



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Febrero 2019

Financia:



Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una mejor situación que en los últimos años en términos de los embalses, en cambiolas lluvias han estado bajo lo normal hasta fines de enero de 2019. Esto ha repercutido en el estado actual de los caudales, que se encuentran bajo lo normal en las 3 cuencas regionales, con los más bajos en Choapa.

Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 163% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 121% y Choapa a un 107% del promedio histórico de enero.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado enero el estado actual es una fase cálida asociada a El Niño.

El trimestre DEF'18/'19 finalizaría siendo un trimestre cálido (90%), pudiendo continuar en este estado hasta trimestre AMJ'19 (58%), para luego volver a una fase Neutra.

Se estaría confirmando la presencia del fenómeno de El Niño en los meses de marzo o abril, cuando ya se cumplan los 5 trimestres consecutivos acorde a la definición para este fenómeno.

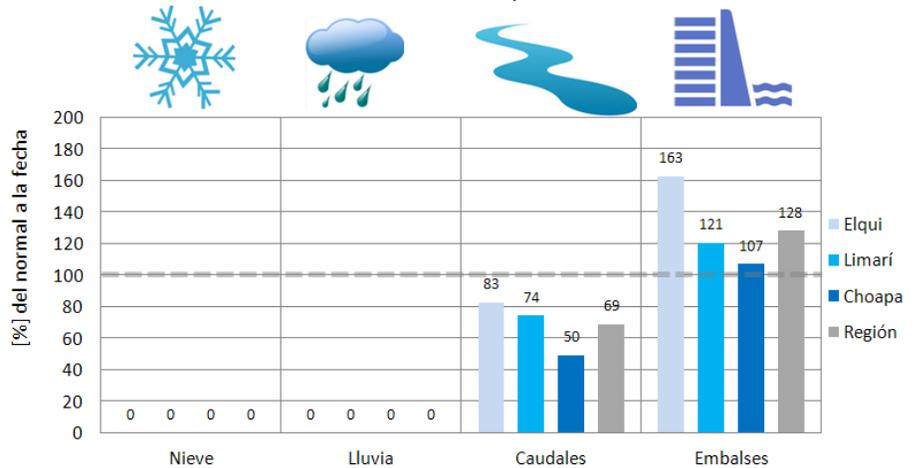
Según los modelos climáticos durante el trimestre FMA'19 las temperaturas mínimas y máximas estarían en torno a lo normal en la costa. En el resto de la región las temperaturas mínimas y máximas estarían sobre lo normal.

Según las condiciones proyectadas para el siguiente trimestre FMA'19 en lo que respecta a los caudales, el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la región.

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 experimenta la región.

Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 31 de Enero, 2018



Fuentes: DGA, NASA/MODIS Proceso: CEAZA-Met, 2019
 Nieve calculada como (cobertura prom enero a mes/cobertura historica enero a mes). Lluvia como (precipitacion_ acum año actual/precip acum normal_a_la_fecha). Caudales como (promedio [abril-mes actual]/promedio[abril-mes actual historico]). Embalses como (valor mes actual/valor historico mes).

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.

Análisis y Proyección de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)

Resumen

En la zona Niño 3.4 se continúan observando anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) entre lo normal y sobre lo normal [fig. ENOS 1], siendo el tercer trimestre con condiciones cálidas, restando dos trimestres más para poder confirmar que el fenómeno de El Niño está presente.

Actualmente no existe un claro acoplamiento de la atmósfera al período cálido. Esto se puede determinar gracias al índice SOI, el cual se ha mantenido en torno o sobre 0,0 en los últimos 3 meses, y al índice OLR, principalmente neutro al este de los 180°, que es el área más cercana a la zona Niño 3.4 [fig. ENOS 1].

El pronóstico de probabilidades del CPC/IRI muestra que el actual trimestre EFM'19 continuará en un período cálido, así como también el siguiente trimestre FMA'19.

Detalles

ONI: El Índice Oceánico de El Niño se ha disminuido respecto al trimestre anterior, bajando desde un valor de 0,9°C en el trimestre OND'18 a 0,8°C en el trimestre NDE'18/19. Dentro de la variabilidad mensual la TSM también ha aumentado, desde una anomalía mensual de 0,84°C en diciembre a 0,8°C en enero de 2019 [fig. ENOS 2].

SOI: El Índice de Oscilación del Sur es un índice atmosférico asociado a la presión en superficie, que ha mostrado una disminución respecto al mes anterior, variando de 1,0 en diciembre '18 a 0,0 en enero '19. En cuanto al diagnóstico trimestral de este índice se ha observado una disminución, desde 0,4 en el trimestre OND'18 a 0,3 en NDE'18/19 [fig. ENOS 2].

OLR: El Índice de Radiación de Onda Larga Saliente es un índice atmosférico asociado a la nubosidad, que ha mostrado una disminución respecto del mes anterior, desde -0,1 en diciembre '18 a -0,6 en enero '18. En cuanto al diagnóstico trimestral de este índice se ha observado una disminución, desde 0,0 en el trimestre OND'18 a -0,3 en NDE'18/19 [fig. ENOS 2].

Modelos climáticos: Según las simulaciones

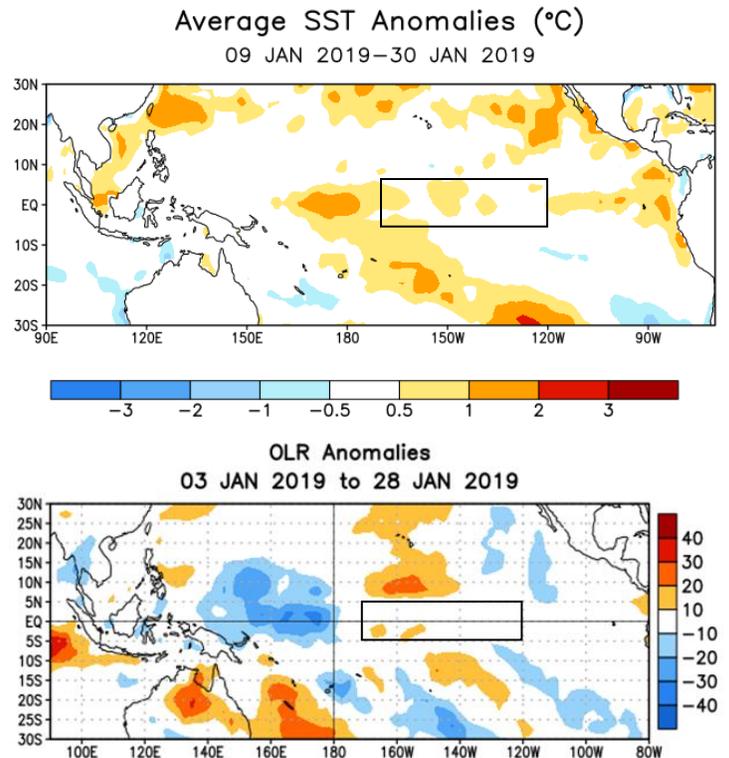


Figura ENOS1. Anomalías promedio de TSM (°C) (arriba) y de OLR (abajo), calculadas respecto al periodo 1981-2010 de promedios semanales de TSM. Enmarcada la zona Niño 3.4 (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

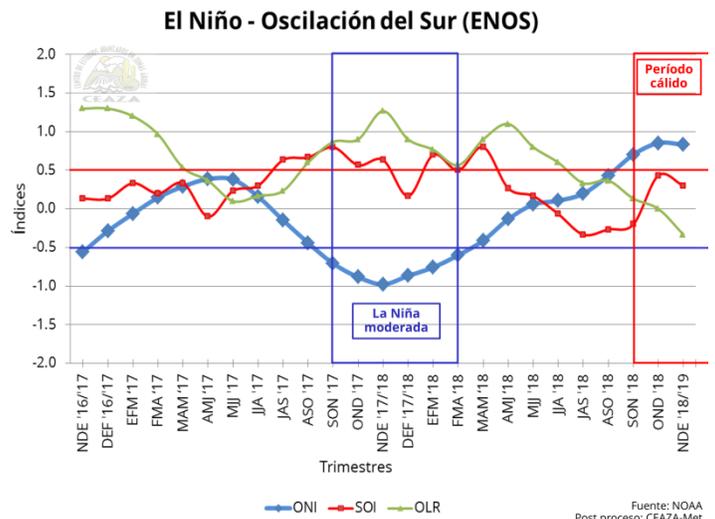


Figura ENOS2. Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuentes: CPC (www.cpc.ncep.noaa.gov) y NCDC (www.ncdc.noaa.gov))

dinámicas y estadísticas, así como también el pronóstico de probabilidades, indican que el trimestre DEF'18/'19 finalizaría siendo uno cálido (90%). El presente trimestre EFM'19 continuará bajo la presencia del período cálido (86%), finalmente el próximo trimestre FMA'19 seguirá bajo las mismas condiciones que el trimestre actual (74%), continuando con la tendencia a la baja.

El período cálido se estaría extendiendo aproximadamente hasta el trimestre AMJ'19 (58%) [fig. ENOS 3 y 4], confirmándose la presencia de El Niño en el Boletín del mes de marzo o abril de 2019, cuando ya se tengan datos observados de los trimestres de DEF'18/'19 y EFM'19, para totalizar los 5 trimestres mínimos de la definición de este fenómeno.

Pronóstico de temperaturas: Se espera que durante el trimestre FMA'19 en la costa las temperaturas mínimas y máximas estarían en torno a lo normal, mientras que en el resto de la Región de Coquimbo las temperaturas mínimas y máximas sobre lo normal [fig. ENOS 5], esto último estaría relacionado con temperaturas más altas de lo normal en los 500 hPa (~5.000 metros de altitud) y en los 850 hPa (~1.500 metros de altitud), así como también relacionado con la fase Neutra cálida.

