



# Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Agosto 2019



Financia:

## Resumen Ejecutivo

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

El año 2018 fue un año con bajas precipitaciones, lo que hizo que los caudales estuvieran bajos desde hace más de un año, sobre todo en Choapa. **El 2019 hasta el momento ha sido uno de los años más secos de los últimos 40 años.** Por lo que la situación de escasas precipitaciones se estaría prolongando por un segundo año y reflejándose en el resto del sistema hídrico, productivo y ecológico de la Región de Coquimbo.

Los embalses de las cuencas de Elqui y Limarí se encuentran con reservas, 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 si todo el secano y sobre todo la provincia de Choapa, que es la provincia que actualmente muestra los índices más bajo de precipitaciones, caudales y niveles de embalses.

Durante los últimos 2 años los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 139% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 107%, pero Choapa está actualmente en un 69% del promedio histórico de julio.

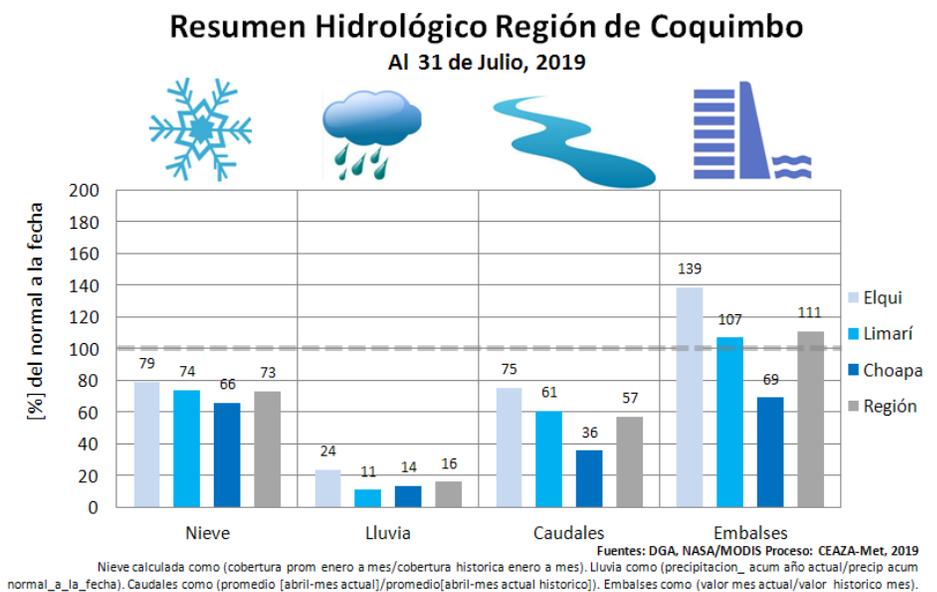
Según los modelos climáticos, durante el trimestre ASO'19 las temperaturas estarían en general entre lo normal a sobre lo normal.

En cuanto a las precipitaciones estas estarían bajo 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.

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 el estado actual fue de una fase cálida asociada a El Niño, con un desacoplamiento entre el océano y la atmósfera, asociado a su debilitamiento.

El trimestre a partir del trimestre JAS'19 se retornaría a una fase Neutra (68%) y se mantendría así hasta el verano del 2020.

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, Limarí 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

Se espera que las precipitaciones estén bajo lo normal durante el trimestre ASO'19 en la Región de Coquimbo, tal como ha sido la tendencia de este año 2019 [fig. PE 1].

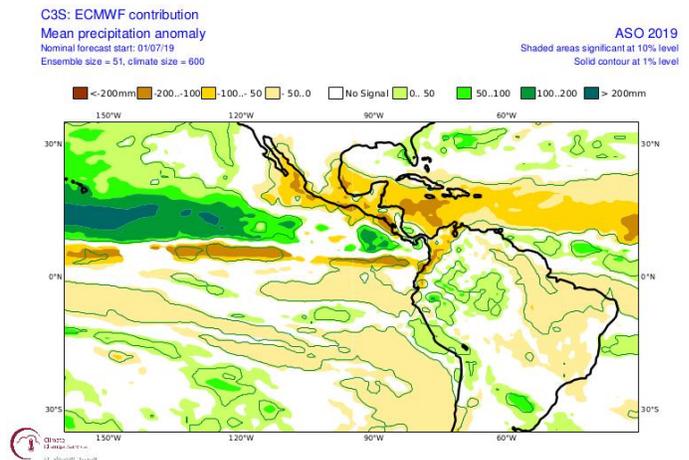
### Pronóstico de temperaturas

Se espera que durante el trimestre ASO'19 las temperaturas en la costa estén en torno a lo normal. El interior de la Región estaría con temperaturas mínimas entre lo normal a bajo lo normal, mientras que las máximas estarán entre lo normal a sobre lo normal, la cordillera de Los Andes por su parte tendría mínimas y máximas sobre lo normal [fig. PE 2].

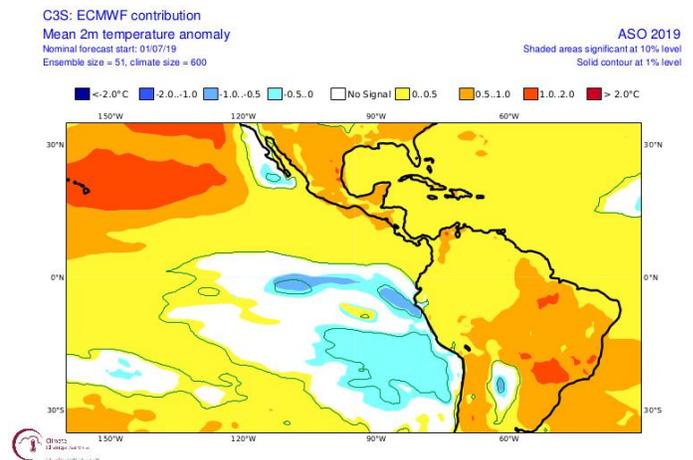
En lo que va del año se ha observado una condición de El Niño débil, sin embargo no ha tenido las repercusiones usuales en Chile en donde se esperarían más precipitaciones, o al menos precipitaciones cercanas a lo normal e inviernos con pocas heladas. Esto se debe a que existe, y seguirá existiendo durante los próximos meses, una condición atmosférica, recientemente documentada, que bloquea el paso de sistemas frontales hacia el centro y norte de Chile.

Este bloqueo está asociado a una mayor frecuencia de altas presiones frente a la costa central de Chile y es producido porque en el océano Pacífico, en una zona al norte de Nueva Zelanda, hay una piscina de agua más cálida de lo normal que produce esta mayor frecuencia de altas presiones y además un aumento de las bajas presiones (asociadas a sistemas frontales) en la zona austral y al oeste de la península Antártica, por lo que las trayectorias de los sistemas pasa mucho más al sur de lo usual (Información obtenida de Garreaud, R. (2019): The Central Chile Mega Drought (2010–2018): A climate dynamics perspective).

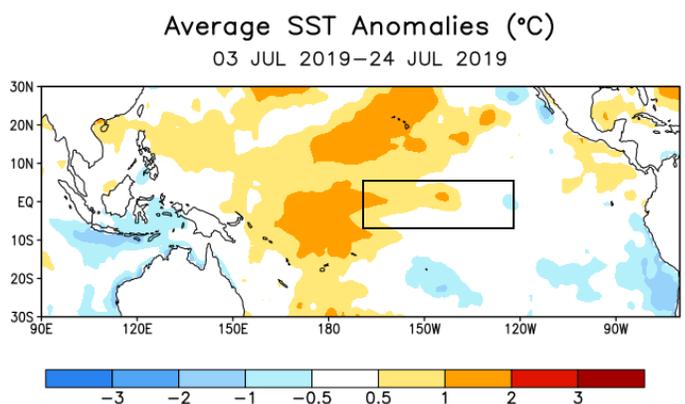
Al no haber tantos sistemas frontales pasando por la zona norte se produce una ausencia de precipitaciones y de nubosidad, lo que además contribuye a que sea más fácil que se registren heladas.



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



**Figura PE2.** Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m. (fuente: C3S)



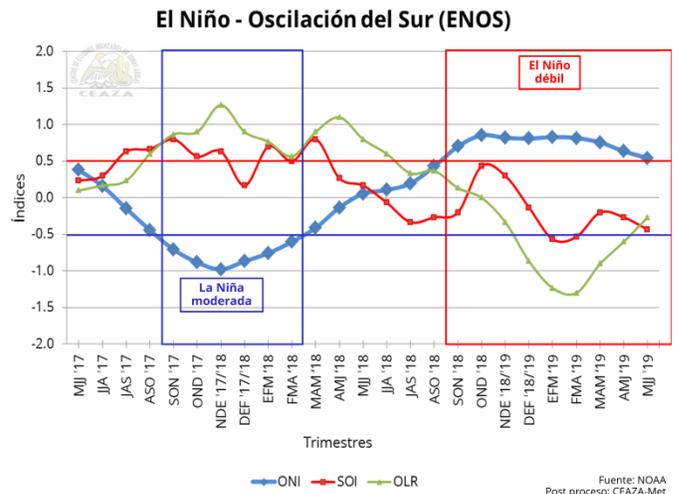
**Figura PE3.** Anomalías promedio de TSM ( $^{\circ}\text{C}$ ) con la zona Niño 3.4 enmarcada (arriba), calculadas respecto al periodo 1981–2010. (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

## ENOS

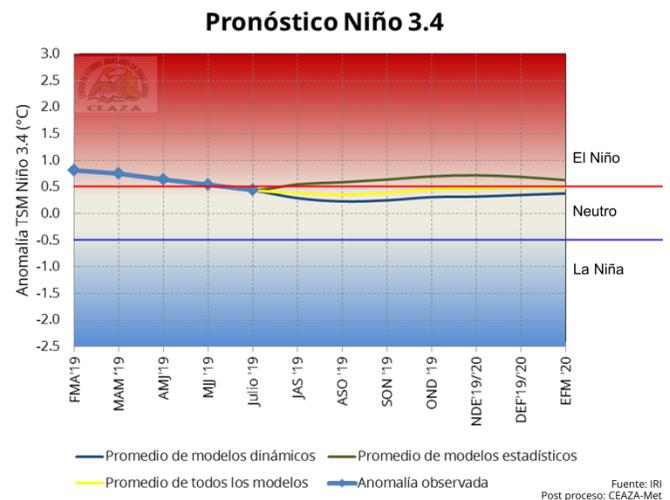
Durante el mes de julio se continuó observando anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) entre lo normal y sobre lo normal en la zona Niño 3.4 [fig. ENOS 1], relacionadas con el debilitamiento de El Niño, aunque por noveno trimestre consecutivo mantuvo condiciones cálidas. La principal causa es la disminución del contenido calórico en la subsuperficie oceánica. El acoplamiento entre el océano y la atmósfera se está debilitando, signo de aquello es el valor positivo del Índice de Radiación de Onda Larga Saliente [OLR, julio +0.2] y un valor levemente negativo del Índice de Oscilación del Sur [SOI, -0.4 julio] [fig. ENOS 1 y 2].

