

Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Febrero 2020

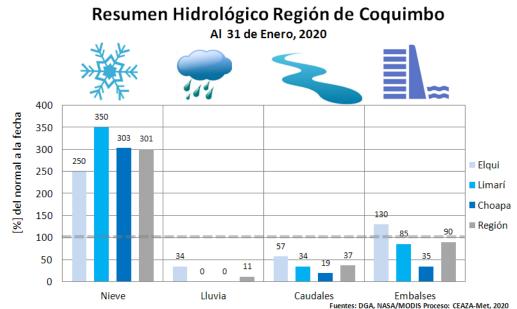


Resumen Ejecutivo

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

Desde el año 2018 ha habido bajas precipitaciones, esto ha provocado que los caudales esten bajos desde hace más de un año, sobre todo en Choapa. **El 2019 fue uno de los años más secos de los últimos 40 años**.. Así comienza el 2020 con un estado precario al menos en términos de los caudales y reflejándose en el resto del sistema hídrico, productivo y ecológico de la Región de Coquimbo.

embalses de Los las de Elqui cuencas se encuentran casi llenos y todavía Limarí encuentra con reservas, por lo tanto, las zonas productivas bajo los embalses en estas provincias estarían, no el momento, expuestas a la falta de agua, pero sí, todo el secano regional y sobre todo la provincia Choapa, que es la que actualmente muestra los más índices bajo de



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).

caudales y niveles de embalses.

Actualmente la provincia del Elqui tiene un 130% embalsado del promedio histórico, Limarí aúnestá en 85%, pero Choapa está actualmente en un 35% del promedio histórico de enero.

Según los modelos climáticos durante el trimestre FMA'20 las temperaturas estarían en torno a lo normal en la costa, mientras que en el resto de la Región de Coquimbo estarían sobre lo normal.

En cuanto a las precipitaciones del próximo trimestre no se realiza un pronóstico por estar la Región bajo la temporada seca normal, sin embargo, no se descartan precipitaciones principalmente en la cordillera, situación que va a la par con lo proyectado sobre los caudales: el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región al menos hasta el invierno de 2020.

Con respecto al panorama de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado enero se encuentra en una fase Neutra cálida, la cual continuaría así hasta el trimestre DEF'19/'20, para luego continuar en fase Neutra normal.

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

El pronóstico de precipitaciones no rige en la Región de Coquimbo por estar dentro de la estación seca normal, sin embargo no se descarta algún tipo de precipitación dentro del trimestre FMA'20, principalmente en la cordillera.

Pronóstico de temperaturas

Se espera que durante el trimestre FMA'20 las temperaturas mínimas y máximas en la costa estén en torno a lo normal, mientras que en el resto de la Región las temperaturas mínimas y máximas estarían sobre lo normal [fig. PE 2].

ENOS

Durante el mes de enero se han observado anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) sobre lo normal en la zona Niño 3.4 [fig. ENOS 1], asociadas a una fase Neutra cálida, tipo El Niño.

Actualmente esta fase Neutra cálida tiene influencia en las condiciones atmosféricas que afectan a la Región de Coquimbo, principalmente observándose temperaturas por sobre lo normal.

El Índice Oceánico de El Niño se ha presentado con un valor de 0,6°C en el trimestre NDE'19/'20. Dentro de la variabilidad mensual la TSM ha registrado un valor de 0,73°C en enero [fig. ENOS 2].

El valor del índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR)fue de-0,6, el del índice de Contenido Calórico (HC) bajo el océano fue de 0,51 y el delíndice de Oscilación del Sur (SOI)fue de -0,2 [fig. ENOS 1 y 2].

El calentamiento bajo el océano, reflejado en los valores positivos de HC, que comenzó en el trimestre ASO'19, ha permitido el aumento de la TSM en la zona Niño 3.4. Esta situación ha permitido cierta influencia en el estado atmosférico, observándose principalmente una tendencia a la baja del índice OLR desde octubre de 2019. El índice SOI estuvo con valores negativos entre mayo y diciembre de 2019, sin embargo el último valor, que fue positivo, se

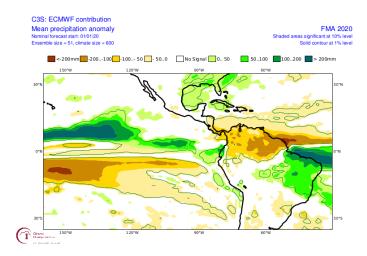


Figura PE1.Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

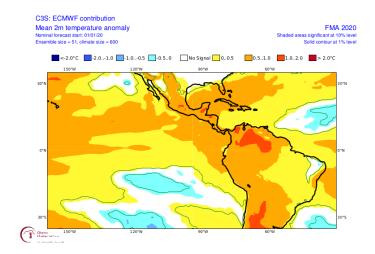


Figura PE2.Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m. (fuente: C3S)

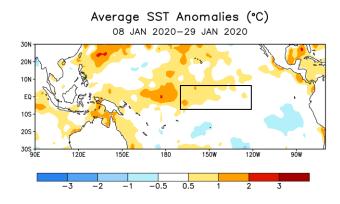


Figura PE3. Anomalías promedio de TSM (°C) con la zona Niño 3.4 enmarcada, calculadas respecto al periodo 1981-2010. (fuente: CPC - http://www.cpc.ncep.noaa.gov/)

relaciona con una desconexión de la presión atmosférica con la situación térmica oceánica.

Aunque la condición Neutra cálida, tipo El Niño, que comenzó en el trimestre OND'19, finalizaría en el trimestre DEF'19/'20, pudiendo extenderse hasta el trimestre EFM'20 [fig. ENOS2].

