



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Noviembre 2017



Financia:

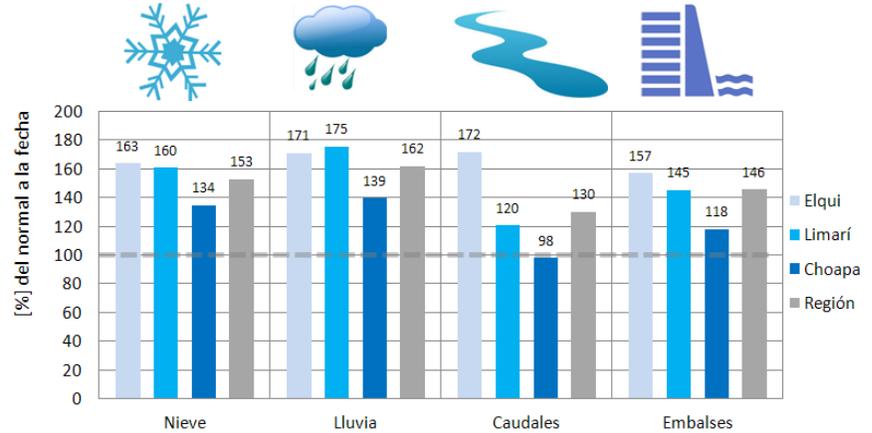
GOBIERNO REGIONAL
REGION DE COQUIMBO

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 Octubre sobre los valores históricos de la temporada actual [may-oct] para Elqui y Limarí, y normal en Choapa. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 157% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 145% y Choapa aun 118% del promedio histórico de octubre.

Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 31 Octubre 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, y debido principalmente a los eventos de mayo existen anomalías positivas importantes en la cobertura de nieve, y 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 este mes.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado octubre continuamos con condiciones neutras.

El trimestre SON'17 será un trimestre con características de la fase Niña (53%), continuando en este estado hasta el trimestre FMA'18, en donde hay incertidumbre sobre la presencia de La Niña o el retorno al estado Neutro.

Según las condiciones proyectadas para el segundo semestre se pudo observar que, 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 en cordillera. En relación a las temperaturas existe cierta incertidumbre, por lo que podría registrarse una mayor frecuencia de eventos cálidos y frío.

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

La disminución del índice ONI y el aumento de los índices SOI y OLR durante los últimos trimestres son un claro indicio de un acoplamiento del sistema océano-atmosférico y de que la fase La Niña está en desarrollo (Fig, ENOS 1).

El consenso actual por parte de los modelos, incluido en el análisis de IRI/CPC, pronostica que el trimestre OND'17 el ENOS presentaría condiciones La Niña (63%). Por el momento no hay claridad sobre el trimestre en el cual esta condición finalizaría, debido a la incertidumbre que hay respecto al trimestre FMA'18, en donde hay un 47% de probabilidades de que aún esté presente La Niña y un 48% de que exista una fase Neutra. A partir del trimestre FMA'18 aumentan las probabilidades de la presencia de la fase Neutra.

Por el momento no se espera una aparición de la fase El Niño durante los próximos 6 meses [fig. ENOS 3].

Detalles

El Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés) ha mostrado una disminución respecto del trimestre anterior, variando desde $-0,2^{\circ}\text{C}$ en el trimestre JAS '17 a $-0,4^{\circ}\text{C}$ en el trimestre ASO '17.

El Índice de la Oscilación del Sur (SOI, por sus siglas en inglés) es un índice atmosférico que ha mostrado un aumento respecto al mes anterior, transitando de un valor de 0.6 en septiembre de '17 a un valor de 0.9 en octubre de '17. En cuanto al análisis trimestral de este índice se ha observado un ligero aumento, desde 0.63 en el trimestre JAS'17 a 0.67 en ASO'17.

El Índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR, sus siglas en inglés) es un índice atmosférico que ha mostrado una ligera disminución respecto del mes anterior, desde 0.8 en septiembre de '17 a 0.7 en octubre de '17. En cuanto al análisis trimestral de este índice se ha observado un aumento, desde 0.23 en el trimestre JAS'17 a 0.6 en ASO'17. [fig. ENOS 1].

En el análisis mensual de la zona Niño 3.4 se observa que en general existen anomalías neutras a frías [fig. ENOS 2], siendo esta situación asociado a un período

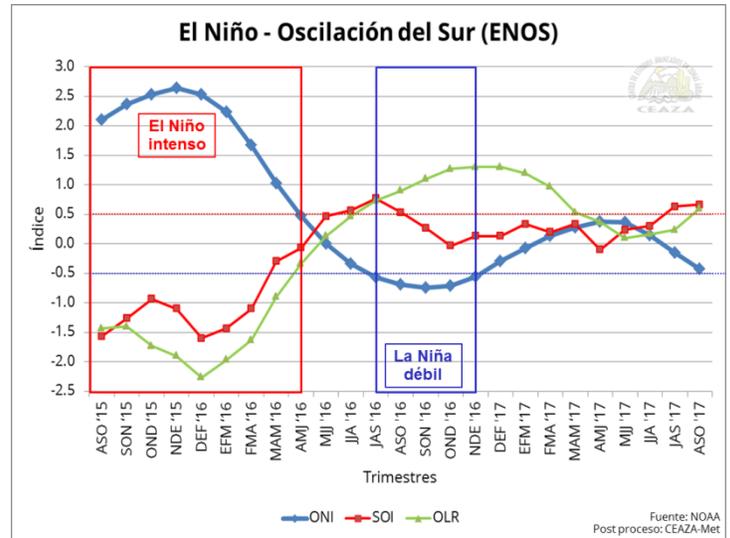


Figura ENOS1. Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuente: CPC (www.cpc.ncep.noaa.gov) y NCDC (www.ncdc.noaa.gov))

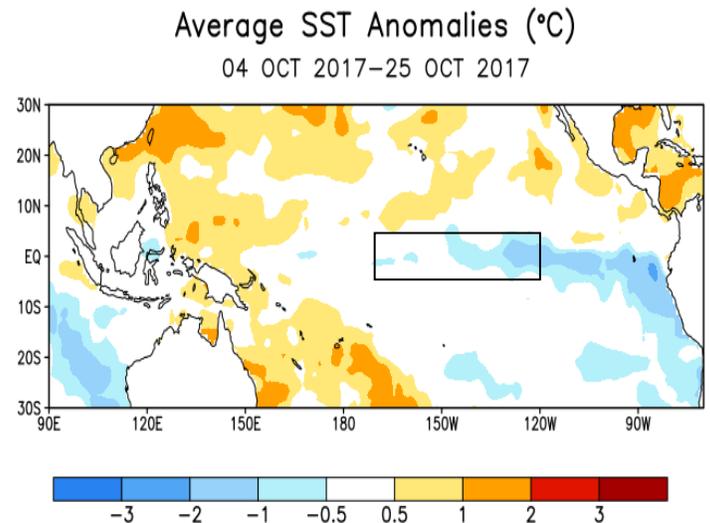


Figura ENOS2. Anomalías promedio de TSM ($^{\circ}\text{C}$) de las últimas tres semanas del mes. Las anomalías son calculadas respecto al período base 1981-2010 de promedios semanales de TSM (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

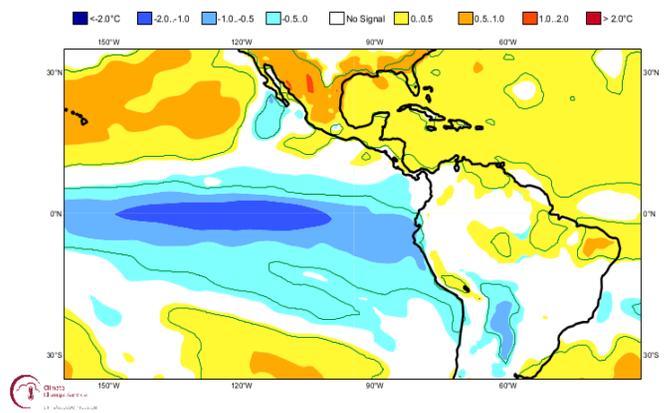
Neutro con tendencia a La Niña, coincidiendo con lo pronosticado por los modelos. Las tendencias de las simulaciones, tanto dinámicas como estadísticas, se mantienen respecto a lo señalado durante el mes anterior, mostrando una tendencia negativa de las anomalías de TSM, transitado hacia una fase La Niña [fig. ENOS 3].