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI muestra que el trimestre ASO'19 estará bajo una fase Neutra 59%.

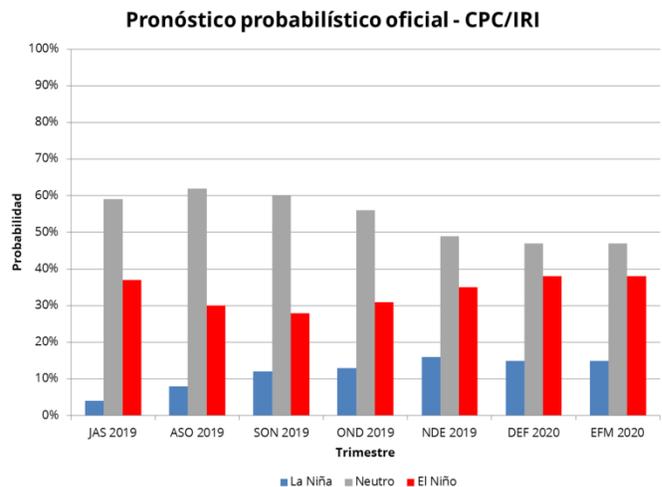
**ONI:** El Índice Oceánico de El Niño se ha presentado con un valor con un valor de 0,5°C en el trimestre MJJ'19, 0,1°C menor que el trimestre anterior. Dentro de la variabilidad mensual la TSM ha registrado un valor de 0,44°C en julio [fig. ENOS 2]. Acorde a la información presentada por los distintos modelos estadísticos y dinámicos los próximos meses se entraría a una fase Neutra cálida (50 – 60%) [fig. ENOS 3].



**Figura ENOS1.** Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuentes: CPC ([www.cpc.ncep.noaa.gov](http://www.cpc.ncep.noaa.gov)) y NCDC ([www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)))



**Figura ENOS2.** Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Post proceso: CEAZA-Met)

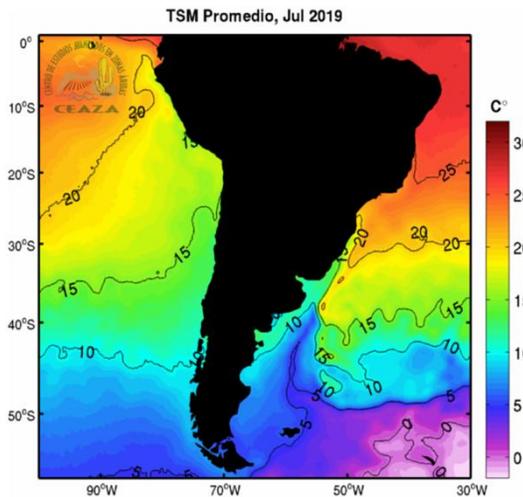


**Figura ENOS3.** Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

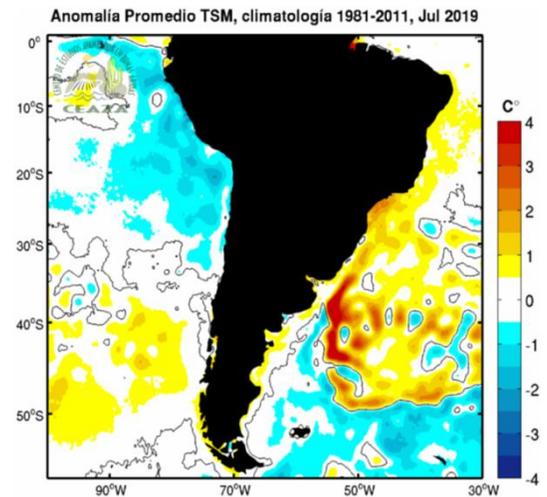
### Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

La TSM promedio en la costa pacífica de Sudamérica, entre aproximadamente Talara (departamento de Piura, Perú) y la provincia de Elqui, Chile, se observó con valores entre los 12°C por el sur y los 19°C por el norte (fig. TSM1), valores que, en general, estuvieron bajo lo normal (fig. TSM2).

Frente a las costas de la Región de Coquimbo la TSM mostró valores entre los 12,4°C (Elqui) y los 13°C (Choapa) (fig. TSM3). En la provincia de Elqui las temperaturas estuvieron bajo lo normal, con anomalías en torno a -1,0°C, mientras que en Limarí y en Choapa las TSM estuvieron en torno a lo normal (fig. TSM4).



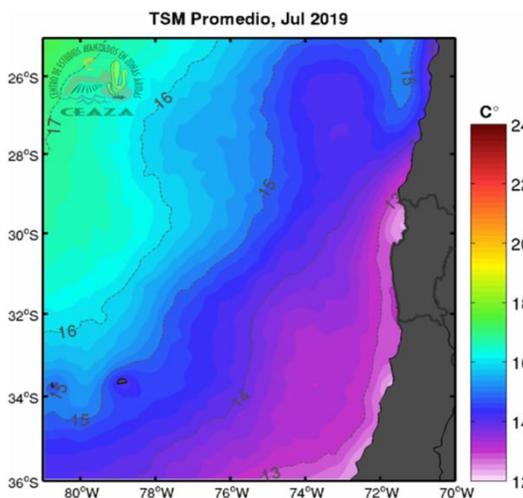
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



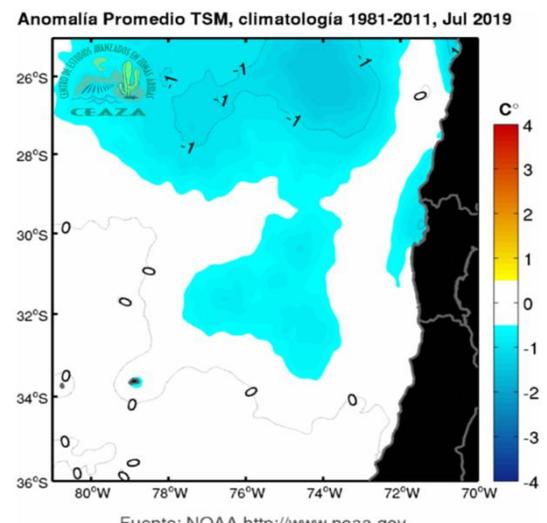
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

**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>

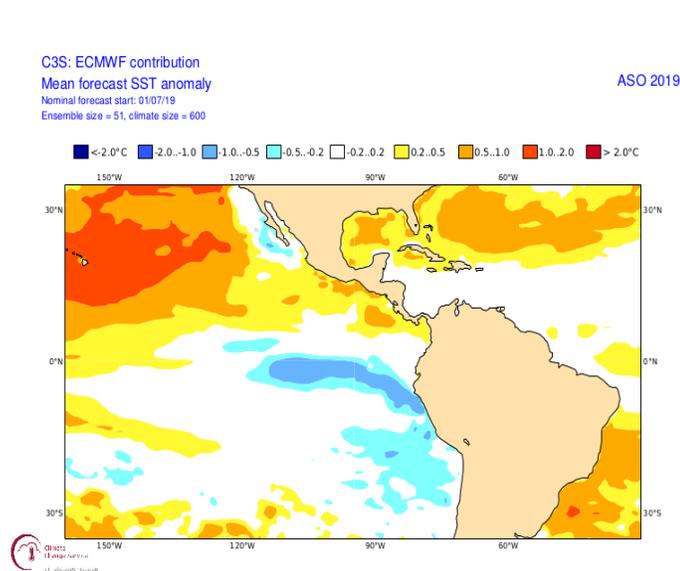


Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

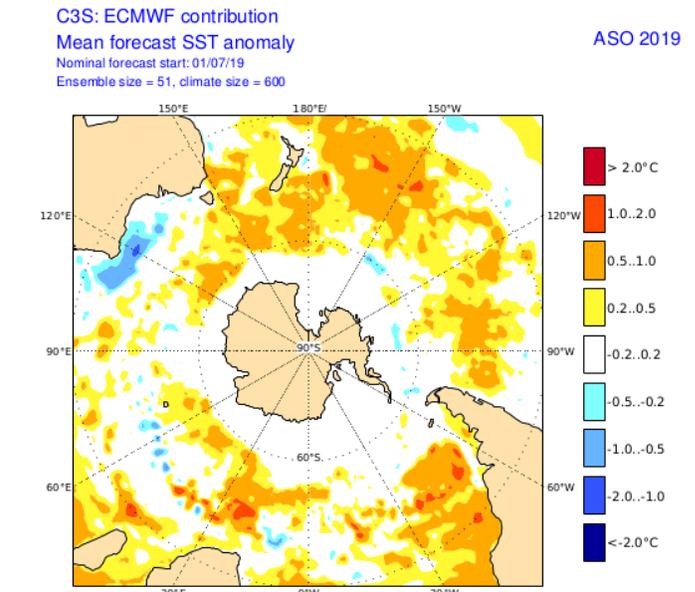
**Figura TSM3.** Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y del Maule.

**Figura TSM4.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y 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 JAS'19 la TSM debiera estar con valores entre lo normal a bajo lo normal en la Región de Coquimbo, con anomalías entre 0° a -0,5°C [fig. TSM5], mientras que al norte de Nueva Zelanda se seguirán registrando anomalías positivas de TSM [fig. TSM6].

