



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Diciembre 2017



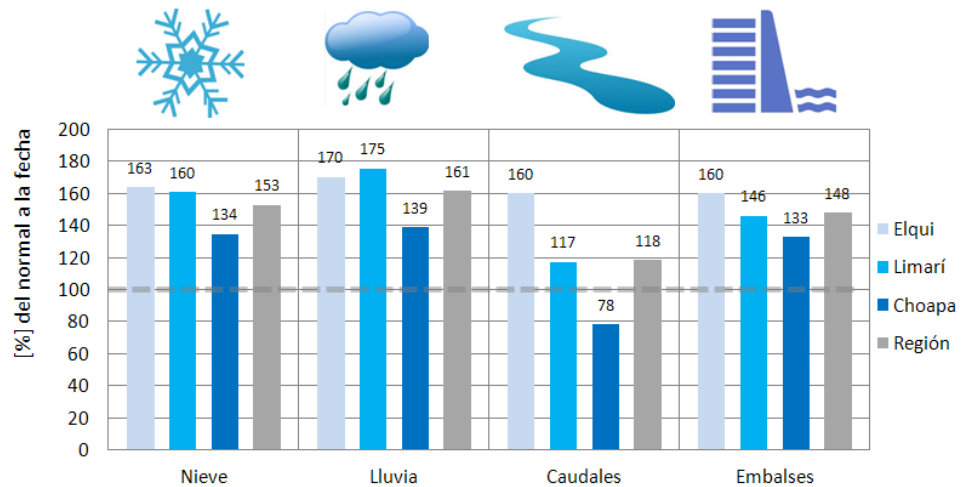
Financia: **GOBIERNO REGIONAL**
REGION DE COQUIMBO

Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una mejor situación que en los últimos años, con niveles de caudales en noviembre sobre los valores históricos de la temporada actual [may-nov] para Elqui y Limarí, y bajo lo normal en Choapa. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 160% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 146% y Choapa aun 133% del promedio histórico de noviembre.

Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 30 Noviembre 2017



Fuentes: DGA, NASA/MODIS Proceso: CEAZA-Met, 2017.
 Nieve calculada como (cobertura prom enero a mes/cobertura historica enero a mes). Lluvia como (precipitación_ 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).

Desde el punto de vista de las precipitaciones, terminado invierno la región existen anomalías positivas importantes en la cobertura de nieve y de lluvias en la zona bajo la cordillera en las tres cuencas regionales. Esto debido a la gran magnitud de los eventos que afectaron la región durante los meses de mayo y junio.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado noviembre entramos a una fase fría, asociada al fenómeno de La Niña.

El trimestre NDE'17/'18 será un trimestre con características de la fase Niña (72%), continuando en este estado hasta el trimestre FMA'18, en donde el pronóstico actual favorece el retorno al estado Neutro para los meses posteriores.

Según las condiciones proyectadas para el segundo semestre en lo que respecta a los caudales, que el sistema hidrológico seguirá con un comportamiento sobre lo normal en toda la región.

En cuanto a las precipitaciones del año 2017, los normales anuales ya se superaron y dado el término del invierno no se esperan nuevos eventos importantes, aun así, se podrían esperar eventos anómalos de precipitaciones, principalmente en cordillera. En relación a las temperaturas los modelos favorecen temperaturas cerca y levemente bajo lo normal para los meses de diciembre, enero y febrero.

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.

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, 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 han observado anomalías frías de la temperatura superficial del mar (TSM) (Fig. ENOS1), además de una disminución del índice ONI y de un aumento de los índices SOI y OLR durante los últimos trimestres (Fig. ENOS 2), siendo éste un claro indicio de un acoplamiento del sistema océano-atmosférico y de que la fase La Niña está en desarrollo, pero en observación, debido a que lleva 1 de los 5 trimestres móviles mínimos que se requieren para declarar estos fenómenos climáticos.

El consenso actual por parte de los modelos, incluido en el análisis de IRI/CPC, pronostica que el trimestre NDE'17/'18 el ENOS presentaría condiciones La Niña (76%), finalizando este evento frío durante el trimestre FMA'18 (51%), para luego retornar a una condición Neutra a partir del trimestre MAM'18 (56%), no esperándose una aparición de la fase El Niño durante los próximos 6 meses [fig. ENOS 3].

Detalles

ONI: El Índice Oceánico de El Niño ha continuado en disminución asociado a la fase La Niña, variando desde -0,5°C en el trimestre ASO'17 a -0,7°C en el trimestre SON'17, con una anomalía mensual de -1,0°C en noviembre '17.

SOI: El Índice de la Oscilación del Sur es un índice atmosférico que se ha mostrado estable respecto al mes anterior, manteniéndose en un valor de 0,9 en noviembre de '17. En cuanto al análisis trimestral de este índice se ha observado un ligero aumento, desde 0,67 en el trimestre ASO'17 a 0,8 en SON'17.

OLR: El Índice de Radiación de Onda Larga Saliente es un índice atmosférico que ha mostrado un aumento respecto del mes anterior, desde 0,7 en octubre de '17 a 1,1 en noviembre de '17. En cuanto al análisis trimestral de este índice se ha observado un aumento, desde 0,6 en el trimestre ASO'17 a 0,87 en SON'17. [fig. ENOS 2].

Los valores negativos del SOI y de OLR suelen estar relacionados con valores positivos de ONI, por lo tanto están relacionados con el fenómeno de El Niño, mientras que valores positivos del SOI y de OLR suelen estar relacionados con valores negativos

Average SST Anomalies (°C)

08 NOV 2017–29 NOV 2017

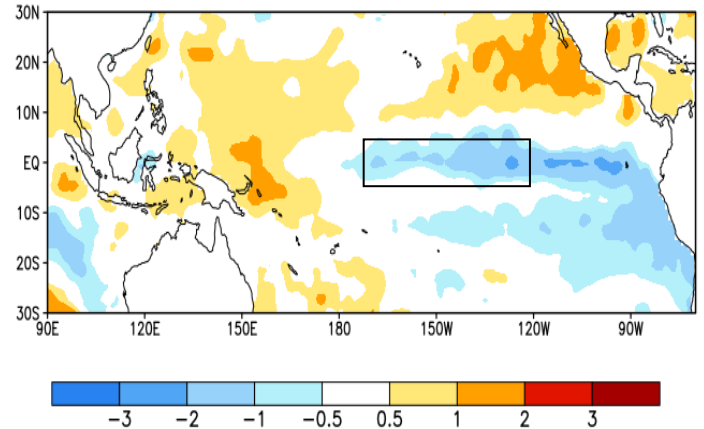


Figura ENOS1. Anomalías promedio de TSM (°C) de las últimas tres semanas del mes. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

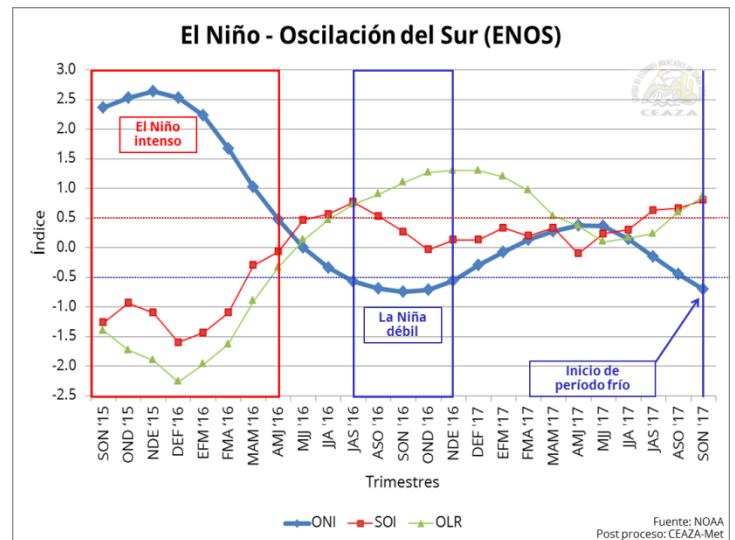


Figura ENOS2. Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuente: CPC (www.cpc.ncep.noaa.gov) y NCDC (www.ncdc.noaa.gov))

de ONI, por lo tanto están relacionados con el fenómeno de La Niña.

Modelos climáticos: Las tendencias de las simulaciones, tanto dinámicas como estadísticas, se mantienen respecto a lo señalado durante el mes anterior, mostrando su permanencia en las anomalías frías de TSM asociado a la fase La Niña [fig. ENOS 3].

El pronóstico trimestral de la temperatura media muestra valores ligeramente más bajos de lo normal en gran parte de la Región de Coquimbo durante el trimestre DEF'17'18, mientras que la zona cordillerana estaría dentro de sus valores normales climatológicos.

