

CEAZA

Boletín Climático

Junio 2014

RESUMEN EJECUTIVO

El estado de El Niño - Oscilación del Sur (ENOS), nos entrega una visión amplia del comportamiento actual de las variables atmosféricas (diagnóstico) junto con su evolución y proyección en el tiempo (pronóstico). En este contexto, la evaluación de las principales variables atmosféricas (temperatura, presión atmosférica, viento, etc.), indican que el estado de normalidad o fase neutra durante el otoño 2014 en relación a su climatología, cambiará a una fase positiva o de El Niño durante el próximo trimestre o invierno del hemisferio sur.

Se puede concluir que tales condiciones proyectan este invierno con parámetros atmosféricos normales con tendencia a tener valores ligeramente por sobre lo normal. Esto proyecta una mejora normal del sistema hidrológico en gran parte de la región. Los embalses tienen embalsada un poco menos de un 5% de la capacidad de la región, menos que el valor del mes pasado.

Se sugiere acuñar el término de desertificación, hiper-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 apropiado como una descripción actual de la situación hídrica de la región. En el mismo contexto, se espera que el recurso hídrico se mantendrá con escasa disponibilidad durante los próximos meses lo que también sugiere adoptar desde ya medidas paliativas de largo plazo, esto debido a que la coyuntura climática es más bien una condición normal para la región y la realidad de los sectores productivos van en alza respecto de su demanda hídrica.

Si bien en general los modelos tanto dinámicos como estadísticos muestran una clara tendencia a que se siga desarrollando un evento de El Niño durante la segunda el invierno 2014, el consenso es conservador y proyecta una fase neutra-cálida de El Niño, lo que sugiere inferir condiciones cercanas a lo normal de las precipitaciones en la Región de Coquimbo. Por lo tanto, se sugiere mantener una postura cauta frente a la probabilidad de precipitaciones para el invierno, ya que el escenario actual no sugiere un cambio en las condiciones actuales de sequía y más bien supone lluvias y temperaturas en torno a lo normal, lo cual no es cercanamente suficiente para que haya un término de la "sequía".



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 se genera en el marco de la ejecución del proyecto con Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), llamado "Implementación de una Red de Monitoreo Meteorológico como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en el ámbito agrícola y acuícola de la región de Coquimbo" y es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.