Para determinar si estamos en una fase fría de La Niña (o fase cálida de El Niño) es necesario que se registren 5 trimestres seguidos con un índice ONI menor (mayor) o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ ($+0,5^{\circ}\text{C}$), en cambio la fase Neutra es la fase intermedia y basta con un trimestre con un índice ONI que esté entre los valores antes señalados (mayor a $-0,5^{\circ}\text{C}$ y menor a $+0,5^{\circ}\text{C}$) para determinar su existencia.

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

El pronóstico trimestral de la temperatura media en la Región de Coquimbo muestra que no hay claridad respecto a su comportamiento durante el trimestre NDE'17/'18, esto podría estar asociado a una alta frecuencia de periodos cálidos y fríos. En cuanto a las precipitaciones se espera que estén en torno a lo normal en gran parte de la región, exceptuando la zona cordillerana, que podría registrar precipitaciones ligeramente sobre lo normal durante el trimestre NDE'17/'18 [fig. ENOS 4].

C3S: ECMWF contribution
Mean 2m temperature anomaly
Nominal forecast start: 01/10/17
Ensemble size = 51, climate size = 345
NDJ 2017/18
Shaded areas significant at 10% level
Solid contour at 1% level



C3S: ECMWF contribution
Mean precipitation anomaly
Nominal forecast start: 01/10/17
Ensemble size = 51, climate size = 345
NDJ 2017/18
Shaded areas significant at 10% level
Solid contour at 1% level

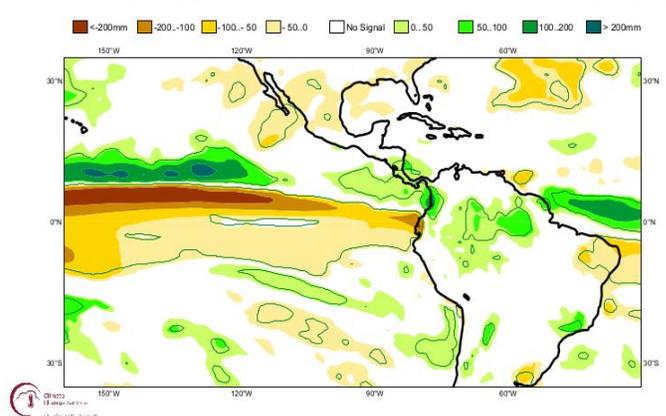


Figura ENOS4. Pronóstico de la anomalía de precipitación (arriba) y de temperatura a 2m (abajo) para el trimestre NDE de 2017/18 (fuente: ECMWF)

Pronóstico Niño 3.4

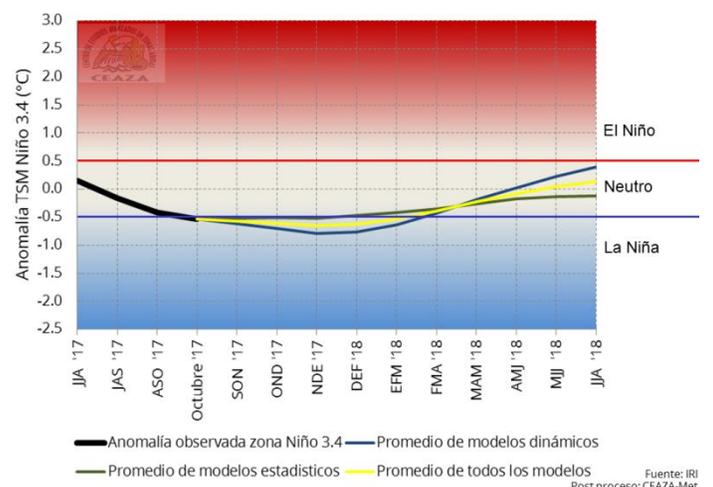
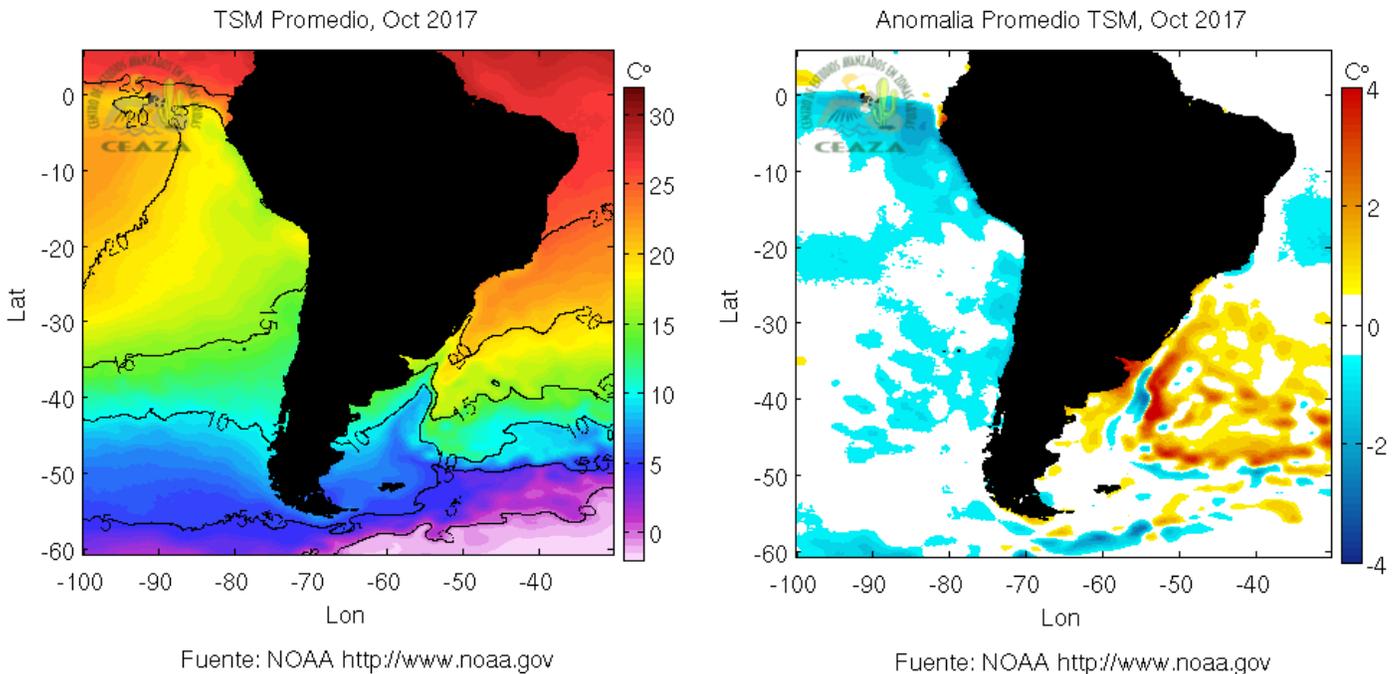


Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

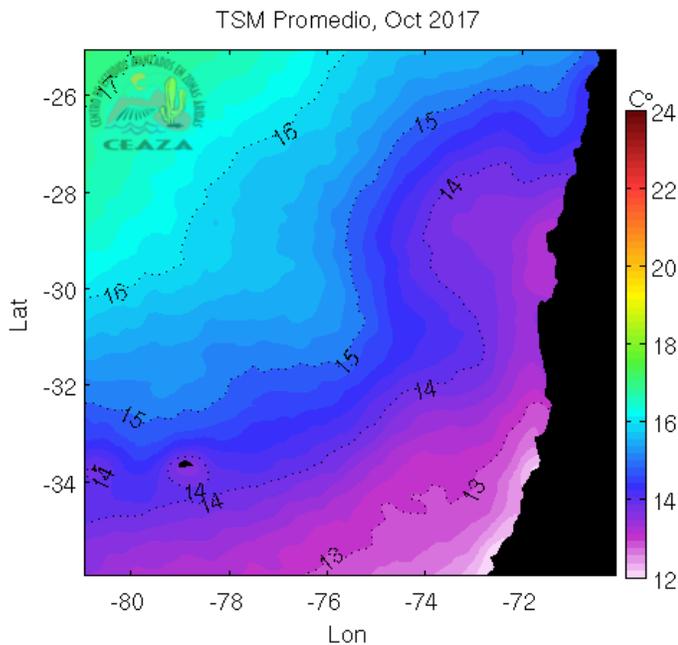
Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio en la costa pacífica de Sudamérica, principalmente entre el Ecuador y la Región de Los Lagos, presentó temperaturas entre los 10°C por el sur y los 20°C por el norte (fig. TSM1), valores que, en general, son más bajos de lo normal para el mes de octubre (fig. TSM2), pudiendo estar relacionado con el desarrollo del fenómeno de La Niña y con una mayor intensidad de los vientos del sur.

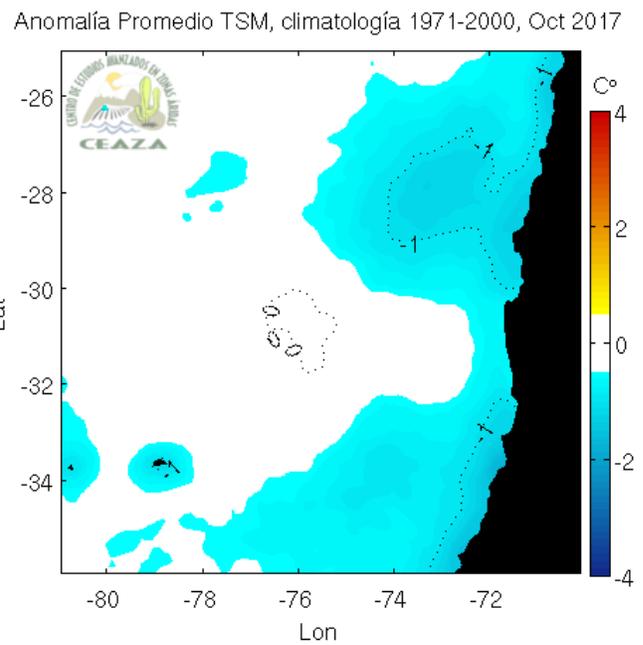
Frente a las costas de la región, Coquimbo mostró valores en torno a los 13,5°C (fig. TSM3), con una anomalía de temperatura se encontró entre -0.6° y -1.2°C, esto quiere decir que la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró bajo de lo normal comparado con el promedio climatológico (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/>]



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



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 NDE '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 negativas más que positivas. Esto implicaría que las actividades acuícolas no se verían afectadas por eventos especiales asociados a valores anómalos cálidos en esta variable.

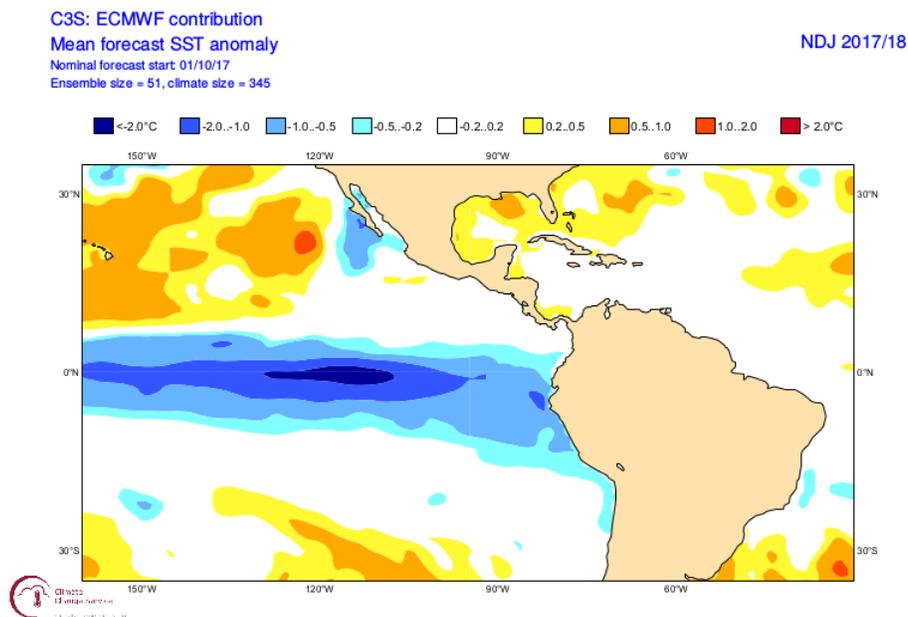


Figura TSM3. Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre NDE 2017/18. Colores rojizos indican anomalías positivas y colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - www.ecmwf.int/)

Variabilidad Térmica

Se apreció durante el mes de octubre una gran variabilidad, con un período muy frío corto y otro cálido largo, y con una tendencia más bien neutra.

En este mes se observó un evento frío durante el 11 de octubre, asociado al ingreso de un sistema frontal a la región, mientras que entre los días 18 y 24 se observó un período cálido, asociados a dos procesos de desarrollo de vaguada costera combinados con el ingreso de dorsales en altura (fig. VT1).

En la figura VT2 se observa que las temperaturas mínimas promedio más altas se registraron en la costa de la provincia de Elqui, en Paihuano y en zonas altas de Andacollo y Combarbalá, con valores en torno a los 10°C.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas promedio más altas se registraron en la precordillera de la provincia del Elqui y en los valles del Limarí, con un promedio máximo en torno a los 27°C. Cabe destacar que la temperatura media máxima de octubre en los valles aumento cerca de 4°C respecto al mes de septiembre.

En la cordillera de Los Andes las mínimas promedio oscilaron entre los -5°C y -2°C, mientras que las máximas oscilaron entre los 0°C y los 4°C.