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI sigue mostrando que el trimestre EFM'20 estaría bajo una fase Neutra (56%), con un 43% de que El Niño esté presente [fig. ENOS3].

A partir del trimestre EFM'20 comenzaría un enfriamiento de la zona Niño 3.4, volviendo a los valores neutros del ONI, entre 0° y 0,5°C [fig. ENOS2], manteniéndose la mayor probabilidad de permanecer en una fase Neutra, con una baja probabilidad de que El Niño se desarrolle, menor al 37% y aún más baja probabilidad de que La Niña se desarrolle, con una probabilidad inferior al 25% [fig. ENOS3].

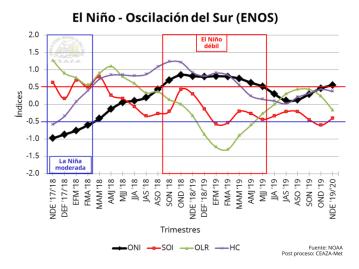


Figura ENOS1. Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuentes: CPC (www.cpc.ncep.noaa.gov) y NCDC (www.ncdc.noaa.gov))

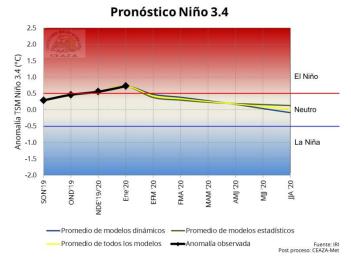


Figura ENOS2.Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - http://iri.columbia.edu/, Post proceso: CEAZA-Met)

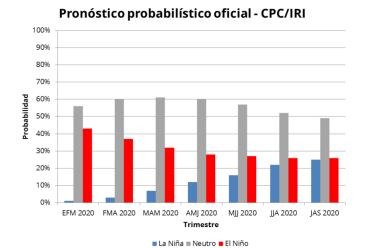


Figura ENOS3.Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - http://iri.columbia.edu/)

Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

Se han observado TSM con valores entre los 20°C en la Región de Atacama y los 25°C en la Región de Arica y Parinacota, mientras que desde el sur de la Región de Los Lagos a la Región de Magallanes se observaron valores entre los 10° y 15°C (fig. TSM1). En ambos tramos las temperaturas están por sobre lo normal, con máximos de anomalía de entre 1,5° y 2°C(fig. TSM2). A la vez se observa un área con temperaturas bajo lo normal entre las Regiones de Valparaíso y el norte de Los Lagos, con valores entre los 14° y 17°C y anomalías en torno a los -0,5°C (fig. TSM1 y 2).

La Región de Coquimbo se presentó con TSM entre los 17° y los 18°C (fig. TSM3), valores que están entorno a lo normal, con anomalías entre 0° y 0,5°C (fig. TSM4).

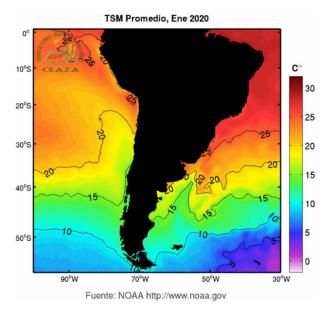


Figura TSM1.Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

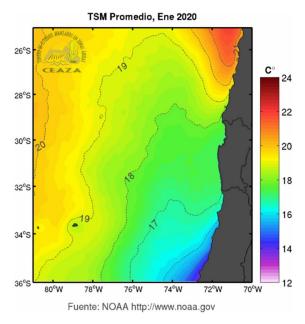


Figura TSM3.Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

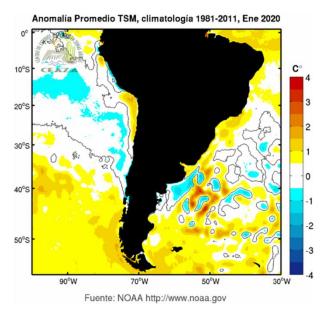


Figura TSM2.Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

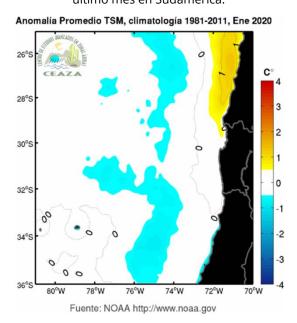
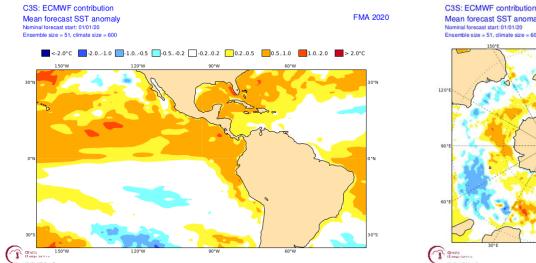


Figura TSM4.Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico del Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre FMA'20 la TSM en la Región de Coquimbo debiera estar con valores entre lo normal a bajo lo normal, con anomalías entre -0,5° a 0,2°C [fig. TSM5]. Por su parte al noreste de Nueva Zelanda se continuarían observando valores de TSM sobre de lo normal[fig. TSM6], incluso hasta el trimestre MJJ'20, aunque con una tendencia a la baja de las anomalías positivas.

La condición de TSM sobre lo normal en el noreste de Nueva Zelanda podría tener influencia negativa en las precipitaciones de la Región de Coquimbo en caso de que continúe cálida hasta el invierno de 2020.