En cuanto a las precipitaciones se espera que estén ligeramente sobre lo normal en la zona costera de la Región de Coquimbo, pudiendo estar asociado a una mayor permanencia de la vaguada costera, mientras que el resto de la región estaría dentro de sus valores normales climatológicos del trimestre NDE'17'18 [fig. ENOS 4].

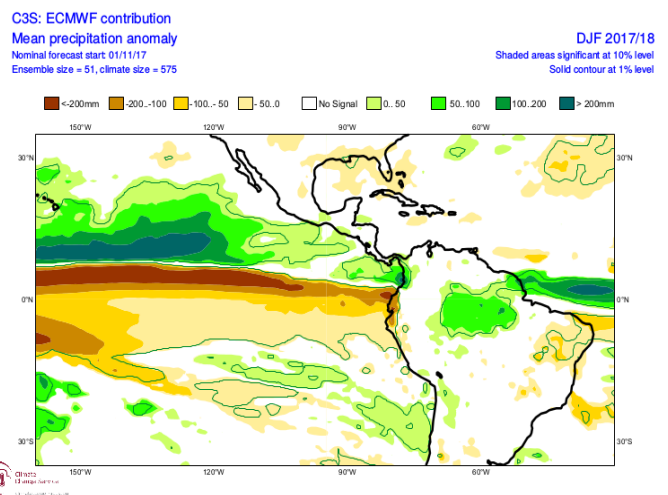
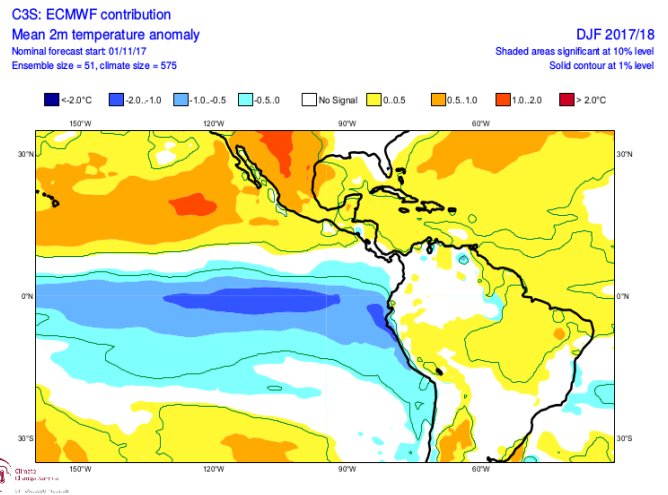


Figura ENOS4. Pronóstico de la anomalía de precipitación (arriba) y de temperatura a 2m (abajo) para el trimestre DEF de 2017/18 (fuente: ECMWF)

Pronóstico Niño 3.4

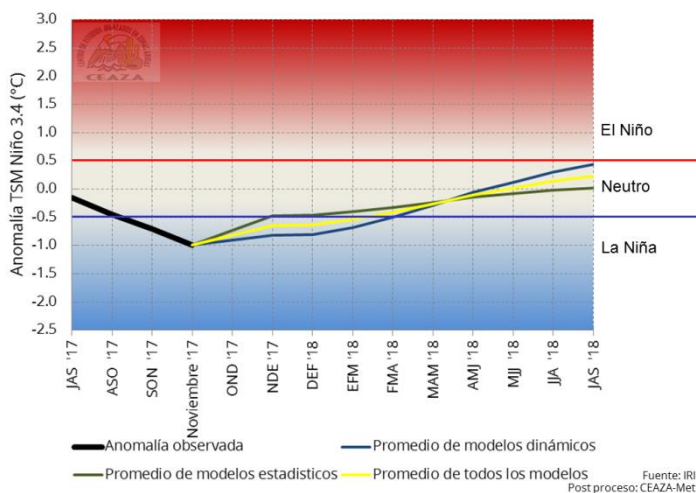
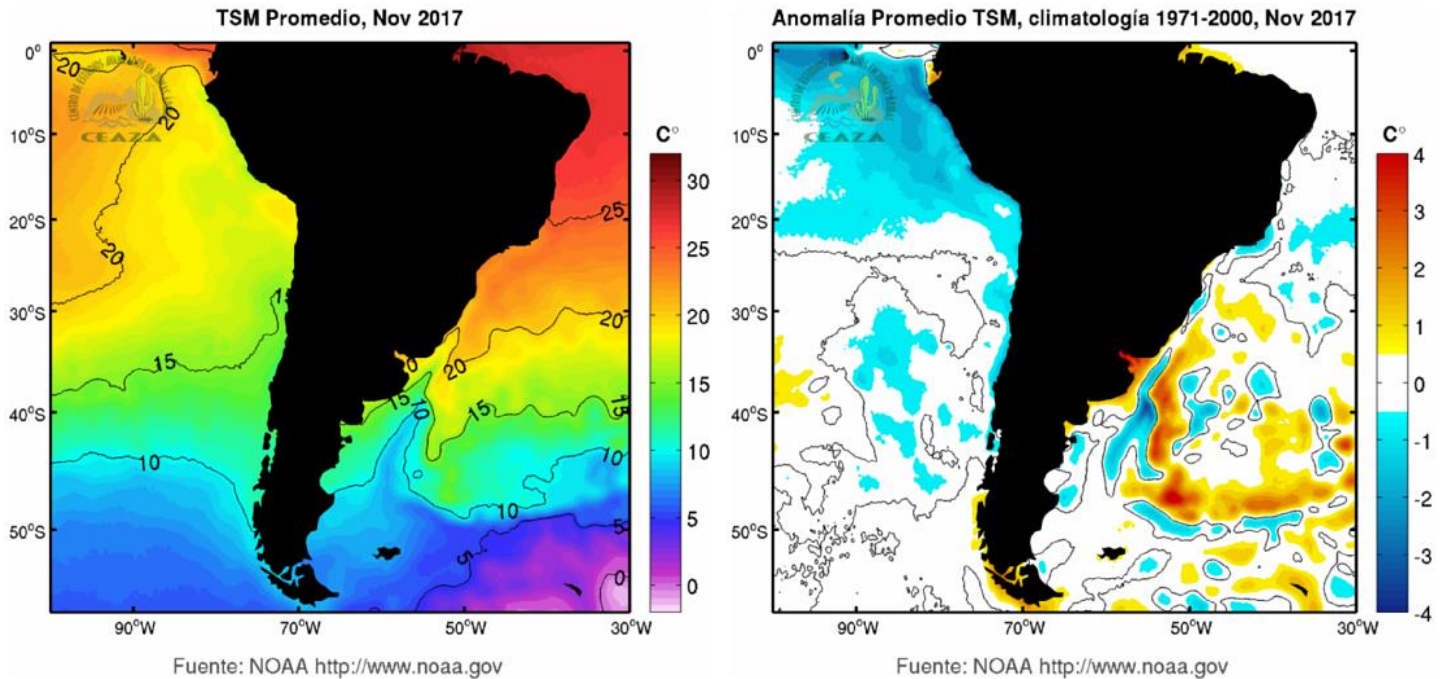


Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

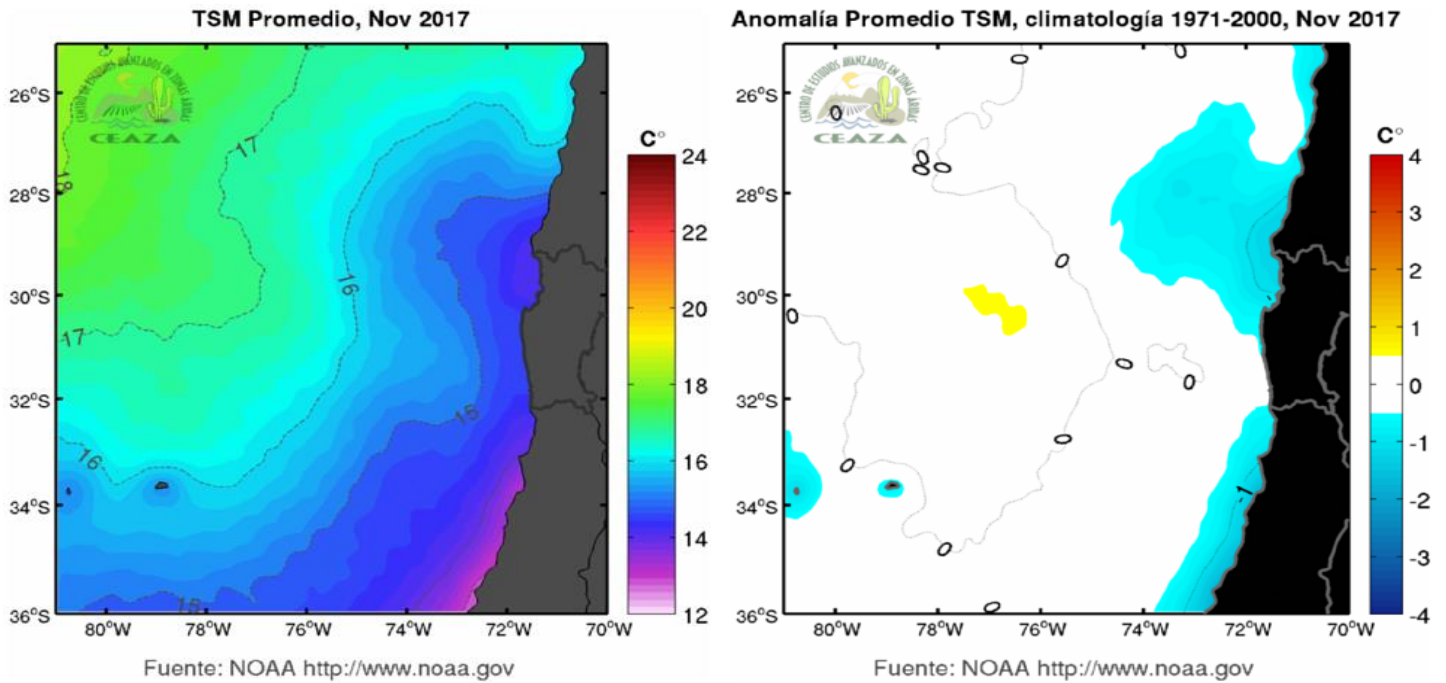
Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio en la costa pacífica de Sudamérica, principalmente entre el norte de Perú y la Región de Los Lagos, presentó temperaturas entre los 12°C por el sur y los 20°C por el norte (fig. TSM1), valores que, en general, son bajo de lo normal para el mes de noviembre (fig. TSM2), pudiendo estar relacionado con el desarrollo del fenómeno de La Niña.