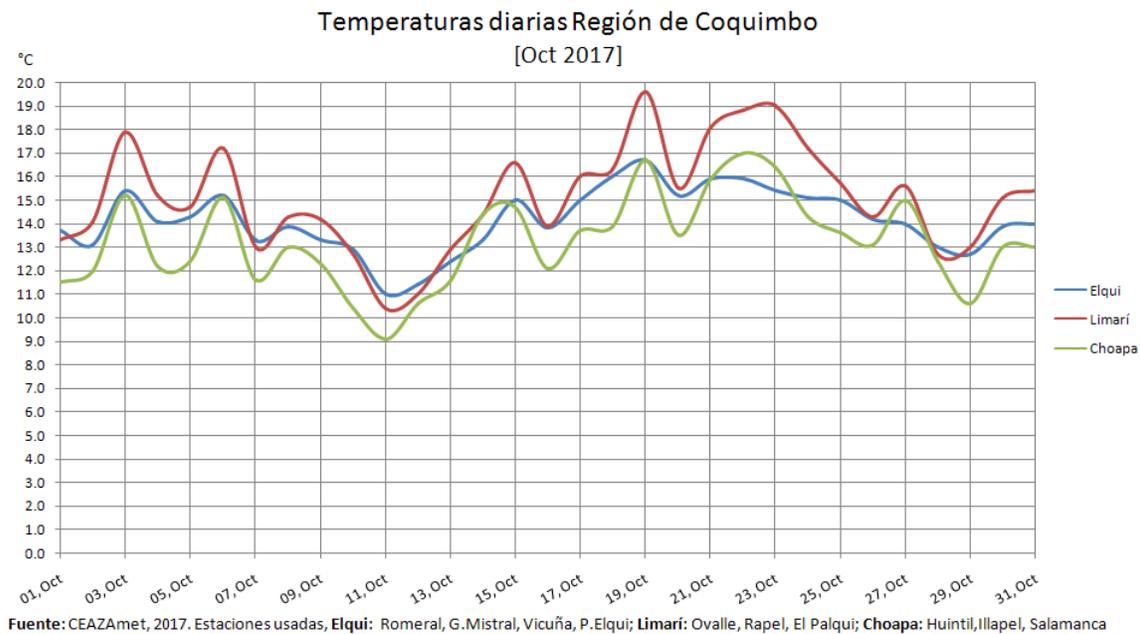
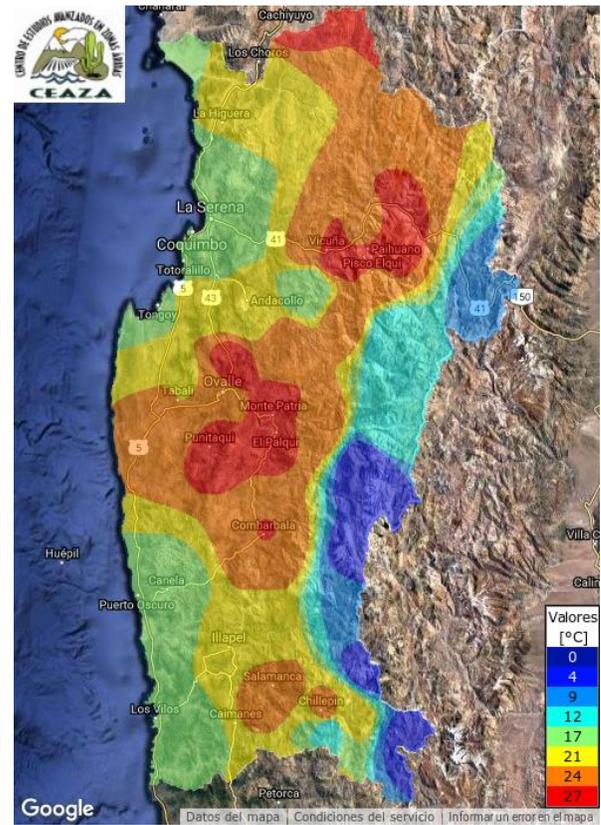
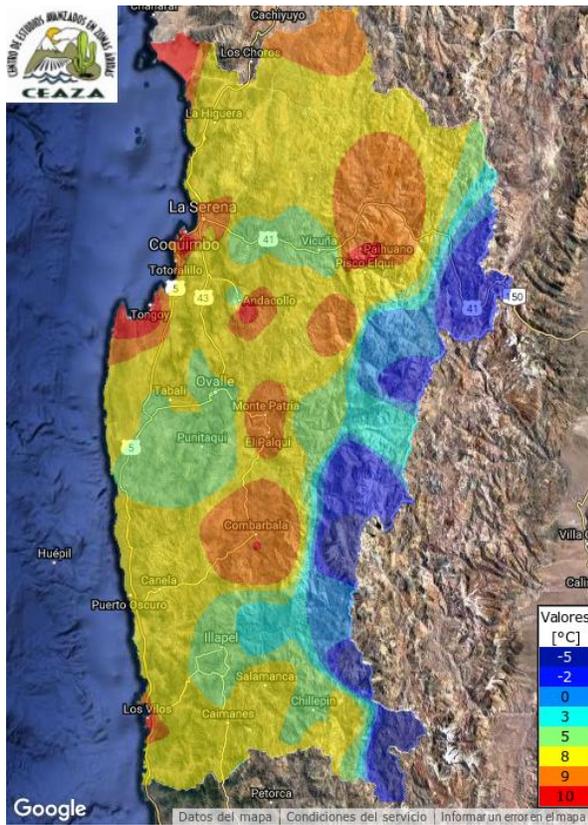


Figura VT1. Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en octubre 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met



FigurasVT2 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 octubre la red CEAZA-Met registró una mayor cantidad de precipitaciones respecto al mes anterior en la provincia del Choapa, mientras que en las provincias de Elqui y Limarí las precipitaciones fueron similares o inferiores. Éstas estuvieron principalmente asociadas a un sistema frontal, que afectó mayormente a la provincia de Choapa [tabla P1].

Durante este mes se ha observado una mayor cantidad de estaciones sin precipitaciones, concentradas del Limarí al norte.

La estación que más precipitación acumuló fue la estación meteorológica de Quilimarí, con 20.8 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 373.2 mm [tabla P1 y figura P1].

Estado actual red CEZAMet [Informe mensual]											
Estación	Ene '17	Feb '17	Mar '17	Abr '17	May '17	Jun '17	Jul '17	Ago '17	Sep '17	Oct '17	Total [mm]
Vallenar [INIA]	0	0	0.3	1.3	44.2	22.9	4	18.3	2	1.1	94.1
Punta de Choros	0	0	0	0	97.6	38.4	0	2.8	0	0.4	139.2
Punta Colorada	0	0	0	0.1	95.9	25.9	0.5	6.2	0.3	0.1	129
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0.3	167	51.9	(1)2.6	6.5	0	0.2	228.5
La Serena [CEAZA]	0	0	0.2	0.6	111.3	58	0.9	5.2	0.9	0.3	177.4
Rivadavia	0	0	0	0	114.8	27.9	0	13.5	15.7	0	172
Gabriela Mistral	0	0	0.3	0.2	143.1	54	1.6	12.9	0.8	0.3	213.2
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.1	2.5	129.9	50	3.7	7.1	0.2	0.6	194.1
Vicuña	0	0	0	0	149.4	52.7	0.3	21.7	12.2	0	236.3
Pan de Azúcar	0.1	(2)0	-	(2)160.6	67.3	3.6	5.5	0.7	0.2	0.2	238
Pisco Elqui	0	0	0	0	116.1	44.5	0	6.5	3.2	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	293.3
Las Cardas	0	0	0	0.1	164.1	58	3.2	16.6	0.4	0.1	242.5
Hurtado [Lavaderos]	0	2.7	0	0.1	172.8	46.2	0.1	20.6	(1)8.8	(1)0	251.3
Pichasca	0	0	0	0	191.6	38	0.6	7.6	0.4	0	238.2
Quebrada Seca	0	0	0.5	0	201.9	117.1	7.4	20.3	0	0	347.2
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	133.7	50.5	6.6	11.3	0.8	0.4	203.4
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0	174.6	92.5	8	15.6	5	0	295.7
Fray Jorge Bosque	-	-	-	(2)0.1	218.6	96.3	30.2	17.3	8.6	-	373.2
Fray Jorge Quebrada	0	0	0.1	0	-	-	-	14.8	2.3	-	18.5
Camarico [INIA]	0	0	0	0.2	157.5	78.8	6.7	12.7	1.5	0	257.4
Rapel	0	0	0	0	257	64.5	5.3	23.1	7.9	0	357.9
El Palqui [INIA]	0	(2)0	0	-	(2)196.1	58	(1)3.8	20.3	7	0	285.6
Peña Blanca	0	0.1	0.8	0.9	185.2	104.9	12	17.8	4.3	-	326.1
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	220.3	61.7	11.3	36.2	2.8	2.8	335.1
Canela	0	0	0	0	104.8	79.9	12.9	20.5	4.4	9.1	231.6
Huintil	0	0	0.2	0.1	201.7	58.2	17.6	48.5	8.5	6.4	341.2
Huentelauquen [INIA]	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	11.4	16.6
Mincha Sur	0	0	0.4	0.8	120.2	82.2	15.5	23.7	4.5	11.6	258.9
Illapel	0	0	0	0	119.7	55.7	16.2	17.5	1.9	4.6	215.6
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0	183.9	75	15.6	16.7	12.7	9.6	313.5
Tilama	(2)0	0	0	3	142.1	80.4	24.6	28	12.5	-	308
Quilimarí [INIA]	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	20.6	29.1

