



# Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Junio 2016

## Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una situación mejor que los últimos años con niveles actuales en los caudales mayores a los valores históricos en las tres cuencas, superando en promedio en un 27% al valor histórico en lo que va de la temporada. Los embalses si bien mostraron una recuperación durante los últimos meses dejando al Elqui con un 94% embalsado del promedio histórico y al Choapa con un 158% del promedio histórico, el déficit en algunos embalses continúa, sobre todo en el Limarí con un 61% del promedio histórico debido principalmente al tamaño del embalse La Paloma.

Desde el punto de vista de las precipitaciones iniciando el invierno se encuentra con un superávit temporal en la cobertura de nieve, y valores normales a la fecha de precipitaciones en las zonas bajo la cordillera, para las tres cuencas.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado marzo, El Niño sigue su fase de decaimiento o retirada, luego de alcanzar su máximo nivel de señal durante diciembre e inicios de enero. Sin embargo, sus efectos persisten, manifestándose principalmente en un alza anormal en las temperaturas.

Una vez finalizado el presente evento de El Niño, existen probabilidades de 96% de que el trimestre Junio-Julio-Agosto ya no continúe bajo la influencia del Niño y más del 76% de probabilidades de que hacia final de año (trimestre NDE) se produzca un evento La Niña o al menos se mantengan condiciones neutras con un 22%.

Se puede concluir, entonces, según las condiciones proyectadas para 2016, en lo que respecta a los caudales el sistema hidrológico tendrá un comportamiento en torno a los valores normales (promedio climatológico) en toda la región, sin embargo es probable que dadas las precipitaciones registradas hasta la fecha que las precipitaciones anuales se ubiquen sobre los valores promedio. En relación a las temperaturas, se espera que tengan valores por sobre lo normal durante gran parte del primer semestre de 2016.

Se sugiere acuñar el término de «desertificación», «híper-aridez» o bien «aridización» de la Región de Coquimbo, ya que el término sequía, debido a la magnitud, espacialidad y temporalidad de ésta, no resulta adecuado como una descripción actual de la situación hídrica de la región. Posterior a un evento El Niño fuerte como el que está terminando actualmente, el comportamiento de los meses y años siguientes es altamente variable por lo que también sugiere adoptar desde ya medidas paliativas de largo plazo.

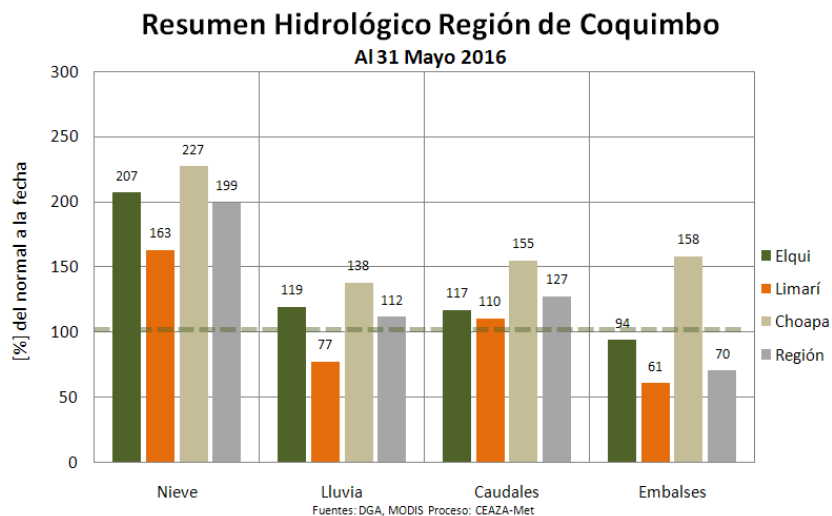


Figura R1. Resumen hidrológico Región de Coquimbo<sup>1</sup>



El CEAZA tiene como misión promover el desarrollo científico-tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la comprensión de los efectos de las oscilaciones océano/atmósfera sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica en zonas áridas y marinas de la región. En el cumplimiento de dicho objetivo se distribuye el presente informe mensual orientado como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, destinado a los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, desarrollo y a los diversos sectores productivos con el objetivo de proveerles de un diagnóstico y pronóstico oportuno que sintetiza los principales eventos atmosféricos, oceanográficos e hidrológicos en la Región de Coquimbo.

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.

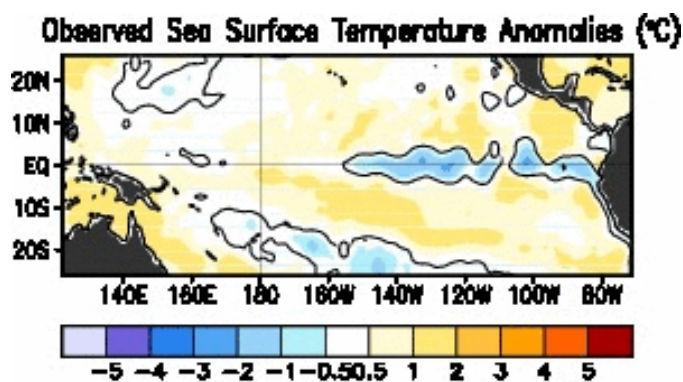
En adición al diagnóstico y proyección anterior se acompañan herramientas y análisis de utilidad a los sectores agrícola y acuícola.

Este informe es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.

## Proyección de ENOS

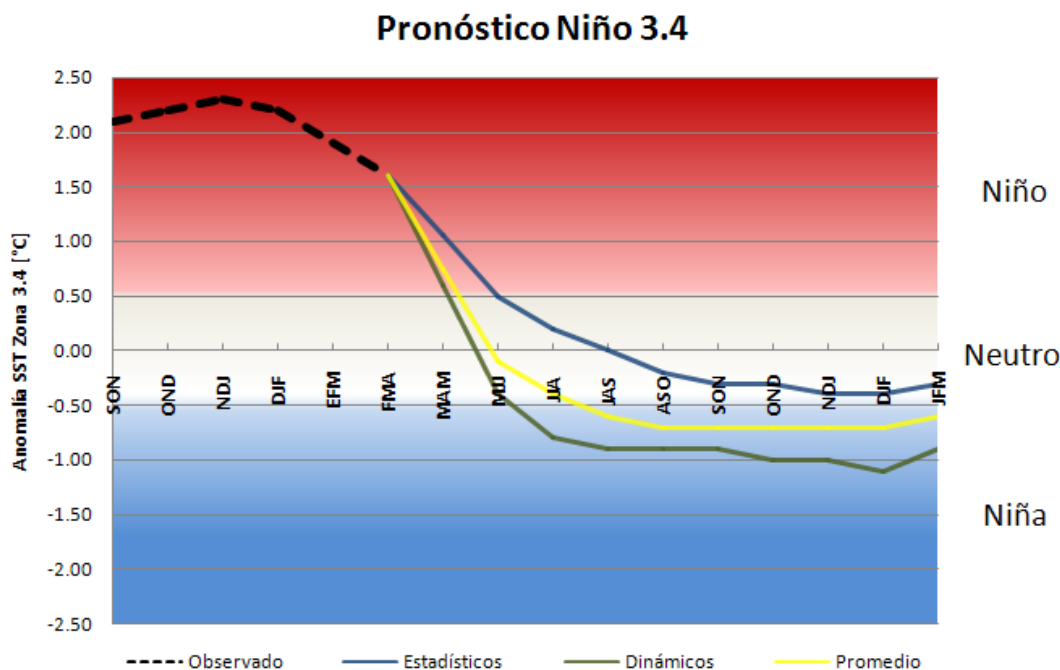
Finalizando mayo las anomalías en la TSM<sup>1</sup>, en la zona NIÑO3.4 y el NIÑO1+2, muestran un paulatino enfriamiento pasando la anomalía mensual de +2.1°C en enero hacia unos +1.1°C en mayo y en algunas zonas ya mostrando valores negativos. Las condiciones siguen considerándose como un evento del “El Niño”, sin embargo los valores actuales en algunas zonas y los modelos coinciden en que está en retirada [fig. ENOS 1].