Pronóstico de precipitaciones: El trimestre FMA'19 está dentro de la estación seca climatológica normal, por lo que la probabilidad de precipitaciones es naturalmente baja. Sin embargo no se descarta algún evento de precipitaciones, principalmente en la cordillera.

En términos del pronóstico de precipitaciones para el invierno 2019, por el momento los modelos indican condiciones normales, sin embargo por la cantidad de meses que faltan no se descarta que a medida que avancen los meses esta condición cambie.

Pronóstico Niño 3.4

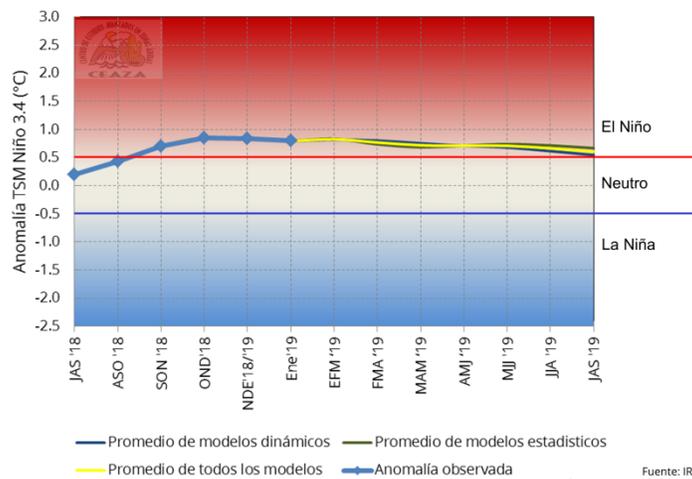


Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

Pronóstico de probabilidades - CPC/IRI

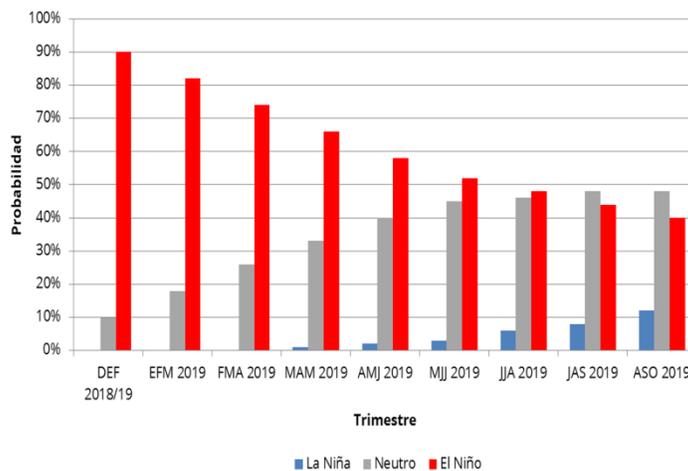
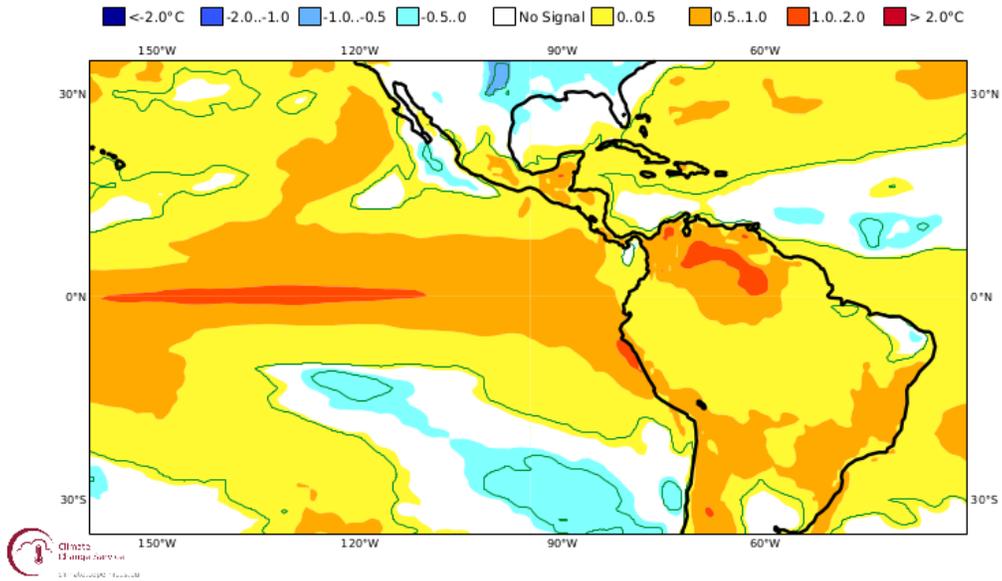


Figura ENOS4. Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

C3S: ECMWF contribution
 Mean 2m temperature anomaly
 Nominal forecast start: 01/01/19
 Ensemble size = 51, climate size = 600

FMA 2019
 Shaded areas significant at 10% level
 Solid contour at 1% level



C3S: ECMWF contribution
 Mean precipitation anomaly
 Nominal forecast start: 01/01/19
 Ensemble size = 51, climate size = 600

FMA 2019
 Shaded areas significant at 10% level
 Solid contour at 1% level

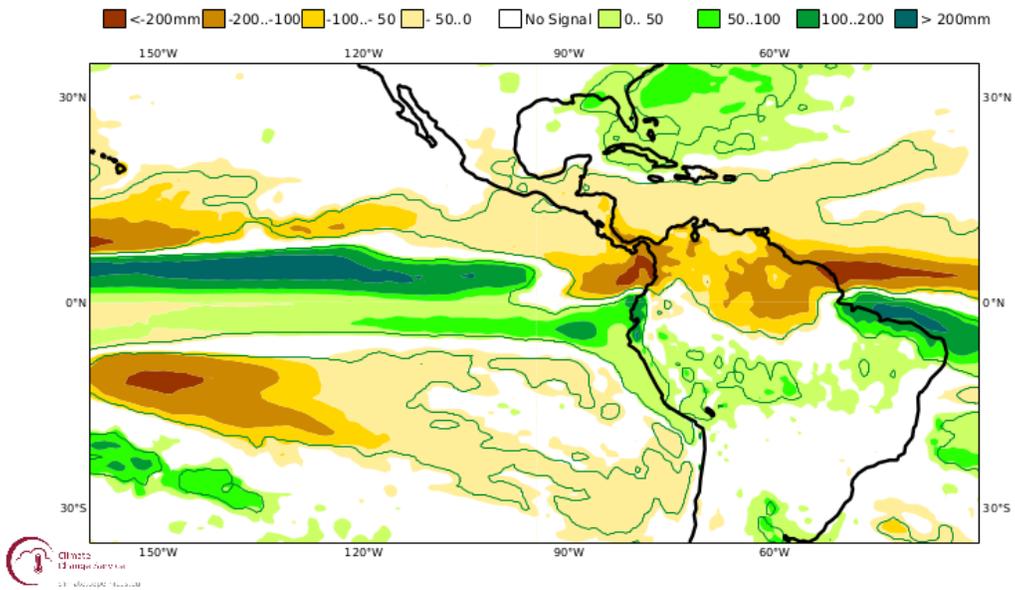


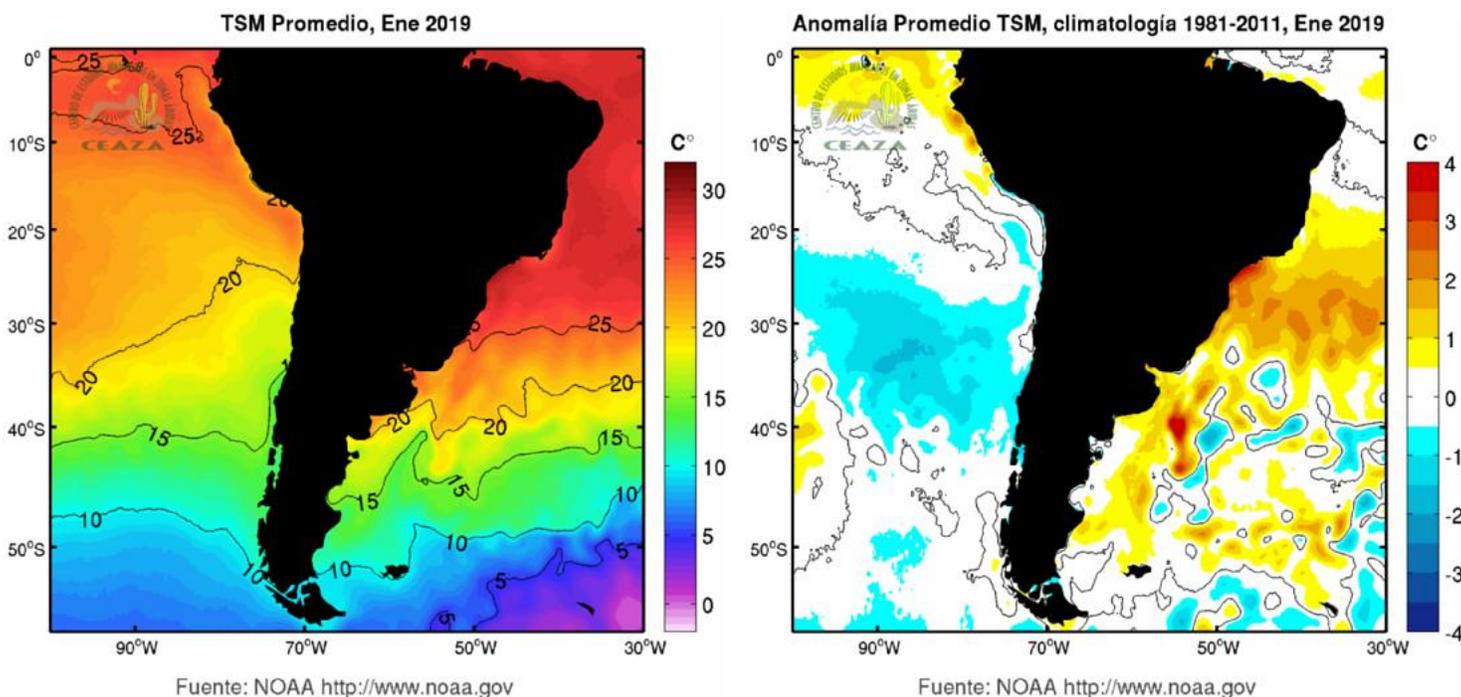
Figura ENOS5. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m (arriba) y de precipitación (abajo) para el próximo trimestre (fuente: C3S y ECMWF)