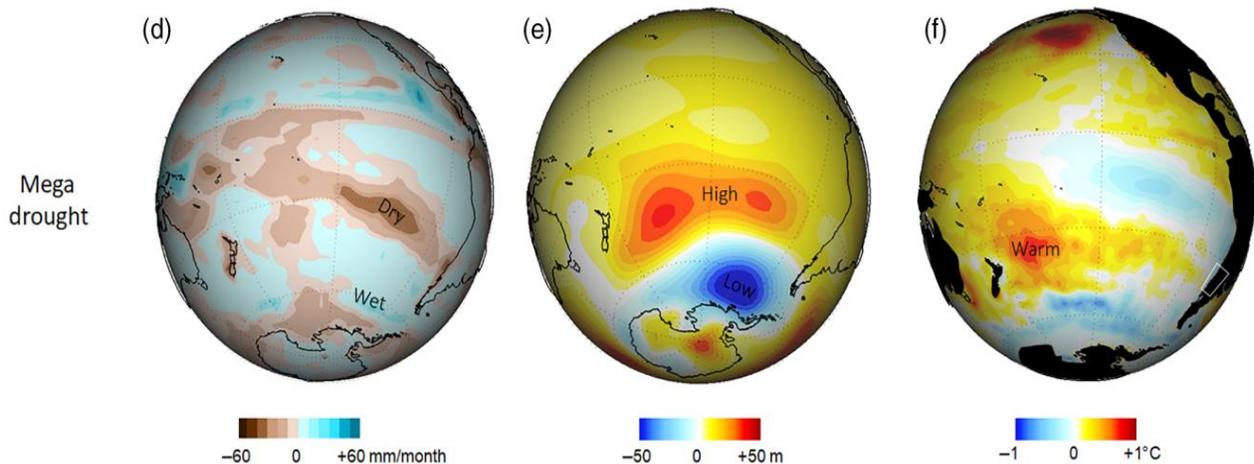


**Figura TSM5.**Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre ASO'19. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S)



**Figura TSM6.**Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre ASO'19. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S)

Tal como se ha mencionado en la sección de Proyección Estacional existe una relación entre lo que está sucediendo en el océano, cerca de Nueva Zelanda, con las precipitaciones en Chile, situación que queda registrada en el análisis realizado por Garreaud, et. al. (2019)[fig. TSM7], que fue comentado anteriormente [fig. TSM6] y que fue publicado durante el mes de junio de este año, información histórica que está muy relacionada con lo que se ha observado este año 2019 y lo que se espera para los próximos meses.



**Figura TSM7.** Anomalía de altura geopotencial y anomalía de SST del período de la mega sequía (2010-2018), obtenido de Garreaud, R. (2019). En la figura (d) se muestra la anomalía de precipitaciones, en la (e) la anomalía de altura geopotencial en 500 hPa y en la (f) la anomalía de SST.

## Variabilidad Térmica

Se apreció el mes de julio con una clara tendencia anormalmente positiva, ya que las temperaturas debiesen ser sin mayor tendencia en este mes.

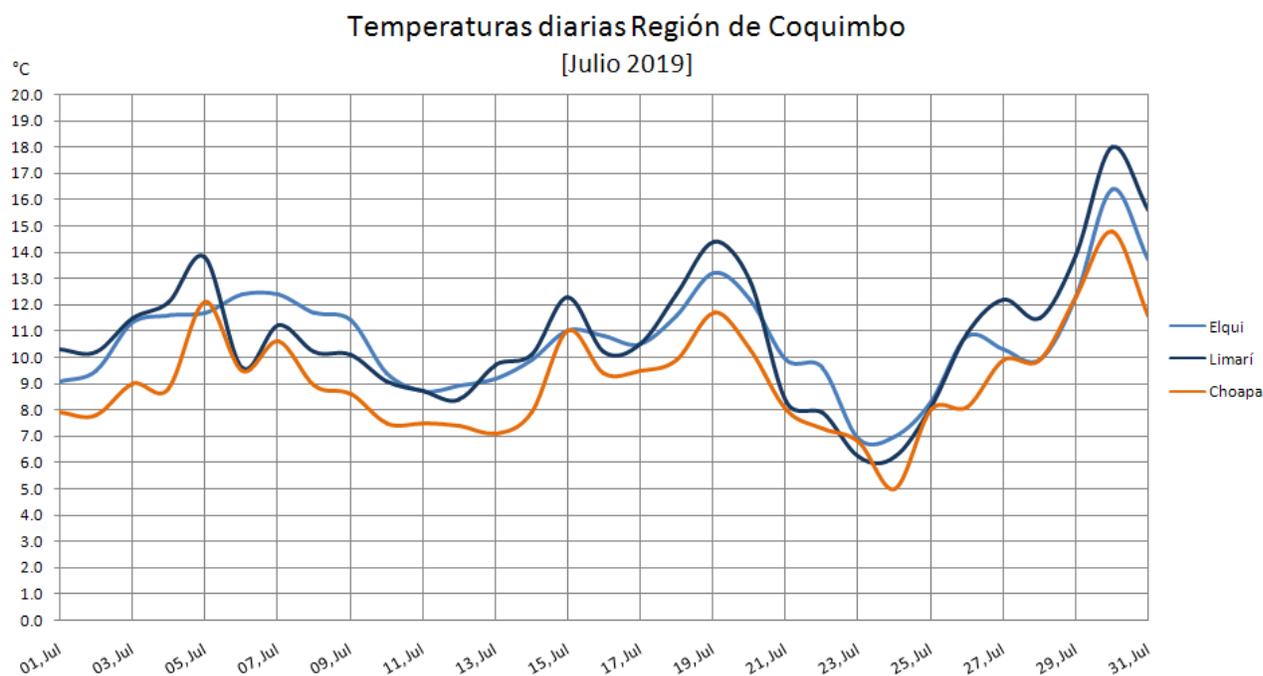
Este mes tuvo dos períodos fríos, el más importante se registró entre los días 23 y 25, asociado a una alta presión fría y a un núcleo frío en altura. Por su parte también tuvo tres períodos cálidos, siendo el más importante el del día 30 (fig. VT1).

En la zona no cordillerana (<2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica Huintil, con un valor de -3,4°C el día 24, mientras que la máxima más alta se registró en Vicuña con 33,3°C el día 30.

En la zona cordillerana ( $\geq 2.000$  msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica El Tapado, con un valor de -16,9°C el día 23, mientras que la máxima más alta se registró en Laguna Hurtado con 20,9°C el día 30.

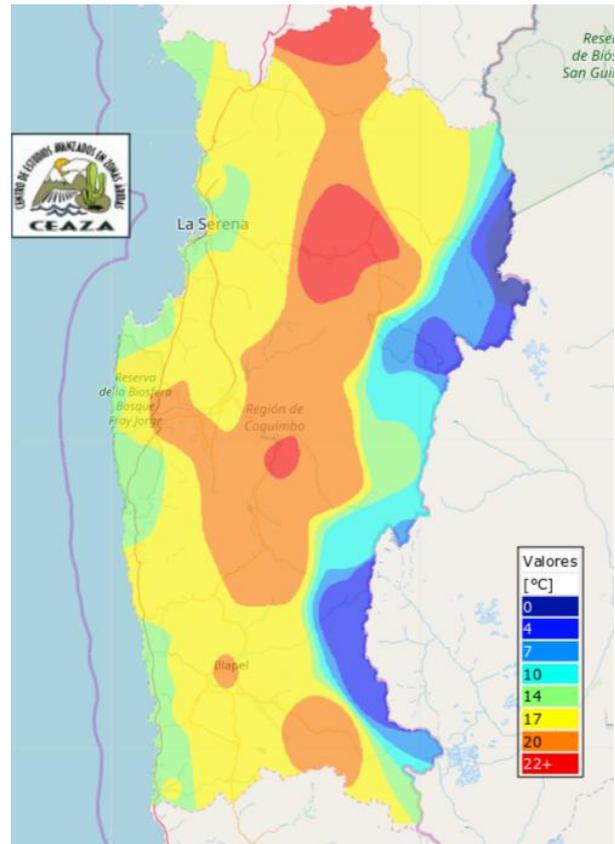
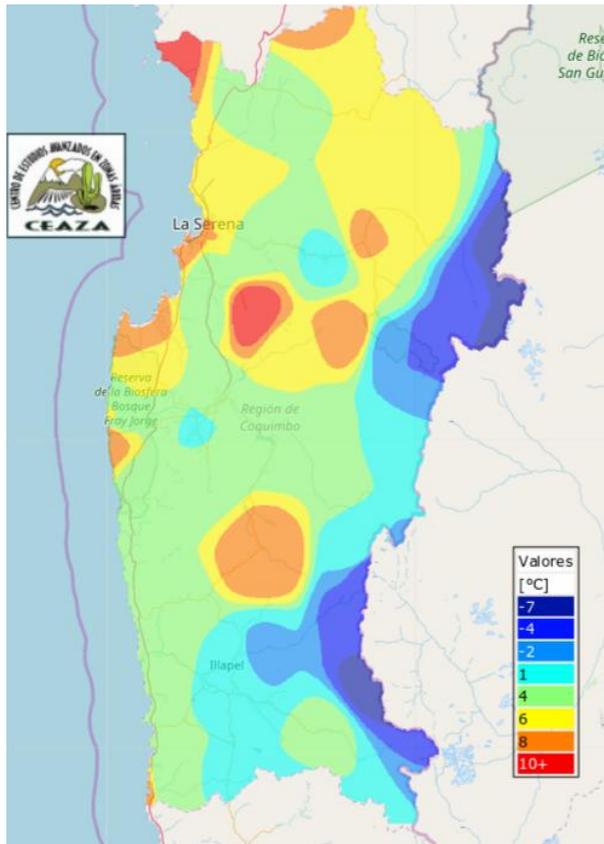
En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en Punta de Choros (prov. de Elqui), en torno a los 10°C. Por su parte la cordillera de Los Andes observó un mes con temperaturas mínimas medias en torno a los -7°C a los 3.500 m y en torno a los -9°C a los 4.300 m.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles de las provincias de Elqui y de Limarí, con valores en torno a los 22°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron cercanas a los 0°C alrededor de los 3.500 metros de altura y en torno a los -3°C a los 4.300 m.



Fuente: CEAZAmet, 2019. Estaciones usadas, **Elqui**: Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui; **Limarí**: Ovalle, Rapel, El Palqui; **Choapa**: Huintil, Illapel, Salamanca

**Figura VT1.** Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en julio 2019 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met [www.ceazamet.cl].



**Figuras VT2 y VT3.** Promedios diarios de temperatura a mínima y máxima 2m en junio de 2019 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima promedio (izquierda) y temperatura máxima promedio (derecha).