Frente a las costas de la región de Coquimbo mostró valores en torno a los 14,5°C (fig. TSM3), con una anomalía de temperatura entre 0° y -0,5°C en la provincia de Choapa, entre -0,5° y -0,7°C en la provincia de Limarí y entre -0,9° y -1,1°C en la provincia de Elqui, esto quiere decir que la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró, en general, bajo de lo normal comparado con el promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM4).



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 promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) entre la Región de Atacama y del Maule [fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>]

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre DEF'17/'18 la TSM en la Región de Coquimbo se presentaría cerca del promedio climatológico (-0.2 a +0.2°C) [fig. TSM3], aunque según análisis de los pronósticos de presión en superficie y por el desarrollo de La Niña es más probable que las anomalías sean levemente negativas más que neutras o positivas. Esto implicaría que las actividades acuícolas no se verían afectadas por eventos especiales asociados a valores anómalos cálidos en esta variable.

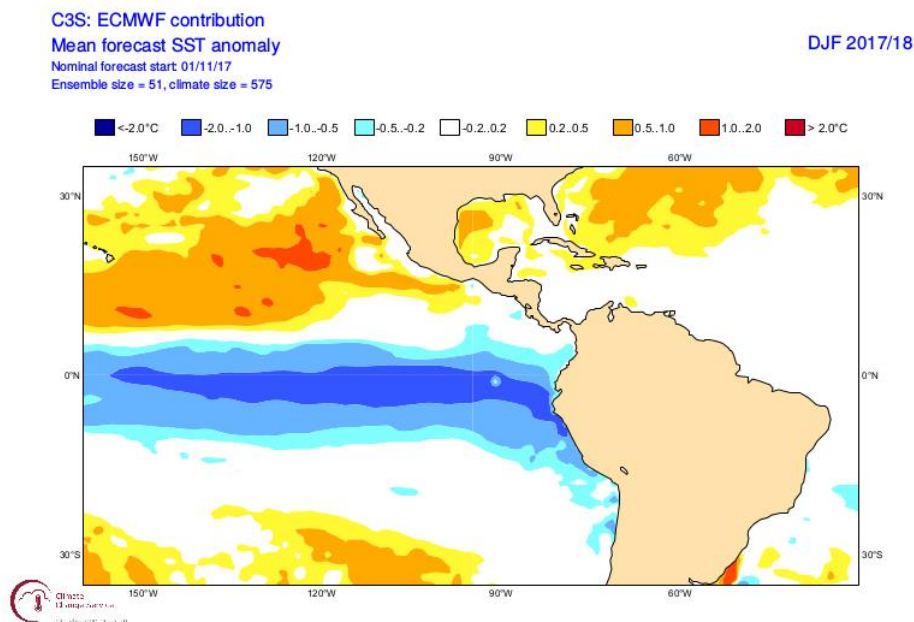


Figura TSM3. Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre DEF'17/'18. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - www.ecmwf.int/)

Variabilidad Térmica

Se apreció durante el mes de noviembre una variabilidad térmica anómala, con una tendencia positiva importante en los primeros 10 días del mes y una tendencia ligeramente negativa a partir del día 11.

En este mes se observó un evento frío, entre los días 2 y 4, asociado al tránsito de un frente frío en altura. Además, se observó un evento cálido, entre los días 9 y 10 de noviembre, asociado al proceso de desarrollo de la vaguada costera combinados con el ingreso de una dorsal en altura anormalmente cálida, en donde se registraron temperaturas máximas en torno a los 32-35°C. A partir del día 11 la región permaneció bajo los efectos de la vaguada costera (fig. VT1).

En la figura VT2 se observa que las temperaturas mínimas promedio más altas se registraron en la costa y sectores precordilleranos (en torno a los 1.200 metros) de las provincias de Elqui y de Limarí, con valores en torno a los 12°C.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en la precordillera de la provincia del Elqui y en los valles del Limarí, con un promedio máximo sobre los 28°C. En cambio las más bajas se observaron en las zonas costeras, específicamente en Punta de Choros (Elqui), Caleta El Toro (Limarí) y Los Vilos y Pichidangui (Choapa) con un valor entre los 14 y 15°C. Cabe destacar que la temperatura media máxima de noviembre en la cordillera aumento cerca de 4°C respecto al mes de octubre.

En la cordillera de Los Andes se registraron mínimas promedio de -5°C y de 4°C a 4.500 m y a 3.500 m respectivamente. En cambio las máximas medias promediaron valores de 5°C y de 12°C a 4.500 m y a 3.500 m respectivamente.