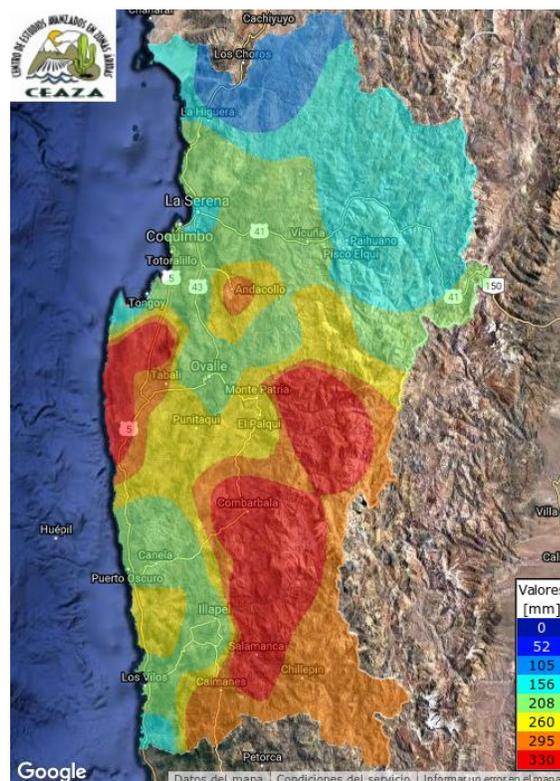


Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2017.
Fuente: CEAZA-Met.

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 octubre valores entre 120 y 145mm/mes para las tres provincias, valores que son similares al registrado durante el año pasado, esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante octubre de 2017 debió ser parecida a las del año pasado en la toda la Región de Coquimbo.

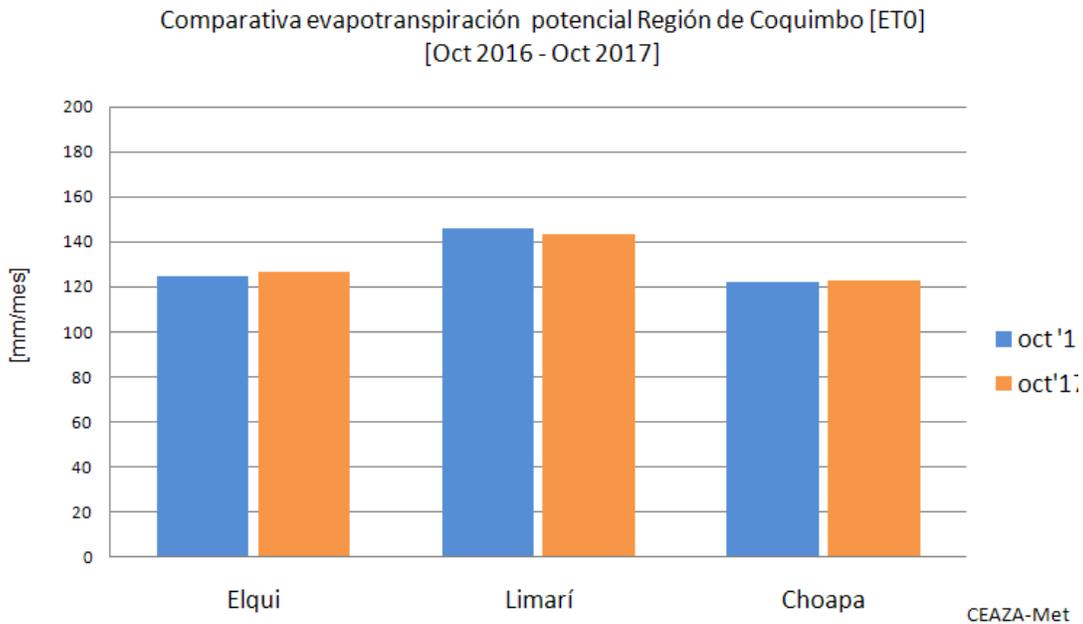
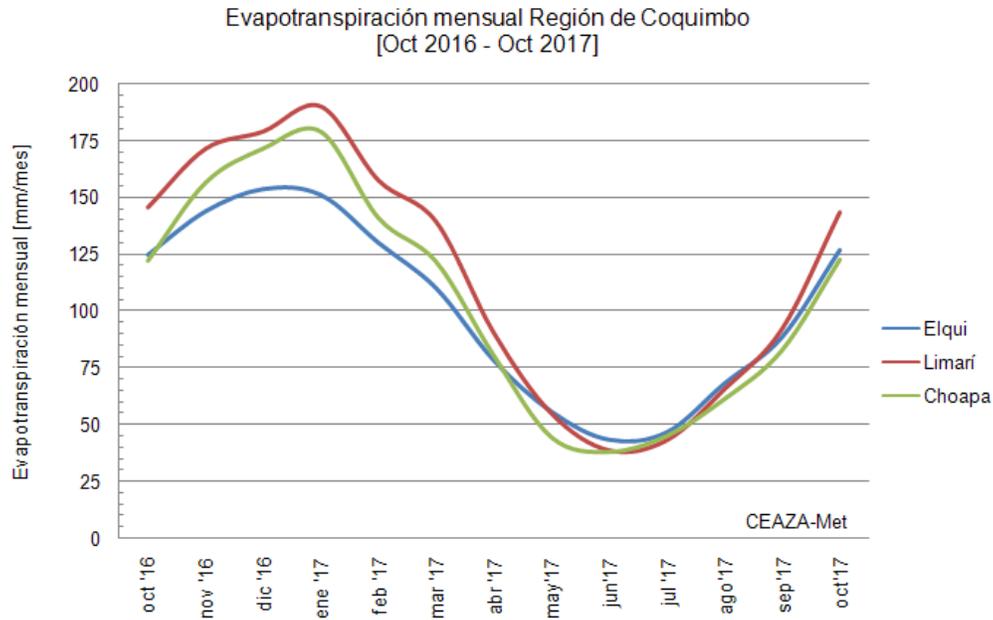


Figura Et1 y Et2. Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met (arriba), comparativa con igual mes del año anterior (abajo)