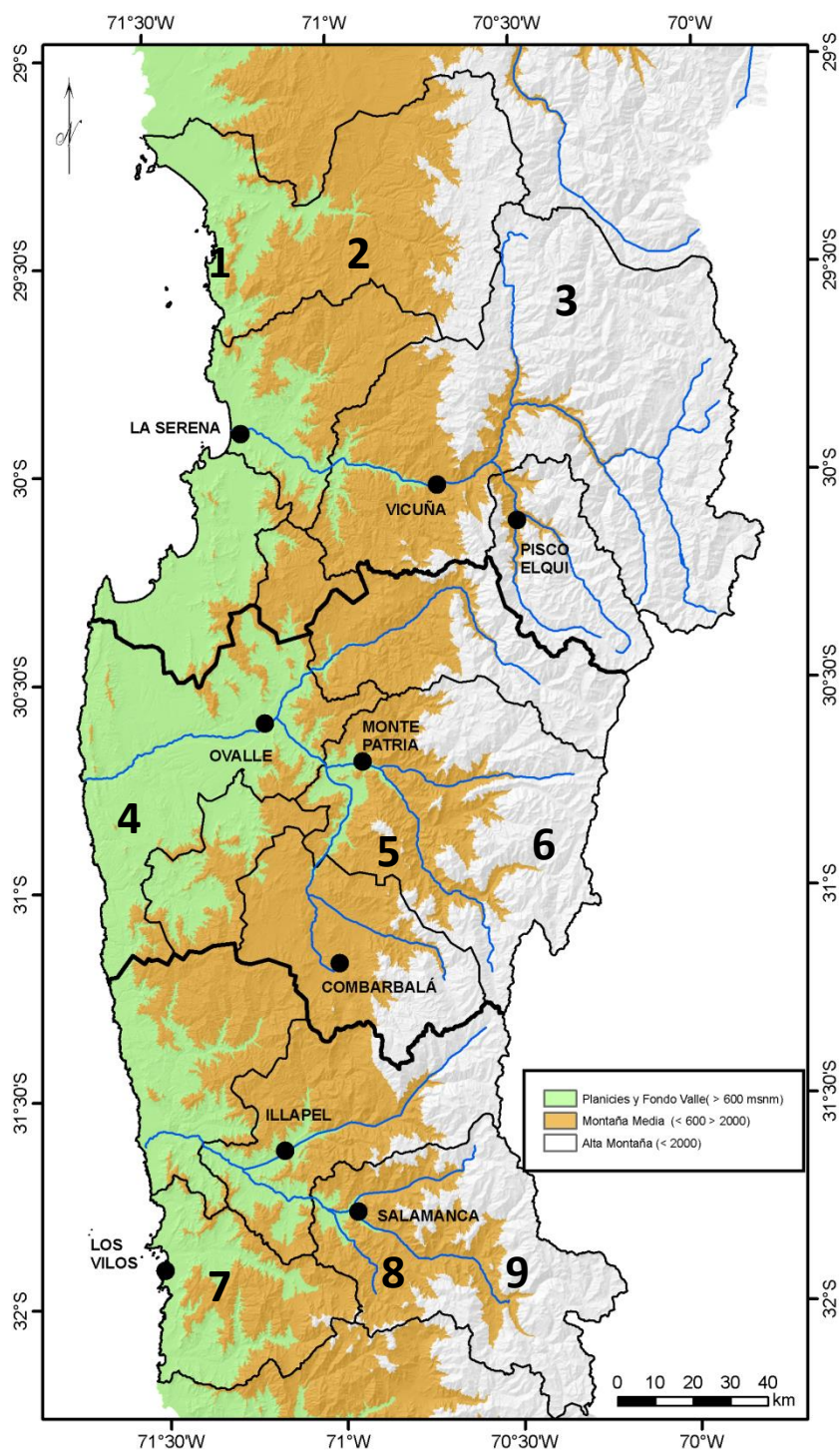
División territorial

La región de Coquimbo se caracteriza por tener una topografía muy compleja con accidentes geográficos tan prominentes que generan meso climas a lo largo y ancho de la región. Esta compleja geografía incide en el comportamiento de las variables atmosféricas y oceanográficas en la línea de costa (vientos, temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, radiación solar, etc.), al mismo tiempo, la región se encuentra en una “zona de transición climática”, todo lo anterior hace necesario generar un análisis climático sectorizado que permita describir de mejor forma las variables atmosféricas y oceanográficas de interés. De tal manera, se propone una división regional de 9 sectores (mapa 1), basada en los siguientes criterios:

- i. **Límite provincial:** esta división política y administrativa de base se considera de utilidad pensando en la toma de decisiones y acciones civiles, al mismo tiempo, esta división latitudinal coincide con el patrón de transición climática y la ubicación de las tres principales cuencas regionales (Elqui, Limarí y Choapa) las que son alimentadas por sus respectivos tributarios y contienen cada una los tres principales embalses de la región.

- i. **Altitud:** la altitud juega un rol fundamental en la propuesta de división, esto debido a que la región de Coquimbo está gobernada por la acción del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur-oriental y asociada a él la Vaguada Costera, la corriente de Humboldt y el efecto de la Cordillera de los Andes, estos sistemas definen en sentido oeste-este tres subtipos climáticos acotados en altitud:
 - Clima de estepa con nubosidad abundante, bajo los 600 metros sobre el nivel del mar (msnm)
 - Clima de estepa templado marginal, entre 600 - 2000 msnm. Donde la influencia oceánica tiende a desaparecer.
 - Clima de estepa fría de montaña, sobre los 2000 msnm.

De esa forma, en el mapa 1 se presentan los 9 segmentos que son la base para la generación del presente boletín, el cual se fundamenta en sus proyecciones de manera coherente con las divisiones propuestas, de manera tal de precisar fuertemente en un diagnóstico y pronóstico certero.



Mapa 1. Muestra los 9 sectores (números del 1 al 9) generados por la división provincial y la altitud. El color verde representa la zona de influencia marítima hasta los 600 msnm; el color anaranjado representa la segunda macro zona (intermedia) desde los 600 msnm hasta los 2000; el tercer sector (sobre los 2000 msnm), de color grisáceo, representa la alta montaña

Proyección de ENOS

Durante el mes de mayo, ENOS ha continuado evidenciando una fase neutra-cálida. Las anomalías en la zona 3.4 en mayo estuvieron por sobre los 0°C y en algunas zonas como El Niño 1+2 entre 1°C y 2.0°C, este comportamiento es típico del inicio de una fase cálida. De tal forma las condiciones siguen considerándose neutras para el presente período (para denominar El Niño o La Niña deben haber al menos tres meses consecutivos con valores bajo o sobre +0.5°C).

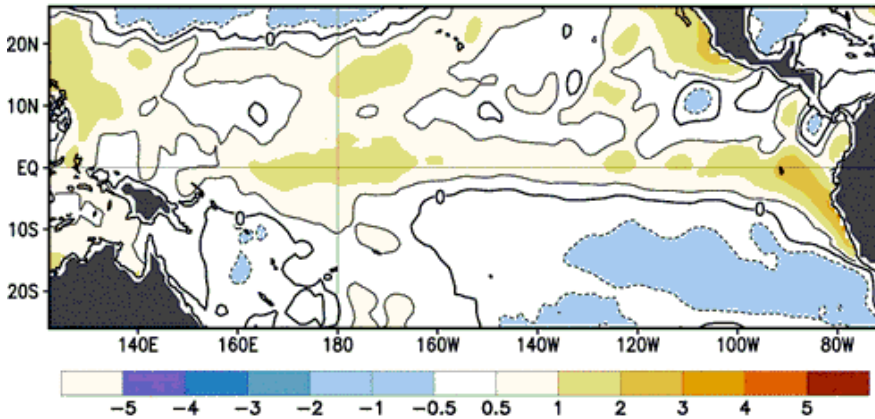


Figura 1. Anomalías (°C) promedio de TSM de la última semana de mayo. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM(fuente: CPC)

Los modelos de pronósticos, tanto dinámicos como estadísticos, persisten el presente mes en su tendencia (figura 2) para los próximos meses. Ya a partir del actual trimestre mayo-junio-julio, se aprecia un calentamiento en la región 3.4 lo que es sinónimo de desarrollo de un evento de El Niño, aunque de carácter débil, es decir, se dan las características de anomalías positivas en las temperaturas superficiales del pacífico central ecuatorial, pero apenas por sobre los 0°C, lo que resulta en un evento de carácter débil.