## Precipitaciones

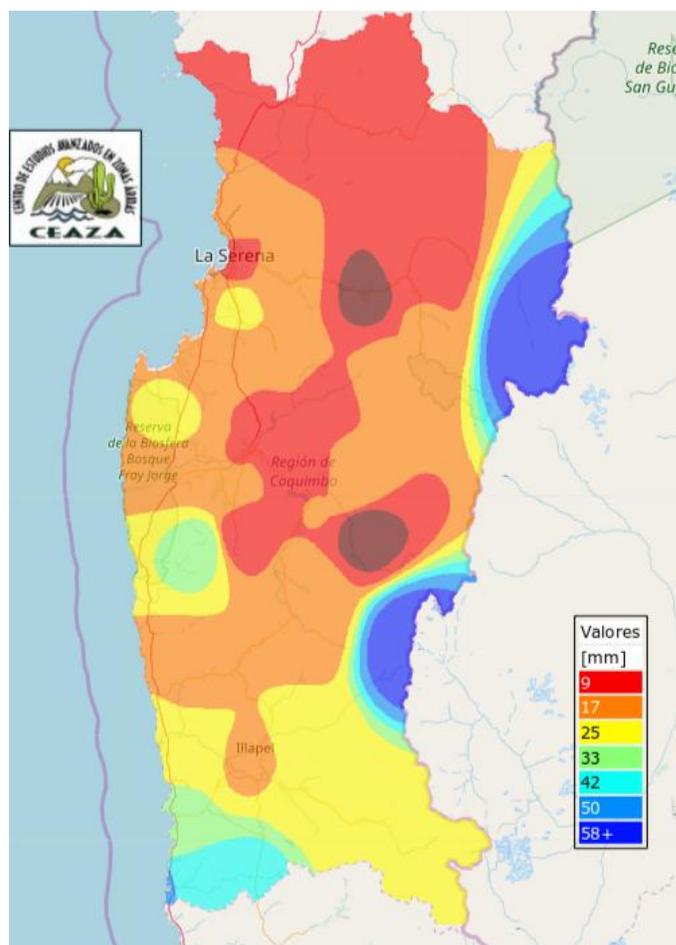
Durante el mes de julio se registraron 2 eventos de precipitaciones, el primero fue observado únicamente en la provincia de Choapa y cordillera del Elqui durante el día 21, mientras que el segundo fue registrado en la cordillera de la provincia de Elqui, esto durante el día 23 [tabla P1].

La estación que más acumuló durante el mes fue Quilimarí [INIA] con 9,1 mm y la que mayor acumulación anual lleva es Pichidangui, con 49 mm. Ambas estaciones están ubicadas en la costa sur de la provincia de Choapa [tabla P1 y figura P1].

Las precipitaciones en toda la Región de Coquimbo han sido escasas, con un déficit regional de 83,4%. La provincia de Limarí presenta el mayor déficit, con un 86,3%, seguida de Choapa con un 83,8% y finalmente Elqui con un 80,1% [tabla P2 y figura P2].

En cuanto a los distintos lugares de la Región, Vicuña presenta el mayor déficit con un 95,3%. En cuanto a la provincia de Limarí el mayor déficit lo registra la estación meteorológica La Polvareda, ubicada a unos 6 Km al sur de Punitaqui, con un 92%, finalmente en la provincia de Choapa, Salamanca registra el mayor valor, con un 87,3% de déficit [tabla P2 y figura P2].

Estado actual red CEZAMet [Informe mensual]									
Estación	Ene '19	Feb '19	Mar '19	Abr '19	May '19	Jun '19	Jul '19	Total (mm)	
Vallenar [INIA]	0	0.1	1.7	2.5	1.8	2.2	2.3	<b>10.6</b>	
Punta Colorada	0	0	0	0	1	4.4	0	<b>5.4</b>	
Punta Colorada (2)0	(2)0	0	0.1	0.1	(2)6.1	0.2	0.2	<b>6.7</b>	
La Serena [El Romeral]	0	0.7	0	0.3	4.4	(1)10.4	(1)0	<b>15.8</b>	
La Serena [CEAZA]	0	0.8	0	0.5	(1)3	6.8	0.2	<b>11.3</b>	
Rivadavia	0	0	0	0.3	5.1	0	0	<b>5.3</b>	
Gabriela Mistral	0	0.3	0.3	1.1	7.7	7	0.9	<b>17.3</b>	
Coquimbo [El Panul]	(1)0	-	(2)0.4	0.7	(1)6.7	(1)8.3	(2)1	<b>17.2</b>	
Vicuña	0	(2)0	0	0.9	2.2	0.7	0	<b>3.8</b>	
Pan de Azúcar	0.2	0.1	0.4	0.4	8.2	12.8	1.2	<b>23.3</b>	
Pisco Elqui	0	0	0	0.1	13.3	0	0	<b>13.4</b>	
Andacollo [Collowara]	0	0	0.5	0	10.3	5.8	1.8	<b>18.3</b>	
Las Cardas	0.2	0	0.2	0.2	5.6	10.5	1.2	<b>17.9</b>	
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0.6	13.5	0.9	0	<b>15</b>	
Pichasca	0	0	0	1	3.9	7.1	0	<b>12</b>	
Quebrada Seca	0	0	0	0.5	2.8	19.1	0	<b>22.4</b>	
Laguna Hurtado	(1)0	0	(2)0	(1)3.6	-	(2)0	(1)0	<b>8.6</b>	
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.3	0.1	2	9.6	1.1	<b>13.1</b>	
Algarrobo Bajo [INIA]	(2)0	0	0	0.3	1.8	15	0.6	<b>17.7</b>	
Fray Jorge Bosque [IEB]	1.6	3.6	4.8	3.7	4.6	22.9	-	<b>41.4</b>	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	0.3	0.5	0.1	1.4	19.6	-	<b>21.9</b>	
Camarico [INIA]	0	0	0	0.5	2.4	14.9	1	<b>18.8</b>	
Rapel	0	0	0	1	6.6	11.7	0	<b>19.3</b>	
Caleta El Toro	0	1.2	0.2	0.1	0.7	13.4	-	<b>15.6</b>	
El Palqui [INIA]	0.1	0	0.1	0	3.5	9.5	0	<b>13.2</b>	
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0	2.1	0	<b>2.1</b>	
La Polvareda [INIA]	-	0	0	0.1	0.8	9.8	0	<b>10.7</b>	
Peña Blanca	0.1	0.3	1	2.3	3.9	15.4	-	<b>24.2</b>	
Ajial de Quiles [INIA]	-	0	0.2	0.7	3.5	27.6	0.4	<b>32.4</b>	
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0.7	1.1	3.9	10.4	0	<b>16.1</b>	
Canela	0	0	0	0.4	2.3	13.3	0.4	<b>16.4</b>	
Huintil	0	0	0.1	2.9	2.7	17.3	0.5	<b>23.5</b>	
Huentelauquen [INIA]	0	1.3	0.2	3.2	3.4	15.2	0.8	<b>24.1</b>	
Mincha Sur	0	0.2	0	2	5.3	19.4	2.2	<b>29.1</b>	
Illapel	0	0	0.1	1.2	2.2	15.3	2.2	<b>21</b>	
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0.8	16.4	11.2	0.1	<b>28.5</b>	
Tilama	0	0	0	1.7	3.1	29.7	5.5	<b>40</b>	
Quilimarí [INIA]	0	0.7	1.2	2.8	2	31.1	9.1	<b>46.9</b>	
Pichidangui	0.2	0.5	2	5.6	3.4	30.6	6.7	<b>49</b>	



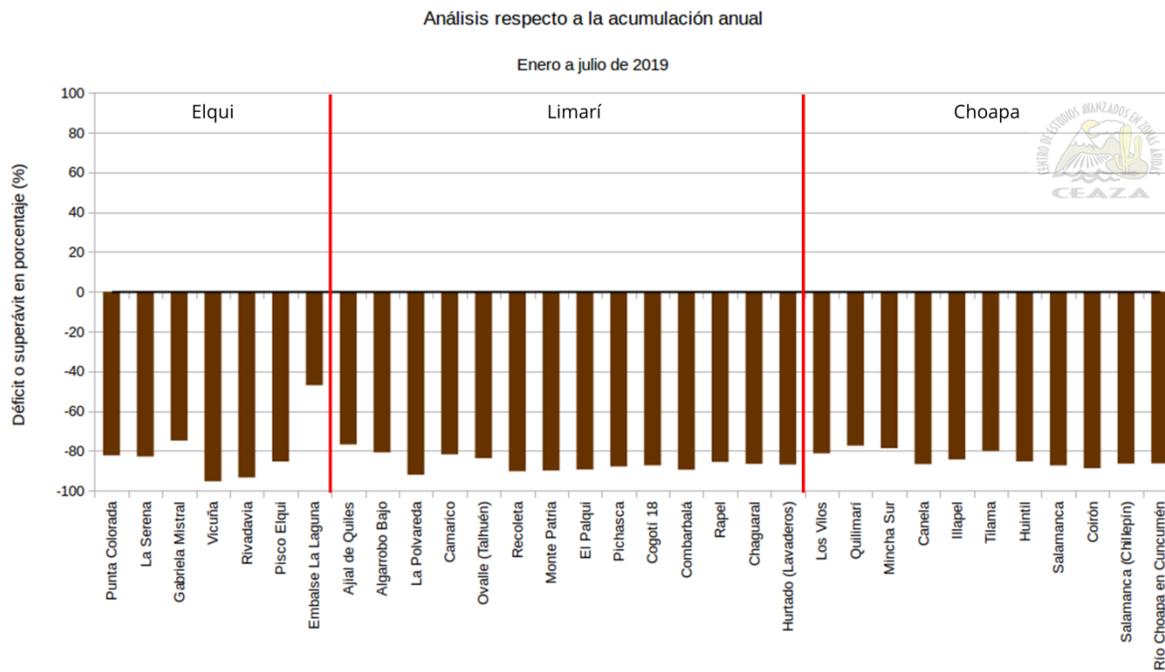
**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2019. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