Las tendencias de los modelos tanto dinámicos como estadísticos continúan indicando que durante los próximos meses seguiría decayendo el evento de El Niño actual hacia una fase neutra con altas probabilidades de desarrollarse una Niña débil hacia finales de agosto. Esta condición de Niño/Neutro para Otoño/Invierno 2016 hacen que esta temporada sea una inusual y de difícil pronóstico, aunque los pronósticos coinciden en temperaturas sobre lo normal y precipitaciones cercanas o bajo lo normal para el invierno.



7-day Average Centered on 25 May 2016

**Figura ENOS 1.** Anomalías (°C) promedio de TSM de la última semana de mayo. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)



Fuente: IRI, NOAA/CPC, Proceso: CEAZAmet, 2016

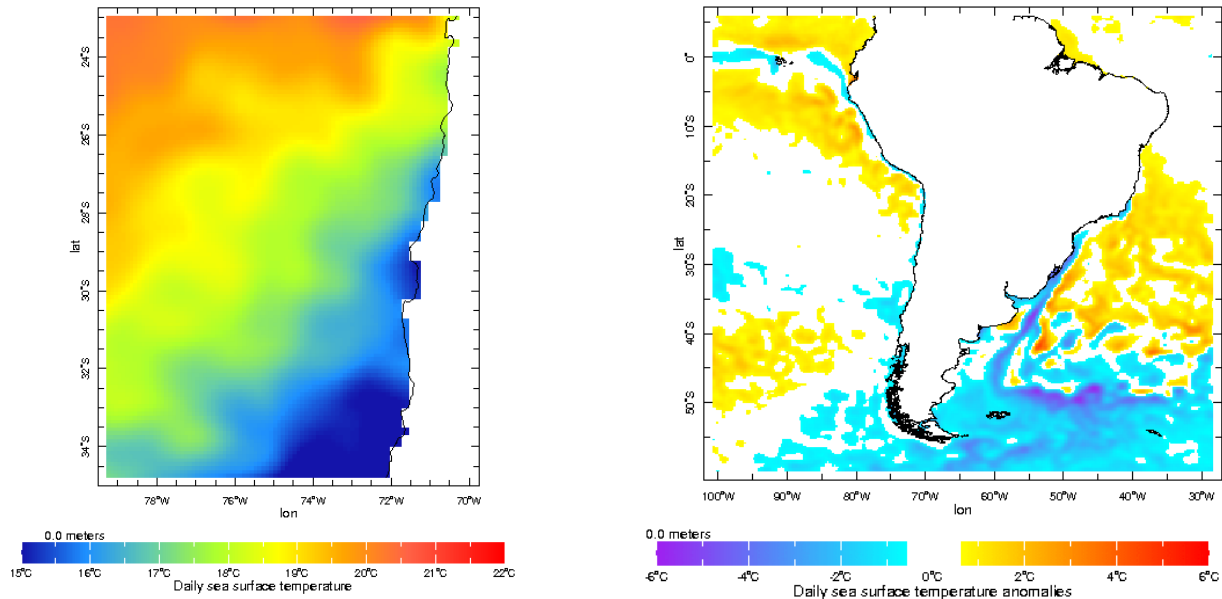
**Figuras ENOS 2.** Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZAmet)

El consenso actual por parte de los modelos incluidos en el análisis de IRI/CPC, indica que el próximo trimestre (JJA) ya se encontrara en estado Neutro pasando rápidamente a una Niña o manteniéndose Neutro siendo muy poco probable que se mantenga o vuelva un evento Niño durante los próximos 12 meses.

<sup>1</sup> TSM = Temperatura Superficial del Mar

### Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de mayo frente a las costas de la región (fig. TSM1), mostró valores de 15°C aproximadamente. La anomalía de temperatura se encontró entre los 0 y -0.5°C cambiando la tendencia de los meses anteriores en donde ya se comienza a apreciar un desplazamiento de las anomalías negativas desde el Ecuador hacia las costas chilenas, aun así las temperaturas en la Región de Coquimbo se encontraron cerca del promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM2).

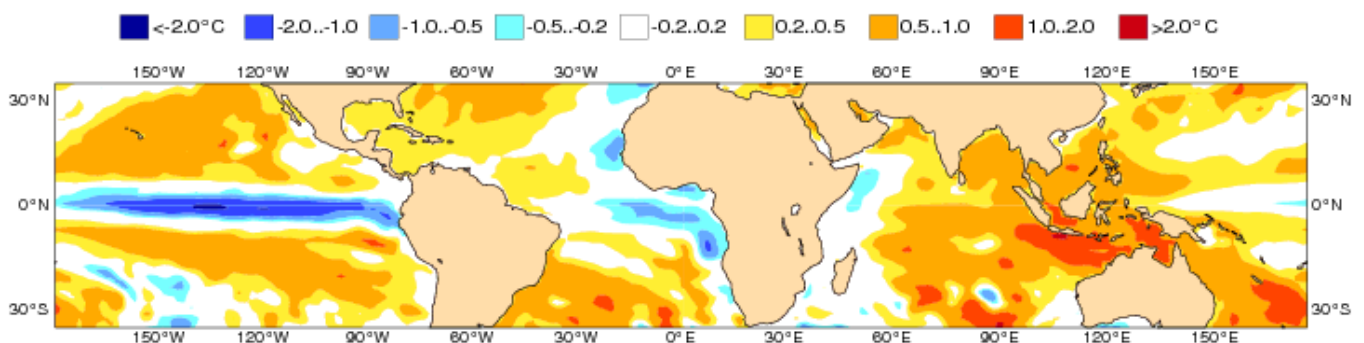


**Figuras TSM1 y TSM 2 .** Promedios mensuales de TSM en mayo (izquierda), promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) (fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>)

De acuerdo a los pronósticos generados por el Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), proyecta que para el trimestre junio-julio-agosto la TSM en la Región de Coquimbo no presente anomalías significativas, lo que indica que sus valores estarán cercanos al promedio climatológico, ver figura TSM 3, esto además implicaría que las actividades acuícolas no se verán afectadas por eventos especiales asociados a valores anómalos en esta variable.