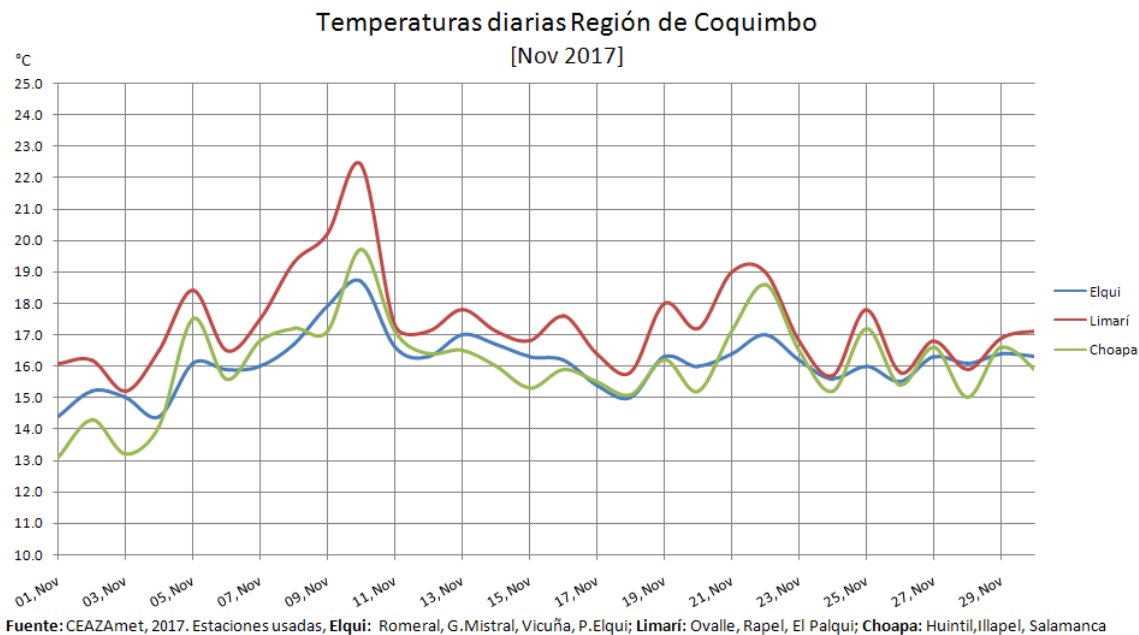
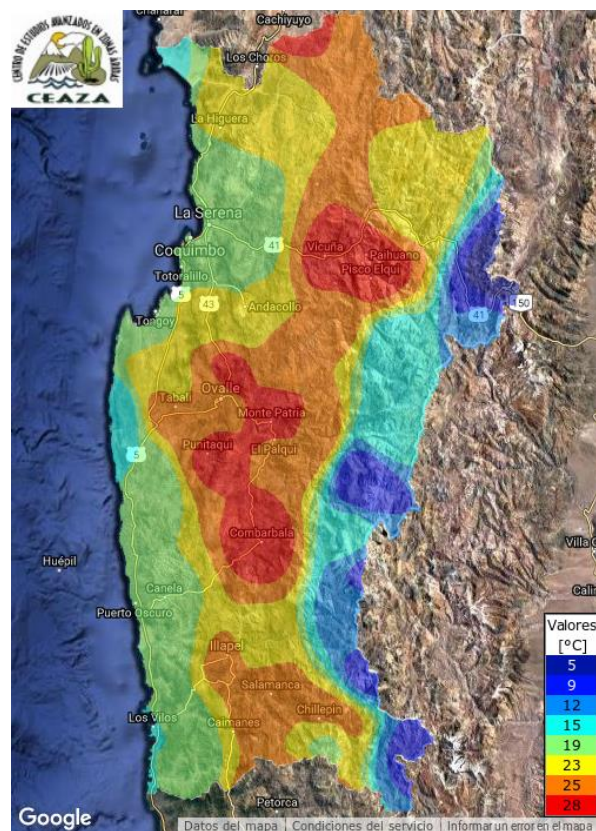
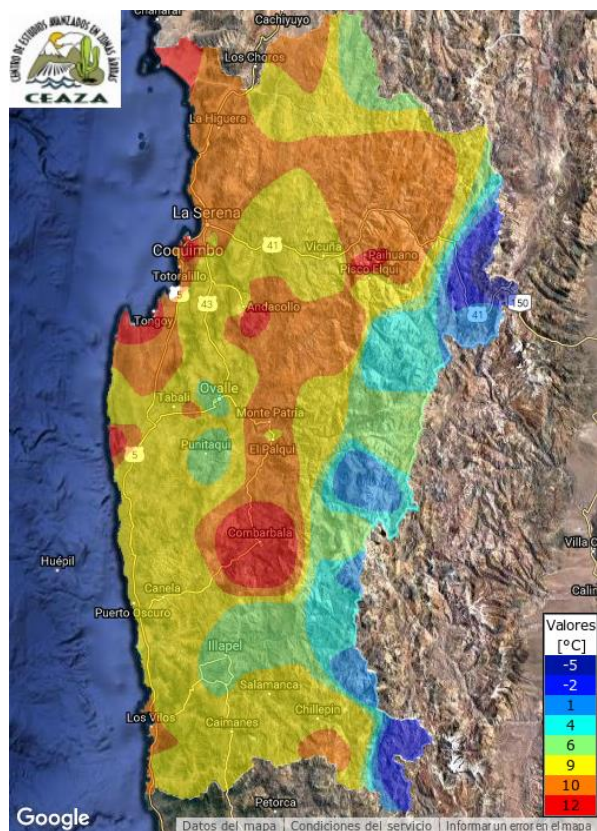


Figura VT1. Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en octubre 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met



Figuras VT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a 2m en octubre de 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima promedio (izquierda) y temperatura máxima promedio (derecha).

Precipitaciones

Durante el mes de noviembre la red CEAZA-Met registró una menor cantidad de precipitaciones respecto al mes anterior, estando principalmente asociadas lloviznas en zonas costeras y a algunos chubascos débiles en zonas cordilleranas [tabla P1].

La estación que más precipitación acumuló fue la estación meteorológica de Llanos de Huanta, con 1,4 mm.

A la fecha todas las estaciones meteorológicas de la red acumulan más de 100 mm, siendo la estación de Fray Jorge Bosque la que destaca con la mayor cantidad de lluvias, con un registro de 380,5 mm [tabla P1 y figura P1].

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]												
Estación	Ene '17	Feb '17	Mar '17	Abr '17	May '17	Jun '17	Jul '17	Ago '17	Sep '17	Oct '17	Nov '17	Total [mm]
Vallenar [INIA]	0	0	0.3	1.3	44.2	22.9	4	18.3	2	1.1	(1)1	95.1
Punta de Choros	0	0	0	0	97.6	38.4	0	2.8	0	0.4	1	140.2
Punta Colorada	0	0	0	0.1	95.9	25.9	0.5	6.2	0.3	0.1	0	129
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0.3	167	51.9	(1)26.6	6.5	0	0.2	0.2	228.7
Llanos de Huanta	0	5	0	0	107.4	26.2	0	17.3	9.4	0	(2)1.4	166.7
La Serena [CEAZA]	0	0	0.2	0.6	111.3	58	0.9	5.2	0.9	0.3	0	177.4
Rivadavia	0	0	0	0	114.8	27.9	0	13.5	15.7	0	0	172
Gabriela Mistral	0	0	0.3	0.2	143.1	54	1.6	12.9	0.8	0.3	0.1	213.3
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.1	2.5	129.9	50	3.7	7.1	0.2	0.6	0.1	194.2
Vicuña	0	0	0	0	149.4	52.7	0.3	21.7	12.2	0	0	236.3
Pan de Azúcar	0.1	(2)0	-	-	(2)160.6	67.3	3.6	5.5	0.7	0.2	0	238
Pisco Elqui	0	0	0	0	116.1	44.5	0	6.5	3.2	0	0	170.3
Punta Lengua de Vaca	0	0	0.4	0	98.8	63.4	3.2	11	0.4	(2)0	-	177.2
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	210.3	68.3	1	13.8	0	0	0	293.3
Las Cardas	0	0	0	0.1	164.1	58	3.2	16.6	0.4	0.1	0	242.5
Hurtado [Lavaderos]	0	2.7	0	0.1	172.8	46.2	0.1	20.6	(1)8.8	(1)0	0	251.3
Pichasca	0	0	0	0	191.6	38	0.6	7.6	0.4	0	0	238.2
Quebrada Seca	0	0	0.5	0	201.9	117.1	7.4	20.3	0	0	0	347.2
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	133.7	50.5	6.6	11.3	0.8	0.4	0	203.4
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0	174.6	92.5	8	15.6	5	0	0	295.7
Fray Jorge Bosque	-	-	-	(2)0.1	218.6	96.3	30.2	17.3	8.6	(1)7.5	-	380.5
Fray Jorge Quebrada	0	0	0.1	0	-	-	-	14.8	2.3	0.9	-	18.5
Camarico [INIA]	0	0	0	0.2	157.5	78.8	6.7	12.7	1.5	0	0	257.4
Rapel	0	0	0	0	257	64.5	5.3	23.1	7.9	0	0	357.9
Caleta El Toro	0	0.2	0.1	0.9	151	63.9	8.4	6	0.9	0.8	(2)0.8	233
El Palqui [INIA]	0	(2)0	0	-	(2)196.1	58	(1)3.8	20.3	7	0	0	285.6
Peña Blanca	0	0.1	0.8	0.9	185.2	104.9	12	17.8	4.2	2.2	(2)0.3	328.4
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	220.3	61.7	11.3	36.2	2.8	2.8	0	335.1
Canela	0	0	0	0	104.8	79.9	12.9	20.5	4.4	9.1	0.1	231.7
Huintil	0	0	0.2	0.1	201.7	58.2	17.6	48.5	8.5	6.4	0.1	341.3
Huentelauquen [INIA]	-	-	-	-	-	-	-	5.2	11.4	0.9	0	17.5
Mincha Sur	0	0	0.4	0.8	120.2	82.2	15.5	23.7	4.5	11.6	0	258.9
Illapel	0	0	0	0	119.7	55.7	16.2	17.5	1.9	4.6	0.1	215.7
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0	183.9	75	15.6	16.7	12.7	9.6	0	313.5
Tilama	(2)0	0	0	3	142.1	80.4	24.6	28	12.5	-	-	308
Quilimari [INIA]	-	-	-	-	-	-	-	8.5	20.6	0.5	0	29.6
Pichidangui	0	(2)0	-	-	-	84.3	20.3	48.5	10.7	15.8	(1)2.7	194.7

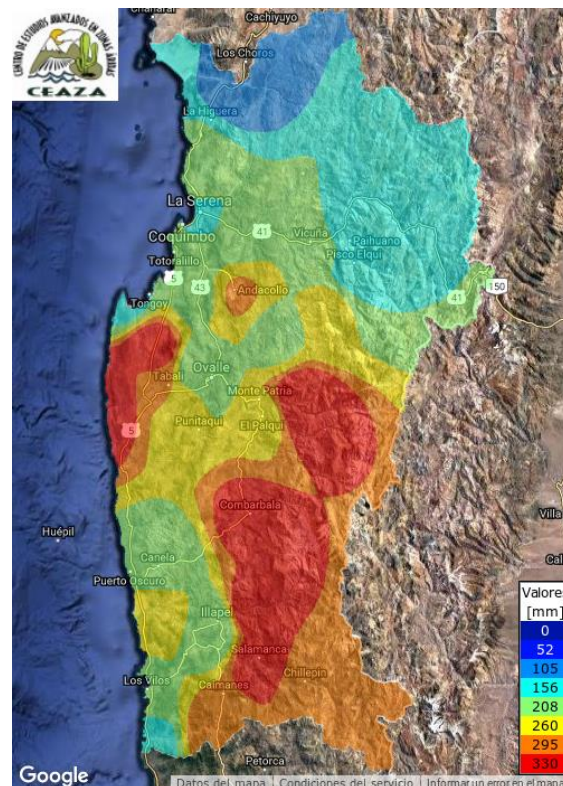


Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2017. Fuente: CEAZA-Met.