**Figura P1.** Precipitación acumulada anual del 2019. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Normal a la fecha	EMA	Fuente	Hasta julio de 2019	Superávit o déficit
Trapiche	DGA	37.8	Punta Colorada	CEAZA	6.7 mm	-82.3 %
La Serena DMC	DMC	65.9	La Serena	CEAZA	11.3 mm	-82.8 %
Almendral	DGA	73.2	Gabriela Mistral	CEAZA	17.3 mm	-74.8 %
La Serena + Almendral		68.8				
Vicuña	DGA	80.2	Vicuña	CEAZA	3.8 mm	-95.3 %
Rivadavia	DGA	80.0	Rivadavia	CEAZA	5.3 mm	-93.4 %
Pisco Elqui DMC	DGA	91.5	Pisco Elqui	CEAZA	13.4 mm	-85.4 %
La Laguna Embalse	DGA	117.0	La Laguna	DGA	62.0 mm	-47.0 %
<b>Provincia de Elqui</b>			<b>Promedio</b>			<b>-80.1 %</b>
La Placilla	DGA	151.2	Ajial de Quiles	INIA	32.4 mm	-76.7 %
Peña Blanca + La Placilla		139.3				
La Torre	DGA	91.9	Algarrobo Bajo	INIA	17.7 mm	-80.7 %
Punitaqui	DGA	120.6	La Polvareda	CEAZA	10.7 mm	-92.0 %
Punitaqui + La Placilla		133.3				
Punitaqui + La Torre		103.1	Camarico	INIA	18.8 mm	-81.8 %
Ovalle	DGA	80.2	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	13.1 mm	-83.7 %
Recoleta Embalse	DGA	81.8	Recoleta	DGA	8.0 mm	-90.2 %
Paloma Embalse	DGA	104.0	Monte Patria	DMC	10.5 mm	-89.9 %
El Tomé	DGA	123.8	El Palqui	INIA	13.2 mm	-89.3 %
Pichasca	DGA	98.5	Pichasca	CEAZA	12.0 mm	-87.8 %
Cogotí 18	DGA	136.9	Cogotí 18	DGA	17.4 mm	-87.3 %
Combarbalá	DGA	153.0	Combarbalá	CEAZA	16.1 mm	-89.5 %
Rapel	DGA	133.7	Rapel	CEAZA	19.3 mm	-85.6 %
Carén	DGA	148.6	Chaguaral	INIA	20.0 mm	-86.5 %
Río Hurtado	DGA	114.2	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	15.0 mm	-86.9 %
<b>Provincia de Limarí</b>			<b>Promedio</b>			<b>-86.3 %</b>
Los Vilos DMC	DGA	184.0	Los Vilos	DGA	34.5 mm	-81.2 %
Quilimarí	DGA	207.0	Quilimarí	INIA	46.9 mm	-77.3 %
Míncha Norte	DGA	135.7	Míncha Sur	CEAZA	29.0 mm	-78.6 %
La Canela DMC	DGA	122.8	Canela	CEAZA	16.4 mm	-86.6 %
Illapel	DGA	133.9	Illapel	CEAZA	21.0 mm	-84.3 %
Culimbo Embalse	DGA	182.7	Tilama	CEAZA	40.0 mm	-80.0 %
Quelón	DGA	223.0				
Culimo + Quelón		200.2	Huintil	CEAZA	23.5 mm	-85.3 %
Salamanca	DGA	184.3	Salamanca	DGA	22.9 mm	-87.3 %
Coirón	DGA	230.5	Coirón	DGA	26.0 mm	-88.7 %
Tranquilla	DGA	196.4	Salamanca (Chillepín)	CEAZA	28.5 mm	-86.4 %
Coirón + Tranquilla		209.9				
Cuncumén	DGA	210.1	Río Choapa en Cuncumén	DGA	28.8 mm	-86.3 %
<b>Provincia de Choapa</b>			<b>Promedio</b>			<b>-83.8 %</b>
<b>Región de Coquimbo</b>			<b>Promedio</b>			<b>-83.4 %</b>

Tabla P2. Análisis estadístico de las precipitaciones desde enero a julio de 2019. Período climatológico base: 1981-2010.

Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.



Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC, INIA  
Post proceso: CEAZA-Met

Déficit  Superávit

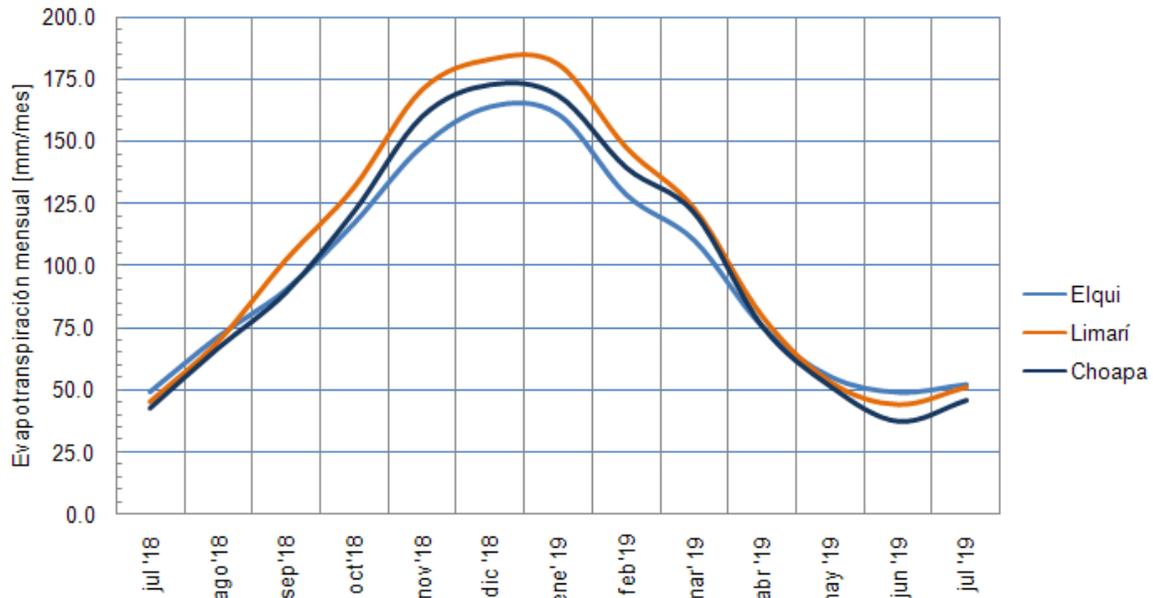
Figura P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2019. Período base climatológico: 1981-2010.

Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

## Evapotranspiración

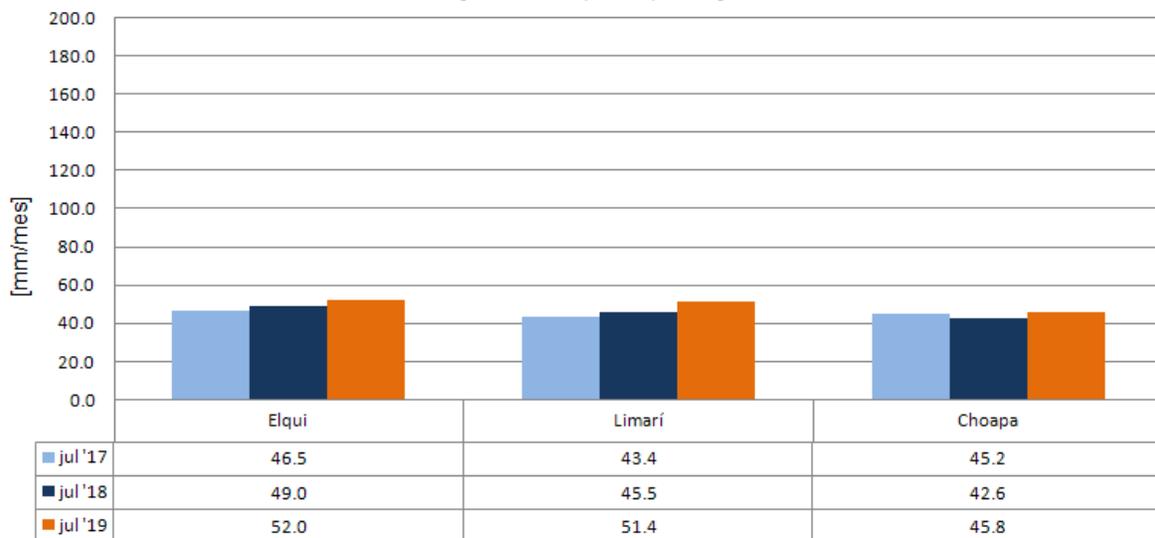
La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantuvo en julio valores entre 46 y 52 mm/mes para las tres provincias, con valores que son mayores respecto a los últimos 2 años. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante julio de 2019 debió ser mayor en las tres provincias, principalmente en Elqui y en Limarí.

Evapotranspiración mensual Región de Coquimbo  
[Julio 2018 - Julio 2019]



Fuente: CEAZAmet, 2019. Estaciones usadas, **Elqui:** Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui;  
**Limarí:** Ovalle, Rapel, El Palqui; **Choapa:** Huintil, Illapel, Salamanca

Evapotranspiración mensual Región de Coquimbo  
[Julio 2017, 2018, 2019]



Fuente: CEAZAmet, 2019. Estaciones usadas, **Elqui:** Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui;  
**Limarí:** Ovalle, Rapel, El Palqui; **Choapa:** Huintil, Illapel, Salamanca

**Figura Et1 y Et2.** Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses (arriba) y comparativa con igual mes del año 2017 y 2018 (abajo), 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 30 de julio se encuentran más altos en las zonas en la precordillera de Elqui, en gran parte de Limarí y en algunos lugares de Choapa respecto al año pasado [tabla F1], esto debiese reflejarse en un mejor cambio de fase, de vegetativo a reproductivo, con mayor producción de flores en aquellos frutales de hoja caduca.

Como se puede observar en la tabla F2, al igual que el mes anterior, se observaron heladas en muchas estaciones de la red durante este mes, siendo moderadas a fuertes en Huintil y débiles a moderadas en el resto de los lugares, lo que posiblemente ha generado daños en las hortalizas.

Es necesario destacar que Huintil registró 18 días con heladas, con una temperatura mínima promedio mensual de -0,4°C.