ECMWF Seasonal Forecast  
 Mean forecast SST anomaly  
 Forecast start reference is 01/05/16  
 Ensemble size - 51, climate size - 450

System 4  
 JJA 2016



**Figura TSM 3.** Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre junio-julio-agosto 2016, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - [www.ecmwf.int/](http://www.ecmwf.int/))

### Variabilidad Térmica

Se apreció durante el mes de mayo una alta variabilidad en las temperaturas medias diarias, la temperatura media en las 3 cuencas oscila alrededor de los 13°C, aproximadamente, y con una clara tendencia a la baja en las tres provincias (figura VT1). En las figuras VT2 y VT3, se observa que las mínimas más altas están en el sector costero y las máximas más altas están en los valles interiores, principalmente las comunas de Vicuña y Monte Patria, además las mínimas y máximas más bajas se encuentran en cordillera.

Temperaturas diarias Región de Coquimbo (Mayo 2016)

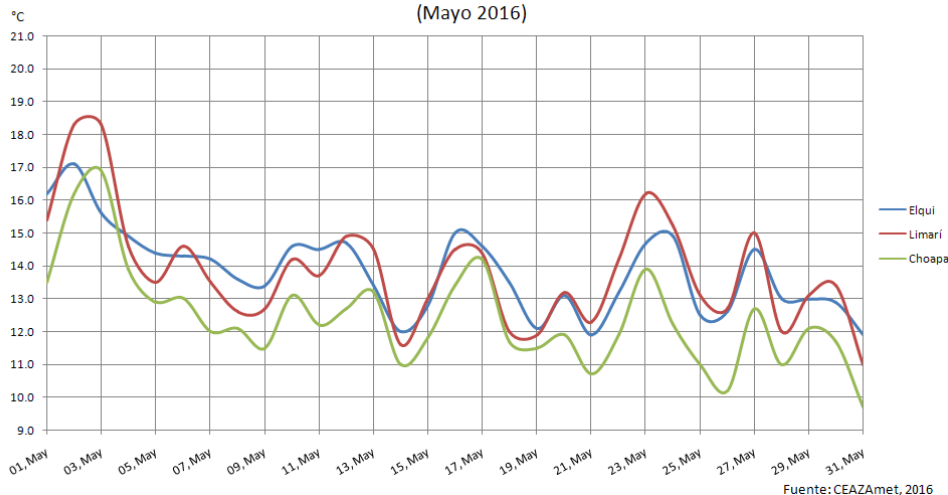
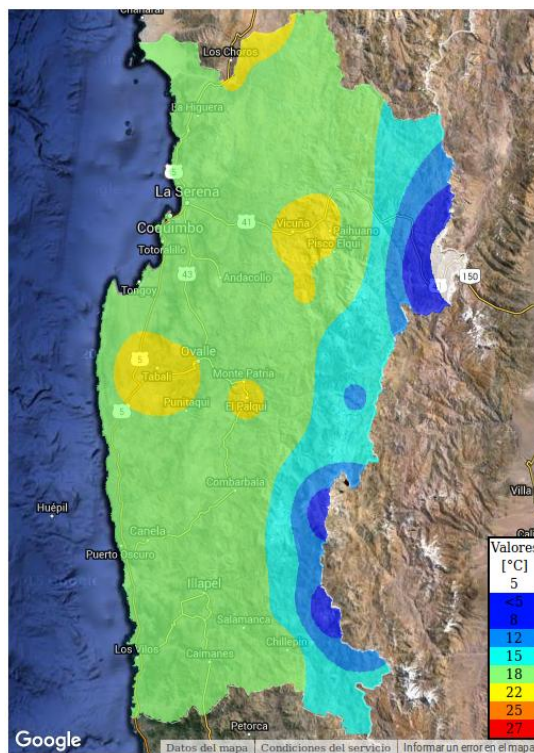
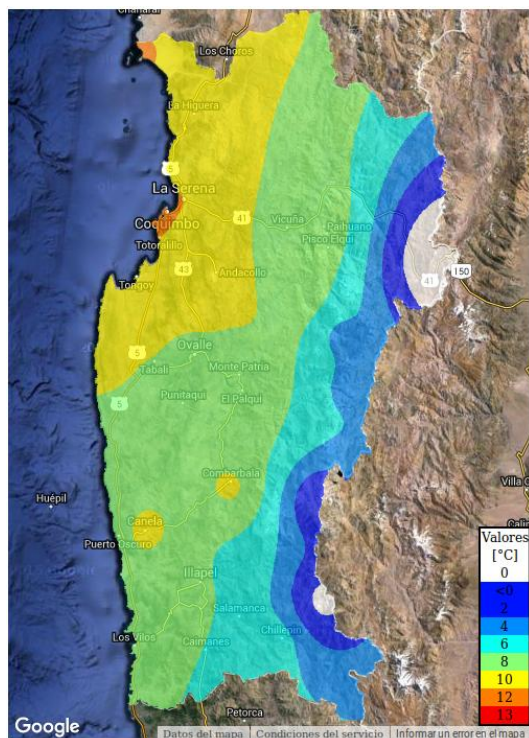


Figura VT1. Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en mayo de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met.