Análisis de la temperatura superficial del mar

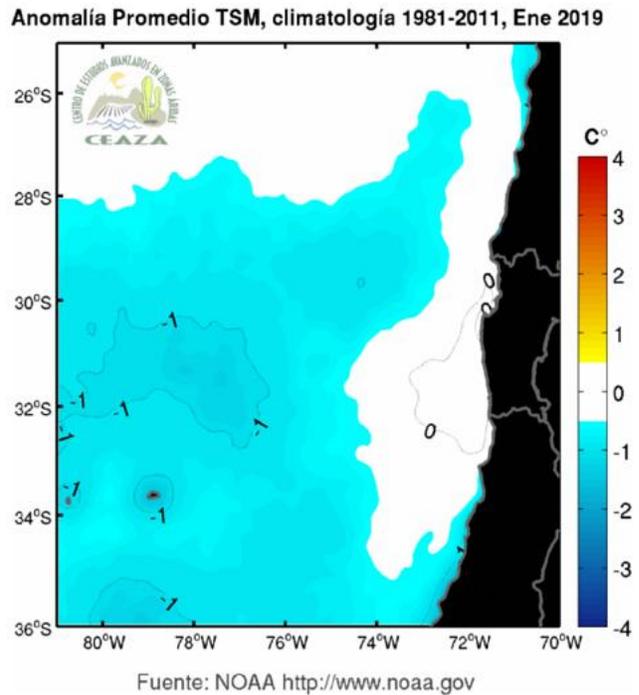
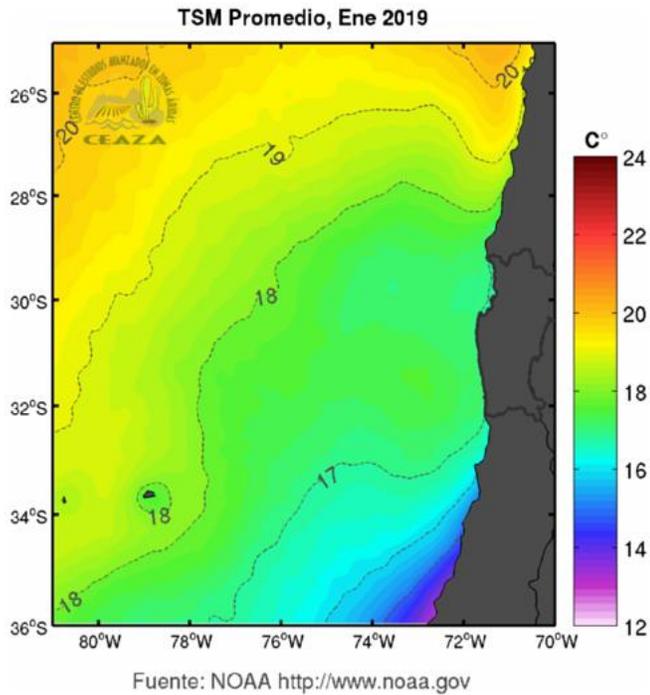
La TSM promedio en la costa pacífica de Sudamérica, principalmente entre el norte de Perú y parte de la Región de Magallanes, se observaron temperaturas entre los 10°C por el sur y los 25°C por el norte (fig. TSM1), valores que estuvieron bajo lo normal, desde la ciudad de Pisco (Perú) al sur, mientras que hacia el norte de esta ciudad las anomalías estuvieron sobre lo normal (fig. TSM2).

Frente a las costas de la región de Coquimbo la TSM mostró valores en torno a los 17°C (fig. TSM3). Estos valores son cercanos a lo normal para un mes de enero, sin embargo en el océano frente a la región, hacia el norte y hacia el sur ya se están observando anomalías negativas (fig. TSM4).

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre FMA'19 la TSM debiera estar con valores bajo lo normal en la Región de Coquimbo, con anomalías entre -0,5°C y -0,2°C [fig. TSM5].



Figuras TSM1 y TSM2. Promedios mensuales de TSM en el último mes (izquierda) y promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) en Sudamérica [fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>]



Figuras TSM3 y TSM4. Promedios mensuales de TSM en el último mes (izquierda) y promedio mensual de anomalías de TSM (derecha) entre la Región de Atacama y del Maule [fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>]

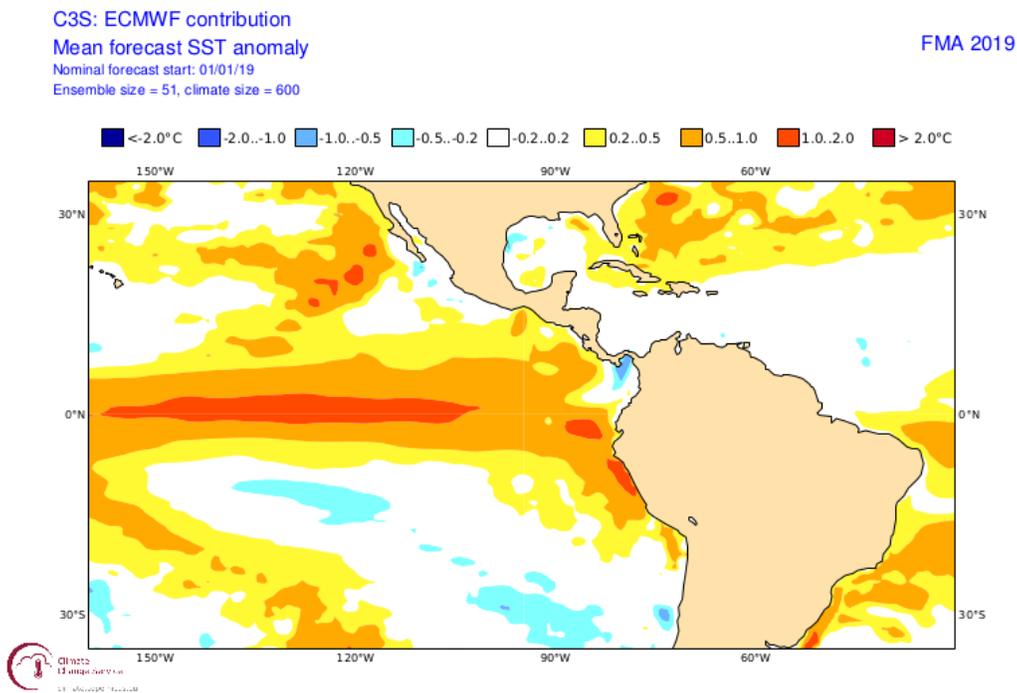


Figura TSM5. Anomalía de TSM [$^{\circ}\text{C}$] pronosticada para el trimestre FMA'19. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S y ECMWF)

Variabilidad Térmica

Se apreció durante el mes de enero una variabilidad térmica anormal, con una fuerte tendencia a la baja hasta el día 7, luego una ligera tendencia positiva hasta fin de mes.

Durante este mes se observaron cuatro períodos cálidos, dos olas de calor (2 al 4 y del 24 al 26), más 2 días cálidos que no formaron parte de una ola de calor, estos fueron los días 15 y 18 [fig. VT1].

La estación meteorológica instalada en Chillepín, al interior de Salamanca, fue el lugar en donde se observó la temperatura máxima más alta, con 34,7°C el día 26.

A la vez se observó un período frío, entre los días 6 y 13 [fig. VT1], asociado al tránsito de dos núcleos fríos en altura y una vaguada en altura.

La estación meteorológica instalada en El Tapado, al interior de Salamanca, fue el lugar en donde se observó la temperatura máxima más alta, con -4,7°C el día 8.

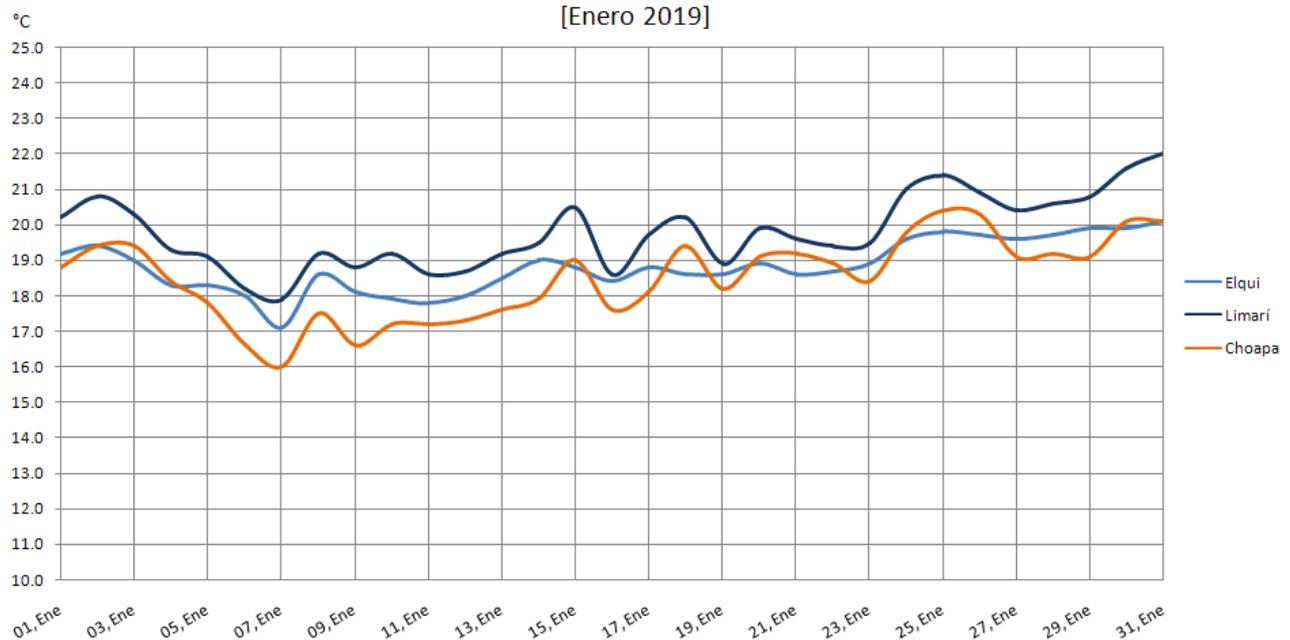
En la figura VT2 se observa que las temperaturas mínimas promedio más altas se registraron en la costada de la provincia de Elqui, con valores en torno a los 13°C. Por su parte en gran parte de la cordillera de Los Andes se registró un mes con temperaturas mínimas medias en torno a los 3°C.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles interiores de las 3 provincias, con valores en torno a los 29°C. En cambio, la temperatura máxima promedio más baja en zonas no cordilleranas fue registrada en zonas costeras, con una temperatura media entre los 18° y 22°C. Finalmente en las zonas cordilleranas las máximas estuvieron cercanas a los 12°C en alrededor de los 3.500 metros de altura y cercanas a los 10°C en los 4.400 metros de altura.