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2019-07-31	HF Acumuladas al 2018-07-31
Vallenar [INIA]	494(+23%)	402
Cachiyuyo	222(+19%)	186
Punta de Choros	47(-24%)	62
Punta Colorada	341(+3%)	332
La Serena [El Romeral]	166(-18%)	202
La Serena [CEAZA]	37	-
La Serena [Cerro Grande]	103(-24%)	135
Rivadavia	254(+5%)	241
UCN Guayacan	29(-37%)	46
Gabriela Mistral	462(+1%)	459
Vicuña	697(-5%)	736
Pan de Azúcar	478(+9%)	437
Pisco Elqui	507(+22%)	415
Andacollo [Collowara]	366(+56%)	235
Las Cardas	345(-9%)	379
Tongoy Balsa CMET	15	-
Hurtado [Lavaderos]	376(+71%)	220
Pichasca	272(-4%)	284
Quebrada Seca	207(-12%)	236
Ovalle [Talhuén]	646(+17%)	554
Algarrobo Bajo [INIA]	514(+10%)	468
Camarico [INIA]	807(+25%)	647
Rapel	523(+15%)	454
El Palqui [INIA]	366(+60%)	229
Chaguaral [INIA]	394(+15%)	343
La Polvareda [INIA]	374	-
Ajial de Quiles [INIA]	587	-
Combarbalá [C.del Sur]	284(+40%)	203
Canela	387(+3%)	376
Huintil	1054(+3%)	1028
Huentelauquen [INIA]	299(-6%)	319
Mincha Sur	518(+13%)	458
Illapel	813(+7%)	763
Salamanca [Chillepin]	633(+14%)	555
Tilama	782(+1%)	777
Quillimari [INIA]	612(+10%)	557
Pichidangui	41(-61%)	105

**Tabla F1.** Evolución Horas Frío obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2019-07-01 Al 2019-07-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(2)
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	(2)
La Serena [CEAZA]	0	(1)
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	1	2019-07-15:-0,5,
Vicuña	8	2019-07-02:-0,1, 2019-07-10:-0,1, 2019-07-12:-0,9, 2019-07-14:-1, 2019-07-16:-0,9, 2019-07-24:-2,6, 2019-07-25:-0,9, 2019-07-26:-0,3,
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	2	2019-07-24:-1,4, 2019-07-25:-2,3,
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	(2)
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	3	2019-07-23:-0,6, 2019-07-24:-0,4, 2019-07-25:-1,4,
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	3	2019-07-14:-0,5, 2019-07-23:-0,9, 2019-07-24:-0,9,
Algarrobo Bajo [INIA]	4	2019-07-14:-0,3, 2019-07-15:-0,5, 2019-07-23:-0,7, 2019-07-24:-0,7, 2019-07-25:-0,1,
Camarico [INIA]	7	2019-07-01:-0,4, 2019-07-02:-0,6, 2019-07-14:-0,3, 2019-07-15:-0,9, 2019-07-23:-0,1, 2019-07-24:-0,7, 2019-07-27:-0,1,
Rapel	3	2019-07-23:-1,1, 2019-07-24:-2,5, 2019-07-25:-1,6,
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	1	2019-07-24:-0,
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	18	2019-07-01:-2,8, 2019-07-02:-3, 2019-07-03:-2,4, 2019-07-04:-1,7, 2019-07-10:-0,3, 2019-07-12:-2,3, 2019-07-13:-1,8, 2019-07-14:-3,3, 2019-07-15:-1,8, 2019-07-16:-3,2, 2019-07-17:-2,3, 2019-07-18:-2,1, 2019-07-23:-0,3, 2019-07-24:-3,4, 2019-07-25:-0,1, 2019-07-26:-1,7, 2019-07-27:-2,1, 2019-07-28:-1,1,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	1	2019-07-27:-0,3,
Illapel	9	2019-07-01:-1, 2019-07-02:-1,1, 2019-07-03:-0,7, 2019-07-13:-0,6, 2019-07-14:-1,6, 2019-07-15:-0,6, 2019-07-16:-0,2, 2019-07-24:-1,6, 2019-07-27:-1,2,
Salamanca [Chillepin]	5	2019-07-09:-0,4, 2019-07-12:-2, 2019-07-13:-1,7, 2019-07-23:-1,9, 2019-07-24:-2,3,
Tilama	2	2019-07-14:-0,5, 2019-07-24:-1,
Quillimari [INIA]	3	2019-07-24:-0,6, 2019-07-25:-0,9, 2019-07-27:-0,9,
Pichidangui	0	(2)

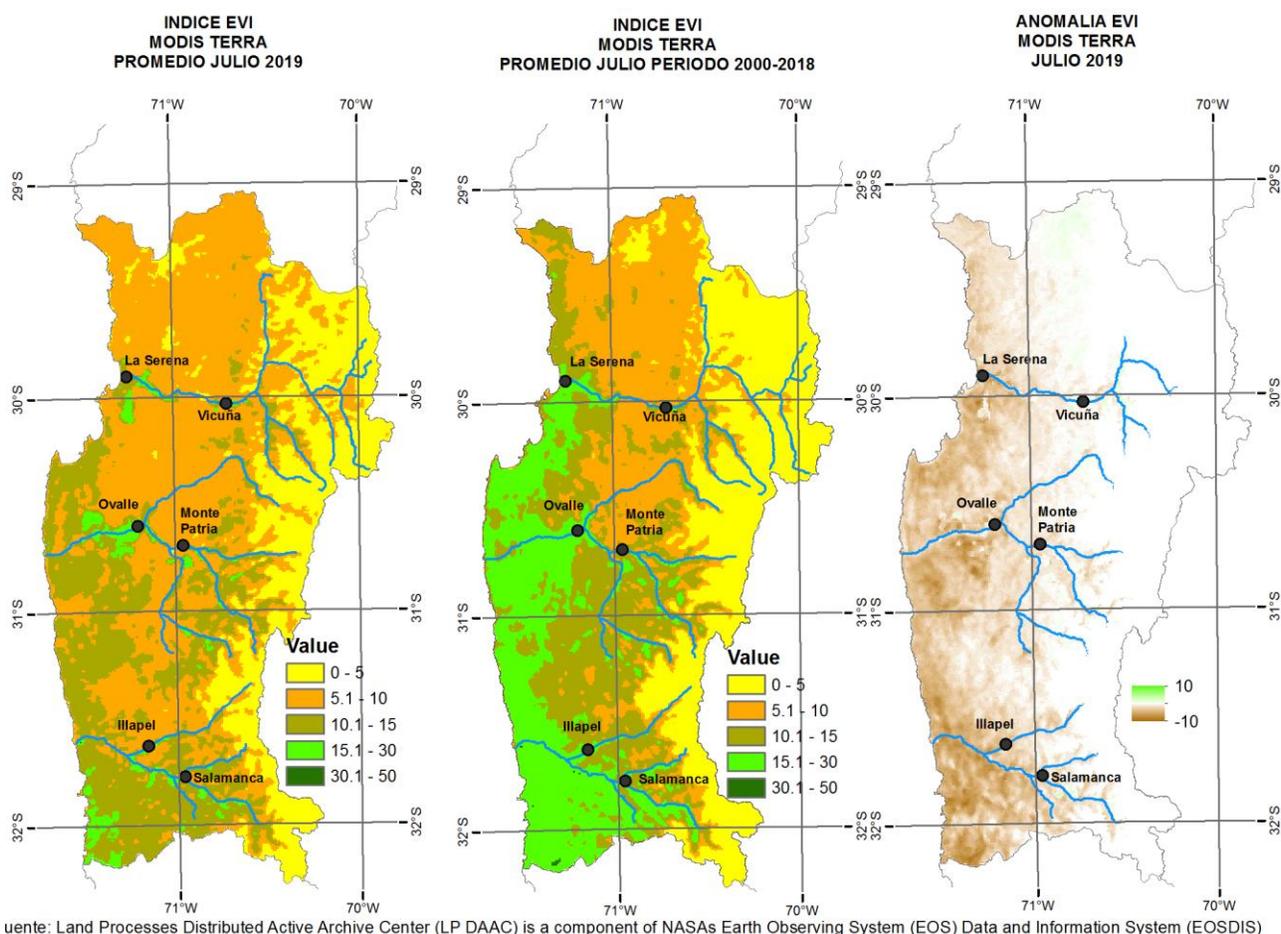
**Tabla F2.** Registro de Heladas obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

## Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante julio de 2019 la vegetación estuvo en promedio con anomalías negativas en toda la región de Coquimbo. Esto estaría relacionado mayormente con las escasas precipitaciones que se han registrado en toda la región durante este invierno.

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

- Elqui presentó valores negativos en toda la provincia excepto parte del secano norte.
- Limarí presentó valores negativos en toda la provincia.
- Choapa presentó valores negativos en toda la provincia.



**Figura EVI 1.** Mapa promedio del EVI de julio de 2019 en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2018 (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. A la fecha se ve una floración muy concentrada, que tendrá dentro de la próxima semana su plena floración. Se estima, por la buena sumatoria de frío invernal y si se acompañan buenas temperaturas en este mes, una floración bastante corta.

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 semana del 5 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 hectárea.

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 los nogales aún están en plena dormancia; sin embargo, ya las yemas vegetativas y florales comienzan a hincharse iniciando su activación. 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 que 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 20 días. Revisar calicatas, cantidad y calidad de raíces.

En general la sumatoria de frío ha sido más que el año pasado a la misma fecha; no obstante, aún no se alcanza a cubrir las necesidades para la variedad Chandler. En el caso de la variedad Serr, que requiere menos horas de frío, se hace necesario aplicar Cianamida en pos de uniformar los eventos de floración y sincronización entre la flor masculina (amentó) y la flor femenina (pistilada).

Las fechas históricas de aplicaciones de Cianamida Hidrogenada en la región de Coquimbo han sido entre el 5 y 20 de agosto. Procurar no aplicar la 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 (*Vitisvinifera*)

### 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 utilizado 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, arañas 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. Es importante revisar calicatas.
- c.) Revisar estados invernantes de plagas para definir uso de aceites y/o insecticidas en pleno receso.
- d.) Ultimo 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-activo de pre-emergencia.
- d.) Incorporar todo el material de poda; aprovechar de uso de enmiendas para mejora de la estructura de los suelos.
- e.) Hacer análisis de fertilidad de yemas.