Mean forecast SST anomaly
Nominal forecast start: 01:01:20
Ensemble size = 51, climate size = 600

120°F

1

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

Figura TSM6. Anomalía de TSM (°C) pronosticada para el próximo trimestre (Fuente: C3S)

NOTA: El pronóstico de la TSM al noreste de Nueva Zelanda se realiza debido a que hay evidencia científica (Garreaudet. al., 2019) de que las anomalías de esta variable tienen relación con las precipitaciones invernales en la Región de Coquimbo y de buena parte del centro y sur de Chile, en donde las anomalías positivas de TSM en aquel lugar están asociadas a menores montos de precipitaciones en las zonas chilenas antes mencionadas.¹

http://boletin.ceazamet.cl

¹ Garreaud, R. D., Boiser, J. P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H. H., and Veloso-Aguila, D. (2019). The Central Chile Mega Drough (2010-2018): a climate dynamicsperspective. Int. J. Climatol. 39, 1–19. doi: 10.1002/joc.6219

Variabilidad Térmica

Se apreció que el mes de enero tuvo una tendencia positiva normal, teniendo varios períodos cálidos, siendo el del período 24 a 27 el más cálido para las tres provincias (fig. VT1).

En la zona no cordillerana (<2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica Huintil (Choapa) con un valor de 6,0°C el día 10, mientras que la máxima más alta se registró en Salamanca (Chillepín) con 35,7°C el día 13.

En la zona cordillerana (≥2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica Paso Agua Negra, con un valor de -7,6°C el día 30, mientras que la máxima más alta se registró en Laguna Hurtado con 28.2°C el día 18.

En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en la costa de la prov. de Elqui y en las partes altas de Andacollo y de Combarbalá, con valores en torno a los 15°C. Por su parte la cordillera de Los Andes observó un mes con temperaturas mínimas medias entre los 6° y 8°C a 3.500 m, en torno a los 2°C a 4.300 m y en torno a los -3°C a 4.700 m.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en la precordillera de las provincias de Elqui y de Choapa, con valores entre los 30° y 32°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron cercanas entre los 15°C (Limarí y Choapa) y los 21°C (Elqui) a 3.500m, en torno a los 12°C a los 4.300 m y en torno a los 10°C a los 4.700 m.

Cabe destacar que durante enero la estación Salamanca (Chillepín) registró el mes con la temperatura media máxima más alta desde que existen registros, con un valor de 32,1°C, a pesar de que durante el día 5 se registró la máxima más baja para un mes de enero, con un valor de 23,5°C, igualando al valor registrando el día 25 de enero de 2016.

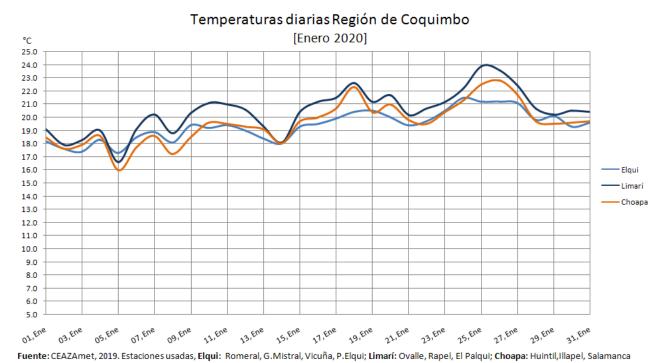
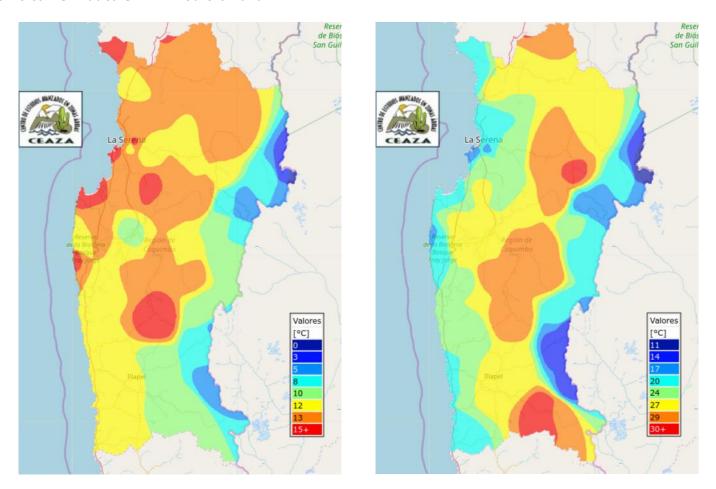


Figura VT1.Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en el mes pasado obtenidos a partir de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl].



Figuras VT2 y VT3.Promedios diarios de temperatura a mínima y máxima 2m en el último mes obtenidos a partir de la red CEAZA-Met. Temperatura mínima promedio (izquierda) y temperatura máxima promedio (derecha).

Precipitaciones

Durante el mes de enero se registraron 3 eventos de precipitaciones, principalmente en la cordillera, siendo el más importante el de finales de mes [tabla P1].

La estación que más acumuló durante el mes fue Tascadero con 3,2 mm, mientras que a partir del sensor de precipitación acumulada de la estación meteorológica El Tapado se estima que en este sector precipitaron cerca de 20 mm[tabla P1 y figura P1].

Gran parte de la Región de Coquimbo se encuentra con un déficit de o cercano al 100%, normal para esta época del año, por encontrarse en la estación seca climatológica [tabla P2 y figura P2].