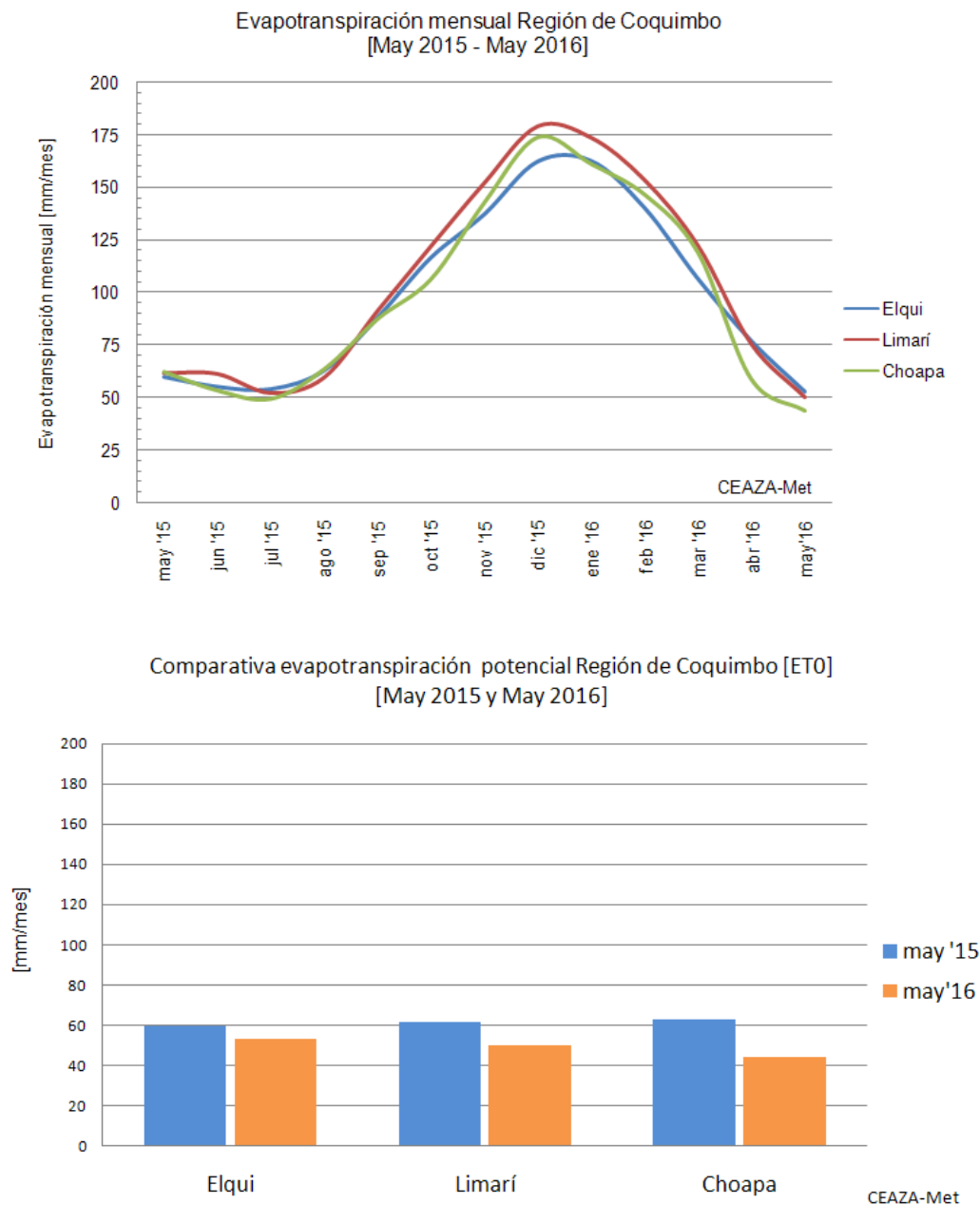


Figuras VT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a 2m en mayo de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima (izquierda) y temperatura máxima (derecha).



## Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico, manteniendo en mayo valores entre 45 y 65 mm/mes para las 3 provincias. En las tres provincias: Elqui, Limarí y Choapa se registraron valores menores a los del año pasado debido principalmente a los altos niveles de nubosidad que la afectaron la región durante el mes, esto implica que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante mayo debiese haber bajado con respecto al año pasado.



**Figura Et1 y Et2.** Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet (Arriba). Comparativa con igual mes del año anterior (Abajo).

## Horas Frio (Base 7°C) y Heladas

Las Horas Frio acumuladas son calculadas a partir del 1 de mayo de 2016. En la tabla F1 se observa que en las zonas costeras los valores de Horas Frio cercanas a 0 debido a que en la costa las temperaturas no suelen bajar de 7°C; las zonas intermediaso de valles transversales muestran valores mucho más bajos en comparación con igual fecha del año pasado, esto podría tener implicancias importantes en los frutales ya que entrarían tardíamente en receso.

Los valores en color rojo indican una acumulación anormalmente menor que a igual fecha del añoanterior. Mientras que los valores en color verde indican que la mayor acumulación está dentro de los parámetros normales; el color azul indica que el frío acumulado a igual fecha del año anterior es mayor.

En términos de las heladas como se muestra en la tabla F2 no existen registros de T° menores a 0°C en las estaciones del CEAZAmet ubicadas en zonas con actividad agrícola.

| Horas Frio Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo |  |                             | Días con T° < 0°C registradas |               |          |
|---|--|-----------------------------|-------------------------------|---------------|----------|
| Estación  | HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2016-06-02 | HF Acumuladas al 2015-06-02 | 2016-05-01                    | Al 2016-05-31 | Detalles |
| Cachiyuyo   | 0(-100%)   | 12                          | 0                             |               |          |
| Punta de Choros   | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| Punta Colorada  | 0(-100%)   | 7                           | 0                             |               |          |
| Islote Pájaros  | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| La Serena [El Romeral]                                      | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| La Serena - CEAZA   | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| La Serena - Cerro Grande                                    | 0  | -                           | 0                             | (1)           |          |
| La Serena - Cerro Grande                                    | 0  | -                           | 0                             |               |          |
| Rivadavia   | 7(+40%)  | 5                           | 0                             |               |          |
| UCN Guayacan  | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| Gabriela Mistral  | 3(-95%)  | 57                          | 0                             |               |          |
| Coquimbo [El Panul]   | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| Vicuña [INIA]   | 78(-56%)   | 179                         | 0                             |               |          |
| Pan de Azúcar [INIA]  | 13(-80%)   | 66                          | 0                             |               |          |
| Pisco Elqui   | 59(+97%)   | 30                          | 0                             |               |          |
| El Tapado   | 792(+1%)   | 785                         | 0                             |               |          |
| Paso Aguas Negras   | 792-0  | 792                         | 0                             |               |          |
| La Laguna [Elqui]   | 660  | -                           | 0                             |               |          |
| Andacollo   | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| Las Cardas  | 2(-89%)  | 19                          | 0                             |               |          |
| Tongoy Balsa CMET   | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| Hurtado [Lavaderos]   | 260  | 0                           | 0                             | (1)           |          |
| Pichasca  | 0(-100%)   | 17                          | 0                             |               |          |
| Quebrada Seca   | 0(-100%)   | 6                           | 0                             |               |          |
| Laguna Hurtado  | 391(+52%)  | 258                         | 0                             |               |          |
| Ovalle [Talhuén]  | 11(-80%)   | 54                          | 0                             |               |          |
| Algarrobo Bajo [INIA]                                       | 23(-77%)   | 101                         | 0                             |               |          |
| Camarico [INIA]   | 32(-78%)   | 148                         | 0                             |               |          |
| Rapel   | 29(-69%)   | 95                          | 0                             |               |          |
| Los Molles [Bocatoma]                                       | 426(+66%)  | 256                         | 0                             |               |          |
| El Palqui [INIA]  | 7(-75%)  | 28                          | 0                             |               |          |
| Combarbalá  | 00   | 0                           | 0                             |               |          |
| Tascadero   | 775(+9%)   | 712                         | 0                             |               |          |
| Canela  | 0(-100%)   | 42                          | 0                             |               |          |
| Huintil   | 100(-65%)  | 283                         | 0                             |               |          |
| Mincha Sur  | 10(-87%)   | 79                          | 0                             |               |          |
| Illapel [INIA]  | 35(-81%)   | 182                         | 0                             |               |          |
| Hualtatas   | 784(+6%)   | 738                         | 0                             |               |          |
| Salamanca [Chillepin]                                       | 67(-48%)   | 130                         | 0                             |               |          |

**Tabla F1 y F2.** Horas Frio acumuladas en la red CEAZA-Met, base 7°C, inicio 1 de mayo (izquierda). Días con temperaturas bajo 0°C (heladas) en la región (derecha).