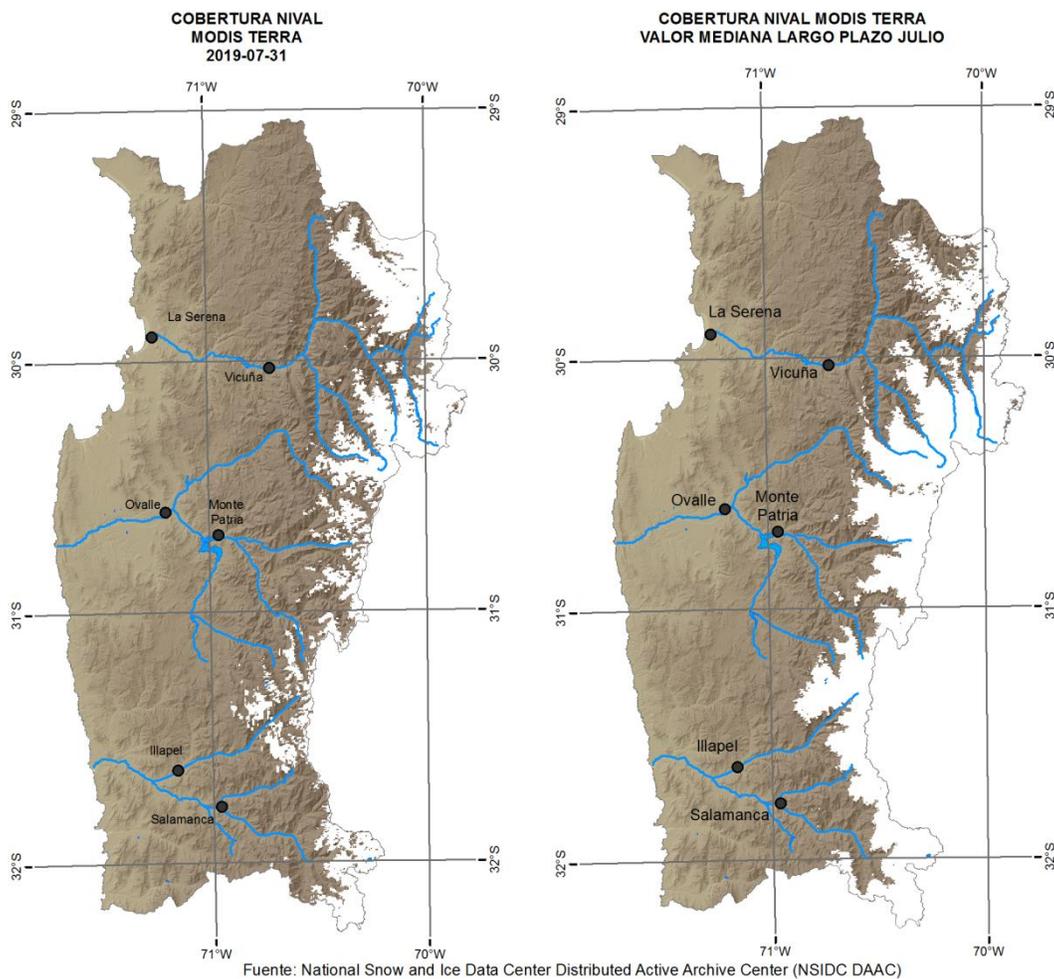
## Cobertura de nieve

El mes de julio de 2019 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

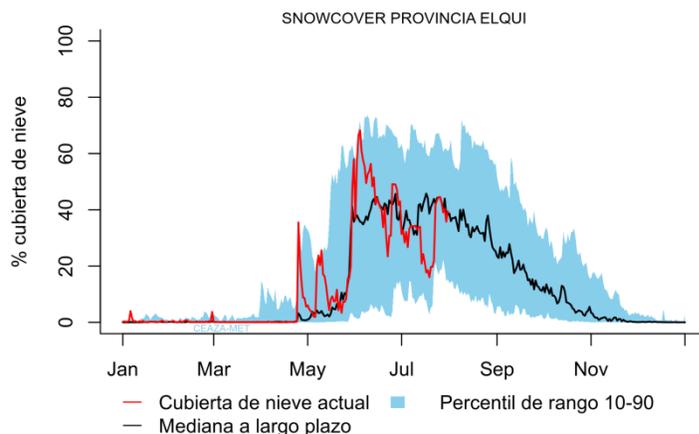
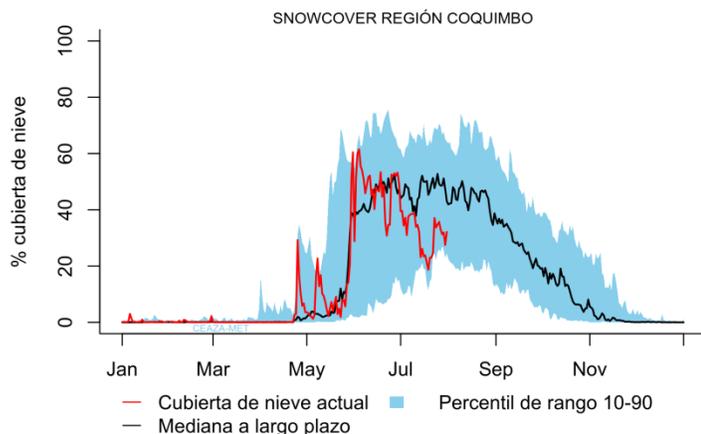
Las tres provincias terminan el respectivo mes con valores de cobertura de nieve (snowcover) sobre el 20%, equivalente a unos 3.200 km<sup>2</sup> aproximadamente, lo que representa al 7,5% de la superficie total de la Región de Coquimbo, ubicado mayoritariamente sobre la cota de los 3800 metros sobre nivel del mar [figuraN1].

En relación a la climatología del mes de julio se registra un déficit de cobertura de nieve a nivel regional (figura N2), siendo algo extremo en las provincias de Limarí y de Choapa (figuras N3 y N4). La provincia de Limarí presenta un déficit de un 46,2%, siendo el mayor déficit regional, por su parte la provincia de Choapa presenta un déficit de un 37,5%, lo que representa al menor valor para un mes de julio desde que comenzaron los registros satelitales hace 17 años.

En términos anuales el 2018 fue un año 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.

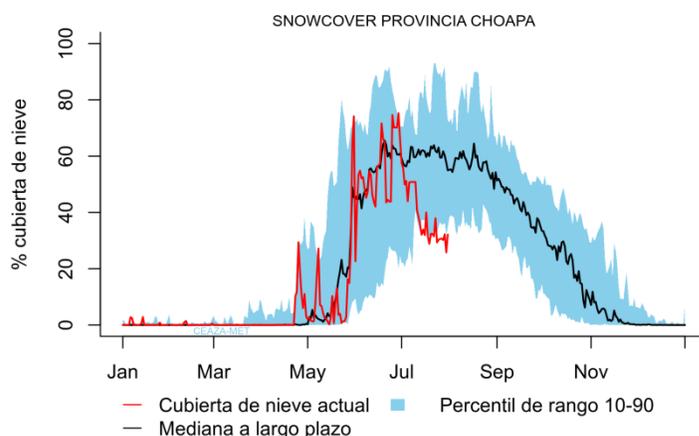
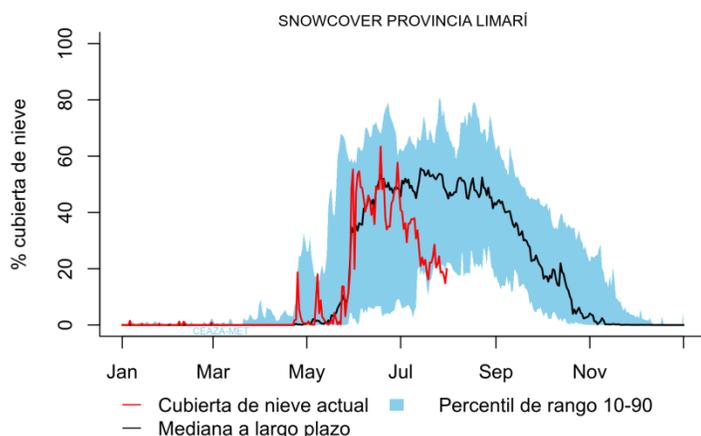


**Figura N1.** Mapa de la cobertura de nieve el último día del julio (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de julio del período 2002-2018 (derecha)



**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 (2002-2018)	Fuente	Media climática Julio	Media mensual Julio de 2019	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	7621.9	4954.3 Km <sup>2</sup>	-35.0 %
Cordillera Elqui	MODIS	3320.2	2464.5 Km <sup>2</sup>	-25.8 %
Cordillera Limarí	MODIS	2346.7	1261.7 Km <sup>2</sup>	-46.2 %
Cordillera Choapa	MODIS	1964.1	1228.1 Km <sup>2</sup>	-37.5 %

**Tabla N1.** Análisis climatológico de la cobertura de nieve.

### Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2018/2019 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1.31 y 5.1m<sup>3</sup>/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 36% y 75%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril'19 – julio'19) **se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.**

En términos anuales, en la figura C2 se puede apreciar que, en promedio, los caudales observados en la región durante el período 2015-2016-2017 fueron los más altos desde finales de 2008 y en este momento debido a las escasas precipitaciones del 2018 y del 2019 los caudales están bajos, además, debido a la poca acumulación de nieve (y precipitaciones) durante los últimos 2 años pasados se espera que continúen los caudales bajos durante los próximos meses.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril-fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	4.82	5.39	5.66	5.10									5.2
		% del promedio histórico	74	79	90	75									
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.02	1.15	1.38	1.31									1.2
		% del promedio histórico	61	65	77	61									
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	2.12	2.22	1.95	1.59									2.0
		% del promedio histórico	55	63	46	36									

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2018-19 vs Histórico

### Caudales Elqui/Limarí/Choapa [2000 a la fecha]

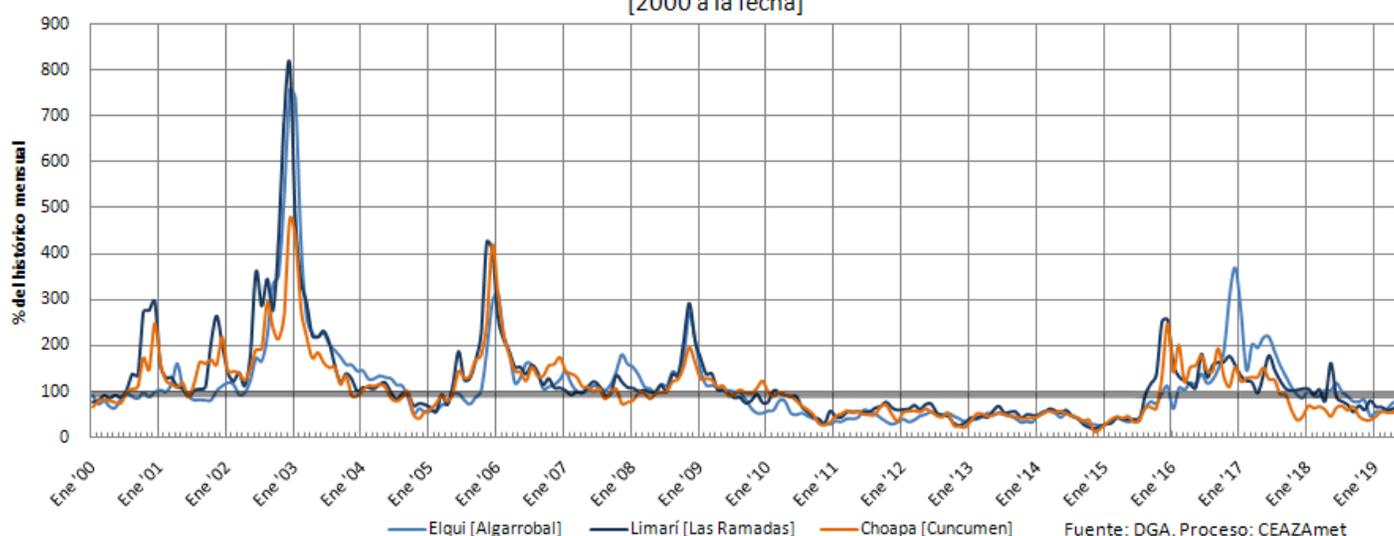


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

## Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 41 y el 100%, 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 60% de su capacidad máxima.