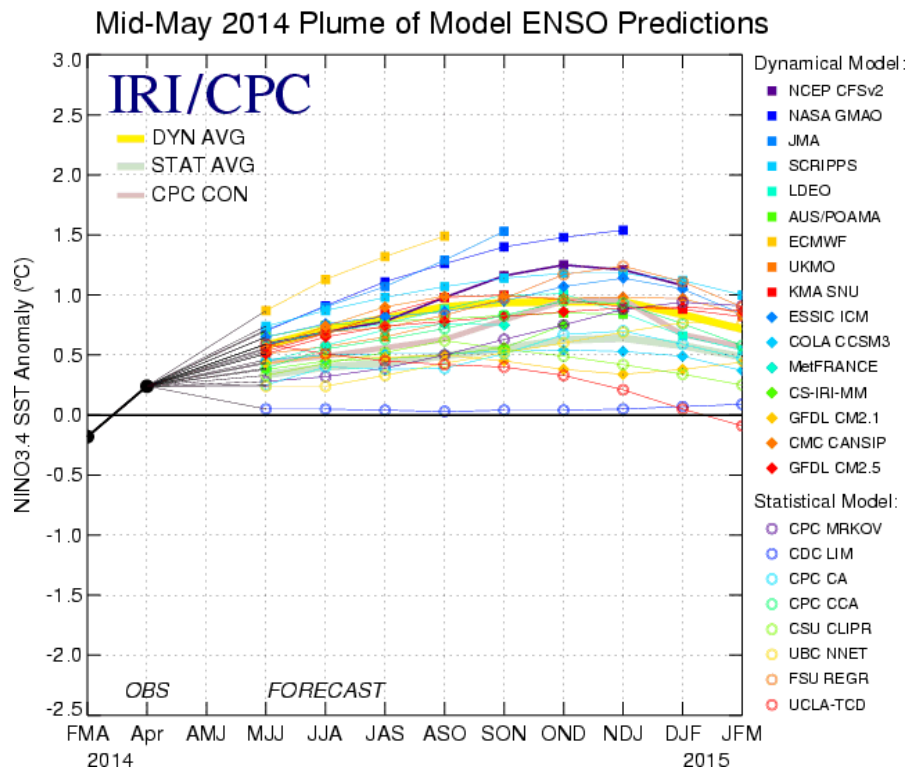


Figura 2. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos elaborado a mediados de mayo (fuente: IRI/CPC)

El consenso actual por parte de los modelos incluidos en el análisis del IRI/CPC, proyecta que la tendencia de producirse un evento de El Niño prevalecerá al menos hasta inicios del año 2015 (sobre 70%, figura 3, arriba). Asimismo, la proyección del presente trimestre muestra casi un 60% de probabilidad de mantenerse las condiciones de neutralidad con tendencia fase neutra-cálida y sobre un 40% de probabilidad de desarrollo de un evento de El Niño débil. Al menos el presente trimestre del 2014 el comportamiento se espera similar: neutro-cálido.

La diferencia entre las figuras 3 arriba y abajo radica en el análisis que exponen expertos de CPC/IRI versus las condiciones que entregan los modelos. En tal contexto, la proyección de los expertos es más conservadora que la de los modelos, y si bien proyecta un probable desarrollo de El Niño para la segunda mitad del invierno 2014, ésta es de carácter débil. Por lo tanto, el consenso y proyección indican una fase neutra-cálida de ENOS, lo que trae como consecuencia condiciones cercanas a lo normal respecto de las precipitaciones en la Región de Coquimbo.