Normalmente la temperatura media máxima mensual del mes de enero suele ser más alta que la del mes de diciembre en toda la Región de Coquimbo, sin embargo estos valores fueron muy similares, entre lo observado en enero de '19 y diciembre '18 en algunos valles y en toda la zona precordillerana y cordillerana, debido al período frío anteriormente descrito.

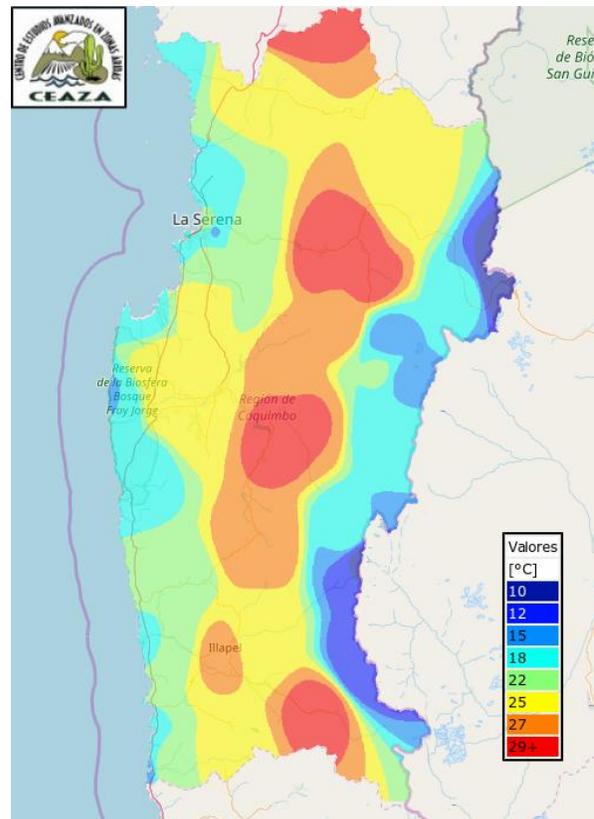
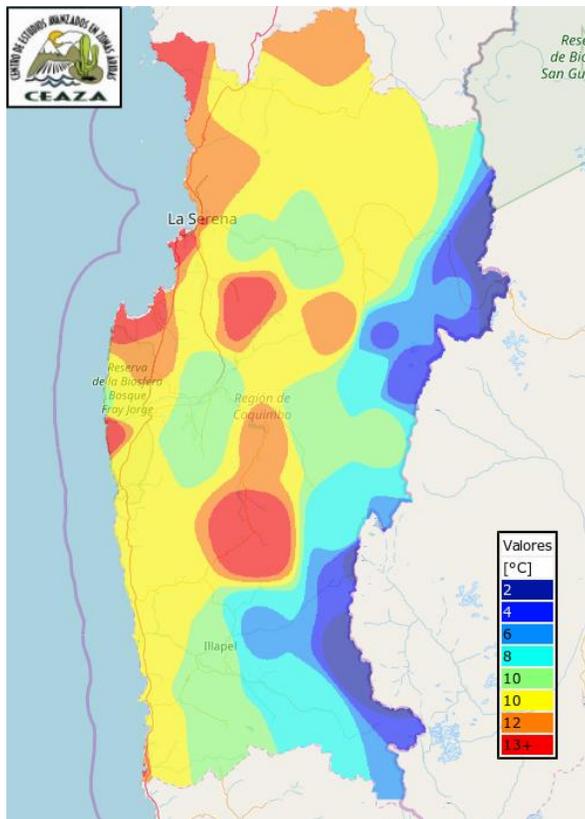
Temperaturas diarias Región de Coquimbo

[Enero 2019]



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 diciembre 2018 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met [www.ceazamet.cl].



Figuras VT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a mínima y máxima 2m en diciembre de 2018 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima promedio (izquierda) y temperatura máxima promedio (derecha).

Precipitaciones

Durante el mes de enero las precipitaciones fueron escasas, observándose principalmente del tipo llovizna en la costa y los sectores más cercanos a esta zona, siendo las estaciones de Pan de Azúcar y Las Cardas las que más acumulación tuvieron, con 0,2 mm [tabla P1 y figura P1].

Las escasas o nulas precipitaciones son típicas de la época de verano, que está dentro de la temporada seca normal [tabla P2 y figuras P2 y P3].

NOTA: La precipitación registrada en la estación meteorológica Fray Jorge Bosque (0,4 mm) no han sido totalmente consideradas en este análisis, debido a que es una estación autocontenida, sin transmisión en línea, y que tiene sólo 10 días de datos de los 31 del mes de enero.

Estado actual red CEZAMet [Informe mensual]		
Estación	Ene '19	Total [mm]
Vallenar [INIA]	0	0
Punta de Choros	0	0
Punta Colorada (2)	0	0
La Serena [El Romeral]	0	0
La Serena [CEAZA]	0	0
Rivadavia	0	0
Gabriela Mistral	0	0
Coquimbo [El Panul]	(1)0	0
Vicuña	0	0
Pan de Azúcar	0.2	0.2
Pisco Elqui	0	0
Andacollo [Collowara]	0	0
Las Cardas	0.2	0.2
Hurtado [Lavaderos]	0	0
Pichasca	0	0
Quebrada Seca	0	0
Laguna Hurtado	(1)0	0
Ovalle [Talhuén]	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	(2)0	0
Fray Jorge Bosque	-	0.4
Fray Jorge Quebrada	-	0
Camarico [INIA]	0	0
Rapel	0	0
El Palqui [INIA]	0.1	0.1
Combarbalá [C.del Sur]	0	0
Canela	0	0
Huintil	0	0
Mincha Sur	0	0
Illapel	0	0
Salamanca [Chillepín]	0	0
Tilama (1)	0	0
Quillimari [INIA]	0	0
Pichidanguí	0.2	0.2
Promedio Red (mm)	0	0

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2018. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