Estado actual red CEAZAmet [Informe r	nensual]
Estación	Ene '20	Total [mm]
Vallenar [INIA]	0	0
Punta de Choros	0	0
Punta Colorada	0	0
La Serena [El Romeral]	0	0
La Serena [CEAZA]	0.2	0.2
Rivadavia	0	0
Gabriela Mistral	0	0
Coquimbo [El Panul]	-	0.1
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	1.8	1.8
Ovalle [Talhuén]	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0.1	0.1
Camarico [INIA]	0.2	0.2
Rapel	0	0
El Palqui [INIA]	0	0
Chaguaral [INIA]	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0
Peña Blanca	0.5	0.5
Ajial de Quiles [INIA]	0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0
Canela	0	0
Huintil	0	0
Huentelauquen [INIA]	0.7	0.7
Mincha Sur	0	0
Illapel	0	0
Salamanca [Chillepín]	0	0
Tilama	(2)0	0
Quilimari [INIA]	0.1	0.1
Pichidangui	-	0

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

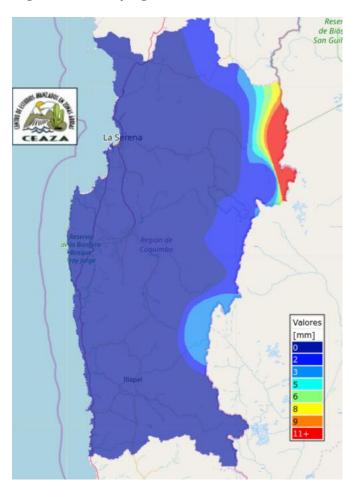


Figura P1.Precipitación acumulada anual del 2020. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Normal a la fecha	EMA Fuente		Hasta enero de 2020	Superávit o déficit
Trapiche	DGA	0.0	Punta Colorada	CEAZA	0.0 mm	0.0 %
La Serena DMC	DMC	0.2	La Serena	CEAZA	0.2 mm	-1.6 %
Almendral	DGA	0.0	Gabriela Mistral	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
La Serena + Almendral		0.1	Gabriela Mistrai	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Vicuña	DGA	0.0	Vicuña	CEAZA	0.0 mm	0.0 %
Rivadavia	DGA	0.1	Rivadavia	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Pisco Elqui DMC	DGA	0.0	Pisco Elqui	CEAZA	0.0 mm	0.0 %
La Laguna Embalse	DGA	3.2	La Laguna	DGA	1.2 mm	-62.5 %
		Provincia de	e Elqui		Promedio	-37.7 %
Peña Blanca	DGA	0.0	Peña Blanca	CEAZA	0.5 mm	inf%
La Placilla	DGA	0.0	Ajial de Quiles	INIA	0.0 mm	0.0 %
Peña Blanca + La Placilla		0.0	Ajiai de Quiies	INIA	0.0 mm	0.0 %
La Torre	DGA	0.2	Algarrobo Bajo	INIA	0.1 mm	-40.0 %
Punitaqui	DGA	0.2	I - D-ld-	CEAZA	0.0	100.00/
Punitaqui + La Placilla		0.1	La Polvareda	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Punitaqui + La Torre		0.2	Camarico	INIA	0.2 mm	3.8 %
Ovalle	DGA	0.1	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Recoleta Embalse	DGA	0.1	Recoleta	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Paloma Embalse	DGA	0.2	Monte Patria	DMC	0.0 mm	-100.0 %
El Tomé	DGA	0.0	El Palqui	INIA	0.0 mm	0.0 %
Pichasca	DGA	0.1	Pichasca CE		0.0 mm	-100.0 %
Cogotí 18	DGA	0.3	Cogotí 18	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Combarbalá	DGA	0.3	Combarbalá	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Rapel	DGA	0.4	Rapel	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Carén	DGA	0.3	Chaguaral	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Río Hurtado	DGA	0.2	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Pabellón	DGA	0.1	Río Hurtado en San Agustín	DGA	0.4 mm	-79.3 %
		Provincia de			Promedio	-74.4 %
Los Vilos DMC	DGA	0.1	Los Vilos	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Ouilimarí	DGA	0.1	Quilimarí	INIA	0.1 mm	20.0 %
Mincha Norte	DGA	0.2	Mincha Sur	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
La Canela DMC	DGA	0.1	Canela	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Illapel	DGA	0.3	Illapel	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Culimbo Embalse	DGA	0.2				
Quelón	DGA	0.4	Tilama	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Culimo + Quelón		0.3				
Huintil	DGA	0.4	Huintil	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Salamanca	DGA	0.5	Salamanca DGA		0.0 mm	-100.0 %
Coirón	DGA	0.9	Coirón	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Tranquilla	DGA	2.2				
Coirón + Tranquilla		1.7	Salamanca (Chillepín)	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Cuncumén	DGA	1.0	Río Choapa en Cuncumén	DGA	0.0 mm	-100.0 %
		Provincia de			Promedio	-89.1 %
		Región de Co			Promedio	-67.1 %
		region de co	quinibo	~	1. 2020	

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

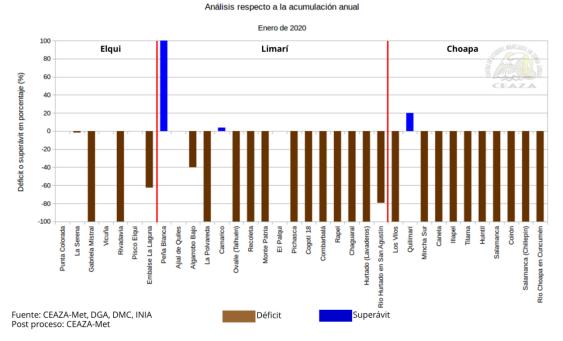
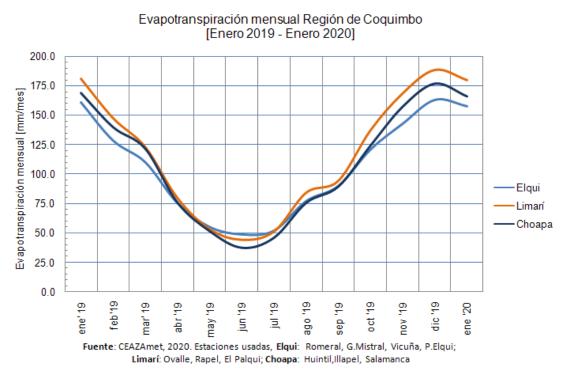


Figura P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2019. Período base climatológico: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ETO, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantuvo en enerovalores entre 157 y180 mm/mes para las tres provincias, con valores que están entre los registrados en 2018 y 2019 en las tres provincias. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante enero de 2020 de debió ser similar a la de los últimos 2 años en las tres provincias regionales.