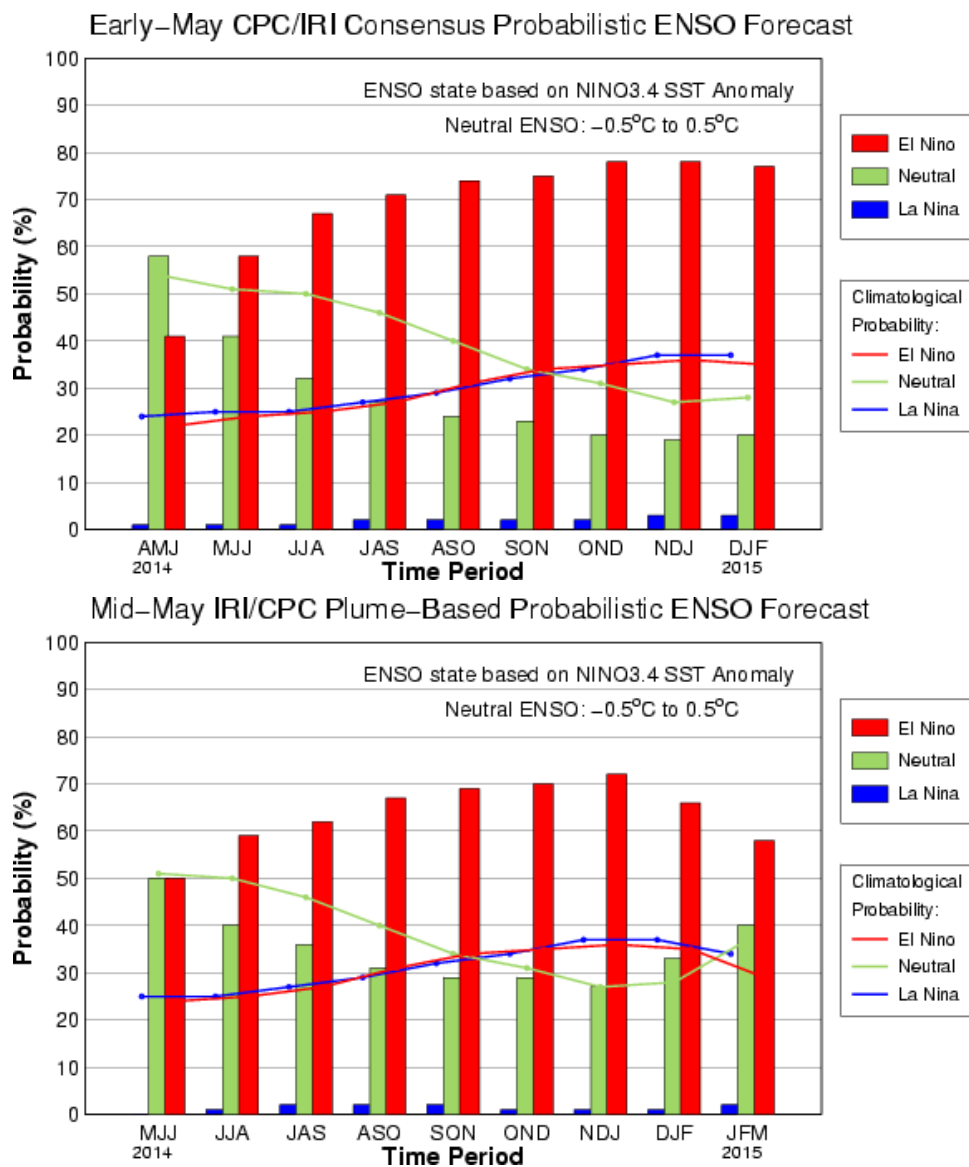


Figura 3. Probabilidades trimestrales ENOS (fuente: IRI/CPC). Arriba: Consenso IRI/CPC sobre escenario probabilístico más probable en relación a análisis institucional y datos históricos. Esta proyección se realiza a inicios de mayo. Abajo: pronóstico probabilístico de ENOS en base a los modelos dinámicos y estadísticos mostrados en la pluma de la figura 2. Esta proyección se hace a mediados de mayo.

Análisis Experto

“Según recientes informes del NCEP relativos al pasado mes de mayo el desarrollo de un evento cálido no mostró el crecimiento esperado, aunque los modelos de pronóstico continúan señalando una alta posibilidad de desarrollo de un evento El Niño de intensidad débil a moderada durante la primavera – verano del Hemisferio Sur. La intensidad del fenómeno sigue siendo la gran incógnita.

Para que se produzcan precipitaciones significativas en la Región de Coquimbo es necesaria la presencia de aguas calidas acompañadas de convección en el Pacífico Ecuatorial Central, lo que genera tele conexiones entre los trópicos y latitudes medias conducentes a bloqueos en el cinturón de los oestes sobre el mar de Bellingshausen (100 – 80 W)

Estos bloqueos desvían la trayectoria de las tormentas (centros de baja presión y sistemas frontales asociados) hacia la zona central de Chile produciendo un significativo aumento en las precipitaciones”. (*José A. Rutllant, PhD, DGF Universidad de Chile, CEAZA, 10 de Junio de 2014*)

“El 20 de marzo pasado, el medio periodístico La Tercera auguraba que "este año podría registrar el invierno más lluvioso de los últimos 17 años". La idea no distaba mucho de las proyecciones que hacía la agencia norteamericana NOAA a inicios de año respecto de un evento Niño tipo 1997, las que han dado paso a estimaciones bastante más conservadoras en el último mes. Si a ello se suma un anticiclón subtropical relativamente intenso, como el actual, respecto del patrón general de los 80-90', resulta poco probable que este invierno se registren abundantes precipitaciones líquidas y sólidas, en la Región de Coquimbo, que permitan revertir la condición general de escasez hídrica”. (*Jorge Nuñez Cobo, PhD, CAZALAC, 11 de Junio de 2014*)

Diagnóstico de la variabilidad climática

La condición sinóptica de los flujos¹ predominantes (figura 4), muestra un debilitamiento de estos, entre el mes de abril y el mes de mayo. Es decir, las condiciones de los vientos disminuyen desde un mes a otro, lo que sugiere menores anomalías en los flujos, por lo tanto, el comportamiento del anticiclón del pacífico se ha debilitado durante el último mes, lo que sugiere una intensificación del traslado de masas de aire de origen polar hacia latitudes menores y una persistencia en la interacción entre ambos sistemas lo que proyecta condiciones de características invernales para la época en la Región de Coquimbo.