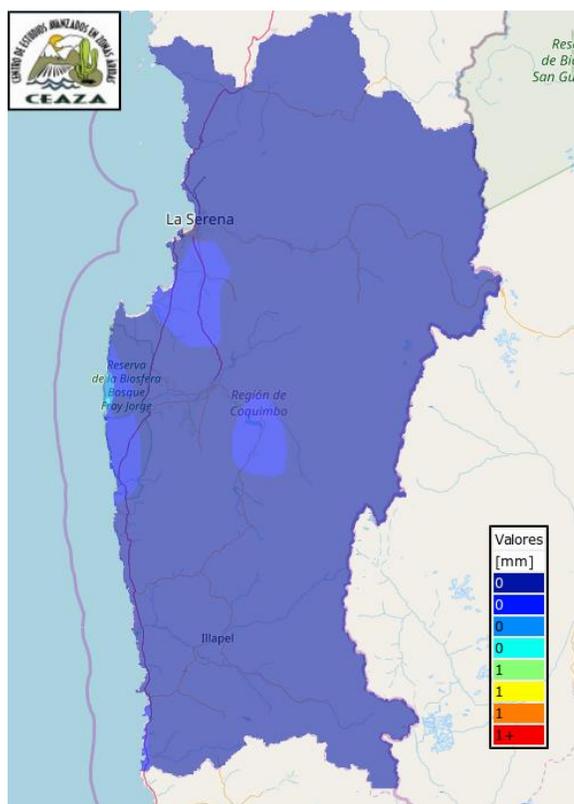


Figura P1. Precipitación acumulada anual del 2018. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Rango normal P33 – P66	EMA	Fuente	Hasta enero de 2019	Estimación Percentil
Trapiche	DGA	0.0 - 0.0	Punta Colorada	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
La Serena DMC	DMC	0.0 - 0.1	La Serena	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Almendral	DGA	0.0 - 0.0	Almendral	DGA	0.0 mm	Est. seca
La Serena + Almendral		0.0 - 0.0	Gabriela Mistral	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Rivadavia	DGA	0.0 - 0.0	Rivadavia	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Vicuña	DGA	0.0 - 0.0	Vicuña	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Pisco Elqui DMC	DGA	0.0 - 0.0	Pisco Elqui	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
La Laguna Embalse	DGA	0.0 - 0.1	La Laguna	DGA	0.0 mm	Est. seca
Río Hurtado	DGA	0.0 - 0.0	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Pichasca	DGA	0.0 - 0.0	Pichasca	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Recoleta Embalse	DGA	0.0 - 0.0	Recoleta	DGA	0.0 mm	Est. seca
Ovalle	DGA	0.0 - 0.0	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
La Torre	DGA	0.0 - 0.0	Algarrobo Bajo	INIA	0.0 mm	Est. seca
Paloma Embalse	DGA	0.0 - 0.0	Camarico	INIA	0.0 mm	Est. seca
Rapel	DGA	0.0 - 0.0	Monte Patria	DMC	0.0 mm	Est. seca
El Tomé	DGA	0.0 - 0.0	Rapel	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Carén	DGA	0.0 - 0.0	El Palqui	INIA	0.0 mm	Est. seca
Cogotí 18	DGA	0.0 - 0.0	Chaguaral	INIA	0.0 mm	Est. seca
Cogotí 18	DGA	0.0 - 0.0	Cogotí 18	DGA	0.0 mm	Est. seca
Combarbalá	DGA	0.0 - 0.0	Combarbalá	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
La Canela DMC	DGA	0.0 - 0.0	Canela	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Huintil	DGA	0.0 - 0.0	Huintil	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Mincha Norte	DGA	0.0 - 0.0	Mincha Sur	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Illapel	DGA	0.0 - 0.0	Illapel	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Salamanca	DGA	0.0 - 0.0	Salamanca	DGA	0.0 mm	Est. seca
Coirón	DGA	0.0 - 0.0	Salamanca (Chilpepin)	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Tranquilla	DGA	0.0 - 0.0	Salamanca (Chilpepin)	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Coirón + Tranquilla		0.0 - 0.0	Salamanca (Chilpepin)	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Los Vilos DMC	DGA	0.0 - 0.0	Los Vilos	DGA	0.0 mm	Est. seca
Culimbo Embalse	DGA	0.0 - 0.0	Los Vilos	DGA	0.0 mm	Est. seca
Quelón	DGA	0.0 - 0.0	Tilama	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Culimo + Quelón		0.0 - 0.0	Tilama	CEAZA	0.0 mm	Est. seca
Quilimarí	DGA	0.0 - 0.0	Quilimarí	INIA	0.0 mm	Est. seca

Comportamiento de la precipitación a la fecha Enero 2019

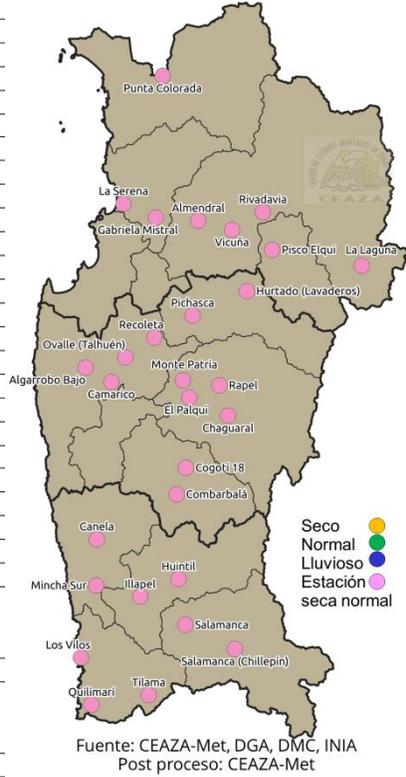


Tabla P2 y Figura P2. Análisis estadístico de las precipitaciones entre enero y diciembre de 2018. Período base climatológico: 1981-2010. Fuente: DGA, DMC, INIA y CEAZA-Met.

Análisis percentil de la precipitación

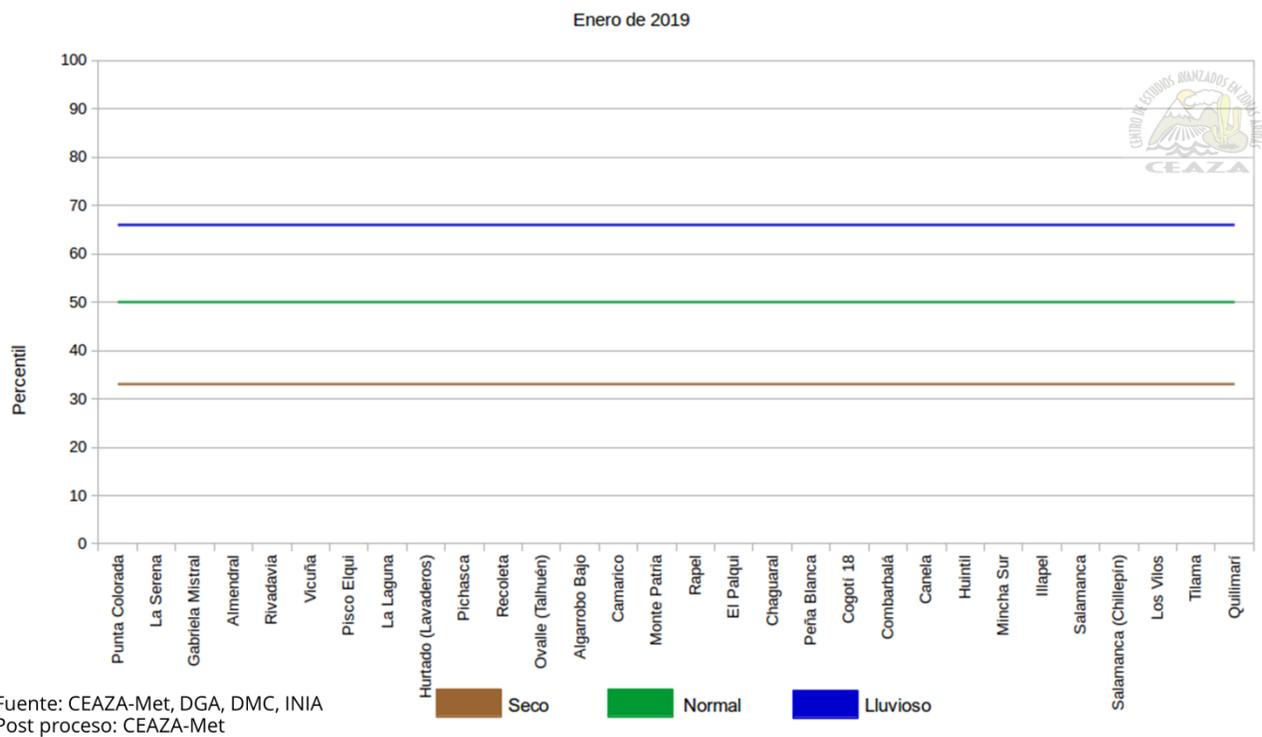


Figura P3. Análisis percentil de las precipitaciones acumuladas durante el año 2018. Período base climatológico: 1981-2010.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET₀, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantuvo en diciembre valores entre 163 y 183 mm/mes para las tres provincias, valores que son cercanos, pero más altos a los del año pasado en las 3 provincias (cerca de +10% de diferencia), más altos que el 2017 y muy cercanos al 2016. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante noviembre de 2018 debió ser levemente mayor a la del año pasado años en Elqui, Limarí y Choapa.

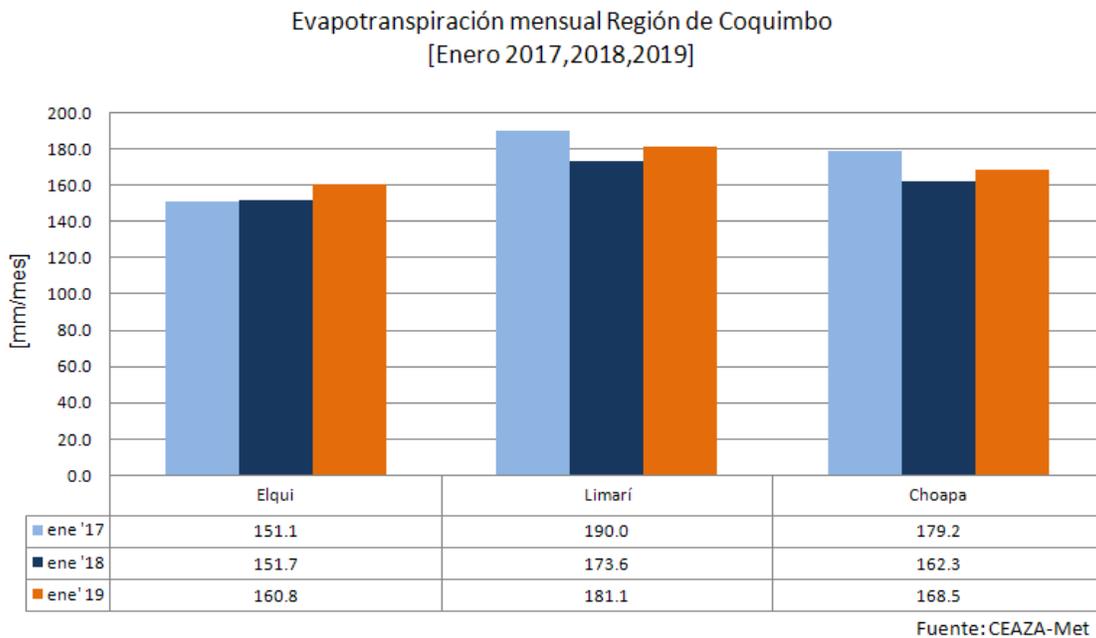
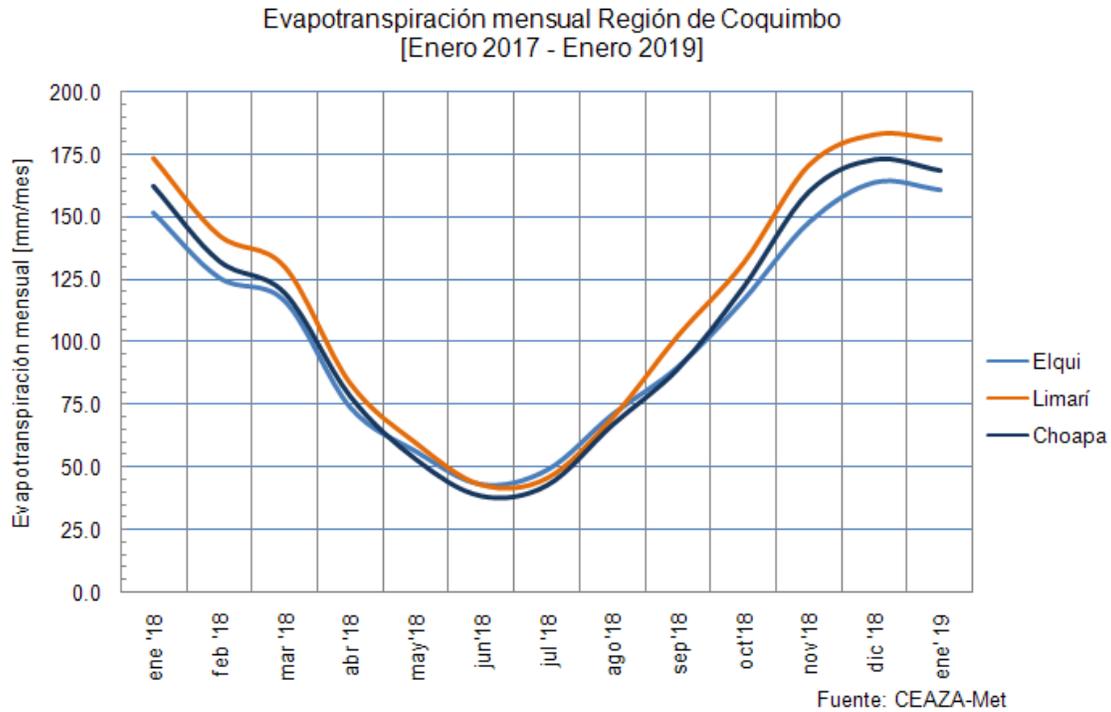


