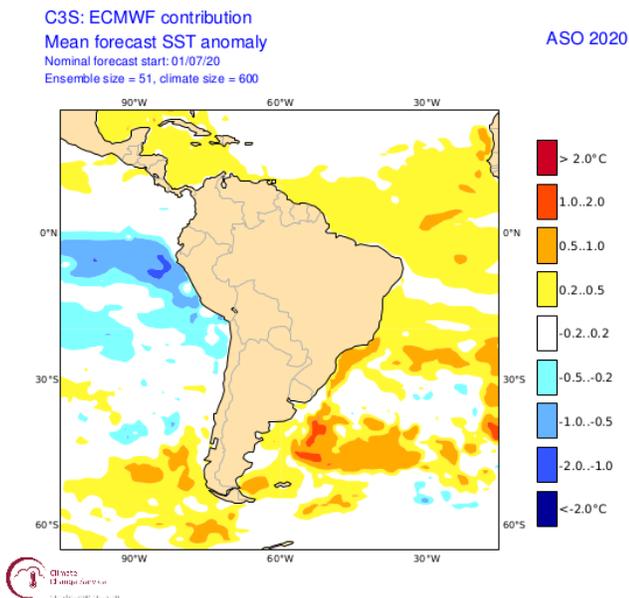


Figura TSM6. Anomalía de TSM [$^{\circ}\text{C}$] pronosticada para el próximo trimestre. (Fuente: C3S)

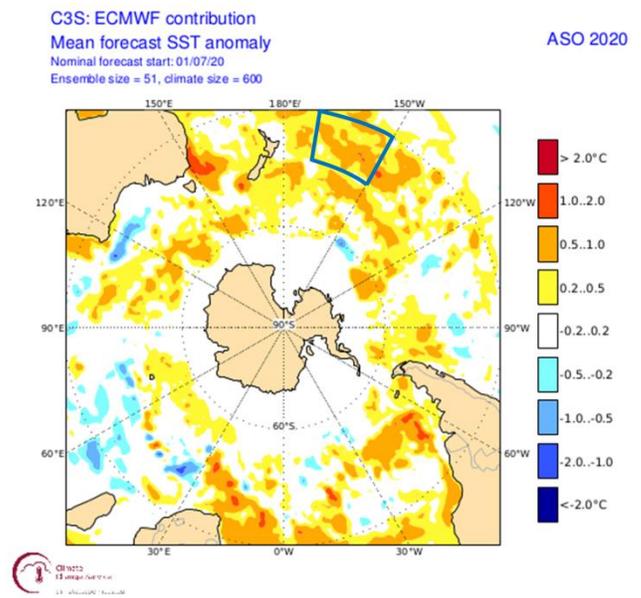


Figura TSM7. Anomalía de TSM ($^{\circ}\text{C}$) pronosticada para el próximo trimestre (Fuente: C3S)

Variabilidad Térmica

Se apreció que julio fue un mes sin tendencia térmica, pero teniendo varios períodos cálidos y fríos, típico de un lugar de latitudes medias. El día más cálido a nivel regional fue el 31 de julio (fig. VT1).

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 -1,4°C el día 25, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Vicuña (Elqui) con 31,1°C el día 31. Por su parte en la zona cordillerana (≥2.000 msnm) la mínima más baja la registró la EMA Paso Agua Negra, con un valor de -25,0°C el día 24, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Laguna Hurtado con 17,8°C el día 31. La diferencia entre la mínima más baja y la máxima más alta registrada en la Región fue de 56,1°C.

En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en la costa de las provincias de Elqui y de Limarí y en las zonas altas de Andacollo, con un valor en torno a los 11°C, mientras que la más baja se registró en Huintil con un valor medio mensual de 2,1°C. Por su parte la cordillera de Los Andes registró mínimas medias entre los -9°C a 3.500 m y los -14°C a 4.700 m.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles interiores y en la precordillera de Elqui, en los valles interiores de Limarí y en La Higuera, con valores en torno a los 22°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron entre los 0°C a 3.500m y los -6°C a los 4.700 m.

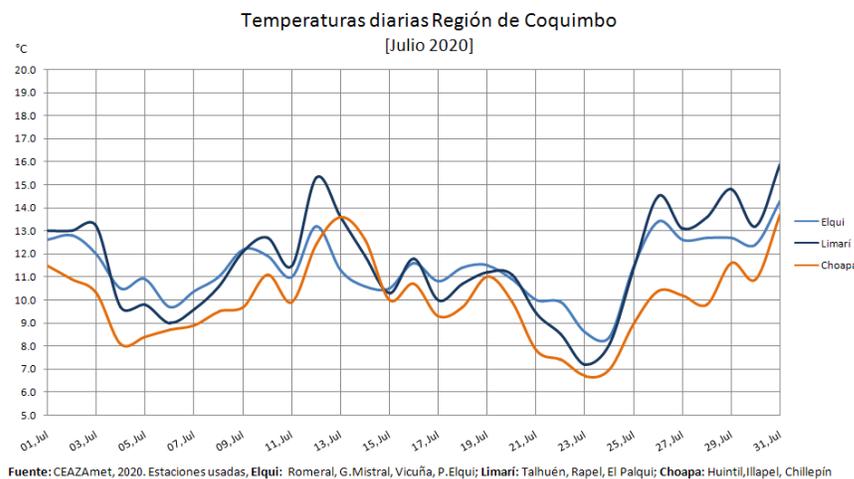


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.cezamet.cl]

Fuente: CEAZAmet, 2020. Estaciones usadas, Elqui: Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui; Limarí: Talhuén, Rapel, El Palqui; Choapa: Huintil, Illapel, Chilepín

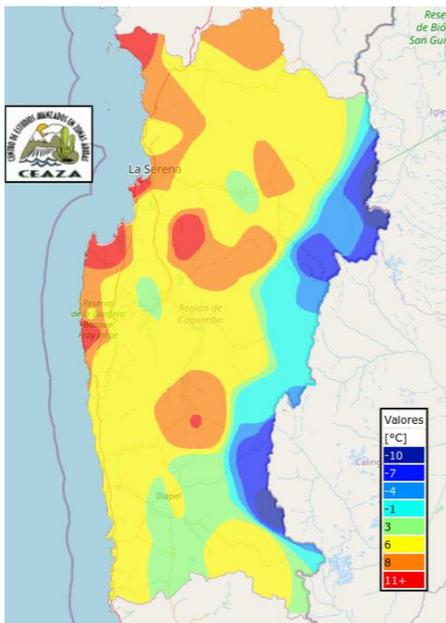


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC.

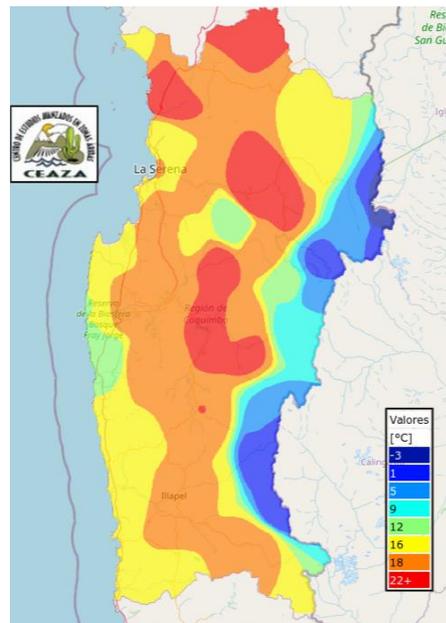


Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC.

Precipitaciones

Durante el mes de julio se registraron dos eventos de precipitaciones, los cuales afectaron a gran parte de la Región de Coquimbo [tabla P1].