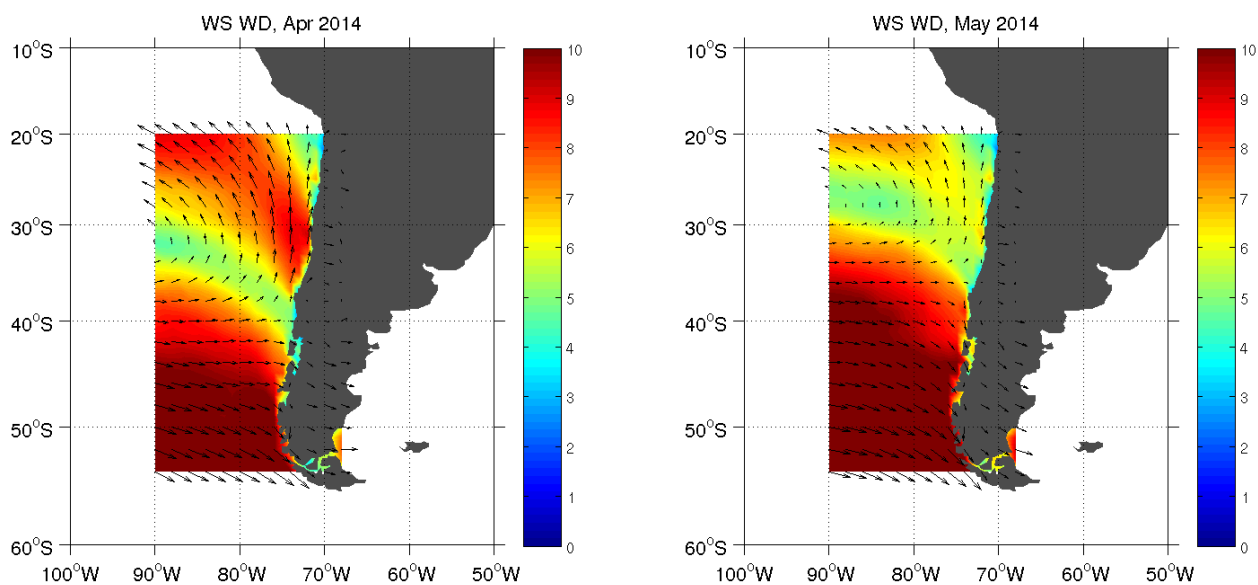


Figura 4. Velocidad y dirección de los flujos de viento (m/s) promedio predominantes en abril y mayo de 2014, datos re-análisis NCEP/FNL.

¹Flujos predominantes se refiere a los vientos que típicamente soplan en la zona en cuestión

Variabilidad Térmica

Durante el pasado mes, es evidente una alta variabilidad en las temperaturas promedio (figura 5). Esto es evidencia de días cálidos y fríos durante mayo, lo que es típico durante otoño. No obstante las variaciones observadas, se ve una tendencia a la baja de las temperaturas, lo cual es coherente con el paso hacia la temporada invernal, y las temperaturas tenderían a estabilizarse.

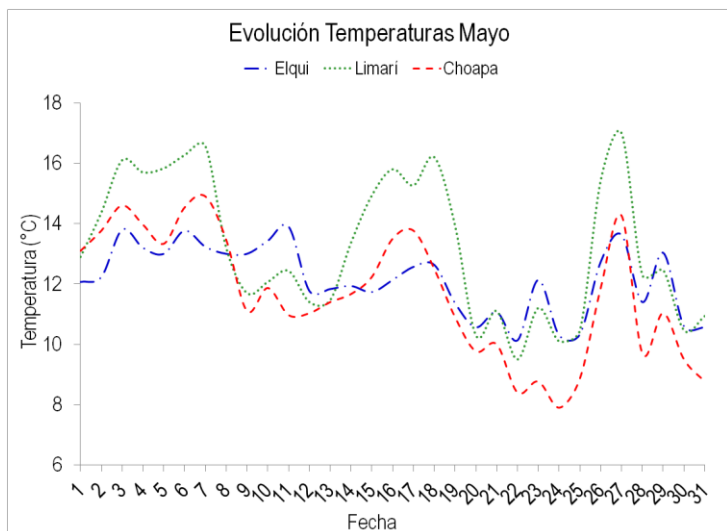


Figura 5. Promedios de temperatura superficial diaria en mayo de 2014 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met.

La figura 6 indica que las temperaturas en promedio disminuyeron un par de grados de un mes a otro (izquierda abril; derecha mayo)