Figura Et1 y Et2. Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met (arriba), comparativa con igual mes del año 2016 y 2017 (abajo)

Grados Día (Base 10°C) y Heladas

Se puede observar que los Grados Día entre el 15 de agosto y el 31 de enero se encuentran cercanas o más altas que el año pasado en la mayoría de las localidades de los valles interiores. Esto podría tener efectos en las fases fenológicas de los frutales que dependen de la acumulación de calor ya que se podrían haberse adelantado la salida de receso invernal y los estados fenológicos posteriores.

Como se puede observar en la tabla F2 no se observaron heladas durante este mes en la red CEAZA-met.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2018-08-15		
Estacion	GD Acumulados 2019-02-03	GD Acumulados 2018-02-03
Vallenar [INIA]	1162(-)	-
Cachiyuyo	1807(+13%)	1604
Punta de Choros	971(+6%)	914
Punta Colorada	1167(+7%)	1094
La Serena [El Romeral]	915(+17%)	780
La Serena [Cerro Grande]	586(+4%)	561
Rivadavia	1639(+11%)	1473
UCN Guayacan	952(+3%)	926
Gabriela Mistral	894(+7%)	837
Vicuña	1409(+7%)	1317
Pan de Azúcar	959(+8%)	892
Pisco Elqui	1554(+10%)	1413
Andacollo [Colowara]	1392(+12%)	1241
Las Cardas	1215(+15%)	1058
Tongoy Balsa CMET	934(+3%)	910
Hurtado [Lavaderos]	1589(+13%)	1406
Pichasca	1426(+12%)	1273
Quebrada Seca	1216(+5%)	1157
Ovalle [Talhuén]	1101(+13%)	973
Algarrobo Bajo [INIA]	1177(+10%)	1068
Fray Jorge Bosque	326(+62%)	201
Fray Jorge Quebrada	733(-3%)	755
Camarico [INIA]	1024(+1%)	1015
Rapel	1341(+11%)	1213
El Palqui [INIA]	1607(+10%)	1467
Chaguaral	1420(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	1723(+13%)	1521
Canela	945(+9%)	864
Huintil	815(+8%)	756
Huentelauquen [INIA]	696(-5%)	734
Mincha Sur	844(+7%)	790
Illapel	1114(+13%)	987
Salamanca [Chillepín]	1252(+9%)	1153
Tilama	946(+9%)	866
Quilimari [INIA]	758(-1%)	764
Pichidangui	592(-2%)	605

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2019-01-01 Al 2019-01-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Colowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Camarico [INIA]	0	(1)
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	0	
Tilama	0	(3)
Quilimari [INIA]	0	

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

Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante enero de 2019 la vegetación estuvo en promedio con niveles positivos en todo el secano de la Región de Coquimbo y negativos en algunas zonas bajo cultivo, especialmente en zonas alrededor de La Serena, Ovalle y Monte Patria.

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

- Elqui presentó valores positivos en todo el secano, mientras que negativos en ciertas zonas cultivadas alrededor de La Serena y Vicuña.
- Limarí presentó valores negativos las zonas alrededor de Ovalle, Monte Patria y El Palqui y positivas en el secano.
- Choapa presentó valores en general neutros en toda la provincia.

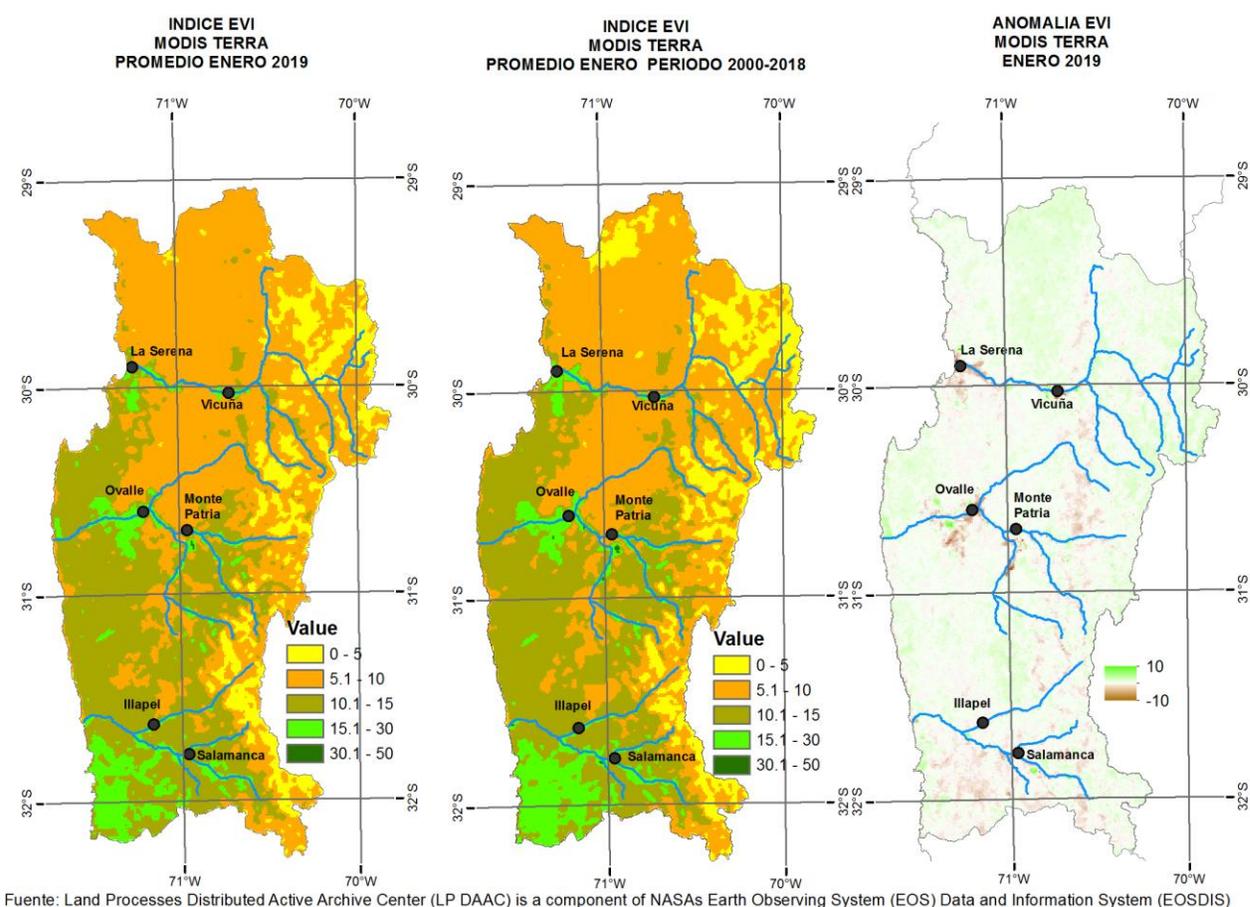


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI de enero de 2019 en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2017 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).

Análisis Agronómico

Almendra (*Prunus dulcis*)

En el mes de Febrero el almendra inicia su cosecha con su variedad principal que es la Non Pareil, para luego continuar con variedades como Price, Solano, Carmel y Fritz respectivamente. De acuerdo a las mediciones de rajadura de pelón y humedad de la semilla la cosecha de Non Pareil se espera para la semana del 11 de febrero en adelante en gran parte de los productores de la región de Coquimbo.