La estación meteorológica automática (EMA) dentro la red CEAZA-met que más precipitación acumuló durante el mes fue Quilimarí (Choapa) con 72,3 mm, siendo, a la vez, la EMA que registra al valor más alto de precipitación acumulada en el año, con 178,5 mm [tablas P1 y P2 y figura P1].

La Región de Coquimbo se encuentra con un déficit del 27,5%, déficit que también se observa en casi todas las localidades. A pesar del déficit gran parte de la Región experimenta un año normal, excepto en Pichasca, Lavaderos y Embalse La Laguna, que presentan una condición seca [tabla P2 y figuras P2 y P3] En caso de que no se registren más precipitaciones abundantes en la Región muchos lugares pasarán de tener una condición normal a una condición seca, aumentando el déficit que ya presentan.

La única EMA que registra un superávit es Pan de Azúcar (Elqui) con un 4,5%, mientras que la registra el mayor déficit es Embalse La Laguna (Elqui), con un -64,4% [tabla P2 y figura P2].

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]								
Estación	Ene '20	Feb '20	Mar '20	Abr '20	May '20	Jun '20	Jul '20	Total [mm]
Huasco								
Vallenar [INIA]	0	0.1	1.3	1.5	3.9	20.3	2.4	29.5
Elqui								
Punta de Choros	0	0	0	0	0	22	0.4	22.4
Punta Colorada	0	0	0.1	0.3	1.2	28.2	0.3	30.1
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0	0.2	41.2	2	43.4
La Serena [CEAZA]	0.2	0.5	0	0.1	0.3	50.8	1.5	53.4
Rivadavia	0	0	0	0	2	36.8	4.1	42.9
Gabriela Mistral	0	0	0.2	0.5	(1)1.2	59.1	1.4	62.4
Coquimbo [El Panul]	-	(2)0	(2)1	(2)0.3	(2)0.6	55.4	3.6	61
Vicuña	0	0	0	0	1.4	43.7	5.8	50.9
Pan de Azúcar	0.2	(1)0.2	0.2	0.3	2.1	69.1	4	76.1
Pisco Elqui	0	0	0	0	2.6	44.4	0.4	47.4
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	64.5	4.5	69
Las Cardas	0.2	0	0	0	0.3	73.4	6.7	80.6
Limarí								
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.2	47.4	2.2	50.8
Pichasca	0	0	0	0.1	0.3	45.2	0.7	46.3
Quebrada Seca	0	0	0	0	0	82.3	3.6	86.1
Laguna Hurtado	1.8	0	0	(1)0	(1)2.8	(1)8.1	(1)0.5	13.2
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	1.3	52.4	5.2	59
Algarrobo Bajo [INIA]	0.1	0	0	0	0	73.8	(1)4.3	78.2
Camarico [INIA]	0.2	0	0.1	0.1	1	76.4	5.8	83.6
Rapel	0	0	0	0	1	69.6	12.2	82.8
El Palqui [INIA]	0	0	0	0.1	1.4	65.4	7.8	74.7
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0.6	81	11.6	93.2
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	55.6	6.6	62.2
Peña Blanca	0.5	0.3	0.7	0.9	1.1	95.4	10.4	109.3
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	0.2	0.2	131.3	10.3	142
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0	86.3	17.9	104.2
Choapa								
Canela	0	0	0	0	0.2	72.8	8.5	81.5
Huintil	0	0.2	0.5	0.8	1.4	103.6	23.6	130.1
Huentelauquen [INIA]	0.7	0.3	0.1	0	0	103.8	14.1	119
Mincha Sur	0	0	0	0	0.4	105.6	13.5	119.5
Illapel	0	0	0	0.1	0.2	92.5	18.5	111.3
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	1.6	0	108.9	32.5	143
Tilama	(2)0	(1)0	0	0	0.2	128.1	21	149.3
Quilimarí [INIA]	0.1	0	0	2.7	0	103.4	72.3	178.5
Promedio Red (mm)	0.1	0	0.1	0.3	0.8	68.5	9.7	

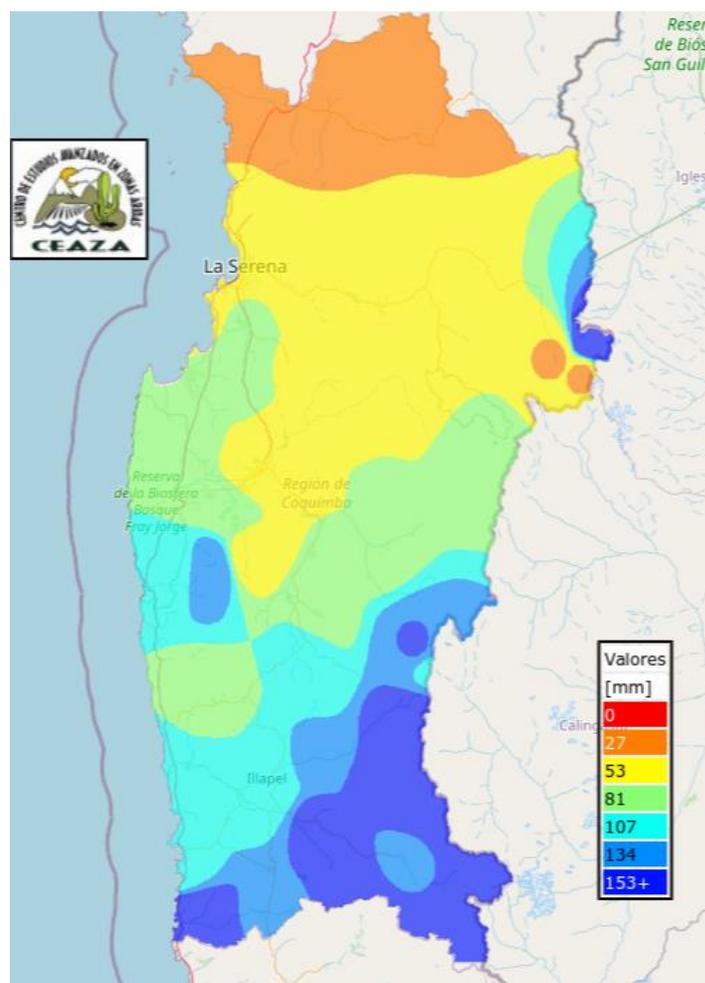


Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2020. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