## Precipitaciones

Durante el mes de abril se presentaron tres eventos que dejaron precipitaciones en la región (días 11, 14 y 29-30). Estos tres eventos dejaron precipitaciones de distinta magnitud, pero principalmente en la zona cordillerana y sur de la región (tabla P1).

| Estación                 | Ene '16 | Feb '16 | Mar '16 | Abr '16 | May '16 | Total [mm]  |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| Punta de Choros          | -       | -       | (2)0    | 0.7     | 0.7     | <b>1.4</b>  |
| Punta Colorada           | 0       | 0       | 0.1     | 1.4     | 9.5     | <b>11</b>   |
| La Serena [El Romeral]   | 0.5     | 0.1     | 0.2     | 2.2     | 2.4     | <b>5.4</b>  |
| La Serena - CEAZA        | 0.3     | 0       | 0.7     | 0.7     | 5       | <b>6.7</b>  |
| La Serena - Cerro Grande | 1.4     | 0.7     | 3.6     | 3.4     | 6.3     | <b>15.4</b> |
| Rivadavia                | 0       | 0       | 0       | 2       | 14.7    | <b>16.8</b> |
| Gabriela Mistral         | 0       | 0.4     | 0.2     | 1.3     | 4.5     | <b>6.4</b>  |
| Coquimbo [El Panul]      | 1.4     | 0.1     | 0.4     | 1.5     | 6.9     | <b>10.3</b> |
| Vicuña [INIA]            | 0.4     | 0       | (2)0    | 0.6     | 15.2    | <b>16.2</b> |
| Pan de Azúcar [INIA]     | 0.2     | 0       | 0.2     | 1.3     | 7.3     | <b>9</b>    |
| Pisco Elqui              | 0       | 0       | 1       | 5.5     | 27.5    | <b>34</b>   |
| Andacollo                | 0.8     | 0       | 0       | 2       | 10.3    | <b>13</b>   |
| Las Cardas               | 0.3     | 0.1     | 0       | 1.1     | 9.7     | <b>11.2</b> |
| Hurtado [Lavaderos]      | 0.1     | 0       | 0.1     | 5.3     | 31.4    | <b>36.9</b> |
| Pichasca                 | 0.3     | 0       | 0       | 1.4     | 13      | <b>14.7</b> |
| Quebrada Seca            | 0       | 0       | 0.3     | 0.5     | 5.3     | <b>6.1</b>  |
| Laguna Hurtado           | 0       | 0       | 0.3     | 18.8    | 35.3    | <b>54.4</b> |
| Ovalle [Talhuén]         | 0.2     | 0       | 0       | 2.4     | 4       | <b>6.6</b>  |
| Algarrobo Bajo [INIA]    | 0.5     | 0       | 0       | (1)0.3  | 9.2     | <b>10</b>   |
| Camarico [INIA]          | 0.3     | 0       | 0.3     | 4.1     | 9.9     | <b>14.6</b> |
| Rapel                    | 0.5     | 0       | 0       | 10.4    | 28.5    | <b>39.4</b> |
| Los Molles [Bocatoma]    | 1       | 0       | 0       | 100.6   | 113.4   | <b>215</b>  |
| El Palqui [INIA]         | 0.5     | 0       | 0       | 3.4     | 12.1    | <b>16</b>   |
| Combarbalá               | 1.7     | 0       | 0       | 25.1    | 13.4    | <b>40.2</b> |
| Canela                   | 0.8     | 0       | 0       | 13.6    | 21.8    | <b>36.2</b> |
| Huintil                  | 2       | 0.1     | 1.2     | 37.8    | 42.8    | <b>83.9</b> |
| Mincha Sur               | 2.2     | 0       | 0.1     | 5.7     | 21.8    | <b>29.8</b> |
| Illapel [INIA]           | 1.1     | 0       | 0       | 26      | 20.3    | <b>47.4</b> |
| Salamanca [Chillepin]    | 0       | 0       | 0       | 27.3    | 53.1    | <b>80.4</b> |

**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el presente año, fuente: CEAZA-Met.

## Análisis Agronómico

**Uva de mesa:** Actualmente esta especie se encuentra totalmente podada en la parte alta de los valles. Se ha registrado una mejora importante en la calidad del material de poda con respecto a la temporada pasada, por lo cual se ha podido dejar más y mejores cargadores, lo que se espera recuperar el potencial de cajas que se tenía antes del inicio del periodo de sequía. Se recomienda incorporar los restos de poda o en su defecto retirarlos.

Se recomienda también hacer análisis de yemas para determinar el porcentaje de fructificación, pensando proyectar el número de racimos por cargador, así como la posición de las yemas en que estos se encuentran. Se espera que no existan problemas en el porcentaje de brotación para esta especie.

Durante este periodo es relevante verificar el nivel de humedad en el perfil de suelo, que debiese estar entre un 70 a 80% de capacidad de campo, esto es importante debido a que durante este mes se inician las aplicaciones de reguladores de crecimiento para salida de dormancia (Cianamida hidrogenada Dormex), por lo cual es relevante contar con niveles de humedad adecuados para que esta aplicación logre el efecto deseado.

Es importante realizar algunos análisis de suelo con la finalidad de determinar los porcentajes de materia orgánica, con la finalidad de efectuar las enmiendas que sean necesarias a inicios de brotación. También se recomienda que el análisis de suelo considere la determinación de los niveles de macro y micronutrientes, así como la concentración de sales (niveles de cloruros, sulfatos y sodio), que ha sido un problema importante en la región y en especial en la provincia del Limarí, para poder de esta forma programar lavado de suelos antes del inicio de brotación

Los manejos fitosanitarios recomendados dicen relación con la aplicación de aceites insecticidas para el control de escama, conchuela, araña y otros estados invernantes de ácaros, los cuales generaron algunos problemas la temporada pasada.

**Vid pisquera:** en esta especie aún no se inicia la labor de poda. Sin embargo en sectores altos de los valles se han podado especialmente las variedades más tempranas como Moscatel Rosada. En general se observa buena cantidad y calidad de material de poda, por lo cual existe, potencialmente, la capacidad de recuperar los rendimientos históricos registrados en esta especie.

Especial atención se debiese tener en relación con la sumatoria de horas frío, las que actualmente se encuentran en niveles más bajos que la temporada anterior, lo cual es fundamental para decidir la conveniencia o no de la aplicación de los reguladores de crecimiento para salida de dormancia.

**Vid Vinífera:** actualmente las variedades tintas se encuentran en plena faena de poda. Al igual que en el caso de las vides de mesa y pisqueras, se presentó una recuperación importante del material de poda, por lo cual se proyecta que los rendimientos potenciales para esta especie aumenten de manera importante y lleguen a niveles similares a los de una temporada normal. En el caso de las variedades blancas, se recomienda podarlas al final del periodo para que broten más tarde y así evitar daños por heladas.

**Almendros:** esta especie se encuentra en plena fase de dormancia, sin hojas. Los recuentos de yemas en dardos han permitido proyectar un aumento del potencial de cosecha con respecto a la temporada anterior. Este hecho es relevante, debido a que la última temporada ya registró un aumento importante de los rendimientos. Se recomienda poner atención a los riegos de invierno, con la finalidad de mantener niveles de humedad adecuados.