Provincia	Embalse	Capacidad (Mm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(Mm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui	La Laguna	38.2	38.09	100%
	Puclaro	209	182.99	86%
Limarí	Recoleta	86	69.23	78%
	La Paloma	750	449.22	60%
	Cogotí	156.5	67.70	51%
Choapa	Culimo	10	5.44	55%
	Corrales	50	20.49	41%
	El Bato	25.5	13.53	52%

**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región (fuente: DGA)

En términos de la falta de recurso hídrico que vivió la zona hasta el 2016, sus embalses se han recuperado hasta llegar a un **65% de la capacidad total regional** (fig. E1).

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

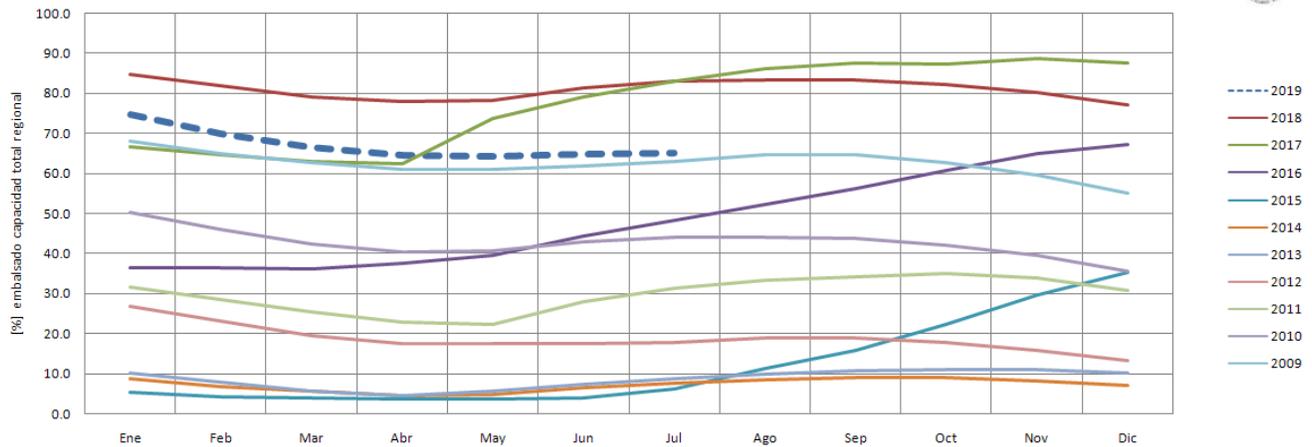
- Elqui actualmente mantiene su embalse de cabecera (La Laguna) lleno y con un 86% en el embalse Puclaro, cabe destacar que se ha mantenido así durante los últimos 3 años.
- Limarí tiene casi toda su capacidad de embalse en La Paloma y actualmente tiene un 60%, sin embargo se puede apreciar que entre el máximo del año 2018 y el mes actual ya perdió el 20% de su máximo de embalse.
- En Choapa presentan valores similares a los observados en 2010 (fig. E2), esto es principalmente porque los embalses de esta última provincia tienen un menor volumen máximo respecto a las otras dos provincias y por lo tanto es más fácil que se llenen y se vacíen en periodos más cortos y es usual que pierda hasta un 40% de su máxima capacidad en un año.

Es importante no olvidar que sólo hace 4 inviernos atrás el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10% y que el 2019 es un año donde ha precipitado muy poco por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.



### Volumen embalsado Región de Coquimbo

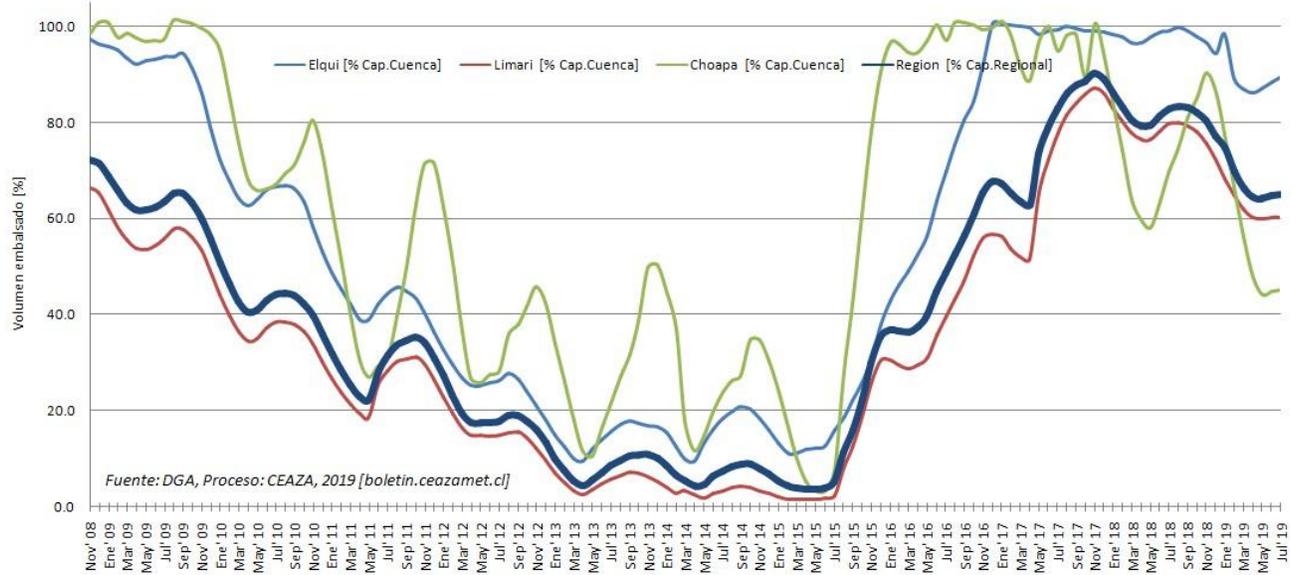
2009 - 2019



Fuente: DGA, Proceso: CEAZA, 2019 [boletin.ceazamet.cl]

### Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Noviembre 2008 - Julio 2019]



Fuente: DGA, Proceso: CEAZA, 2019 [boletin.ceazamet.cl]

**Figura E1 y E2.** Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2019 (abajo).

## Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que el fenómeno de El Niño ha finalizado y que la situación actual es de una fase Neutra.

En el trimestre ASO'19 las temperaturas en la costa estén en torno a lo normal, en el interior las mínimas estarían entre lo normal a bajo lo normal y las máximas sobre lo normal, finalmente la cordillera de la Región de Coquimbo tendrá temperaturas sobre lo normal. En cuanto a las precipitaciones se espera que estén bajo lo normal.

La TSM en el sector costero de la Región estuvo entre lo normal a bajo lo normal, situación que continuaría durante el trimestre ASO'19.

Durante el mes de julio se han observado dos eventos de precipitaciones, uno afectó a la provincia de Choapa y el segundo a la cordillera de la provincia de Elqui. Las escasas lluvias han permitido que este mes finalice con un déficit regional del 83,2%. Limarí es la que tiene el mayor déficit de las tres provincias, con un 86,3%, mientras que Vicuña es el lugar presenta el mayor déficit, 95,3%.

Se ha observado una mayor acumulación de horas frío respecto al año anterior en varios sectores, lo que repercutiría positivamente en la productividad de los árboles caducos, no así en los valles más cercanos a la costa, que han acumulado menos horas frío respecto del año pasado.

Las heladas moderadas a fuertes registradas en distintos lugares de la Región probablemente habrían generado daños en las hortalizas.

Durante la temporada hidrológica que inició en abril'19 los caudales en las tres cuencas regionales se encuentran bajo lo normal. Además debido a la poca acumulación de precipitaciones durante el invierno pasado y el actual 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 65% de su capacidad máxima, carga que va de mayor a menor entre el norte y sur de la región.

## Glosario

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

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

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

**ENOS:** El Niño - Oscilación del Sur.

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

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

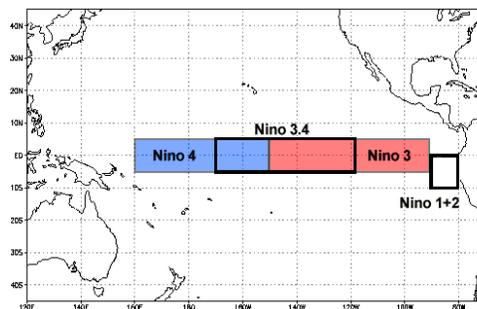
**La Niña:** Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a  $-0,5^{\circ}\text{C}$  por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo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

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

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

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

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



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 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 del promedio histórico, 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.

**Clima de estepa con nubosidad abundante:** ocupa las planicies litorales y su influencia se hace sentir hacia el interior, adonde penetra hasta 40 km por los valles y quebradas. Se caracteriza por presentar niveles elevados de humedad y nubosidad, productos de la cercanía del mar. Las temperaturas son muy moderadas y no presentan grandes contrastes térmicos diarios (Romero et al. 1988, Sánchez & Morales 1993).

**Clima de estepa templado-marginal:** se caracteriza por la presencia de una atmósfera más bien seca y con poca nubosidad. En comparación con la costa, la temperatura y la oscilación térmica son mayores. Esta zona climática se presenta por sobre los 800 msnm; su influencia se hace sentir hasta las primeras altitudes de la alta montaña (Romero et al. 1988)

**Clima de tundra por efecto de la altura:** predomina sobre los 3.000 msnm. Sus principales características están dadas por fuertes vientos, elevada radiación solar y mayor precipitación invernal, particularmente nival.

## 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.



**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: Septiembre, 2019

Contacto: ✉ [ceazamet@ceaza.cl](mailto:ceazamet@ceaza.cl), 🐦 @CEAZAmet