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

Recomendación de Manejos para Febrero:

- a.) Mantener riego reponiendo el 85% de la eto, es clave mantener los suelos en niveles de 70% de capacidad de campo en términos de m³/ha. Dado que se está aplicando la fertilización de postcosecha.
- b.) La fertilización de postcosecha del mes de febrero es un 60% del programa total de fertilizantes que se aplican en este período.
- c.) Se inicia la cosecha de Non Pareil con 100% de rajadura de pelón y con no más de 10% de humedad en pepa.
- d.) Febrero se riega un 70% del volumen aplicado en enero.
- e.) Secar la almendra en pelón seco en canchas sobre malla rachell, levantando la pepa cuando esta tenga 6% de humedad.
- f.) Hacer una última aplicación de foliares con macro y micro nutrientes antes del inicio de la cosecha. También es el mes donde se sugiere sacar 200 hojas de ramillas del tercio medio del brote de la temporada para hacer análisis foliar de nutrientes.

Nogal (*Juglans regia*)

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

Recomendación de Manejos para Febrero:

- a.) Establecer programas de riego que permitan reponer el 100% de la evapotranspiración del lugar. No permitir que el perfil de suelo baje del 80% de humedad aprovechable.
- b.) No fertilizar vía riego.
- c.) Establecer monitoreos para las aplicaciones preventivas contra polilla de la fruta, ácaros y arañitas.
- d.) Mantener control de maleza para evitar que alto crecimiento dado las temperaturas, el riego y la fertilización que al nogal se le aplica en este mes.
- g.) Con 20 a 30% de rajadura de pelón realizar la implementación de la sacada de las muestras de hoja para un análisis foliare: Es importante que la hoja que se saca no tenga un fruto al lado. Pedir análisis completo de macro y micro nutrientes más sulfato, cloruros y sodio.
- h.) En huertos adultos en plena producción proteger la fruta de los golpes de sol con la aplicación foliar de protectores solares vía polvo.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

Manejos de Febrero:

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

Uva pisquera

Manejos importantes del mes de Febrero:

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

Uva vinífera

Manejos importantes del mes de Febrero:

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

Cobertura de nieve

El mes de Diciembre 2018 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres Provincias Elqui, Limarí y Choapa comienzan el año con una superficie inferior al 1% de la Cobertura Nival. En términos estacionales a contar de este mes es de receso de la cobertura nival por lo que existe el comportamiento de un año normal a la fecha como se observa en gráfico adjunto.

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 en que este año los caudales han sido bajos en todas las cuencas de la región y continuarán de esa forma hasta por lo menos el próximo invierno.

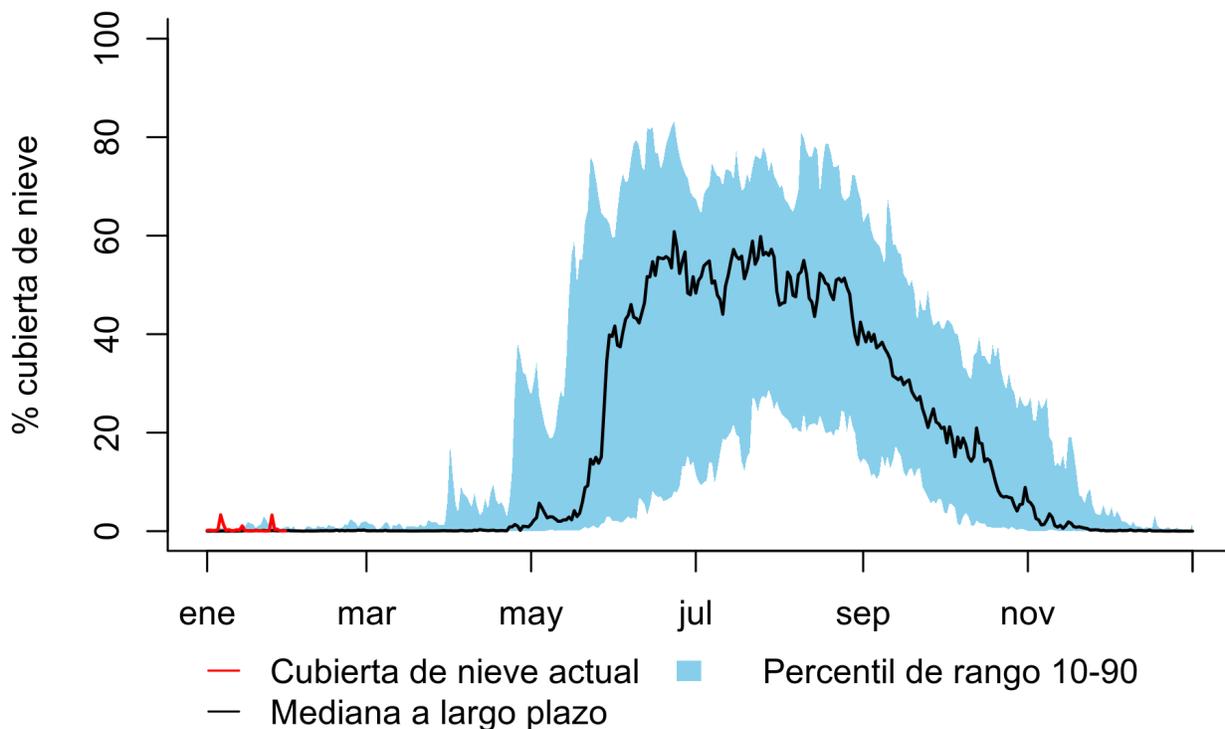


Figura N1. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

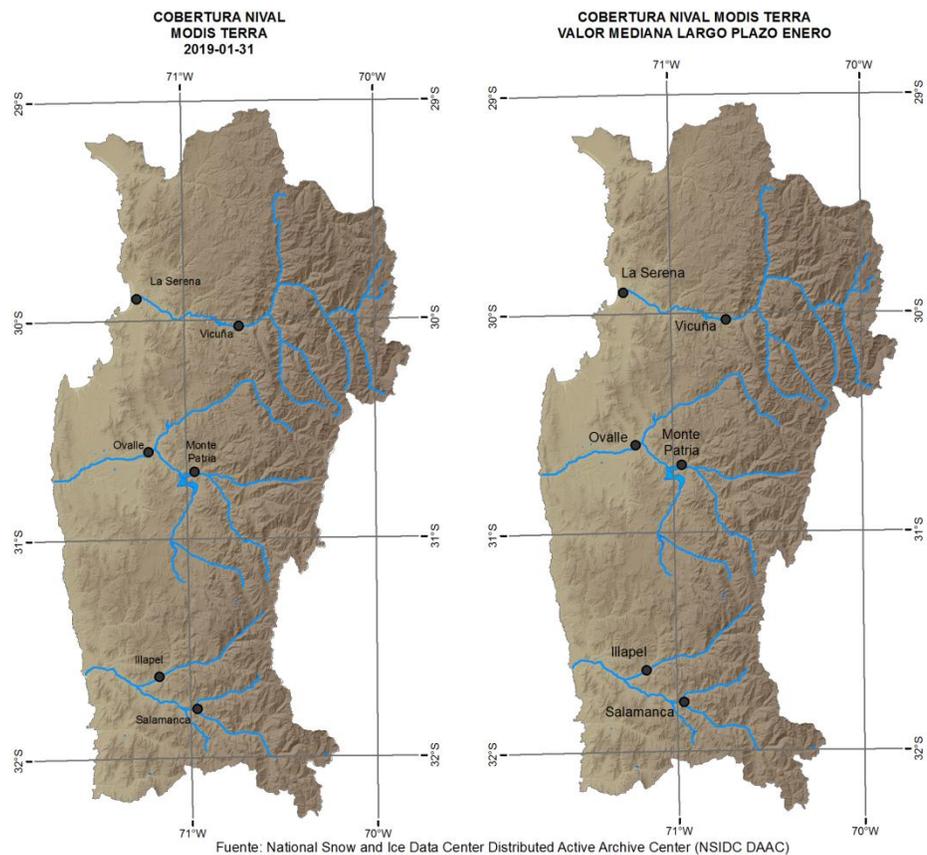


Figura N2. Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes de enero (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de noviembre del período 2000-2017 (derecha)

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2018/2019 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1.29 y 4.16m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 47% y 89%. Así mismo, en términos de lo que va de la temporada (abril '18-marzo'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 2019 los caudales están bajos, además, debido a la poca acumulación de nieve (y precipitaciones) durante el invierno 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 ³ /s)	6.63	6.90	7.44	6.68	6.05	5.38	6.04	6.65	3.93	4.16			6.0
		% del promedio histórico	102	102	118	99	89	77	77	80	46	55			83
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	1.32	2.73	1.56	1.66	1.64	1.88	3.02	2.38	2.09	1.29			2.0
		% del promedio histórico	78	161	87	77	70	54	68	59	79	65			74
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	2.37	1.65	2.79	3.09	3.05	4.62	6.85	8.50	4.29	3.02			4.0
		% del promedio histórico	61	47	66	70	60	68	47	40	39	47			50

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2018-19 vs Histórico (*valor no informado por mejoramiento de infraestructura)