Figura P1. Precipitación acumulada anual del 2017. Fuente: CEAZA-Met.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET₀, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantuvo en noviembre valores entre 140 y 170mm/mes para las tres provincias, valores que son más altos a los registrado durante el año pasado, esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante noviembre de 2017 debió ser mayor a las del año pasado en la toda la Región de Coquimbo.

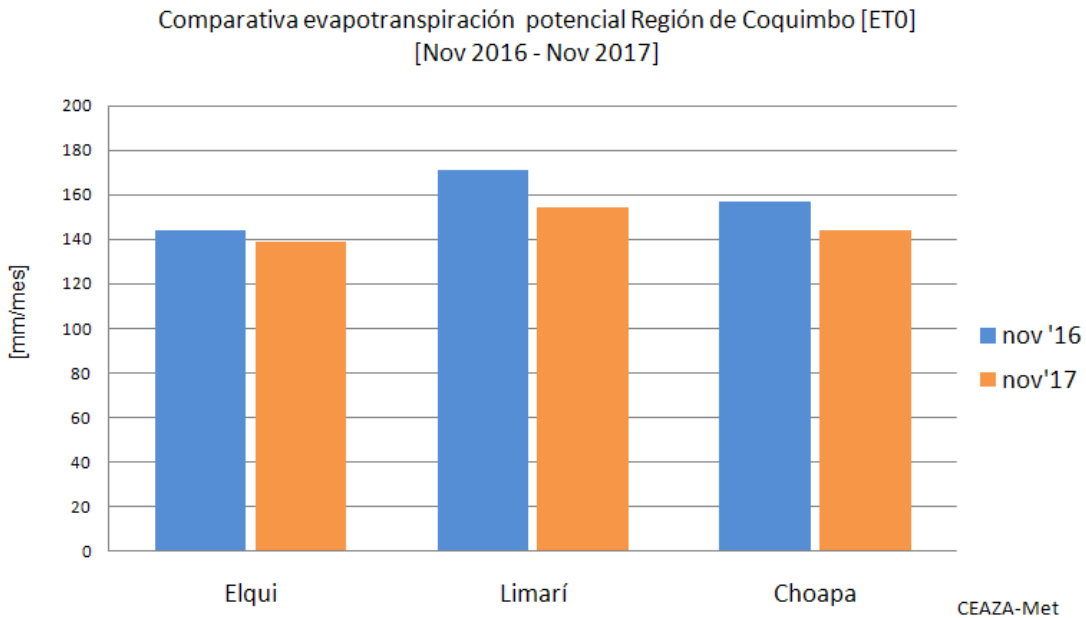
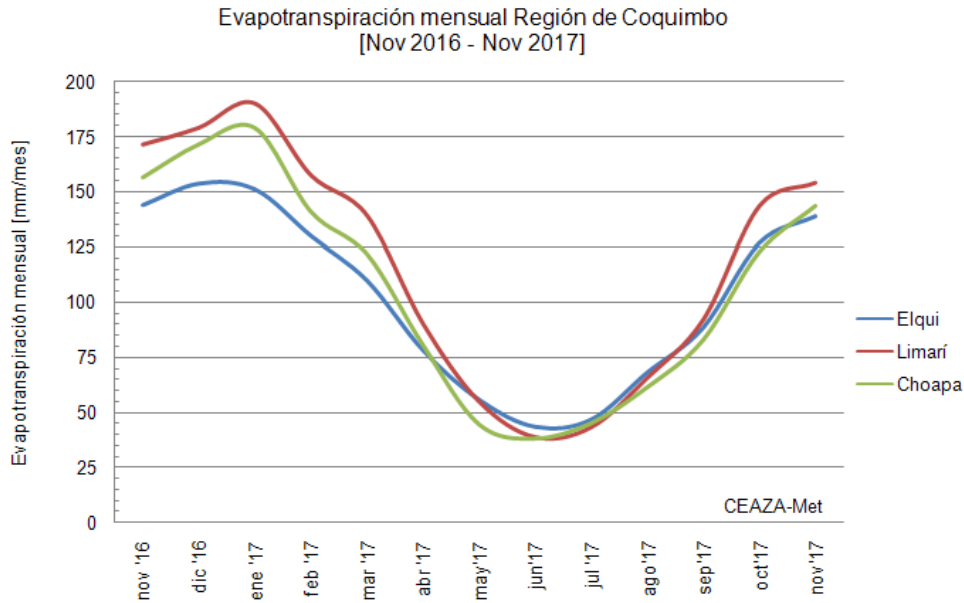


Figura Et1 y Et2. Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met (arriba), comparativa con igual mes del año anterior (abajo)

Grados Día (Base 10°C) y Heladas

Se puede observar que los Grados Día acumulados entre el 15 de agosto y el 30 de noviembre, en general, se encuentran mucho más bajos en todas las localidades de la Región De Coquimbo. Esto podría tener efectos en las fases fenológicas de los frutales que dependen de la acumulación de calor.

Como se puede observar en la tabla F2 no se observaron heladas en ninguna de las 3 provincias.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2017-08-15		
Estación	GD Acumulados 2017-12-03	GD Acumulados 2016-12-03
Cachiyuyo	873(-15%)	1026
Punta de Choros	440(-11%)	493
Punta Colorada	543(-16%)	642
La Serena [El Romeral]	351(-29%)	496
Llanos de Huanta	549(-24%)	725
La Serena [CEAZA]	478(-3%)	494
La Serena [Cerro Grande]	262(-26%)	355
Rivadavia	814(-11%)	919
UCN Guayacan	453(-17%)	546
Gabriela Mistral	387(-23%)	500
Coquimbo [El Panul]	414(-17%)	497
Vicuña	687(-11%)	776
Pan de Azúcar	397(-19%)	493
Pisco Elqui	727(-17%)	874
Andacollo [Collowara]	671(-16%)	797
Las Cardas	520(-20%)	651
Tongoy Balsa CMET	448(-12%)	509
Hurtado [Lavaderos]	719(-20%)	899
Pichasca	670(-15%)	792
Quebrada Seca	587(-12%)	667
Ovalle [Talhuén]	458(-24%)	602
Algarrobo Bajo [INIA]	594(-14%)	690
Camarico [INIA]	500(-24%)	655
Rapel	613(-16%)	728
Caleta El Toro	350(-24%)	458
El Palqui [INIA]	779(-11%)	874
Peña Blanca	164(-49%)	319
Combarbalá [C.del Sur]	785(-17%)	942
Canela	387(-23%)	503
Huintil	319(-22%)	408
Huentelauquen [INIA]	331(-)	-
Mincha Sur	361(-21%)	455
Illapel	449(-18%)	545
Salamanca [Chillepin]	547(-19%)	678
Quilimari [INIA]	360(-)	-
Pichidangui	237(-31%)	345

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2017-11-01 Al 2017-11-30	Detalles
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
Llanos de Huanta	0	(3)
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	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	(1)
Camarico [INIA]	0	(1)
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	(1)
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Quilimari [INIA]	0	
Pichidangui	0	(2)

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

Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante noviembre de 2017 la vegetación estuvo en promedio con niveles positivos, pero más bajos que el mes anterior.

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

- Elqui presentó valores positivos en la zona costera, positivos en la zona de secano intermedio y valores positivos en la zona bajo cultivo. Presentando algunos valores negativos en la zona alrededor de la serena.
- Limarí presentó valores positivos en la zona costera, positivos en la zona de secano intermedio y valores positivos en la zona bajo cultivo.
- Choapa presentó valores positivos en la zona costera, positivos en la zona de secano intermedio y valores positivos en la zona bajo cultivo.