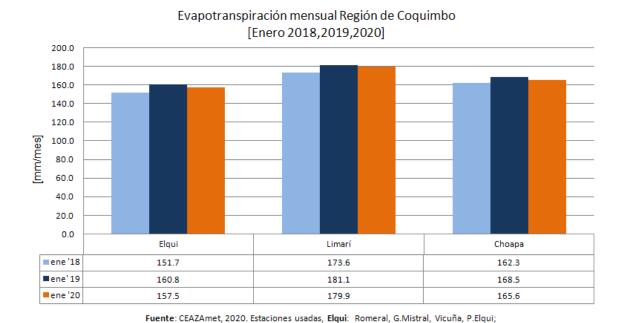


Figura Et1 y Et2.Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses (arriba) y comparativa con igual mes delos años 2018 y 2019 (abajo), obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Limarí: Ovalle, Rapel, El Palqui; Choapa: Huintil, Illapel, Salamanca

Grados Día (Base 10°C) y heladas

Se puede observar que los Grados Día entre el 15 de agosto y el 31de enero se encuentran con valores muy similares a los del año pasado en toda la Región de Coquimbo [tabla F1]. Se espera que según su déficit o superávit los Grados Día afecten negativamente o positivamente al desarrollo de los frutales de la región.

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

Grados Día Acumulados a la	fecha. Base: 10°C,	Inicio: 2019-08-15
Estacion	GD Acumulados 2020-02-02	GD Acumulados 2019-02-02
Vallenar [INIA]	1163(+1%)	1156
Cachiyuyo	1776(-1%)	1790
Punta de Choros	1052(+9%)	962
Punta Colorada	1165(+1%)	1154
La Serena [El Romeral]	904(0%)	907
La Serena [CEAZA]	948(-)	-
La Serena [Cerro Grande]	591(+2%)	580
Rivadavia	1629(0%)	1624
Gabriela Mistral	890(+1%)	884
Vicuña	1404(+1%)	1395
Pan de Azúcar	951(0%)	954
Pisco Elqui	1586(+3%)	1540
Andacollo [Collowara]	1401(+2%)	1378
Las Cardas	1172(-3%)	1204
Tongoy Balsa CMET	914(-2%)	929
Hurtado [Lavaderos]	1626(+3%)	1575
Pichasca	1423(+1%)	1413
Quebrada Seca	1184(-2%)	1204
Ovalle [Talhuén]	996(-8%)	1089
Algarrobo Bajo [INIA]	1250(+7%)	1169
Rapel	1369(+3%)	1327
El Palqui [INIA]	1576(-1%)	1598
Chaguaral [INIA]	1531(+8%)	1412
La Polvareda [INIA]	1392(-)	-
Ajial de Quiles [INIA]	1054(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	1723(+1%)	1707
Canela	993(+6%)	935
Huintil	861(+7%)	804
Huentelauquen [INIA]	710(+3%)	690
Mincha Sur	842(+1%)	834
Illapel	1170(+6%)	1103
Salamanca [Chillepín]	1355(+9%)	1239
Tilama	988(+5%)	941
Quilimari [INIA]	771(+2%)	753

TablaF1.Evolución Horas Frío obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

	Di T0 + 800	alabus da a
	Días con T° < 0°C re	gistradas
Estación	Al	Detalles
	2020-01-31	
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	0	
Quilimari [INIA]	0	
Quinnan [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 2020 la vegetación estuvo en promedio con anomalías negativas en la región de Coquimbo, excepto en el secano norte de los valles de Elqui. Esto estaría relacionado mayormente con las escasas precipitaciones que se han registrado en toda la región durante el invierno pasado.

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

- Elqui presentó valores negativos principalmente con algunos positivos en la zona del secano norte y ciertas zonas cultivadas cercanas a Vicuña.
- Limarí presentó valores principalmente negativos en toda la provincia a excepción de ciertas zonas cultivadas en la comuna de Ovalle.
- Choapa presentó valores negativos en toda la provincia.

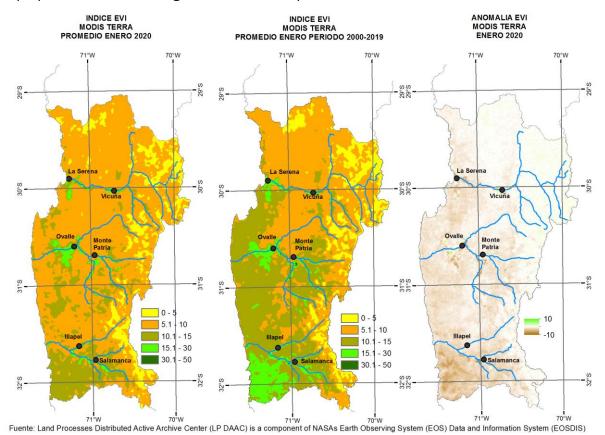


Figura EVI 1.Mapa promedio del EVI del último mes en la Región de Coquimbo (izquierda).Mapa promedio climatológico del período 2000-2019 (centro).Mapa de la anomalía mensual (derecha).