Grados Día (Base 10°C) y Heladas

Se puede observar que los Grados Día acumulados entre el 15 de agosto y el 31 de octubre, 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 2017-11-01	GD Acumulados 2016-11-01
Cachiyuyo	554(-18%)	676
Punta de Choros	264(-8%)	288
Punta Colorada	317(-20%)	395
La Serena [El Romeral]	187(-36%)	293
La Serena [CEAZA]	290(-4%)	300
La Serena [Cerro Grande]	148(-32%)	217
Rivadavia	520(-15%)	610
UCN Guayacan	274(-16%)	325
Gabriela Mistral	219(-29%)	310
Coquimbo [El Panul]	244(-17%)	295
Vicuña	421(-14%)	487
Pan de Azúcar	212(-27%)	290
Pisco Elqui	446(-20%)	561
Andacollo [Collowara]	420(-21%)	529
Las Cardas	300(-27%)	409
Tongoy Balsa CMET	263(-17%)	315
Hurtado [Lavaderos]	433(-25%)	578
Pichasca	407(-19%)	504
Quebrada Seca	339(-19%)	421
Ovalle [Talhuén]	241(-33%)	362
Algarrobo Bajo [INIA]	331(-20%)	413
Camarico [INIA]	278(-31%)	405
Rapel	358(-20%)	449
El Palqui [INIA]	480(-14%)	555
Combarbalá [C.del Sur]	474(-20%)	593
Canela	206(-27%)	284
Huintil	152(-30%)	218
Mincha Sur	193(-26%)	261
Illapel	235(-23%)	306
Salamanca [Chillepín]	297(-26%)	400

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2017-10-01 Al 2017-10-31	Detalles
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	
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	(2)
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	0	
Quilimari [INIA]	0	

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

Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante octubre 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.
- 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.

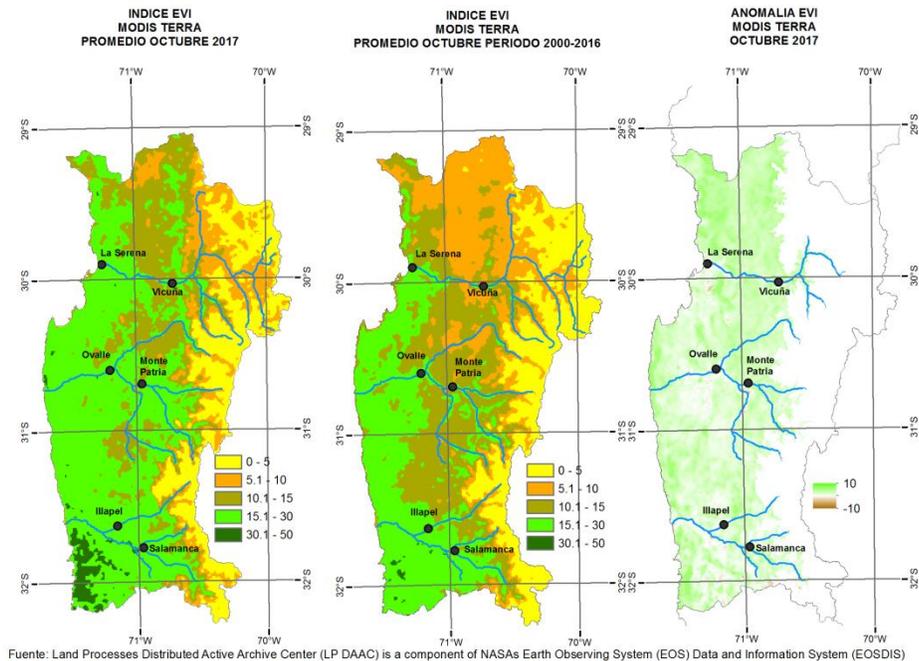


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI de octubre de 2017 en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2015 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).

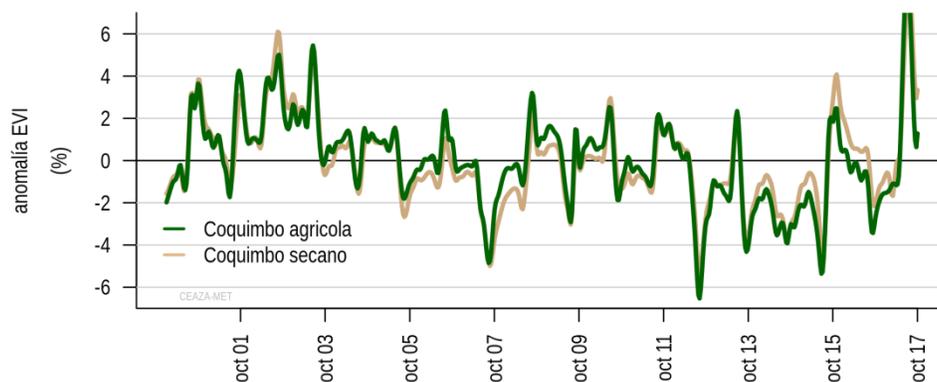


Figura EVI 2. Serie de tiempo del promedio regional de la anomalía EVI, calculado a partir de las zonas de cultivo o agrícola y en la zona de secano.

Análisis Agronómico

Almendro (*Prunus dulcis*)

Noviembre es el mes en que el almendro expresa volumétricamente todo su potencial de crecimiento vegetativo, puesto que se están formando los dardos sobre los cuales en la siguiente temporada se posicionará a las flores, por lo cual es muy importante que todos los manejos de riego y nutrición estén enfocados en ello. El fruto del almendro está llegando en promedio a un 80% de su tamaño en diámetro polar y ecuatorial, desde esta fecha se comienza a “llenar la semilla” y por ende a definir el calibre. De lo anterior se desprende lo clave que serán los manejos de riego y fertilización que se hagan durante el mes de noviembre y diciembre.

La reposición en el riego debe ser cercana al 95% 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. Noviembre es un mes donde la fertilización de pre cosecha es importante y porcentualmente del total muy significativa, balancear las unidades de nitrógeno, fósforo y potasio ya que hay alta tasa de crecimiento tanto foliar como radicular. Recordar que las principales fuentes nitrogenadas son nitratos de Calcio, de Potasio y de Amonio; Soluan 32 y Urea. Una buena fuente de Potasio son tiosulfatos de Potasio que logran una gran eficiencia nutricional y aumentos del potencial de rendimiento de esta especie. Como fuente de Fósforo, utilizar Fosfato mono amónico y Ácido fosfórico, los cuales se aplican de forma concentrada para favorecer el primer flash de crecimiento de raíces.

En temas de sanidad, lo más importante en este mes es el control preventivo de Arañita roja europea y Arañita parda de los frutales, además de la prevención de Roya en las hojas.

Nogal (*Juglans regia*)

En la mayoría de las variedades importantes comercialmente en la región de Coquimbo, se observa una adecuada brotación en cantidad, vigor y calidad. Donde se aplicó Cianamida se observa mayor emparejamiento de los brotes, esto implica que se deba activar el riego regulando su volumen y frecuencia de acuerdo a la fenología del nogal, temperaturas de la localidad y tipo de suelo que define la capacidad de retención del agua en el perfil. Es recomendable revisar calicatas, ya que el crecimiento de raíces se puede detener por excesos de agua al principio del crecimiento de brotes del nogal. 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 y algo de Nitrógeno que son importantes para esta especie dentro del mes de noviembre.

En los aspectos fito-sanitarios revisar la presencia de ácaros, pulgones y trips. Los problemas que pudieran ocasionar diversas especies de polilla se notan 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, y de esta manera poder definir asertivamente los controles vía uso de insecticidas.