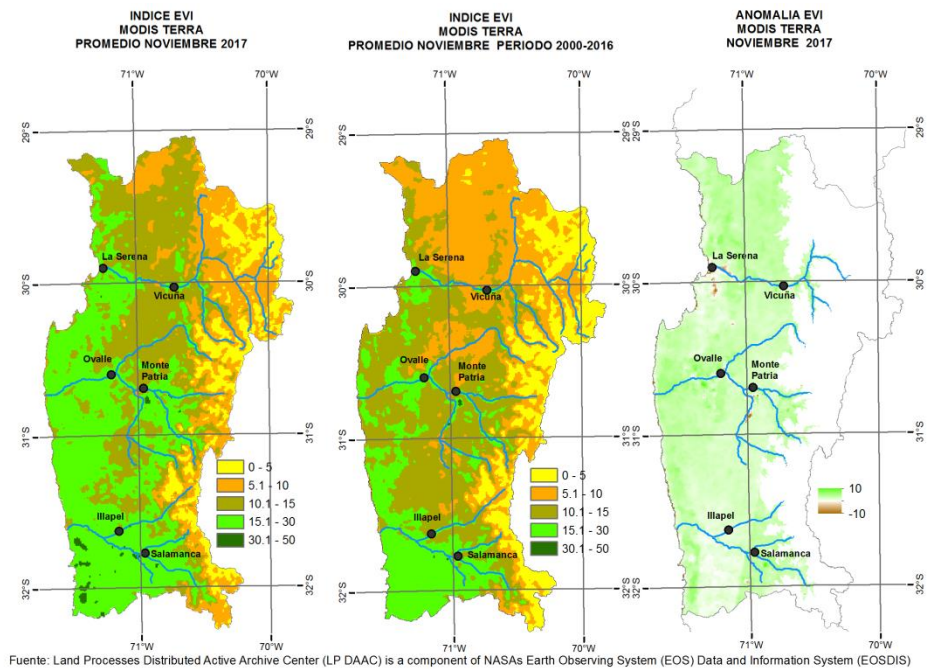


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI de octubre de 2017 en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2015 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).

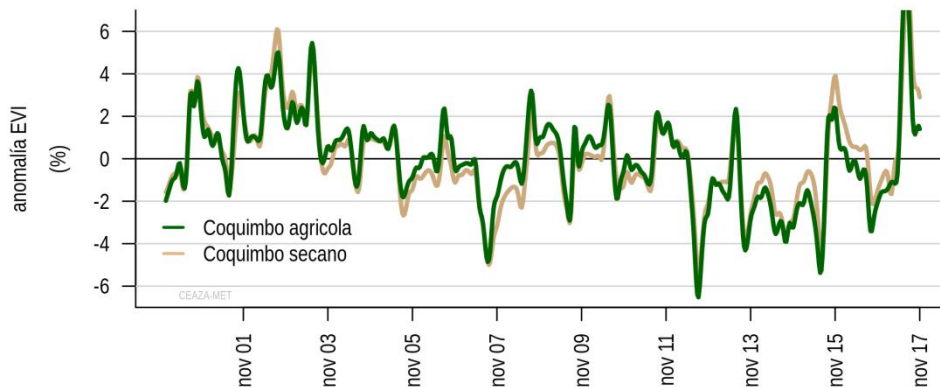


Figura EVI 2. Serie de tiempo del promedio regional de la anomalía EVI, calculado a partir de las zonas de cultivo o agrícola y en la zona de secano.

Análisis Agronómico

Almendra (*Prunus dulcis*)

Diciembre es un mes importante para los almendros ya que ocurre un importante flash de crecimiento radicular que es clave para los eventos de diferenciación frutal y post cosecha que se vienen más adelante. La tasa de crecimiento vegetativo acumulado comienza a disminuir y detenerse dentro de la segunda quincena de este mes, esto es normal dado que el fruto ha completado su tamaño final y solo está tomando peso final por la síntesis de aceite en la semilla. Algunos pelones (los que provienen de las primeras flores cuajadas) comienzan a rajarse lo que señala el inicio ya del proceso de deshidratamiento del pelón y de la preparación de la futura cosecha que comenzará en las variedades más tempranas dentro de la primera quincena de febrero. El fruto del almendra ha llegado en promedio a un 100% de su tamaño en diámetro polar y ecuatorial.

La reposición en el riego debe ser cercano al 100% de la bandeja de evaporación, con riego semanal, incluso se puede dar de acuerdo a la edad del huerto y tipo de suelo hasta 3 riegos dentro de la misma semana en estas fechas.

Diciembre es un mes donde la fertilización de pre cosecha debiera ir terminándose dado que se ha completado la fase de crecimiento del fruto y que el crecimiento vegetativo ya está declinando. Fertilizaciones con altas unidades de nitrógeno en este mes (sobre todo en la 2º quincena) solo engrosarán pelón, retrasando el inicio de la deshidratación del fruto y por ende de la cosecha.

En temas de sanidad lo más importante dentro del mes de diciembre es el control preventivo de araña roja europea y araña parda de los frutales (sus generaciones más tardías), además de la prevención de roya en las hojas. En estas últimas tempranas la emergencia de burritos en este mes ha sido importante por lo que se recomienda revisarlo y evaluar la postura de bandas en los troncos. Además, la presencia de Chinchas sobre todo en la variedad Fritz que dejan goma en su semilla por el uso de sus estiletes al alimentarse.

El control de malezas es clave para dejar el huerto limpio para la cosecha de verano.

En general se ve muy buen rendimiento y calibre en la mayoría de los huertos de la región de Coquimbo y particularmente en la provincia de Limarí, señalar además que el inicio de cosecha debiera atrasarse 7 a 10 días por la fenología que trae el frutal este año.

Nogal (*Juglans regia*)

Se observa en todas las variedades una brotación con mucho vigor y de buena calidad. La cantidad de fruta que se observa es igual o levemente superior a lo visto en la temporada pasada. La tasa de riego y el programa de fertilización son claves en este mes donde en este frutal se expresa la mayor tasa de crecimiento tanto del fruto como del crecimiento vegetativo.

Es de mucha ayuda revisar calicatas ya que el crecimiento de raíces inicia un crecimiento importante, también es clave el comienzo de uso de fertilizantes foliares al igual que la fertilización vía riego en especial con el uso de calcio, fósforo, potasio y nitrógeno que son importantes para esta especie dentro de este mes.

Revisar dentro de los aspectos fito-sanitarios la presencia de ácaros, pulgones y trips. Los problemas que pudiera ocasionar diversas especies de polilla se nota más adelante en la temporada, no obstante, se sugiere la postura de trampas de monitoreo de vuelos para lograr entender la real presión de la polilla

en sus respectivos proyectos y de esta manera poder definir asertivamente los controles vía uso de insecticidas.

La tasa de reposición del riego debiera acercarse al 85% en este mes, observar las puntas de crecimiento que no debieran detenerse en este mes, acá por lo señalado anteriormente se obtienen las mayores tasas acumuladas de generación de área foliar que son claves para maximizar el potencial de producción de nuez.

Observar presencia de sales tanto en el agua de riego como en los programas de fertilización que se están utilizando dado que esta especie es muy sensible a cloruros, sulfatos y sodio.

Procurar dar riegos de lavado con un 30 a 50% de sobre ponderación de las horas normales asignadas a un riego normal para generar desplazamiento de sales fuera del área radicular.

Es importante los trabajos de ortopedia y amarra de brazos en la formación de los huertos nuevos.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

En los reportes anteriores se ha señalado que en general el conteo de brotes y fruta ha sido muy satisfactorio para la mayoría de las variedades que se manejan en la región por lo que la cantidad y calidad se augura muy positiva en comparación a lo sucedido la temporada anterior. Esto define que los planes de raleo deben ser oportunos para maximizar calidad y condición del racimo. En la Parte alta de los valles de la región esta labor debiera estar terminada, siendo la parte baja la que debiera estar en pleno proceso de trabajo de esta labor clave.

Se debe adecuar las estrategias de riego y nutrición para poder dar todo el potencial tanto a los racimos como a la parra para llegar al objetivo de número de cajas por hectáreas de acuerdo a los parámetros de calidad y condición que el mercado necesita. El largo del brote debiera estar a 80% del tamaño final para proporcionar el número de hojas necesario para la maduración del racimo. Hacer una muy buena relación área foliar con potencial de fruta. Revisar número de racimos dejados por planta y número de bayas para poder realizar los análisis pertinentes y oportunos.

En el aspecto Fito-sanitarios prestar especial atención a las aplicaciones preventivas para el manejo de oídio y botrytis en la etapa de crecimiento de la baya.

En la mayoría de las micro zonas productivas dentro de la región de Coquimbo se observa una temporada muy normal a un atraso de no más de 7 días dependiendo de algunas variedades.

Es clave la reposición de la tasa de riego y los programas de fertilización principalmente en base a nitratos, calcio y potasio.

Revisar los análisis foliares para estén dentro de los estándares correctos de nutrición, compararlos con los análisis anteriores y la tasa de crecimiento vegetativo y de los racimos para lograr relaciones que sirvan para cada experiencia productiva dentro de los numerosos microclimas que existen en la región de Coquimbo.