En términos fitosanitarios se recomienda aplicaciones para el control de conchuela, escama, arañas y otros estados invernantes de ácaros, que provocaron problemas la última temporada. Además se deberán efectuar las aplicaciones de herbicidas residuales, con la

finalidad de que no existan malezas al entrar al mes de julio, ya que durante este periodo ocurre el ingreso de las abejas a los huertos, las cuales requieren de un ambiente inocuo.

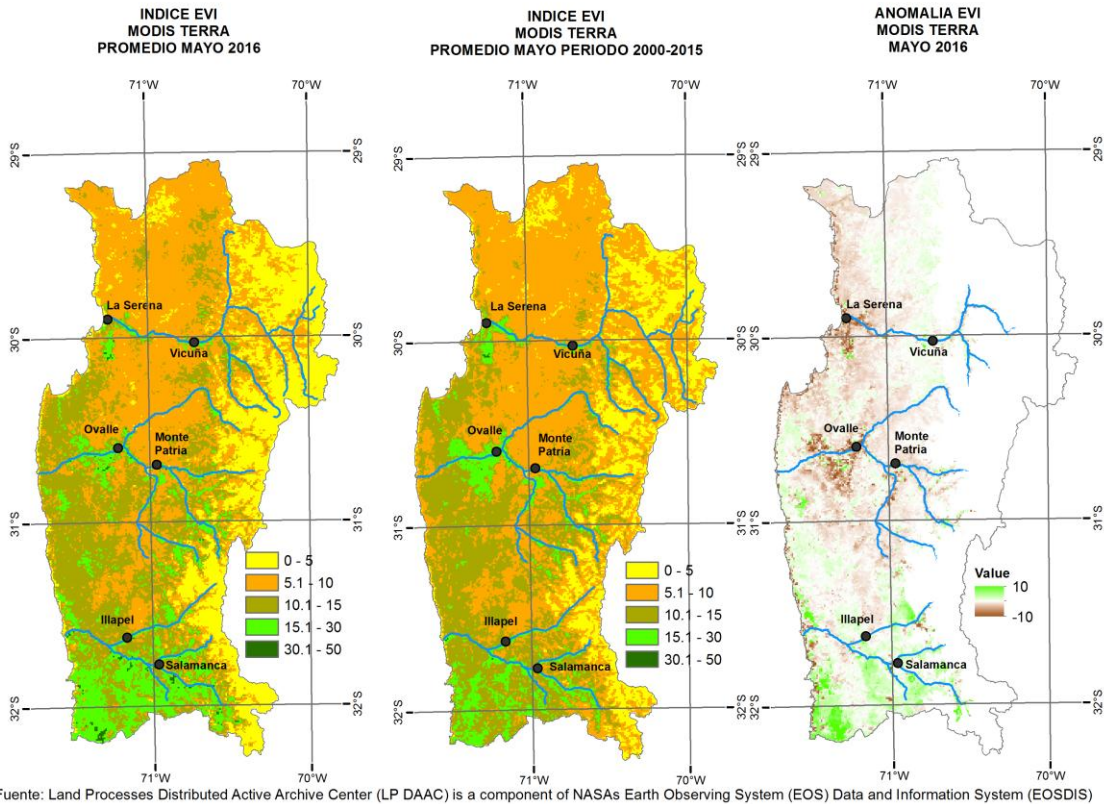
Especial atención se deberá tener con los niveles de pluviometría y sumatoria de horas frío, ya que durante el periodo comprendido entre el 20 a 27 de junio, es la fecha recomendada para la aplicación de reguladores de crecimiento para salida de dormancia, y efectuar las aplicaciones fuera de este periodo es riesgoso.

**Nogales:** actualmente esta especie se encuentra en periodo de defoliación. Se recomienda efectuar los análisis de arginina y almidón a nivel de raíces (300 a 400 gramos por muestra). En huertos adultos no se recomienda efectuar labores de poda, la cual solo debiese estar recomendada para huertos jóvenes de 1 a 2 años.

Finalmente se hace necesario efectuar un análisis profundo a los rendimientos y calibres obtenidos para relacionarlos con los metros cúbicos y fertilización necesarios para llegar a tales niveles y sacar las conclusiones para esta nueva temporada.

### Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante mayo la vegetación en promedio tiene valores normales para la fecha, en el caso de la zona agrícola el valor de la anomalía esta en torno a 0% y en la zona de secano se acerca a 1%. Además en el mapa se puede apreciar que la zona que más ha aumentado en términos del índice es la provincia del Choapa, en cambio en sectores como Pan de Azúcar y Ovalle todavía se aprecian anomalías negativas.



Fuente: Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC) is a component of NASAs Earth Observing System (EOS) Data and Information System (EOSDIS)

Figura EVI 1. A la izquierda el mapa promedio del EVI para el mes de mayo en la Región de Coquimbo, al centro el mapa con el promedio climatológico (2000-2015) y a la derecha la anomalía mensual.

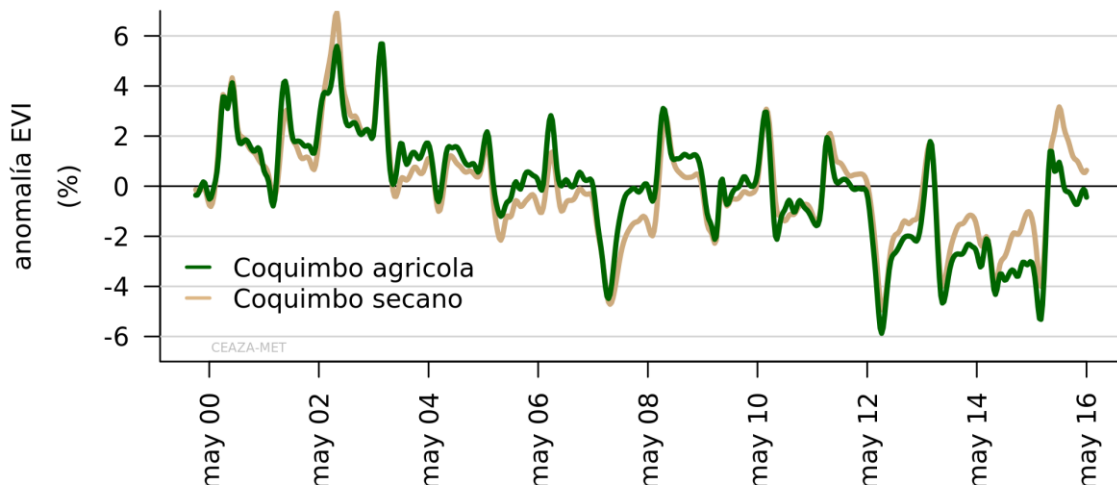
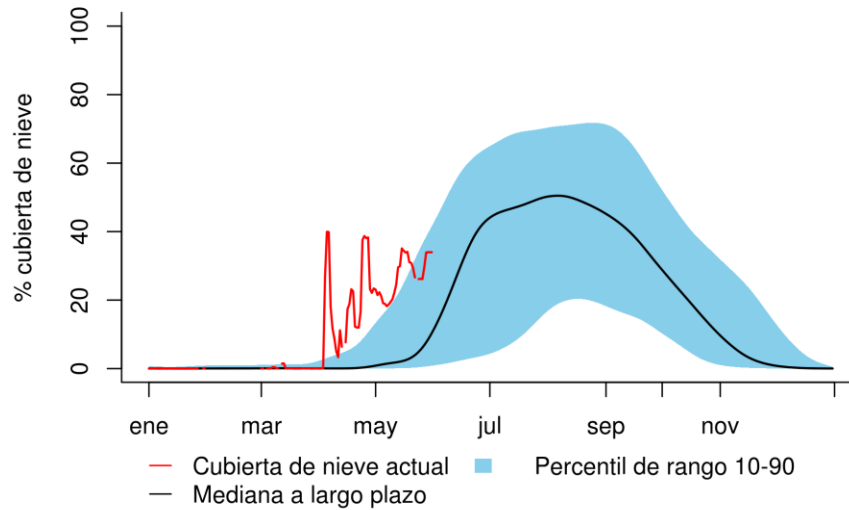