Para proyectos de huertos nuevos el mes de noviembre es clave en la poda en verde, desbrotes y formación definitiva del eje y los pisos productivos. Ayudarse con estructuras de soporte como lo son tutores y alambres para permitir lograr un pleno crecimiento dentro de la temporada. Es un objetivo importante el lograr altura de los árboles y grosor de los ejes y brotes que serán los futuros brazos.

Vid (Vitis vinifera)

Uva de mesa

En general el conteo de brotes y fruta ha sido 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 implica que hay que hacer una adecuación de 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 hectárea, de acuerdo a los parámetros de calidad y condición que el mercado necesita. Lo anterior es clave para poder terminar una buena temporada.

En el aspecto fito-sanitario, es necesario prestar especial atención a las aplicaciones preventivas para el manejo de Oídio y Botrytis.

En la mayoría de la micro zonas productivas de la región de Coquimbo no se observa a la fecha adelantamiento en la fenología en las distintas variedades, por el contrario, se observa una temporada muy normal, que con la disponibilidad de agua de riego actual es esperable una muy buena temporada productiva.

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 estar 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 brotación, con promedio de crecimiento de brotes entre 50 a 70 centímetros, pero con un gran atraso de la brotación de la mayoría de las variedades. Es importante iniciar el programa de riegos y nutrición en el entendido de lograr crecientes de brotes importantes antes del inicio de la floración. Revisar calicatas y crecimiento de raíces que en esta fecha son bajos pero dan señales de vigor y equilibrio en la vid. Es clave el programa fito-sanitario orientado a la prevención de Oidio y ácaros en las yemas, y control 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.

Uva vinífera

Preocuparse de los trabajos de enreja y desbrote para dejar un adecuado número de brotes y racimos por planta, acorde a la calidad enológica que se quiere. Este mes es clave en este aspecto. La temporada tuvo un muy buen inicio de brotación y cantidad de racimos por brotes, a diferencia de lo encontrado en las variedades pisqueras, no se ha observado atraso en las fenologías. Noviembre es muy importante para establecer las estrategias de riego y nutrición, ya que es importante el crecimiento de los brotes para llegar a tener una muy buena floración y cuaja.

Ocuparse de la revisión de la presencia de Falsa araña roja de la vid, que se ha observado en la gran mayoría de las variedades para producción de vinos finos. Se recomienda controles tempranos y 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.

Cobertura de nieve

El mes de Octubre 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 23%, equivalentes a unos 3.600 km², los cuales representan aproximadamente al 8.6 % de la superficie total de la Región de Coquimbo ubicados preferentemente sobre la cota de los 3.500 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.

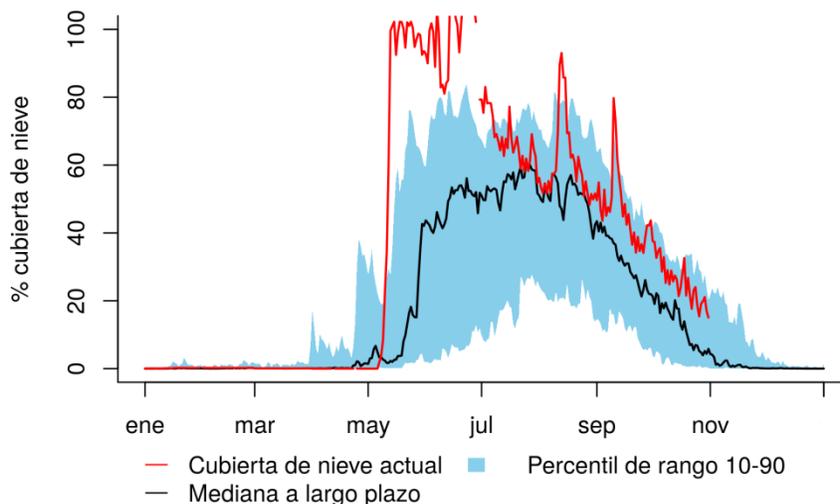


Figura N1. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

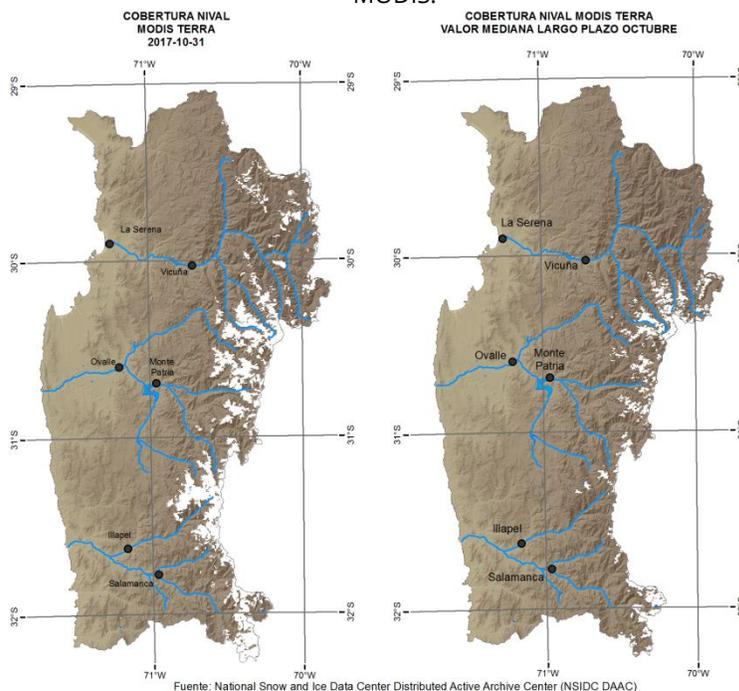


Figura N2. Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes de octubre (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de octubre del período 2000-2016

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2017, indican que entre las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 4.45 y 8.83m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 61% y 109%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril-octubre) 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 2016-2017 han sido los más altos desde el 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						11.7
		% del promedio histórico	195	216	219	187	156	133	109						
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m3/s)	1.61	2,27	3.18	3.16	2.88	3.65	4.45						3.0
		% del promedio histórico	96	134	177	147	122	105	100						
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m3/s)	5.11	5.36	5.4	5.59	4.83	6.34	8.83						5.9
		% del promedio histórico	133	152	128	126	95	94	61						