Uva pisquera

La mayoría de las variedades están ya en plena floración con promedio de crecimiento de brotes entre 70 a 80 centímetros. Es importante que los programas de riegos y nutrición estén siendo monitoreados revisando la tasa de crecimiento del brote, la calidad de la floración y cuaja como además la humedad y distribución del agua en el perfil de suelo. Revisar calicatas y crecimiento de raíces que en esta fecha comienzan a activarse con vigor.

Es clave el programa fito-sanitario orientado a la prevención de oídio y ácaros en las yemas, también a evitar el daño de burritos en los brotes. Se espera que en esta temporada las plantas presenten buen vigor y buen tamaño de racimos, es decir, una temporada que augura una alta cantidad de kilogramos por hectárea.

En general se ve bastantes racimos por planta y de buen tamaño. Ajustar los niveles de micro nutrientes sobre todo de Zinc, Magnesio y Fierro para tener una buena cuaja. Ajustar la aplicación de ácido Giberélico en las variedades sin semilla para evitar daño en la diferenciación de las yemas para la siguiente temporada.

Uva vinífera

En este mes debiera estar concluidos los trabajos de enreja y desbrote para lograr un adecuado número de brotes y racimos por planta acorde a la calidad enológica que se quiere en cada proyecto particular.

La temporada viene con una muy buena cantidad de racimos por brotes, a diferencia de lo encontrado en las variedades pisqueras acá no se ha observado atraso en las fenologías. Los programas de riego y nutrición son importantes dado el crecimiento en competencia que se genera entre el brote y el racimo

Ayudarse con calicatas y productos que ayuden a mejorar estructura y aumentos en la capacidad estanque de los suelos.

Seguir con la revisión de la presencia o no de falsa arañita roja de la vid que está en muchos proyectos y en la gran mayoría de las variedades para producción de vinos finos. Se recomienda observar en terreno los volúmenes de mojamiento para lograr 100% de cobertura del área de la planta de manera de lograr efectividad temprana de esta plaga.

Procurar revisar las carencias y uso de los productos fito-sanitarios.

Cobertura de nieve

El mes de noviembre de 2017 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 cercanos al 10% equivalentes a unos 1.590 km² aproximadamente los cuales representan al 3.75% de la superficie total de la Región de Coquimbo, ubicados preferentemente sobre la cota de los 4.000 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha existe un superávit de la cobertura a nivel regional como se observa en gráfico adjunto.

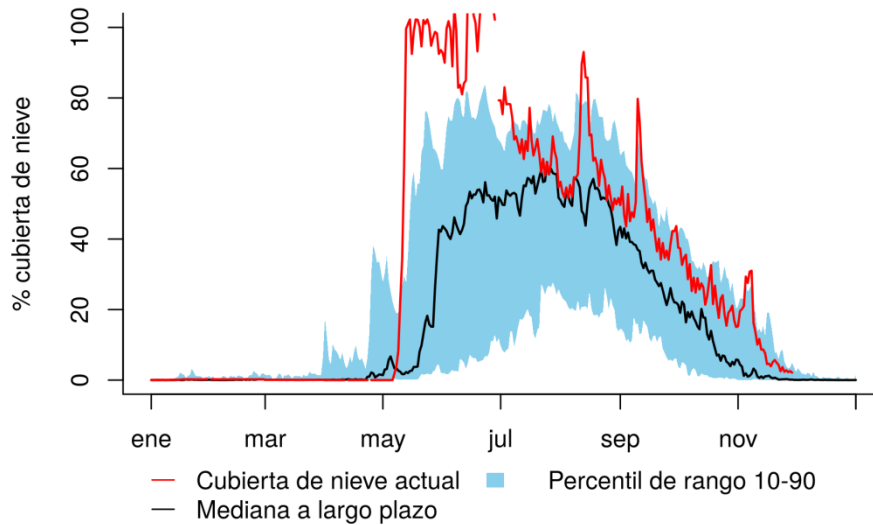


Figura N1. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

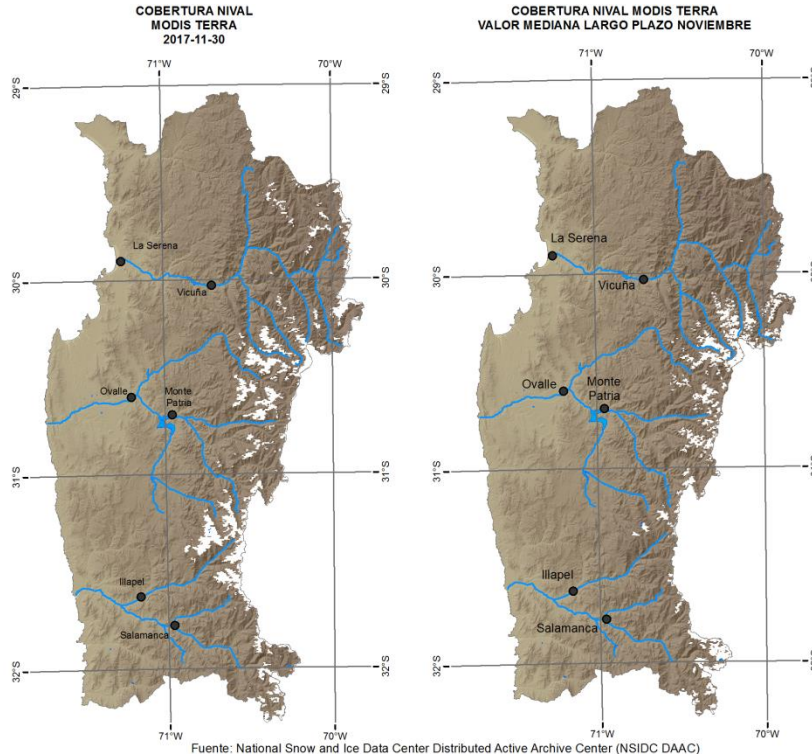


Figura N2. Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes de noviembre (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de noviembre del período 2000-2016 (derecha)

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2017, indican que entre las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 4.15 y 7.61m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 39% y 102%. Así mismo, en términos de lo que va de la temporada (abril-noviembre) se presentan todos los caudales cerca o sobre los promedios históricos, efecto de la acumulación de nieve sobre lo normal que se vivió durante el pasado invierno y las abundantes precipitaciones registradas durante mayo y junio [tabla C1]. En promedio, los caudales observados en la región durante el período 2015-2016-2017 han sido los más altos desde finales de 2008.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril-fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m3/s)	12.6	14.7	13.8	12.7	10.6	9.22	8.51	7.61					11.2
		% del promedio histórico	195	216	219	187	156	133	109	92					
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m3/s)	1.61	2,27	3.18	3.16	2.88	3.65	4.45	4.15					3.2
		% del promedio histórico	96	134	177	147	122	105	100	102					
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m3/s)	5.11	5.36	5.4	5.59	4.83	6.34	8.83	8.4					6.2
		% del promedio histórico	133	152	128	126	95	94	61	39					

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico

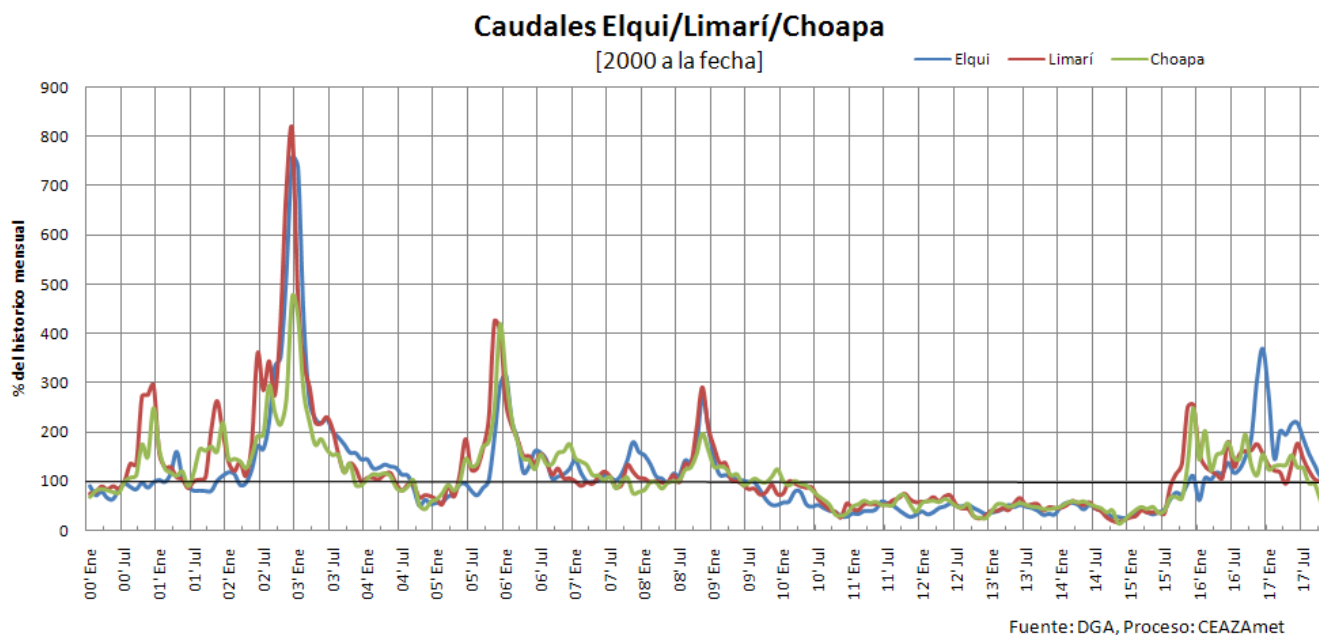


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde el año 2000 a la fecha

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en la mayoría de embalses esta alrededor del 90-100%. Finalizando noviembre el embalse La Paloma tiene cerca 80% de su capacidad máxima.