Análisis Agronómico

Almendro (*Prunus dulcis*)

Labores a cuidar para este mes de Febrero 2020:

Se inicia la cosecha a partir de la primera a segunda semana de este mes, precauciones importantes es medir el porcentaje de humedad de la semilla para iniciar el remecido de los árboles, este valor no puede estar mayor a 10%. También es clave que el pelón este a lo menos deshidratado en un 80% y que el pedúnculo del fruto este de un color café con leche para evitar que el fruto quede pegado al dardo.

En este mes lo clave es mantener el perfil de riego a no menos de un 65% de capacidad de campo, revisar calicatas, y tender a usar instrumental ad hoc para ello.

La variedad que inicia la cosecha es Non Pareil, las variedades polinizantes lo hacen en Marzo.

Ya prácticamente no debiera haber presencia de plagas y enfermedades si es que no ha tenido presencia en la temporada de crecimiento de la fruta y el follaje. Lo único que podría afectar en forma muy tardía sería Roya en las variedades Carmel y Guara (pústulas rojas/café que se colocan por el revés de la hoja y provocan caída de hojas) y ver presencia de arañita del género bimaculada.

Última fecha para sacar los análisis foliares para construir una fertilización de postcosecha correcta.

Evitar daño mecánico a los árboles con el vibrado mecanizado con remecedores o golpe manual si es cosecha con jornales.

También cuidar de no dañar dardos y botar mucha hoja. La post cosecha debe si o si comenzar en este mes.

La fruta cosechada debe ser secada al sol a lo menos 5 a 7 días, el porcentaje de humedad en pepa debe ser de mínimo 6 para entrar a proceso de despelonado y partido.

Importante es sacar porcentaje de rendimiento de pelón seco a pepa a medida que la cosecha avanza.

Nogal (Juglans regia)

Febrero es el mes donde ya prácticamente se termina el llenado de la nuez y por ende su calibre y peso final. El crecimiento vegetativo se detiene definitivamente. Los programas de fertilizaciones deben concentrarse en potasio + fósforo para favorecer el llenado final de la mariposa.

Labores claves para el mes de Febrero son:

- a.) Aún no se puede bajar drásticamente la tasa de riego, sin embargo es fundamental ir preparando el árbol para la rajadura de pelón e inicio de cosecha con una baja gradual de la tasa de riego a partir de la 3 a 4 semana de febrero.
- b.) Los suelosno deben secarse, deben mantenerse en 80% de capacidad de campo.
- c.) Si existen problemas de cloruros y sulfatos en los suelos se debe mantener una dosis de nitrógeno vía nitrato en este mes y mezclarlo con el potasio y el fósforo.
- d.) Revisar presencia de la cuarta generación dependiendo de la zona de polillas, ácaros, arañitas, pulgón y trips del nogal.
- e.) Dentro del mes de Febrero comienza a subir la tasa de renovación radicular en esta especia frutal por lo que es una buena instancia para aplicaciones de enmiendas vía ácidos fúlvicos y húmicos para la mejora de las condiciones físicas, químicas y biológicas del área radicular.
- f.) La Phytophtora de la raíz se debe estar en permanente monitoreo puesto es un mes de alta incidencia y severidad dado el aumento de los riegos en los distintos huertos.

- g.) Para ambas variedades:Serr y Chandler revisar daño de sol y definir uso o no de bloqueadores solares para la fruta.
- h.) Iniciar conteo de fruta y medición de calibre ecuatorial para definir rendimientos y calidad de la nuez dado que en este mes se inician los cierres de negocios.

Vid (Vitis vinifera)

Uva de mesa

- a.) Se está terminando la cosecha en las partes altas de los valles de Elqui y Limarí, los rendimientos en cajas/ha están siendo buenos y la calidad de la uva ha cumplido con los parámetros exigidos para el proceso de exportación.
- b.) En La parte media y baja se está en full cosecha. Las variedades nuevas de color y blancas están cumpliendo con los programas de cajas estimados para esta temporada. Se tiene una buena cantidad de racimos por brote y/o parra, lo que permite esperar un buen potencial de cajas/ha.
- c.) La cosecha y packing sigue manifestando adelanto y concentración para la mayoría de las variedades de media estación y tardías. Se partió en las mismas fechas pero el ciclo de duración será más corto.
- d.) Tasas de riego deben suplir reposiciones cercanas al 90% de la tasa de evaporación corregida por localidad, los programas de fertilización en base a potasio y fósforo cobrar alta importancia en la construcción del racimo en cuanto a calidad, condición y tamaño.
- e.) Solo se esta con programas preventivos de control de Botrytis. Cuidar carencia y tolerancias de los productos.

Uva Pisquera

- a.) Se está totalmente en la fase de pinta en la gran mayoría de los huertos de la parte media y baja de los valle de Elqui, Limarí y Choapa.
- b.) En la mayoría de las variedades es clave acá riego y nutrición para establecer el mayor tamaño del racimo y bayas que crecen hasta los 20 brix de acumulación de azúcar.
- c.) Bajar las unidades de nitrógeno y subir fuerte las unidades de Potasio y Fósforo.
- d.) Sacar análisis foliares para chequear programas de post cosecha.
- e.) Iniciar construcción de mediciones de grados brix para los distintas variedades y/o sectores para determinar si se va con adelanto o atraso en la fecha de las distintas vendimias.
- f.) Revisar focos de oidio y controlarlos con productos cuidando tolerancia y carencias.