Figura P1. Precipitación acumulada del año 2020. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha	EMA	Fuente	Hasta julio de 2020	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
Huasco + LS + ET	DMC/DGA	38.1	Punta de Choros	CEAZA	22.4 mm	-41.3%
El Trapiche	DGA	37.1	Punta Colorada	CEAZA	30.1 mm	-18.9%
La Serena + El Trapiche	DMC/DGA	61.6	El Romeral	CEAZA	43.4 mm	-29.5%
La Serena	DMC	65.9	La Serena	CEAZA	53.4 mm	-18.9%
La Serena + La Torre	DMC/DGA	72.8	Pan de Azúcar	CEAZA	76.1 mm	-4.5%
		87.9	Las Cardas	CEAZA	80.6 mm	-8.3%
La Serena + Almendral	DMC/DGA	66.4	Gabriela Mistral	CEAZA	62.4 mm	-6.1%
LS + AI + Ov + Pi + Andacollo tenencia	DMC/DGA	107.5	Andacollo	CEAZA	69.0 mm	-35.8%
Vicuña	DGA	78.3	Vicuña	CEAZA	50.9 mm	-35.0%
Rivadavia	DGA	80.0	Rivadavia	CEAZA	42.9 mm	-46.4%
Pisco Elqui DMC	DGA	86.8	Pisco Elqui	CEAZA	47.4 mm	-45.4%
La Laguna Embalse	DGA	117.0	La Laguna	DGA	41.7 mm	-64.4%
Promedio provincial -28.8%						
Provincia de Limarí						
El Tanguo Hda. + La Torre	DMC/DGA	108.5	Quebrada Seca	CEAZA	86.1 mm	-20.6%
Peña Blanca	DGA	123.6	Peña Blanca	CEAZA	109.3 mm	-11.5%
Peña Blanca + La Placilla	DGA	152.8	Ajial de Quiles	INIA	142.0 mm	-7.1%
La Torre	DGA	91.9	Algarrobo Bajo	INIA	78.2 mm	-14.9%
Punitaqui + Cogotí Emb.	DGA	121.8	La Polvareda	INIA	62.2 mm	-48.9%
Punitaqui + La Torre	DGA	100.2	Camarico	INIA	83.6 mm	-16.6%
Ovalle	DGA	80.2	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	59.0 mm	-26.4%
Recoleta Embalse	DGA	81.8	Recoleta	DGA	63.0 mm	-23.0%
Paloma Embalse	DGA	104.0	Monte Patria	DMC	60.0 mm	-42.3%
El Tomé	DGA	123.8	El Palqui	INIA	74.6 mm	-39.7%
Pichasca	DGA	99.7	Pichasca	CEAZA	46.3 mm	-53.5%
Cogotí 18	DGA	136.9	Cogotí 18	DGA	93.1 mm	-32.0%
Combarbalá	DGA	153.0	Combarbalá	CEAZA	104.2 mm	-31.9%
Rapel	DGA	133.7	Rapel	CEAZA	82.8 mm	-38.1%
Carén	DGA	148.6	Chaguaral	INIA	91.9 mm	-38.1%
Río Hurtado	DGA	116.6	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	50.8 mm	-56.4%
Promedio provincial -31.3%						
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC + Pto. Oscuro	DMC/DGA	134.4	Huentelauquén	INIA	119.0 mm	-11.5%
Los Vilos DMC	DGA	182.6	Los Vilos	DGA	116.3 mm	-36.3%
Quillimarí	DGA	202.6	Quillimarí	INIA	178.5 mm	-11.9%
Mincha Norte	DGA	135.7	Mincha Sur	CEAZA	119.5 mm	-11.9%
La Canela DMC	DGA	122.8	Canela	CEAZA	81.5 mm	-33.6%
Illapel	DGA	133.9	Illapel	CEAZA	111.3 mm	-16.9%
Culimo + Quelón	DGA	201.6	Tilama	CEAZA	149.3 mm	-26.0%
Huintil	DGA	159.5	Huintil	CEAZA	130.1 mm	-18.4%
Salamanca	DGA	184.3	Salamanca	DGA	155.6 mm	-15.6%
San Agustín + Río Chalinga en La Palmilla	DGA	197.7	Río Chalinga en La Palmilla	DGA	178.0 mm	-10.0%
Coirón	DGA	230.5	Coirón	DGA	172.0 mm	-25.4%
Coirón + Tranquilla	DGA	220.9	Salamanca (Chillepin)	CEAZA	143.0 mm	-35.3%
Cuncumén	DGA	210.1	Río Choapa en Cuncumén	DGA	126.5 mm	-39.8%
Promedio provincial -22.5%						
Promedio de la Región de Coquimbo -27.5%						

Análisis percentil de la precipitación desde enero a julio de 2020

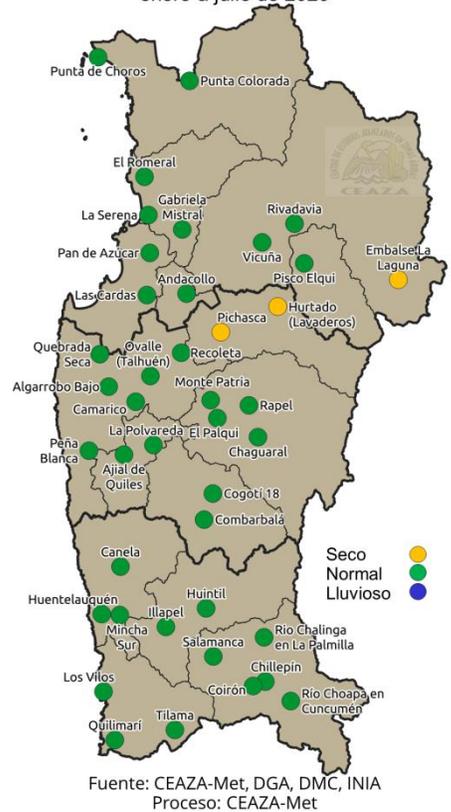


Figura P2. Análisis percentil de las precipitaciones acumuladas durante el año 2020. Período base climatológico: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2020 respecto al promedio. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA

Análisis respecto a la acumulación anual

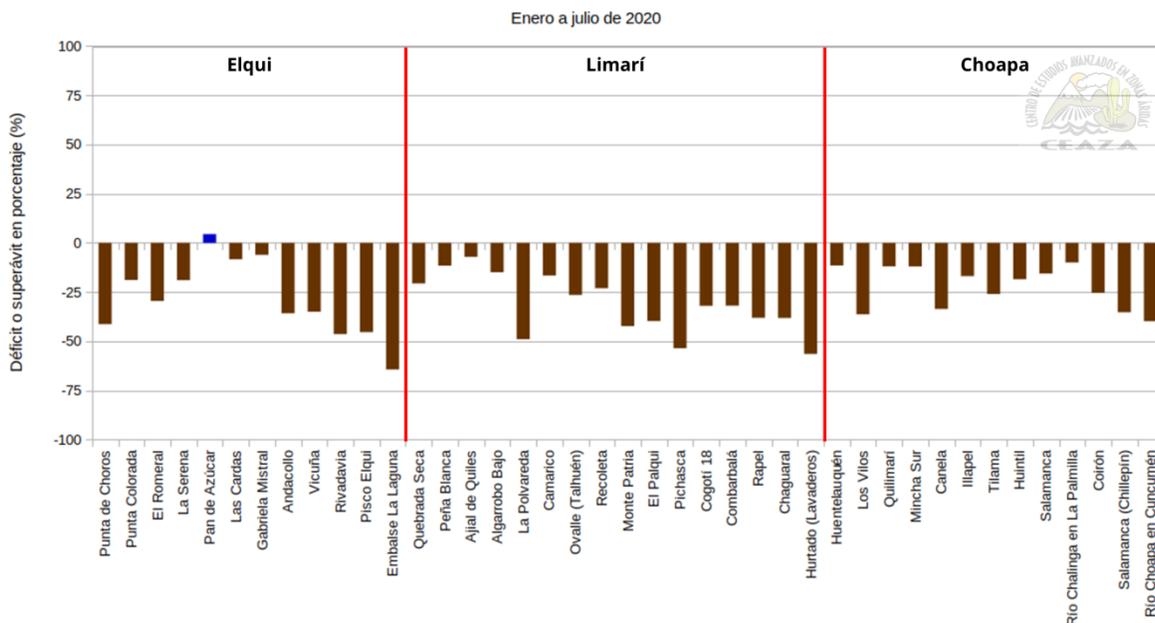


Figura P3. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2020. Período base climatológico: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

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

Deficit Superávit

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET₀) sigue su patrón anual típico en descenso hacia el invierno (fig. Et1). Mantuvo en julio valores entre 41 y 53 mm/mes para las tres provincias, con valores que son levemente mayores a los registrados en los últimos 2 años en Elqui, intermedio en Limarí y menores en el caso de Choapa (fig. Et2).