De esta manera, todos recuperaron entre un 10% y un 77% de su capacidad total en los últimos 24 meses (tabla E1). Es importante no olvidar que sólo hace 2 inviernos atrás el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual (MMm ³)	Estado Actual (%)	Con respecto al noviembre 2015 (% cap. embalse)
Elqui	La Laguna	38.2	38.1	100	+21.6
	Puclaro	209	206.3	98.9	+76.7
Limarí	Recoleta	86	86.1	100.2	+65.4
	La Paloma	750	610.3	80.2	+60.2
	Cogotí	156.5	150.1	94.1	+55.8
Choapa	Culimo	10	8.8	89.5	+69.2
	Corrales	50	50.3	83.7	+28.9
	El Bato	25.5	25.7	100.5	+9.9

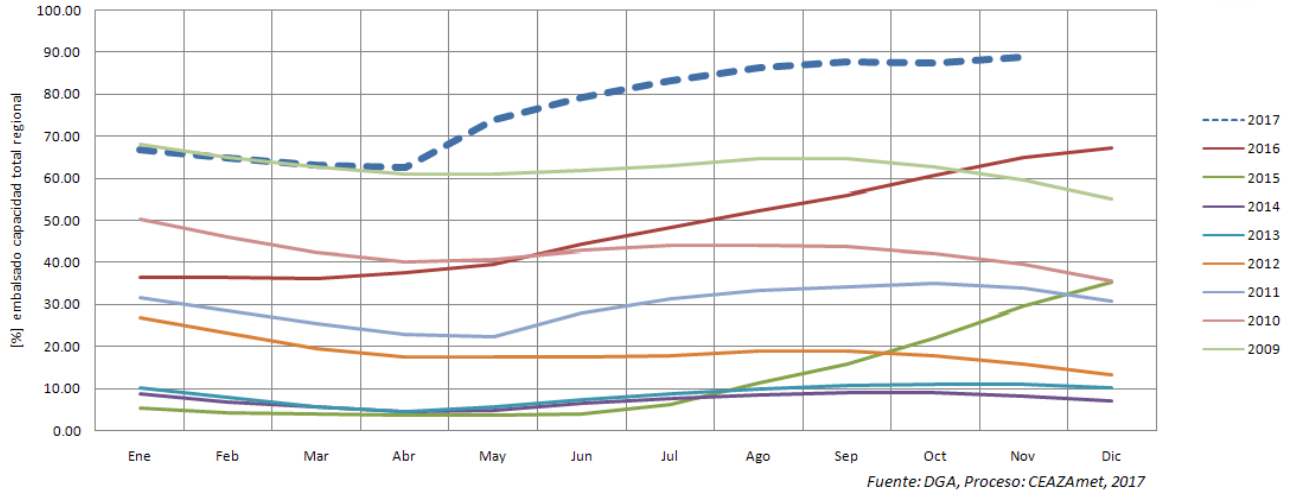
Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia año pasado (en porcentaje), fuente: DGA.

En términos de la falta de recurso hídrico que vivió la zona hasta el año pasado, sus embalses se han recuperado hasta llegar a un **88.7% de la capacidad total regional**. Este valor ubica a la región en niveles que no se veían hace más de 10 años (fig. E1). 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 finales de 2008 (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 - 2017



Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Nov 2008 - Nov 2017]

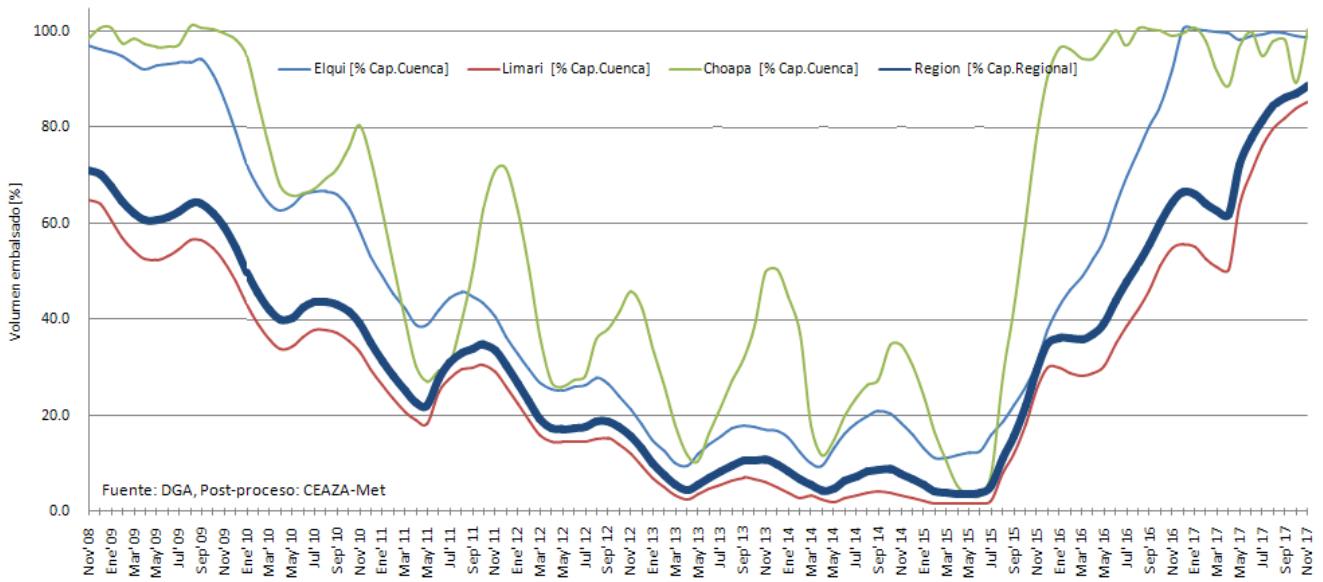


Figura E1y E2. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca, del período 2009-2017 (abajo).

Conclusiones

Los datos observados y pronosticados por organismos internacionales indican que actualmente se observan condiciones asociadas al inicio de una fase La Niña, aunque restan al menos 4 trimestres móviles para que sea confirmada. Esta situación se mantendría durante los próximos meses, volviendo a una fase Neutra a principios del otoño del 2018.

La anomalía de la TSM en las costas del centro-norte de Chile se observó bajo lo normal, situación que se mantendría durante el próximo trimestre.

Durante noviembre los caudales en las cuencas de Elqui y Limarí de la Región de Coquimbo se presentaron sobre los valores normales, mientras que Choapa bajo los normales.

El superávit nival con el que terminó la Región de Coquimbo durante el año 2016, permitió aumentar los niveles de los caudales y las reservas en los embalses, viéndose acrecentado por las abundantes precipitaciones de mayo y junio del 2017. Este superávit nival se ha mantenido durante el mes de noviembre.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 88.7% de su capacidad máxima, valor mucho mayor a los 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.

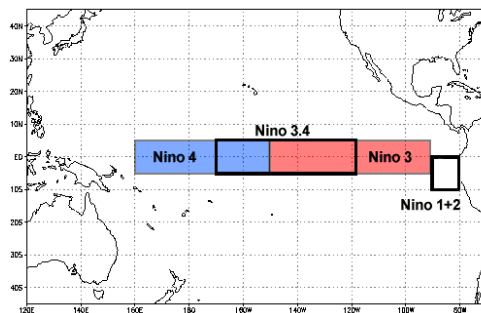
La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal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

PeríodoNeutro: Lapso donde no se registran anomalías significativas en la zona de influencia de “El Niño-Oscilación del Sur” (ENOS), manteniéndose las anomalías de TSM entre -0,5° y +0,5°C.

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

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

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

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

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

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

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

Créditos

El presente boletín ha sido posible 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 y climático)
Pablo Salinas (modelos globales)
David López (teledetección)
Pilar Molina (difusión y transferencia)
Carlo Guggiana (apoyo informático)
Patricio Jofré (revisión editorial)

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



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

Próxima actualización :enero, 2018

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