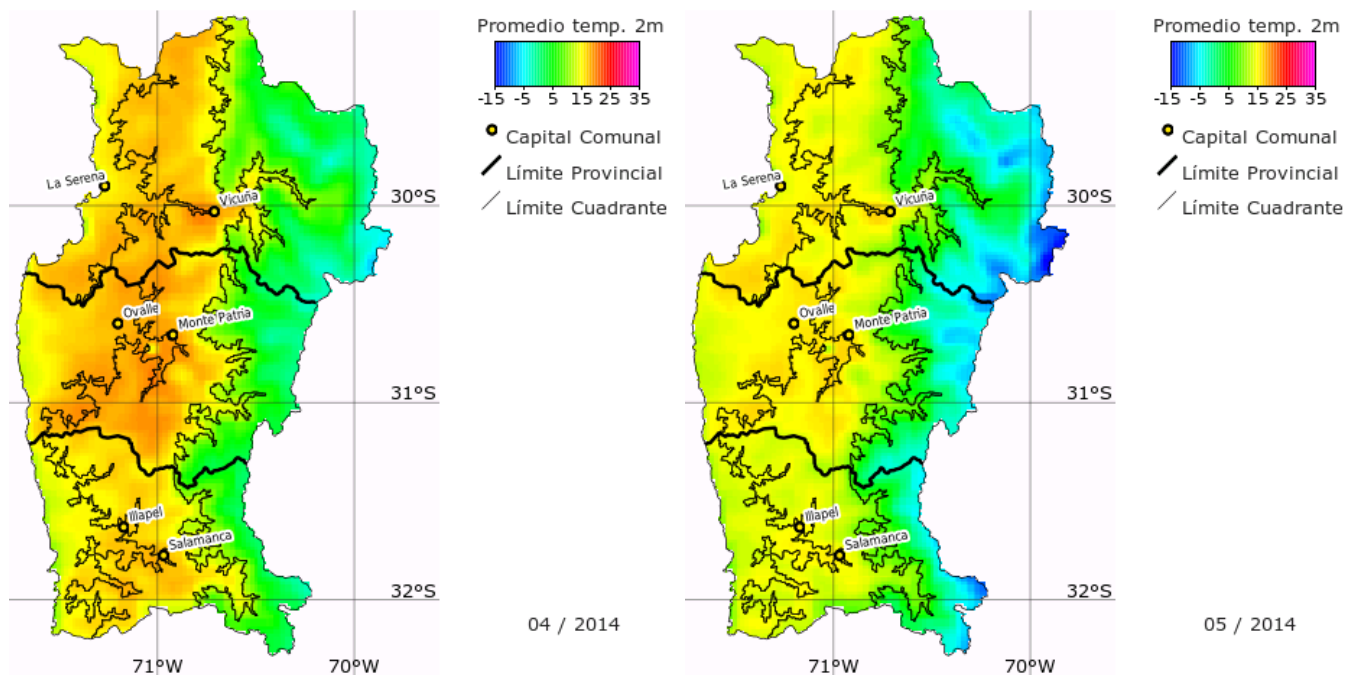


Figura 6. Promedios de temperatura superficial abril (izquierda) y mayo (derecha), modelo WRF CEAZA.

Durante el mes de abril las temperaturas mostraron en los sectores cordilleranos anomalías positivas, es decir que las temperaturas promedio estuvieron más altas de lo normal con respecto a su climatología (promedio de los últimos 7 años). Lo mismo, pero en menor intensidad, se ha apreciado durante mayo, aunque en sectores notoriamente más altos. Hacia los sectores de los valles centrales se aprecian anomalías significativas y en el sector costero, el pasado mes de mayo no evidencia anomalías significativas.

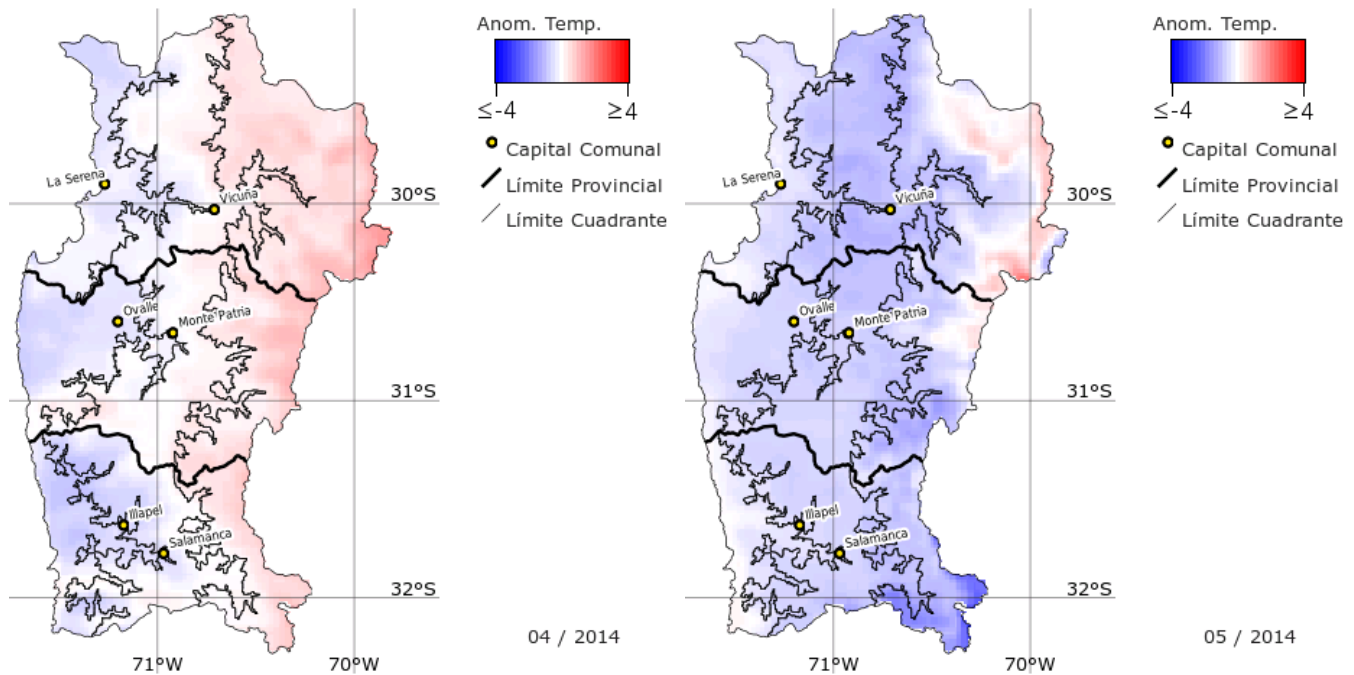


Figura 7. Anomalías de temperatura superficial promedio en abril (izquierda) y mayo (derecha), modelo WRF CEAZA