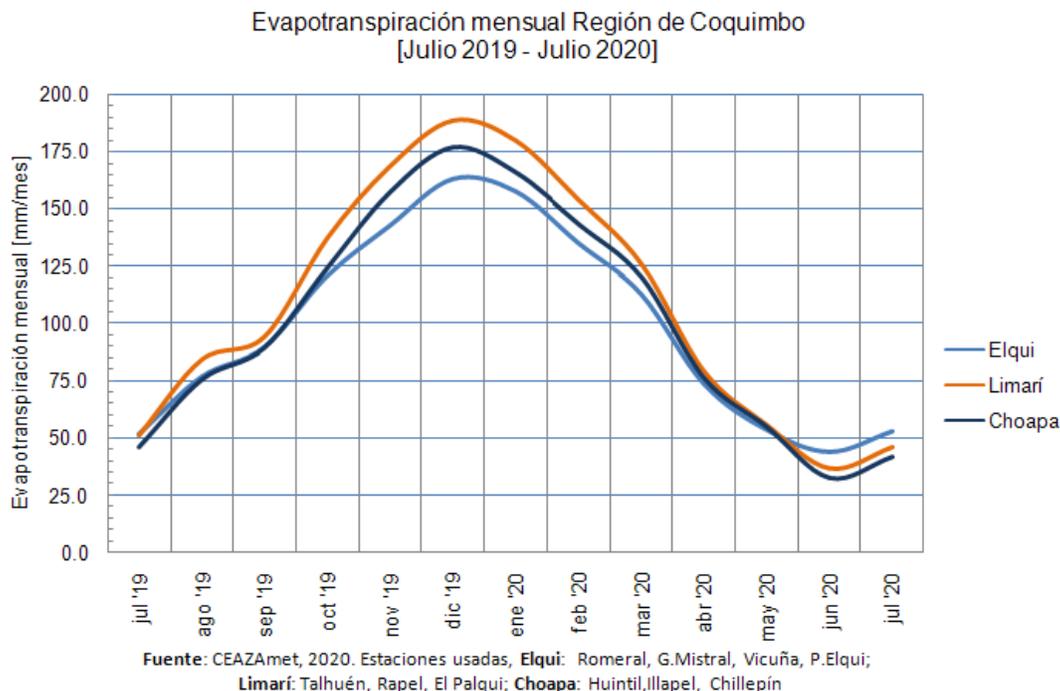


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

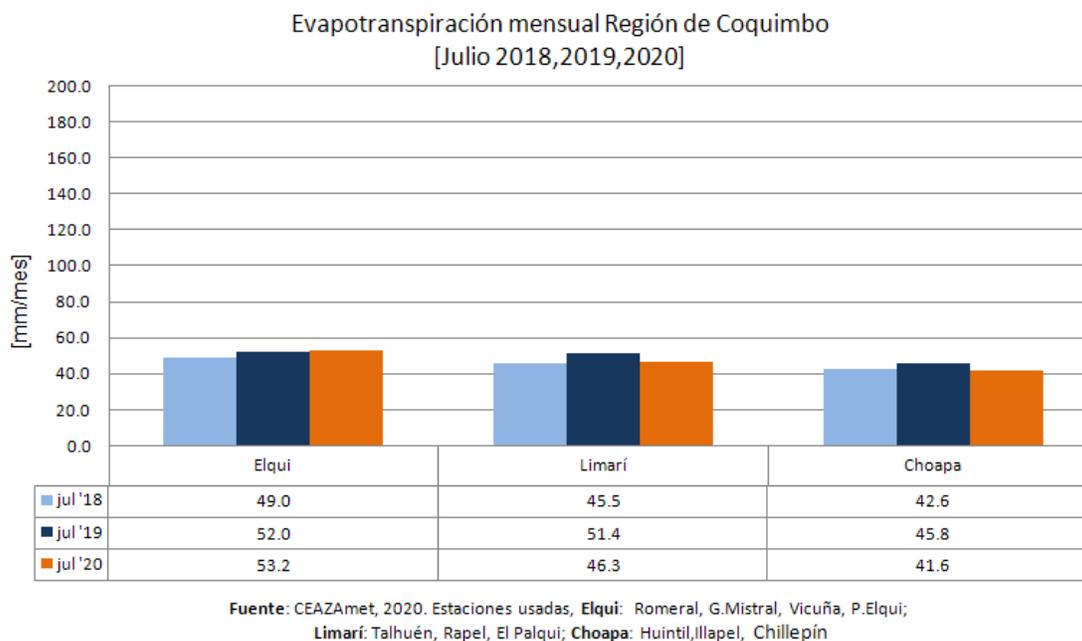


Figura Et2. Comparativa con igual mes de los años 2018 y 2019, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Horas Frío (Base 7°C) y heladas

Se puede observar que las Horas Frío entre el 1 de mayo y el 31 de julio del año actual se encuentran con valores menores a los del año pasado en toda la Región de Coquimbo [tabla F1]. Es esperable que estos déficits afecten negativamente al desarrollo de los frutales de la región. Si las Horas Frío siguen el patrón de valores bajos que se ha visto hasta el momento, uno de los efectos podría ser que el cambio de fase de vegetativo a reproductivo se vea mermado, causando, por ejemplo, una menor producción de flores en los frutales de hoja caduca.

Por otro lado, como se puede observar en la tabla F2 se registraron algunas heladas en ciertas localidades durante este mes.

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2020-07-31	HF Acumuladas al 2019-07-31
Vallenar [INIA]	226(-55%)	499
Cachiyuyo	147(-34%)	222
Punta de Choros	14(-70%)	47
Punta Colorada	157(-54%)	341
La Serena [El Romeral]	69(-58%)	166
La Serena [CEAZA]	0(-100%)	37
La Serena [Cerro Grande]	51(-51%)	103
Rivadavia	201(-21%)	254
Gabriela Mistral	301(-35%)	462
Vicuña	642(-8%)	697
Pan de Azúcar	357(-25%)	478
Pisco Elqui	393(-22%)	507
Andacollo [Collowara]	265(-28%)	366
Las Cardas	142(-59%)	345
Tongoy Balsa CMET	4(-75%)	15
Hurtado [Lavaderos]	285(-24%)	376
Pichasca	156(-43%)	272
Ovalle [Talhuén]	474(-27%)	646
Algarrobo Bajo [INIA]	419(-19%)	516
Camarico [INIA]	583(-28%)	808
Rapel	420(-20%)	523
El Palqui [INIA]	178(-51%)	366
Chaguaral [INIA]	264(-33%)	394
La Polvareda [INIA]	185(-51%)	374
Ajial de Quiles [INIA]	375(-36%)	589
Combarbalá [C.del Sur]	222(-22%)	284
Canela	217(-44%)	387
Huintil	935(-11%)	1054
Huentelauquen [INIA]	148(-51%)	299
Mincha Sur	340(-34%)	518
Illapel	639(-21%)	813
Salamanca [Chillepín]	516(-18%)	633
Tilama	572(-27%)	782
Quillimari [INIA]	407(-33%)	611

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2020-07-01 Al 2020-07-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	(3)
Rivadavia	0	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	2	2020-07-24:-0.7, 2020-07-25:-0,
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	1	2020-07-24:-1,
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	1	2020-07-24:-0.9,
Pichasca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(2)
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	4	2020-07-09:-0.5, 2020-07-24:-0.5, 2020-07-25:-1.4, 2020-07-29:-0.6,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	0	
Tilama	1	2020-07-24:-0.1,
Quillimari [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 julio de 2020 la vegetación a continuado en promedio con anomalías negativas dispares en la región de Coquimbo, valores normales en el secano de las provincias de Elqui y Limarí, positivos en la zona costera del Limarí y negativos en todo Choapa. Dada las recientes precipitaciones de junio y julio el panorama para las zonas de secano podría cambiar para los próximos meses.