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico

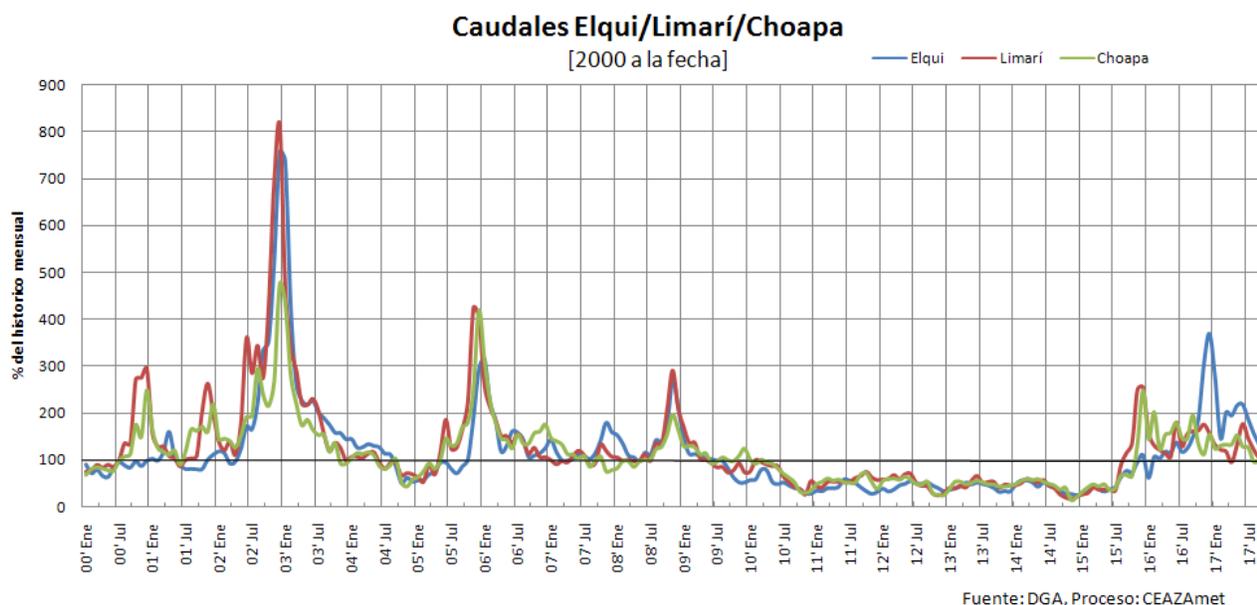


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde el año 2000 a la fecha

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en la mayoría de embalses esta en el 100%. Finalizando octubre el embalse La Paloma tiene cerca 80% de su capacidad máxima.

De esta manera, todos recuperaron entre un 23% y un 80% 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 septiembre 2015 (% cap.embalse)
Elqui	La Laguna	38.2	38.13	100	+34.5
	Puclaro	209	206.7	99	+80.2
Limarí	Recoleta	86	86.21	100	+72.9
	La Paloma	750	601.5	80	+65.3
	Cogotí	156.5	147.28	94	+65.4
Choapa	Culimo	10	8.95	90	+75.4
	Corrales	50	41.87	84	+23.0
	El Bato	25.5	25.64	101	+40.0

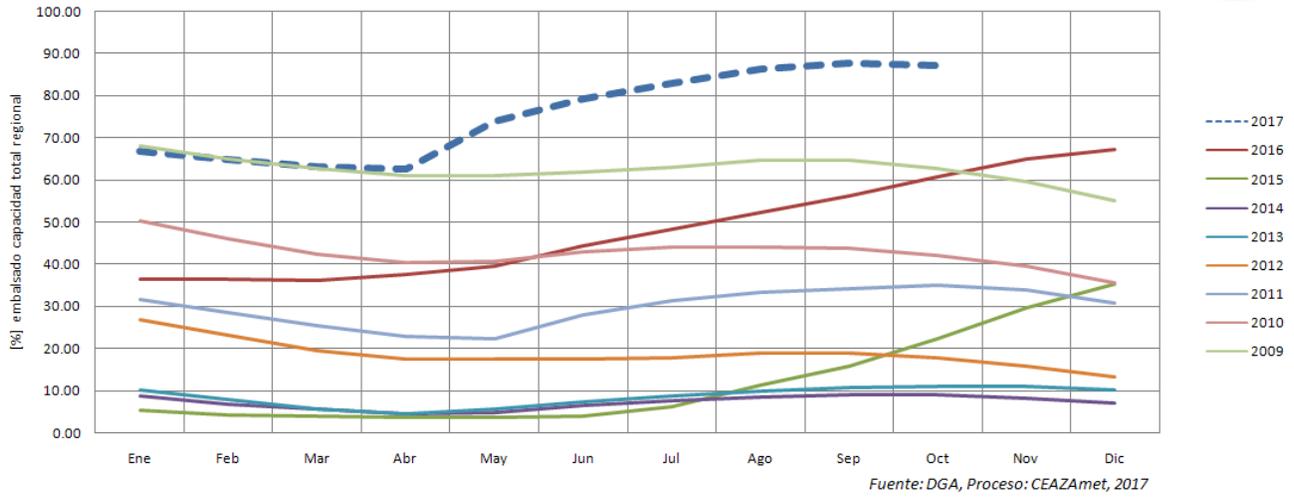
Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia año pasado (en porcentaje), fuente: DGA.

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 **87.2% 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 - Sep 2017]

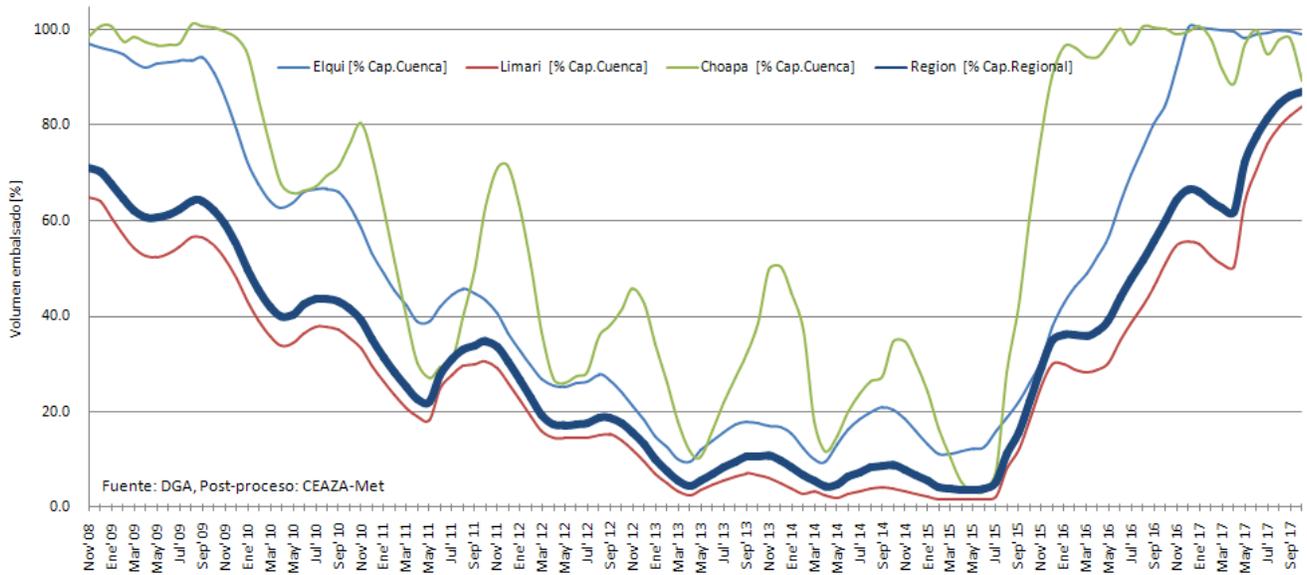


Figura E1y E2. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca, del período 2009-2017 (abajo).

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 para que sea confirmada. Esta situación se mantendría durante los próximos meses, volviendo posiblemente a una fase Neutra durante el inicio del próximo año.

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 octubre los caudales en las tres cuencas de la Región de Coquimbo se presentaron cerca o sobre los valores.

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 ha mantenido durante el mes de octubre.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 87% 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 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.

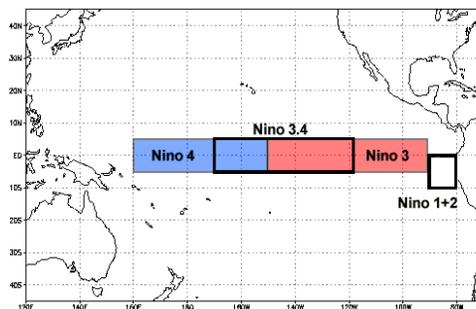
La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, un índice ONI menor o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y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

Período Neutro: 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 (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: diciembre, 2017

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