Análisis agronómico

En general, se aprecian menores temperaturas con respecto al mes pasado (abril), lo cual es positivo ya que se esperaría una mayor acumulación de Horas Frío, factor clave para la brotación de las especies de hoja caduca desarrolladas en la región (Vid de mesa, pisquera y vinífera, Nogal, Almendros, etc.). Además se aprecia que las mayores reducciones de temperatura se concentraron en la zona de los valles, donde se ubican mayoritariamente los frutales antes descritos.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET_0 , figura 8) ha presentado una alta variabilidad durante el mes de mayo sin evidenciar una clara tendencia. Los valores oscilaron en las tres provincias entre 1 y 3 mm/día, valores significativamente inferiores al mes anterior. La oscilación entre día y día se muestra consistente en las tres provincias.

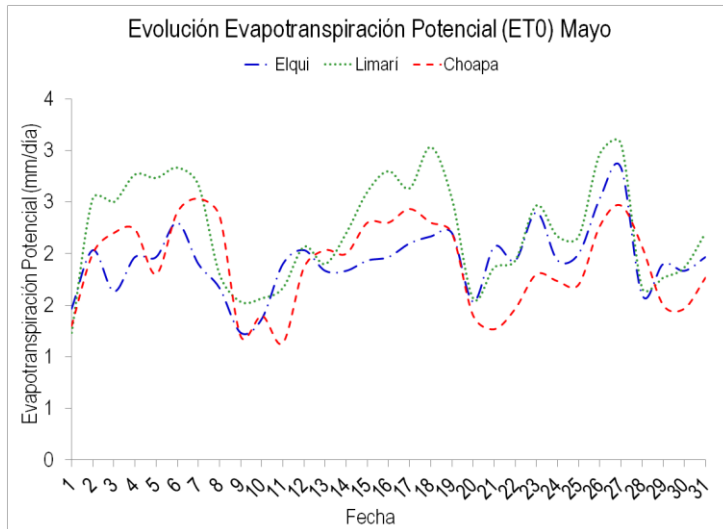


Figura 8. Evolución Evapotranspiración para el mes de mayo obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met

Análisis Agronómico

Durante mayo, se observó una Evapotranspiración Potencial (ET_0) menor que el mes anterior (Abril), lo cual está acorde al cambio de estación entre otoño e invierno característico de la zona. Con respecto a la temporada anterior, en la actual temporada se presentó en la zona costera de la región en el mes de mayo, una ET_0 mayor en 6 mm con respecto a igual mes. Para la zona alta, esta diferencia fue mayor alcanzando los 10 mm. Estas mayores tasas de evapotranspiración registradas durante mayo, implican mayores volúmenes a reponer mediante riego, lo cual se compensa en parte en que solo se estarían regando especies de hoja persistente (paltos y cítricos) o cultivos de ciclo corto que se pudiesen estar llevando adelante en esta fecha y que en definitiva no representan el fuerte de la demanda hídrica derivada de la actividad agrícola.

Grados Día (Base 10°C) y Horas Frío (Base 7°C)

Los Grados Día acumulados que van desde el fin de receso, muestran valores similares al año pasado (diferencias < 10%) en casi toda la red CEAZA-Met (Tabla 1b), esto indica que se ha presentado un número parecido horas de calor hasta finales de mayo de 2014 en comparación con el mismo periodo de 2013.

Las Horas Frío acumuladas, que comienzan el 1° de mayo, muestran que a igual fecha del año pasado, ha habido más acumulación de frío, lo que es consistente con las anomalías presentadas previamente.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2013-08-15			Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	GD Acumulados 2014-06-01	GD Acumulados 2013-06-01	Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2014-06-01	HF Acumuladas al 2013-06-01
Punta de Choros	1288(-7%)	1392	Punta de Choros	20	0
Islote Pájaros	1355(-)	-	Punta Colorada	35	-
La Serena [El Romeral]	1511(-7%)	1618	Islote Pájaros	00	0
Llanos de Huanta	2112(+2%)	2072	La Serena [El Romeral]	40	0
Llanos de Huanta	2131(0%)	2129	Rivadavia	55(+206%)	18
Rivadavia	2531(-1%)	2549	UCN Guayacan	0	-
UCN Guayacan	1479(-)	-	Gabriela Mistral	109(+230%)	33
Gabriela Mistral	1395(-9%)	1528	Coquimbo [El Panul]	00	0
Coquimbo [El Panul]	1477(-5%)	1553	Vicuña [INIA]	252(+48%)	170
Vicuña [INIA]	2057(-3%)	2118	Pan de Azúcar [INIA]	118(+258%)	33
Pan de Azúcar [INIA]	1487(-5%)	1560	Pisco Elqui	116(+68%)	69
Pisco Elqui	2395(-3%)	2468	El Tapado	752	-
La Laguna [Elqui]	398(-)	-	La Laguna [Elqui]	565	-
Las Cardas	1812(-4%)	1890	Punta Lengua de Vaca	0	-
Hurtado [Lavaderos]	2525(-)	-	Andacollo	94	-
Pichasca	2202(-)	-	Las Cardas	66(+560%)	10
Quebrada Seca	1915(-7%)	2066	Tongoy [Chispa]	00	0
Laguna Hurtado	938(-)	-	Hurtado [Lavaderos]	103(+471%)	18
Ovalle [Talhuén]	1707(-)	-	Pichasca	26	-
Algarrobo Bajo [INIA]	1971(-2%)	2014	Quebrada Seca	25(+317%)	6
Camarico [INIA]	1865(-2%)	1902	Laguna Hurtado	395	-
Rapel	2016(+1%)	1997	Ovalle [Talhuén]	65(-13%)	75
Los Molles [Bocatoma]	758(+20%)	632	Algarrobo Bajo [INIA]	131(+122%)	59
El Palqui [INIA]	2416(-2%)	2458	Camarico [INIA]	157(+40%)	112
Canela	1536(-)	-	Rapel	139(+57%)	88
Huintil	1245(-4%)	1304	Los Molles [Bocatoma]	370(-16%)	441
Mincha Sur	1290(-)	-	El Palqui [INIA]	76(+217%)	24
Illapel [INIA]	1713(-2%)	1743	Combarbalá	53	-
Salamanca [Chillepín]	1954(-)	-	Canela	39	-
Pelambres - Cuncumen	2610(+3%)	2526	Huintil	273(+18%)	231
			Mincha Sur	66	-
			Illapel [INIA]	165(+31%)	126
			Hualtatas	736	-
			Salamanca [Chillepín]	136	-