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

- Elqui presentó valores neutros principalmente. Con algunos positivos en la zona costera al sur de La Serena.
- Limarí presentó valores principalmente neutros y positivos en toda la zona costera al oeste de Ovalle.
- Choapa presentó valores principalmente negativos en toda la provincia y tiene los valores más bajo de la región.

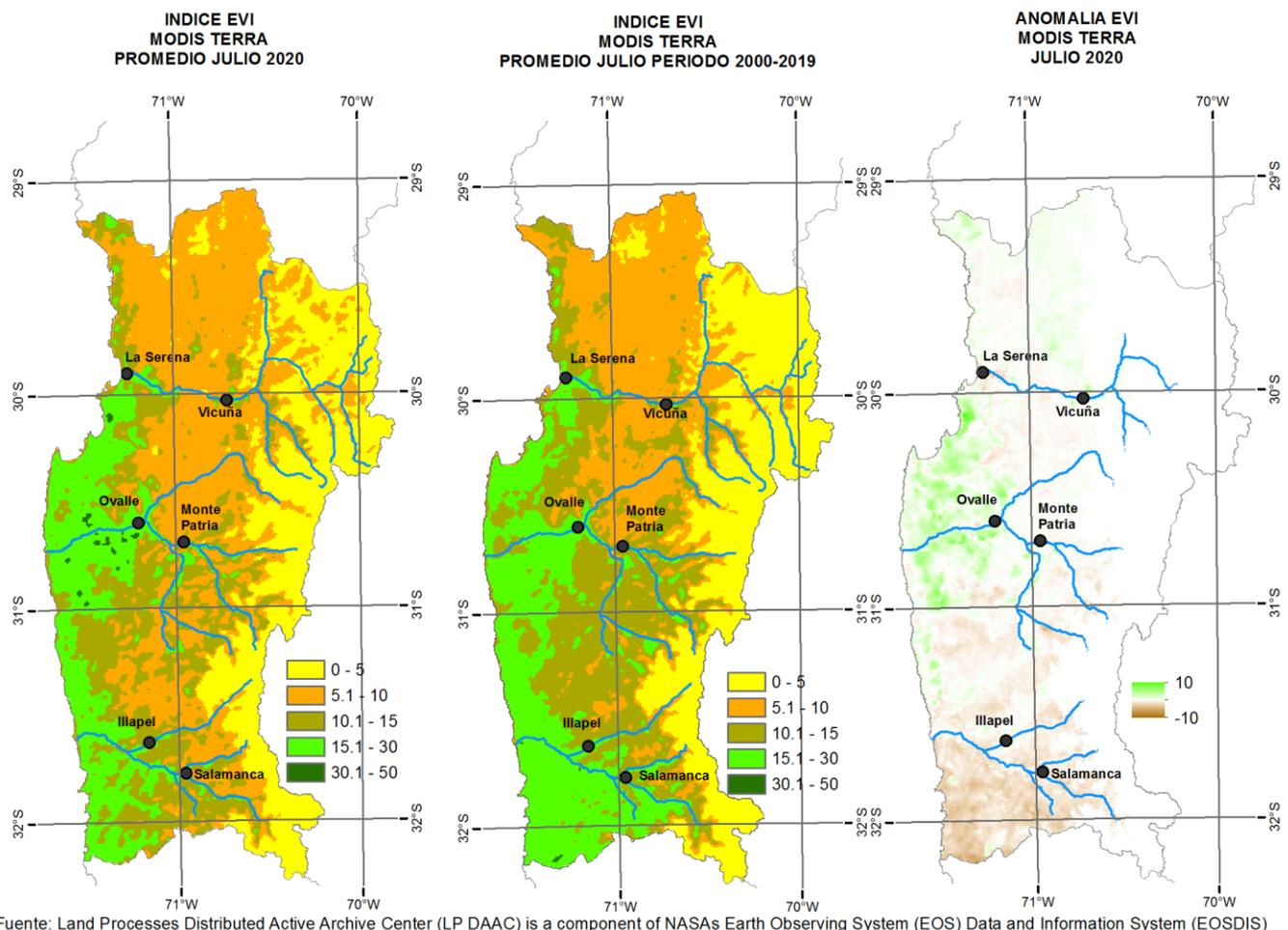


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2019 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).

Análisis Agronómico

Almendra (*Prunus dulcis*)

Agosto es el mes de inicio de la floración de esta especie frutal, en principio a la fecha se ve una floración muy concentrada que tendrá dentro de la próxima semana su plena floración. Se estima por la menor sumatoria de frío invernal que la floración se pueda alargar hasta fines de este mes.

Procurar revisar la humedad de suelo, esta debe estar a capacidad de campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad. De no estar así se debe regar en esta semana del 5 al 9 de agosto. Evitar dar riegos en plena floración porque afectan la cuaja.

El ingreso de colmenas debe hacerse en su plenitud esta primera semana de agosto, se debe usar una muy buena calidad de abejas polinizadoras. Cada asesor y/o productor de almendros debe definir el número de colmenas por hectárea y su distribución en el huerto. Es importante poder revisar con un apicultor especialista las colmenas que se usarán. Usar el manual del apicultor que define los estándares para la elección de una buena colmena polinizadora. En promedio en la región de Coquimbo se están colocando entre 12 a 15 colmenas de calidad por ha.-

Evitar hacer uso de herbicidas durante la permanencia de colmenas en el huerto.

Establecer la estrategia del programa de control de hongos de flor, usar productos que controlen Botrytis y Monilia y que tengan registro para almendros y no afecten la acción de las abejas polinizadoras ni tampoco la germinación del polen de la flor del almendra. Es importante recurrir a un especialista del tema para la determinación de los productos a usar. Es clave que estas aplicaciones se hagan fuera de las horas de máxima actividad de abejas.

Siempre es bueno e importante anotar el avance de la curva de floración y la sincronización entre las variedades del huerto. Recordar que en el primer riego después de terminada la floración se debe incorporar ya los primeros fertilizantes.

Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de Agosto aún se está en plena dormancia en los nogales, sin embargo ya las yemas vegetativas y florales comienzan a hincharse iniciando su activación. Para este año se ha observado un adelanto de este proceso de brotación en variedades como Serr, así que es clave este mes para la decisión del uso o no de productos para romper la dormancia y favorecer la brotación.

Es muy importante la revisión del perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 70% de humedad aprovechable. Dar riegos de invierno para lavar sales y dejar perfil de suelo a capacidad de campo si no hay lluvias sobre 25 mm cada 10 días. Revisar calicatas, cantidad y calidad de raíces.

En general la sumatoria de frío ha sido menor que el año pasado a la misma fecha, no se alcanzará a cubrir las necesidades para la variedad Chandler ni para la variedad Serr en horas de frío, lo que sugiere la necesidad aplicar cianamida en pos de uniformar los eventos de floración y sincronización entre la flor masculina (amanto) y la flor femenina (pistilada).

Las fechas históricas de aplicaciones de cianamida hidrogenada en la región de Coquimbo han sido entre el 5 y 10 de agosto. Procurar no aplicar cianamida junto o cerca de una aplicación de aceite. Es importante que los suelos estén con humedad si se decide el uso de este producto para romper la dormancia.

Es importante ir definiendo la estrategia de apoyo de la nutrición foliar durante la curva de flor que es en el mes de septiembre.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

- a.) Las variedades están brotando más temprano que en sus fechas históricas en la mayoría de las zonas en las partes alta de los valles de las regiones de Atacama y Coquimbo.
- b.) La cantidad y uniformidad de la brotación está en directa relación al volumen de agua usado en la temporada anterior por cada productor y la calidad de este brote y el número y tamaño de los racimos en relación a la definición del volumen y oportunidad de agua de riego.
- c.) Trabajar programas de control de maleza con herbicidas suelo-activos de preemergencia.
- d.) Definir programa de control preventivo de ácaros, arañitas y oidio con los respectivos plaguicidas, uso de aceites y fungicidas.
- e.) Trabajar el desbrote temprano para favorecer calidad y vigor de los brotes y racimos.