Uva vinífera

- a.) Variedades blancas y tintas en estado de full pinta.
- b.) En general se ve en todas las variedades una muy buena cantidad de racimos.
- c.) Revisar presencia de oidio, ya que este hongo afecta el tamaño final de las bayas hasta inicio de pinta. Se han reportado numerosos focos en las distintas zonas de la región de Coquimbo.
- d.) Mantener riegos saliendo a lo menos un 70% de la eto (evapotranspiración de bandeja) usando dependiendo de los sistemas de conducción el Kc correcto.
- e.) Máxima preocupación con la fertilización en base a Potasio y Fósforo para el crecimiento de la baya y el racimo.
- f.) Ultima fecha para re afinar raleos tardíos en variedades tintas de cosecha tardia como Carmeneres o Syrah.
- g.) Mantener presión de maleza controlada.

Cobertura de nieve

En términos anuales 2018 y 2019 fueron años de baja acumulación de nieve, en especial durante el invierno, que es el periodo más importante para efectos de acumulación de agua en la cordillera. Esto ha repercutido que este año en los caudales han sido bajos en todas las cuencas de la región.

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

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura inferiores al 1%, sin embargo debemos destacar el evento ocurrido durante los último días del mes, el cual dejo precipitaciones aisladas en la Cordillera del Elqui, específicamente en el sector conocido como la Cordillera de la Punilla, tal como se observa en el mapa y gráfico adjunto [figura N1].

En relación a la climatología del mes de enero, se registró un superávit de cobertura de nieve a nivel muy alto debido principalmente a que el valor climatológico es cercano a 0 por lo que cualquier evento que deje algo de nieve se reflejara en un superávit a pesar de no ser significativo. (figuras N1a N4 y tabla N1).

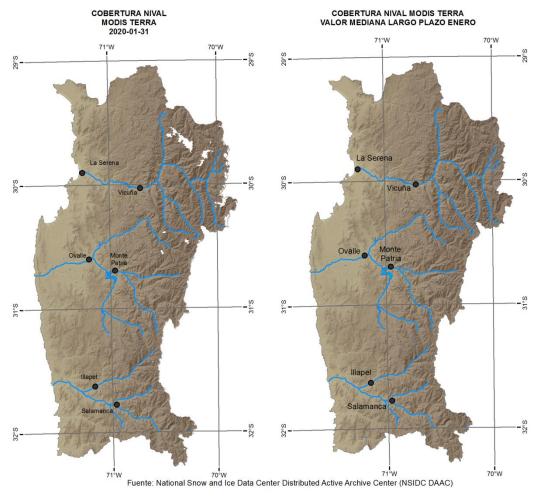


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes actual (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de período 2003 -2019 (derecha)

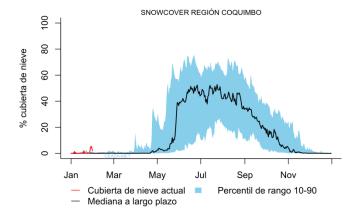


Figura N2. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

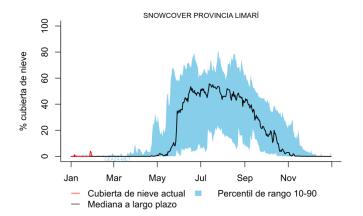


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

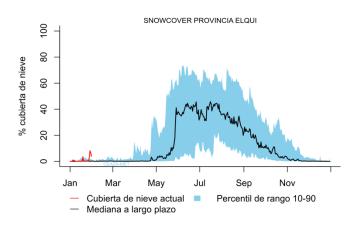


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

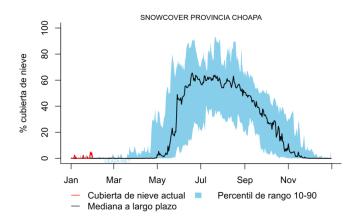


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

Climatología (2003-2019)	Fuente	Media climática Enero	Media mensual Enero 2019	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	38.3 km ²	115.0 km ²	200.5 %
Cordillera Elqui	MODIS	28.3 km ²	78.0 km ²	175.7 %
Cordillera Limarí	MODIS	3.6 km^2	14.9 km ²	313.3 %
Cordillera Choapa	MODIS	6.4 km ²	22.1 km ²	246.6 %

Tabla N1. Análisis climatológico de la cobertura de nieve.

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2019/2020 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 0.7 y 3.24 m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 12% y 36%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril′19 – enero′20) se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.

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

A la vez es necesario destacar que, en el caso de Choapa, el caudal del mes de enero en Cuncumén es el más bajo en 51 años (desde 1969).

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril- fecha
	Caudales (m³/s)	4.82	5.39	5.66	5.10	4.69	4.04	3.42	2.99	3.08	3.24			4.2	
Elqui	Elqui en Algarrobal	% del promedio histórico	74	79	90	75	69	58	44	36	36	34			57
	Grande en	Caudales (m³/s)	1.02	1.15	1.38	1.31	0.78	0.93	0.86	0.76	0.71	0.70			1.0
Limarí Las Ramadas	% del promedio histórico	61	65	77	61	33	27	19	18	27	19			34	
Choapa en Cuncumén	Caudales (m³/s)	2.12	2.22	1.95	1.59	1.64	1.68	1.55	1.46	1.34	1.27			1.7	
	% del promedio histórico	55	63	46	36	32	25	11	7	12	11			19	

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2019/20 v/s Histórico

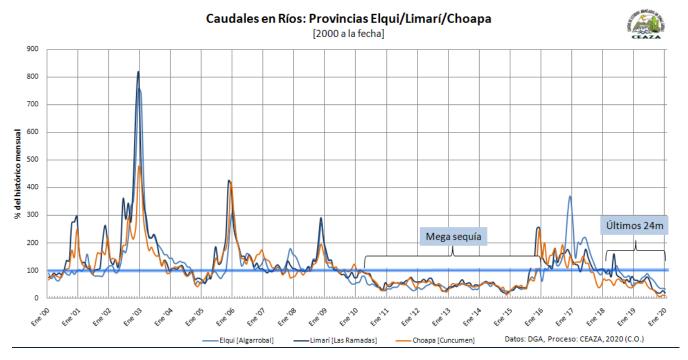


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 21% y el 92%, estando porcentualmente más agua embalsada en el Elqui y menos en Choapa. El Limarí está en un nivel intermedio finalizando enero con el embalse La Paloma con cerca 48% de su capacidad máxima.