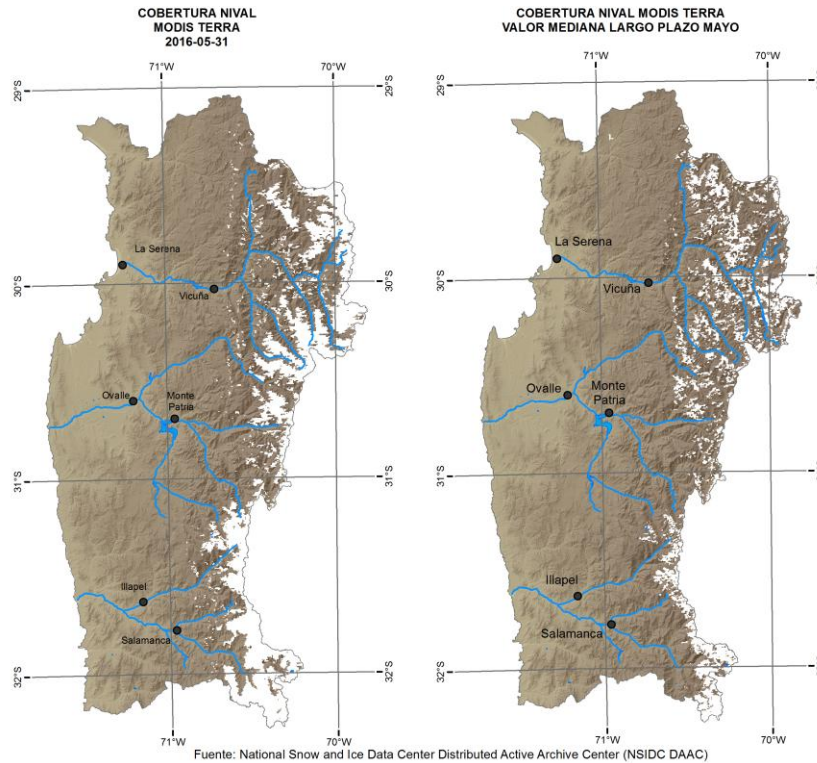
Figura EVI 2. Serie de tiempo del promedio regional de la anomalía EVI calculado a partir de las zonas de cultivo o agrícola y en la zona de secano.

### Cobertura de nieve

Durante el otoño se produjeron varios eventos que dejaron precipitaciones en la región, sobretodo en ciertas zonas de la cordillera regional. Esto continuó en mayo, lo que ubica al estado nival en lo que va en la temporada en valores favorables en términos de la cobertura de nieve manteniéndose todo mayo en valores alrededor del percentil 90 de los valores históricos. Este comportamiento ha permitido, entre algunas cosas, tener agua acumulada en forma de nieve sobre el promedio a la fecha y además aportar agua a los ríos subiendo sus caudales.



**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 anterior y el mapa con las medianas de los últimos años.

**Estado de caudales**

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2016/2017, indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1.8 y 7.8m<sup>3</sup>/s (tabla C1), los cuales en términos relativos a sus históricos se encuentran entre el 107% y 158%. En lo que va de la temporada (abril-mayo) se mantienen todos los caudales sobre los promedios históricos.

| Cuenca | Río                   | Atributo                     | abr  | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abril-<br>fecha |
|--------|-----------------------|------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| Elqui  | Elqui en Algarrobal   | Caudales (m <sup>3</sup> /s) | 7.6  | 7.8 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 7.8             |
|        |                       | % del promedio histórico     | 118  | 116 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                 |
| Limarí | Grande en las Ramadas | Caudales (m <sup>3</sup> /s) | 1.93 | 1.8 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1.9             |
|        |                       | % del promedio histórico     | 114  | 107 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                 |
| Choapa | Choapa en Cuncumen    | Caudales (m <sup>3</sup> /s) | 5.9  | 5.5 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5.7             |
|        |                       | % del promedio histórico     | 151  | 158 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                 |

**Tabla C1.** Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico



### Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses en promedio se ha mantenido desde el mes anterior (tabla E1). Sin embargo, respecto del año pasado, todos los embalses muestran mayores niveles de agua acumulada que el año pasado a la fecha, así todos recuperaron entre un 16% y un 94% de su capacidad total. No obstante a lo anterior, los embalses Cogotí, La Paloma y Recoleta, siguen bajo el 50% de sus capacidades máximas, a pesar de las precipitaciones y deshielos de la temporada invierno/primavera pasada.

| Provincia | Embalse   | Capacidad (MMm <sup>3</sup> ) | Estado Actual (MMm <sup>3</sup> ) | Con respecto al mes pasado | Con respecto al año pasado (%) | Figura |
|-----------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------|
| Elqui     | La Laguna | 40                            | 38.2                              | -0.1                       | +48.7                          | E1     |
|           | Puclaro   | 200                           | 101.7                             | +5.0                       | +45.1                          |        |
| Limarí    | Cogotí    | 140                           | 68.2                              | +0.1                       | +48.7                          | E2     |
|           | Paloma    | 750                           | 186.9                             | +1.4                       | +23.2                          |        |
|           | Recoleta  | 100                           | 46.3                              | +4.6                       | +43.9                          |        |
| Choapa    | Corrales  | 50                            | 49.2                              | +3.9                       | +93.3                          | E3     |
|           | El Bato   | 25.5                          | 24.1                              | +0.1                       | +94.1                          |        |
|           | Culimo    | 10                            | 1.6                               | +0.0                       | +16.0                          |        |