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

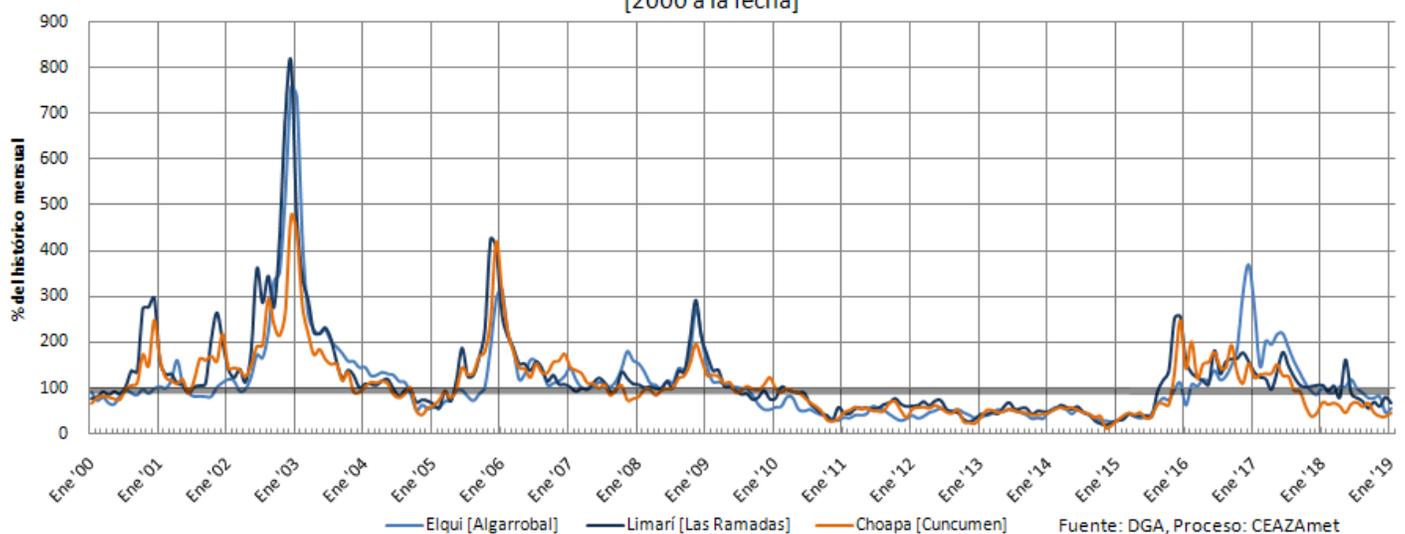


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está alrededor del 64-100%. Finalizando diciembre el embalse La Paloma tiene cerca 67% de su capacidad máxima.

De esta manera, todos recuperaron una gran parte de su capacidad durante los últimos 2 años. Es importante no olvidar que sólo hace 3 inviernos atrás el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10%.

Provincia	Embalse	Capacidad (Mm ³)	Estado Actual (Mm ³)	Estado Actual (%)
Elqui	La Laguna	38.2	38.18	100%
	Puclaro	209	188.52	90%
Limarí	Recoleta	86	72.36	84%
	La Paloma	750	503.13	67%
	Cogotí	156.5	89.55	66%
Choapa	Culimo	10	6.39	64%
	Corrales	50	39.65	79%
	El Bato	25.5	18.85	74%

Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia año pasado (en porcentaje)(fuente: DGA)

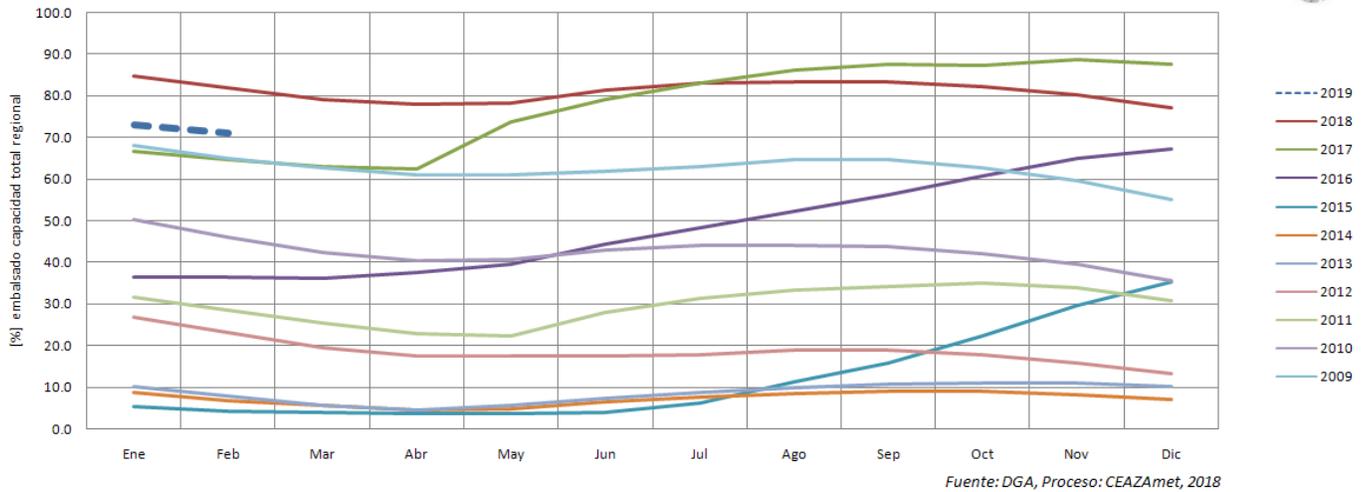
En términos de la falta de recurso hídrico que vivió la zona hasta el 2016, sus embalses se han recuperado hasta llegar a un **73% de la capacidad total regional**. Los valores de los últimos semestres ubican a la región en niveles que no se veían hace más de 10 años (fig. E1). Este año, en promedio, el 2018 fue el año con mayor cantidad de agua embalsada de los últimos 10 años.

Los embalses de las provincias de Elqui y de Limarí presentan, porcentualmente, valores más altos que finales de 2008, mientras que los embalses de la provincia de Choapa presentan valores similares a los observados a mediados del 2011 (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.



Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2019



Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Noviembre 2008 - Enero 2019]

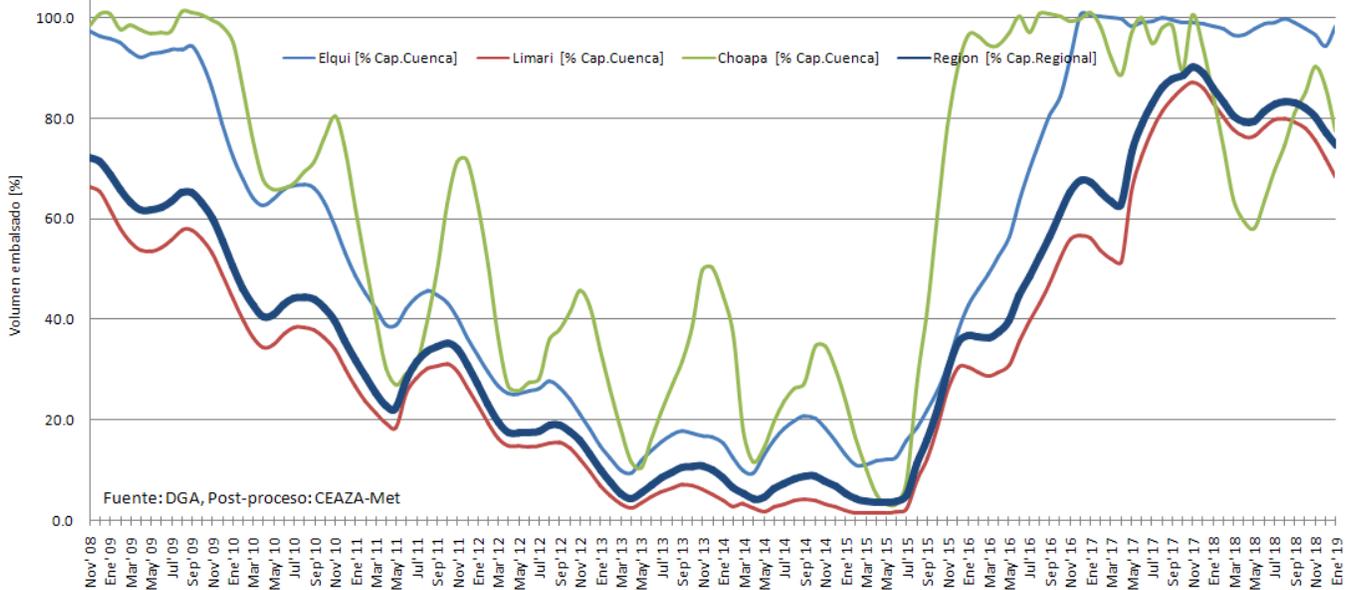


Figura E1 y E2. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2019 (abajo).

Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que por tercer trimestre consecutivo seguimos en una fase Neutra cálida, de los cinco necesarios para confirmar la presencia del fenómeno de El Niño, mientras que los pronósticos indican que se podría extender hasta el trimestre AMJ'19, con un 58% de probabilidades, aunque es una situación que debe ser confirmada en los próximos meses. A pesar de la existencia de aguas más cálidas de lo normal, la atmósfera no se ha acoplado aún a este período.

En el trimestre FMA'18 se espera que las temperaturas mínimas y máximas estén normales en la costa, mientras que en el interior de la Región de Coquimbo estarían sobre lo normal.

El sector oceánico de Chile frente a la costa de la Región de Coquimbo ha retornado a valores normales.

Durante el mes de enero se han observado escasas precipitaciones, las que principalmente estuvieron presentes en la costa y zonas cercanas a esta, acumulando 0,2 mm en Pan de Azúcar y en Las Cardas, provincia de Elqui.

Durante la temporada hidrológica que inició en abril '18 los caudales en las tres cuencas regionales se encuentran bajo lo normal. Además debido a la poca acumulación de precipitaciones durante el invierno pasado se esperan caudales bajos hacia los próximos meses.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 73% de su capacidad máxima, valor que está entre los mayores valores registrados durante los últimos 10 años.

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.

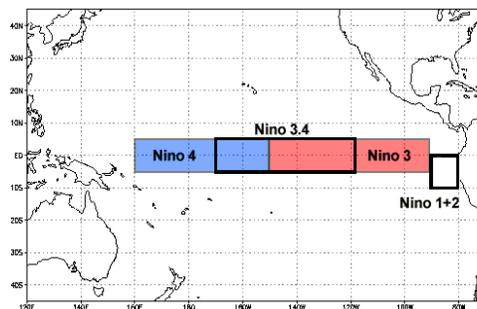
La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal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



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 (OutgoingLongwaveRadiation), 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 (AdvancedVery High ResolutionRadiometer, 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 (SouthernOscillationIndex), 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: Marzo, 2019

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