Uva pisquera

- a.) Terminar las podas en general en todas las variedades en esta primera semana de agosto, proteger todos los cortes con pastas fungicidas para evitar entrada de patógenos por las heridas de la madera.
- b.) Es de suma importancia y clave en la capacidad productiva de los parrones pisqueros dar riegos de lavado de sales, no dejar que el perfil de suelo se seque bajo 70% de capacidad de campo en este mes de agosto. Clave revisar calicatas.
- c.) Revisar estados invernantes de plagas para definir efectividad o no de uso de aceites y/o insecticidas en pleno receso.
- d.) Último mes para incorporar materia orgánica a los suelos

Uva vinífera

- a.) Dar riegos de invierno para llenar el perfil de suelo y desplazar sales
- b.) Revisar estructuras pos vendimia, revisar tutores, alambres. Definir de acuerdo a nivel de defoliación y maduración de los cargadores inicios de las podas dentro de este mes. Partir en general con las variedades blancas de brotación más temprana.
- c.) Programar control de maleza con uso de herbicidas suelos activos de pre emergencia.
- d.) Incorporar todo el material de poda, aprovechar de uso de enmiendas para mejora de la estructura de los suelos.
- e.) Sacar análisis de fertilidad de yemas.

Cobertura de nieve

En términos anuales, 2018 y 2019 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 este año en los caudales han sido bajos en todas las cuencas de la región.

El mes de julio de 2020 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las provincias de Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura sobre el 50% equivalentes a unos 7.800 km² aproximadamente, los cuales representan al 18 % de la superficie total de la Región de Coquimbo, en relación a la provincia de Elqui esta registra un descenso significativo en su Cobertura cercano al 25 % equivalente a unos 2.000 Km² ubicados principalmente sobre la cota de los 3.200 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha esta se mantiene a su magnitud histórica de cobertura a nivel regional como se observa en los gráficos adjuntos.

En relación a la climatología del mes de julio se registró un superávit de cobertura de nieve a nivel regional del 13,9%, siendo la provincia de Elqui la que cuenta con el menor superávit, con un 3,2% (fig. N1 a N4 y tabla N1), debido a que los sistemas que dejaron precipitaciones llegaron con poca o nada de nieve hasta esta provincia.

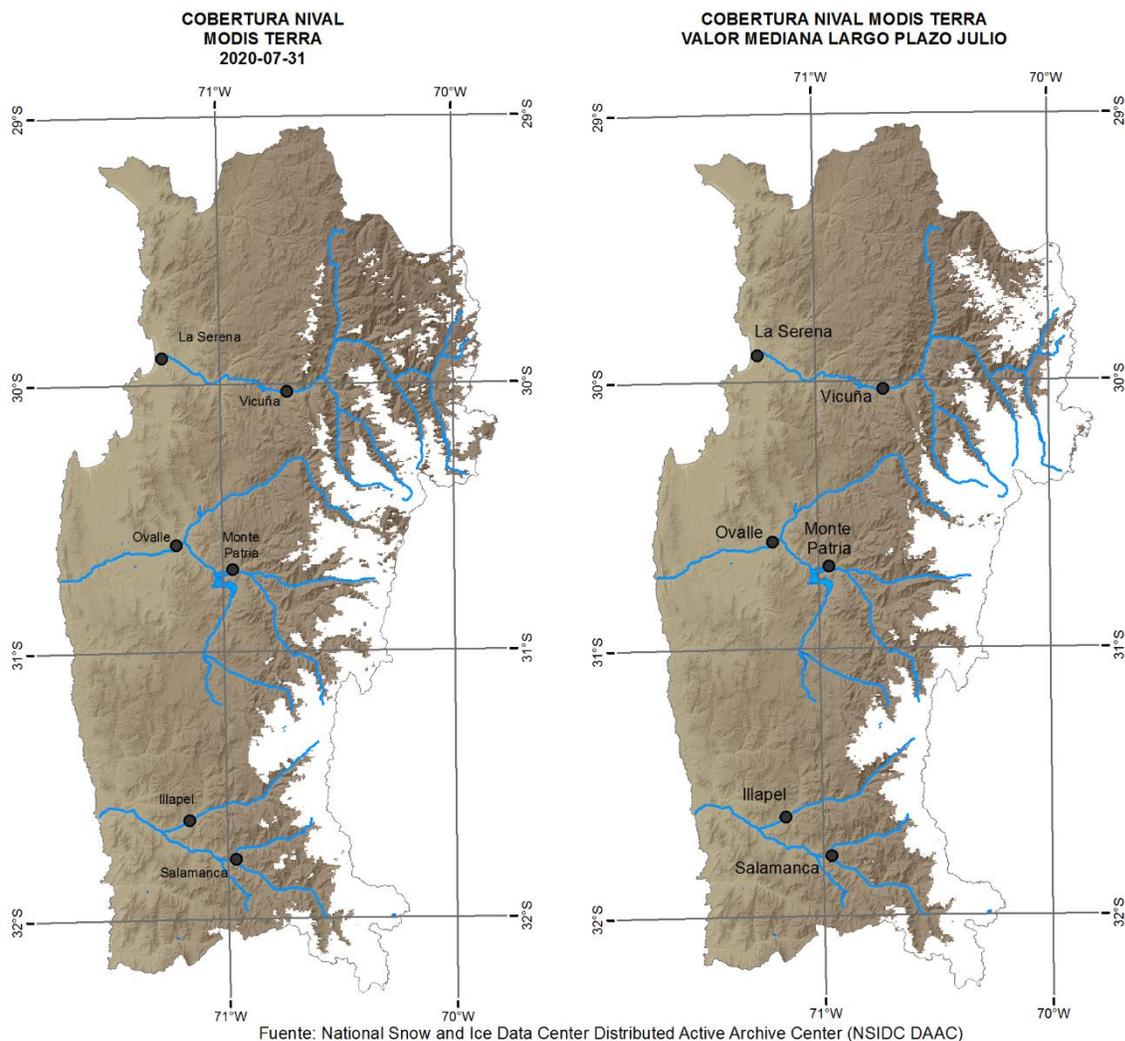


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes de período 2002 - 2019 (derecha)

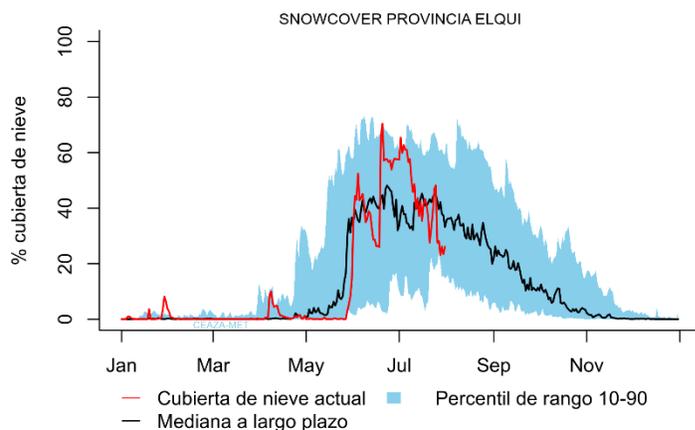
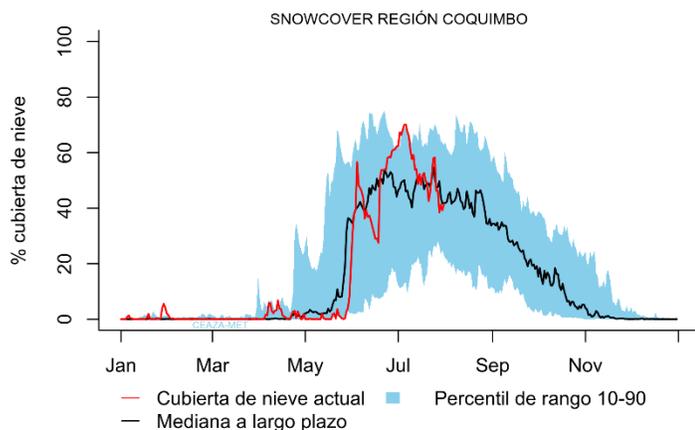