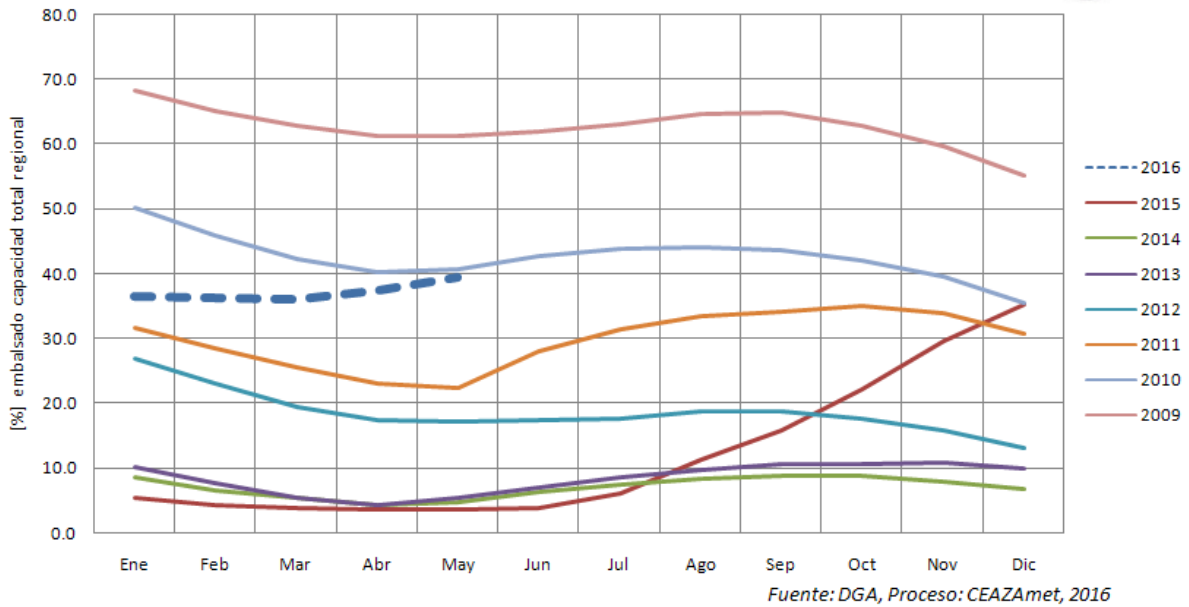
**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

En términos de la sequía que estaba viviendo la región hasta el año pasado los embalses de la región se recuperan hasta un poco más del 39.4% de la capacidad total regional. Este número, todavía bajo, ubica a la región en niveles cercanos a los que había en el año 2010 (figura E1).

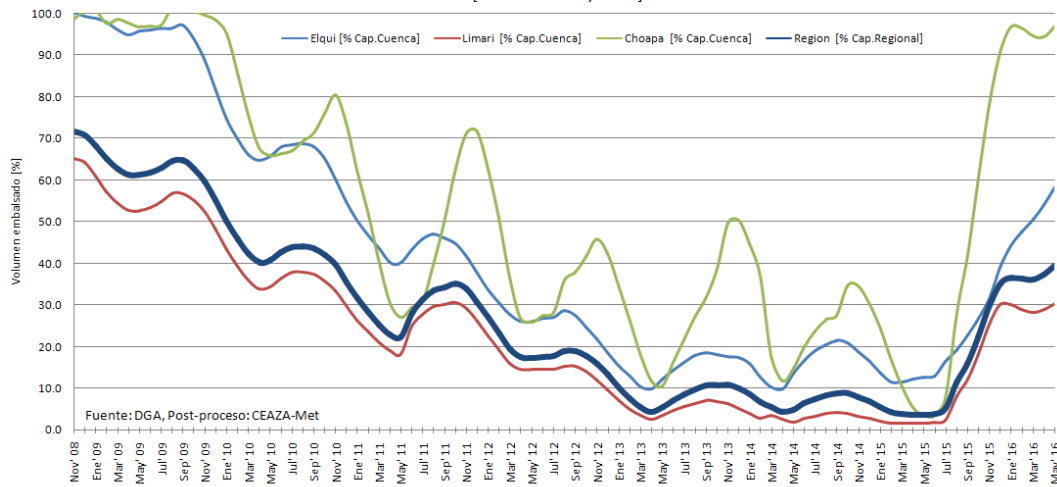
### Volumen embalsado Región de Coquimbo



2009 - 2016



### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [Nov 2008 - May 2016]



**Figura E1y E2.** Volumen contenido en los principales embalses de la región (arriba); comparativa anual del volumen mensual embalsado regional 2009-2016, volumen mensual embalsado regional como serie de tiempo del período 2009-2016 (abajo).

## CONCLUSIONES

Si bien se mantiene una señal de El Niño, éste ya ha comenzado a declinar y a debilitarse. Este escenario proyecta su permanencia hasta parte del segundo trimestre del presente año, aunque sus efectos en términos de precipitaciones futuras para la temporada invernal son aún inciertos.

- La anomalía de la TSM en las costas del centro–norte de Chile evidencian una estabilización en sus valores en concordancia con la retirada del fenómeno del Niño.
- Los caudales en mayo en las tres cuencas de la Región de Coquimbo inician sus flujos por sobre los valores históricos.
- El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 39.4 % de su capacidad máxima, levemente mayor al mes anterior.
- Las condiciones oceánico–atmosféricas observadas y analizadas siguen manifestando anomalías positivas en temperaturas aunque tendiendo a normalizarse a medida que el fenómeno ENOS entra a su fase Neutra durante los próximos meses, la que hacia final de año podría convertirse en una Niña que podría afectar el ciclo hidrológico durante el año 2017.

**GLOSARIO**

**Anomalía:** valores de alguna variable que en promedio oscilan fueran del promedio histórico o climatología

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

**Climatología:** valores de variables atmosféricas observadas en un rango de tiempo extenso (sobre 30 años) que permite describir climáticamente una zona o región

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

**El Niño:** Cuando se está en fase cálida de ENOS se produce un incremento en las precipitaciones invernales

**Humedad Relativa:** es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene la atmosfera.

**La Niña:** fase fría de ENOS se produce una supresión o disminución las precipitaciones

**Meso clima:** características climáticas de una zona determinada. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas localmente.

**Oscilación térmica:** es la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja registrada en un lugar o zona, durante un determinado período.

**Periodos de Neutralidad:** periodo donde no se registran anomalías significativas en la zona de influencia de “El niño-Oscilación del Sur” (ENOS)

**Régimen pluviométrico, régimen pluvial:** comportamiento de las lluvias a lo largo del año

**Sequía:** precipitación acumulada de una región con valores por debajo del promedio histórico. Cuando la situación se prolonga por varios años, se le denomina sequía

**Vaguada Costera:** prolongación de una baja presión a nivel de superficie. En el caso de la región de Coquimbo, la vaguada costera es la prolongación de la baja costera desde las costas peruanas hasta los 30° de latitud sur aproximadamente. Su presencia está regulada por el anticiclón del pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera persistente entre la región de Arica y Parinacota y la región de Valparaíso.

**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 estepa fría de montaña:** 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** (análisis de datos, edición)

**Luis Muñoz** (análisis climático)

**Pablo Salinas** (modelos globales)

**David López** (teledetección)

**Pilar Molina** (transferencia)

**Carlo Guggiana** (Apoyo 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: julio, 2016

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