Durania sia	Fuchalas	Capacidad	Estado Actual			
Provincia	Embalse	(MMm³)	(MMm³)	(%)		
Flaui	La Laguna	38.2	35.30	92%		
Elqui	Puclaro	209	158.09	76%		
	Recoleta	86	60.37	70%		
Limarí	La Paloma	750	362.49	48%		
	Cogotí	156.5	45.66	34%		
	Culimo	10	4.16	42%		
Choapa	Corrales	50	10.50	21%		
	El Bato	25.5	8.59	34%		

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 **53% 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) casi lleno (92%) y con un 76% 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 48%, 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 2014 (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 5 inviernos atrás el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10% y que el 2019 es un año donde precipitó muy poco, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.

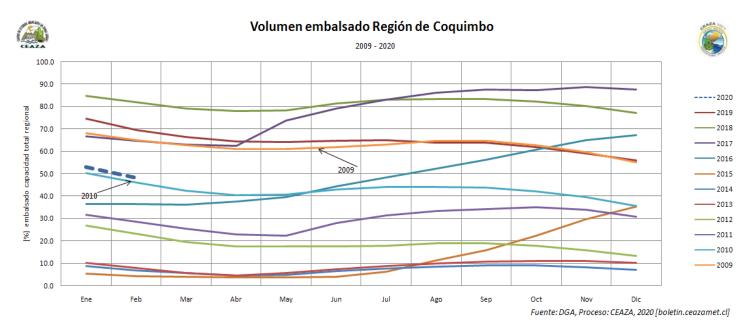


Figura E1. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional

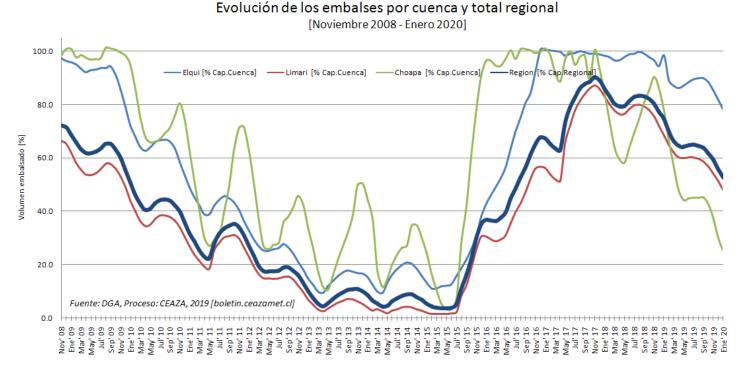


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2019.

Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que la situación actual del ENSO es de una fase Neutra cálida tipo El Niño y que finalizaría durante el trimestre DEF'19/'20, pudiendo extenderse hasta el trimestre EFM'20, para retornar a valores neutros a contar del trimestre FMA'20, continuando así por varios trimestres más, con baja probabilidad de que El Niño o La Niña se desarrollen.

En el trimestre EFM'20las temperaturas mínimas y máximas estarían en torno a lo normal en la costa, mientras que en el resto de la Región estas variablesestarían sobre lo normal. En cuanto a las precipitaciones este trimestre se encuentra bajo las condiciones de estación seca normal, por lo que la probabilidad de precipitaciones es baja, sin embargo, no se descarta que algún evento que afecte a la cordillera.

La TSM en el sector costero de la Región estuvoen torno a lo normal durante el mes de enero. Para el trimestre FMA'20se espera que la situación esté con valores entre lo normal a bajo lo normal.

Durante el mes de enero se observaron tres eventos de precipitaciones, principalmente en la cordillera, con una estimación cercana a los 20 mm en la EMA El Tapado.

Se ha observado una acumulación grados día muy similar a la del 2018-2019 en toda la Región de Coquimbo.

Durante la temporada hidrológica que comenzó en abril'19 los caudales en lastres cuencas regionales se encuentran bajo lo normal. Además, debido a la poca acumulación de precipitaciones durante los dos últimos años se siguen esperando caudales bajos hacia los próximos meses.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 53% de su capacidad máxima, carga que va de mayor a menor entre el norte y sur de la región.

Créditos

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



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



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



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

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



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

Próxima actualización: Febrero, 2019

Contacto:

<u>ceazamet@ceaza.cl</u>,

<u>@</u>CEAZAmet

Anexos 1: Glosario

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

Anticición: 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 delENOS, con un índice ONI mayor o igual a +0,5°C por un período de 5 trimestres móviles consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose un incremento en las precipitaciones invernales y temperaturas más altas de lo normal en la Región de Coquimbo.

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

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

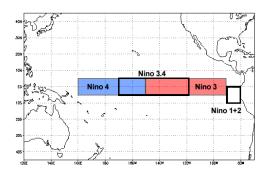
La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría delENOS, con un índice ONI menor o igual a -0,5°Cpor un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y mayor frecuencia 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 a2 Km². 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 (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 Oscilation 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.

Anexo 2: Vecinos de las nieves

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

Hasta la fecha los voluntarios de Vecinos de las Nieves han registrado tres eventos débiles de precipitación solida (nieve), reportando alturas menores a 3 cm en zonas bajo los 2000 msnm, y no han superado los 30 cm en el embalse La Laguna (punto de monitoreo de mayor altitud).