Figura N2. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

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

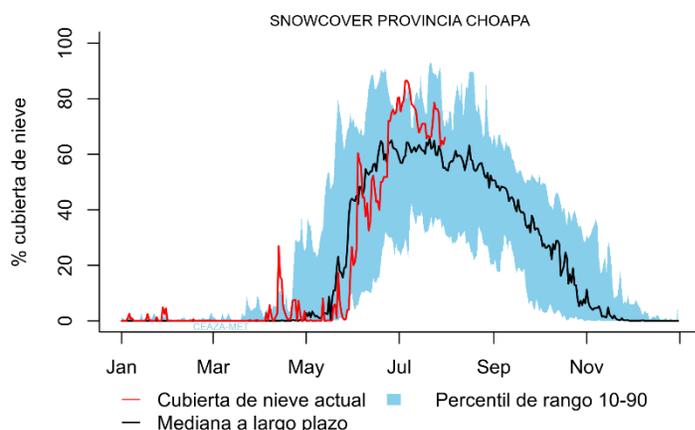
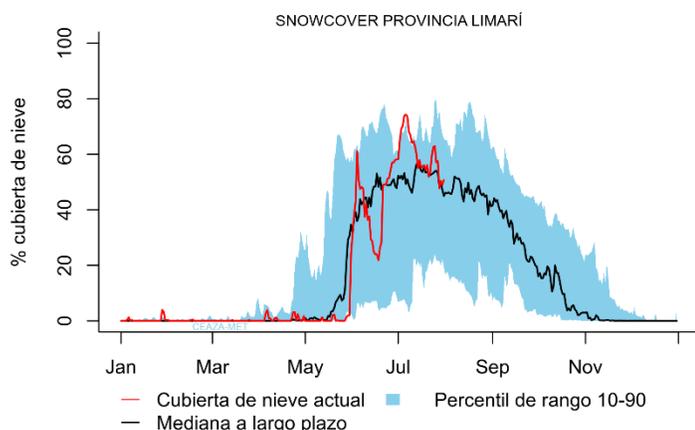


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

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

Climatología (2002-2019)	Fuente	Media climática Julio	Media mensual Julio 2020	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	7486.4 km ²	8528.3 km ²	13.9 %
Cordillera Elqui	MODIS	3274.9 km ²	3379.2 km ²	3.2 %
Cordillera Limarí	MODIS	2287.8 km ²	2814.3 km ²	23.0 %
Cordillera Choapa	MODIS	1923.7 km ²	2334.8 km ²	21.4 %

Tabla N1. Análisis climatológico de la cobertura de nieve.

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2019/2020 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1.14 y 3.69 m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 37% y 43%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril'20 – julio'20) **se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**, registrando todos valores menores a la mitad 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 y del 2019. Además, se espera que los caudales continúen bajos durante los próximos meses.

Actualmente la región está en una situación precaria, ya que los caudales comenzaron a estar bajo lo normal desde primavera de 2017 por lo tanto de cumplirse los pronósticos, para este año se cumplirían 3 años de caudales bajos hacia septiembre de este 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										3.38
		% del promedio histórico	31	34	48	43										
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.59	0.68	0.91	1.14										0.83
		% del promedio histórico	28	31	36	37										
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.16	0.93	1.44	1.92										1.36
		% del promedio histórico	30	26	34	43										

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

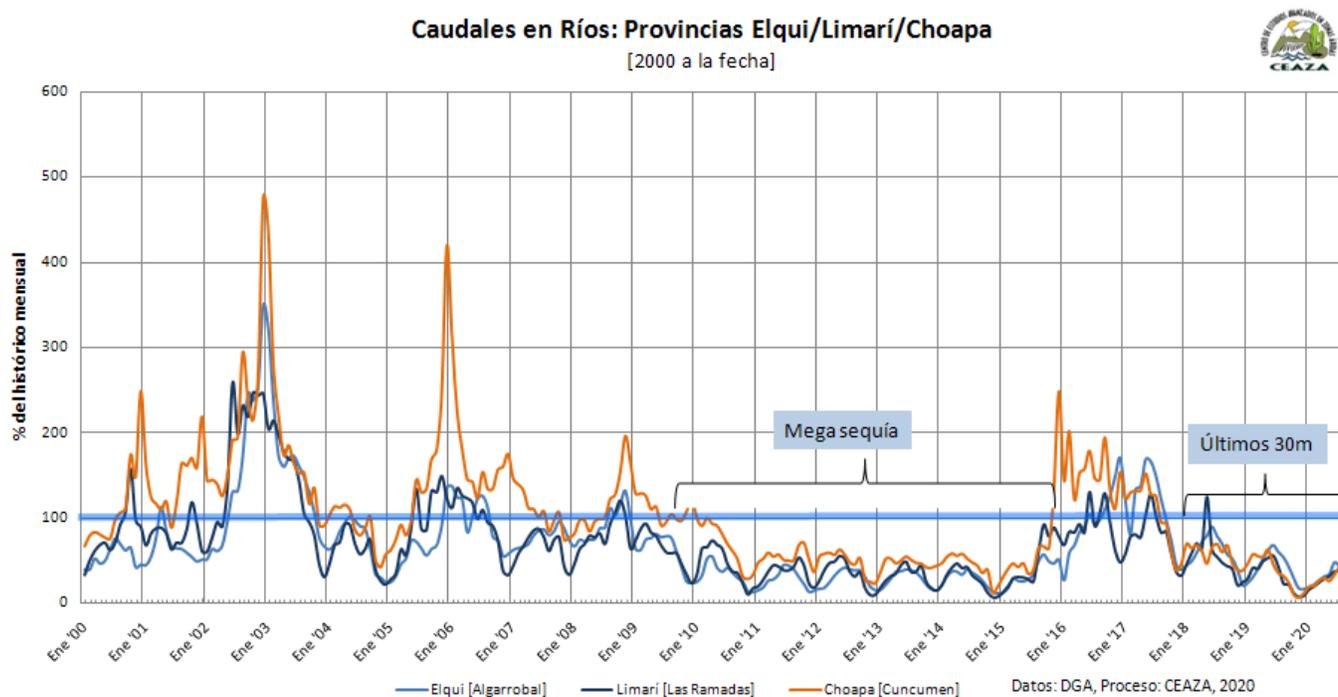


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 6% y el 93%, estando porcentualmente más agua embalsada en el Elqui y menos en Choapa. El Limarí está en un nivel intermedio finalizando julio con el embalse La Paloma con cerca 42% de su capacidad máxima.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 72%	La Laguna	38.2	35.78	94%
	Puclaro	209	141.16	68%
Limarí 41%	Recoleta	86	54.61	64%
	La Paloma	750	312.20	42%
	Cogotí	156.5	34.76	26%
Choapa 19%	Culimo	10	3.75	38%
	Corrales	50	7.70	15%
	El Bato	25.5	6.34	25%
Región	Todos	1304.7	596.31	46%

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 **46% 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) casi lleno (94%) y con un 68% 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 42%.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (19% embalsado en la provincia) y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

Es importante 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 precipitaciones para el resto del 2020 no es muy favorable, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.



Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2020

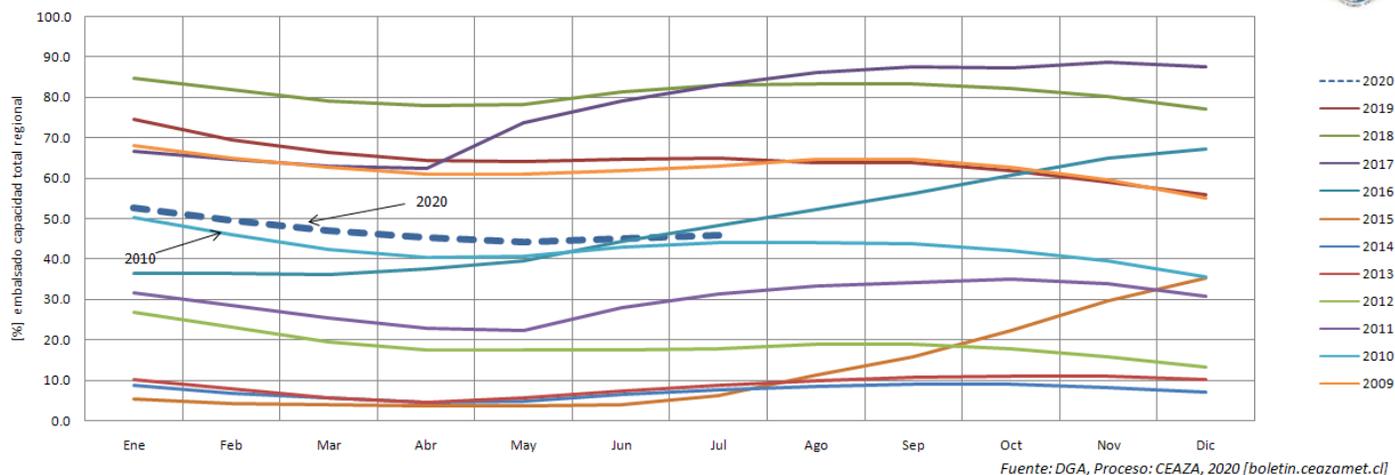


Figura E1. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional

Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Noviembre 2008 - Julio 2020]

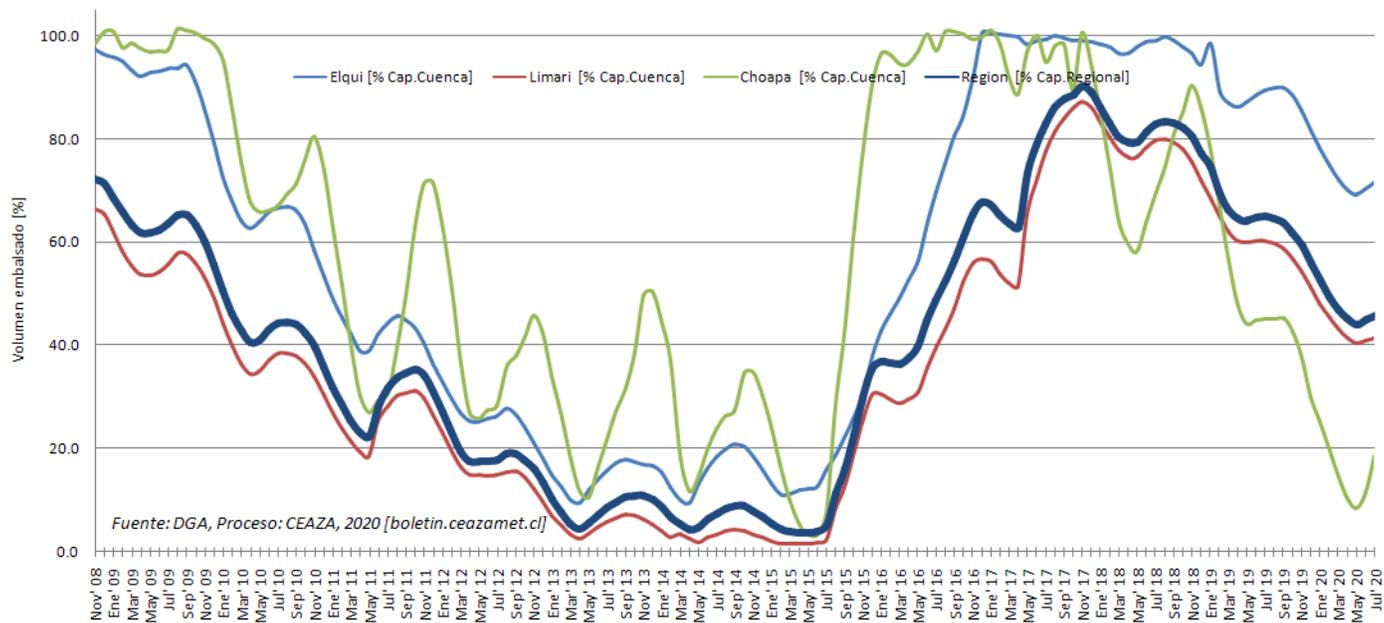


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.

Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que la situación actual del ENSO es de una fase Neutra y el pronóstico indica que continuará enfriándose, existiendo y persistiendo el aumento en la probabilidad de que La Niña se esté presente durante la primavera, pudiendo comenzar durante el trimestre ASO'20 y se prolongaría hasta el verano 2020/21. Sin embargo aún no está claro si se presente, lo que se confirmará en los próximos trimestres.

Las precipitaciones para el trimestre ASO'20 estarían entre bajo lo normal a en torno a lo normal en la Región de Coquimbo, en cuanto a las temperaturas se espera que sus valores mínimos y máximos estén en torno a lo normal en la costa regional, mientras que en el interior las mínimas estarían en torno a lo normal y las máximas estarán sobre lo normal, principalmente en la cordillera de Los Andes.

Durante el mes de julio la TSM en el sector costero de la Región estuvo entre lo normal a sobre lo normal y se espera que para el trimestre ASO'20 esté en torno a lo normal.

Durante el mes de julio se registraron dos eventos de precipitaciones, los que dejaron las lluvias más abundantes en la costa de la provincia de Choapa. Debido a que estos fenómenos meteorológicos no fueron intensos es que la Región de Coquimbo presenta un déficit pluviométrico nuevamente y se ha retornado a un año normal, que podría evolucionar a año seco.

Se ha observado una acumulación horas frío más baja que el año 2019 en toda la Región de Coquimbo.

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 dos últimos años se siguen esperando caudales bajos hacia los próximos meses.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 46% 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)
Diego Cataldo (soporte informático)

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: Julio, 2020

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.

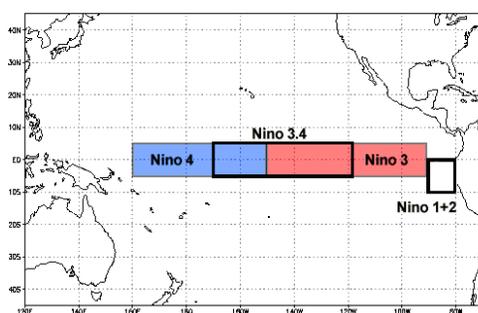


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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: Vecinos de las nieves

Vecinos de las Nieves es un proyecto de ciencia participativa ejecutado durante los años 2018 y 2019 por CEAZA en alianza a los habitantes de las zonas cordilleranas de las provincias del Elqui y Limarí. Durante el 2019, cerca de 30 voluntarios observan y registran los eventos de nieve en su localidad en 11 puntos distribuidos entre las comunas de Vicuña, Paihuano, Río Hurtado y Monte Patria.