Tabla 1b. (Izquierda) Grados Día acumulados en la red CEAZA-Met, base 10°C, inicio 15 agosto. (Derecha) Horas Frío acumuladas en la red CEAZA-Met, base 7°C, inicio 1 de mayo

Análisis Agronómico

En el transcurso de la presente temporada, y comparado con igual período de la temporada anterior, se ha registrado una mayor acumulación de Horas Frío (HF) en todas las zonas con producción agrícola de la región. Si persiste esta condición favorable de acumulación de Horas Frío, se presentaría una temporada normal en el cumplimiento de los requerimientos de frío de las especies caducas (vides, almendros, nogales, otros), permitiendo un crecimiento vegetativo normal de los cultivos.

Vid de Mesa: Finalizada ya la temporada se puede señalar que hubo una reducción en la producción cercana al 50% y una reducción importante en los calibres. Actualmente las plantas se encuentran en latencia invernal y a la espera de la aplicación de Cianamida Hidrogenada en el mes de julio. Esta aplicación dependerá de las precipitaciones acumuladas hasta esa fecha, y si son importantes se aplicará la cianamida ya que se contaría con agua para el riego en brotación.

El estado general de las plantas se vio afectado por la reducción de la disponibilidad hídrica, por lo que si en la actual temporada se contara con una dotación normal de agua, las producciones deberían verse reducidas en alrededor de un tercio de su potencial productivo. Por el contrario, si se presenta una dotación hídrica igual a la temporada anterior, el rendimiento debiese verse seriamente afectado siendo muy inferiores a los obtenidos.

Vid Vinífera y Pisqueira: En vid pisquera se estima una reducción de un 35% en el rendimiento, principalmente por menor peso; mientras que en vid vinífera éste fue de un 60%. La poda se realizará en el mes de julio, y su intensidad dependerá de la dotación de agua que pueda ser asignada en la temporada. Debe considerarse que por el estrés hídrico de la última temporada, la recuperación de las plantas requeriría una disponibilidad de agua de entre 3.000 a 4.000 m³/ha. Se espera que en vid pisquera la cosecha sea de un 80% del potencial productivo, esto porque existe un daño importante en la madera frutal, consecuencia de la baja disponibilidad de agua de la temporada pasada.

Almendros: Se obtuvo aproximadamente un 50% del rendimiento potencial del cultivo, a causa del estrés hídrico de la última temporada. Se espera que los cultivos puedan producir la próxima temporada entre un 60% a 70% de su potencial, pero se debe aplicar cerca del doble del volumen de agua de la temporada pasada para recuperar el árbol. Se debe contar con a lo menos 4.500 m³/ha para poder generar una recuperación del cultivo. En cuanto a los manejos de poscosecha, se están realizando aplicaciones de aceite, cobre e insecticida sin la realización de poda. Esto porque se espera la brotación en la última semana de julio para determinar la intensidad de poda y manejo definitivo del cultivo.

Nogales: Se presentó una pérdida cercana al 35% de la fruta por la falta de agua. Los calibres se presentaron bajos a consecuencia de los problemas generados por sales, por el uso de agua más salinas provenientes de pozos profundos y de quebradas, generando un daño importante a nivel de brote y limitando el nivel productivo del cultivo. Si en esta temporada se contara con una dotación hídrica normal, por el daño indicado debiese presentarse una producción del 50% del potencial productivo del cultivo. Se espera que como resultado de la utilización de aguas salinas el brote y la flor se vean dañados, lo que sin embargo podría reducirse si se presentan precipitaciones que generen un lavado importante de las sales alojadas en el suelo.

Precipitaciones

Durante el mes de mayo hubo apenas un evento de precipitaciones, el que dejó precipitaciones sólo en la Provincia de Choapa, como muestra la siguiente tabla y figura 9.

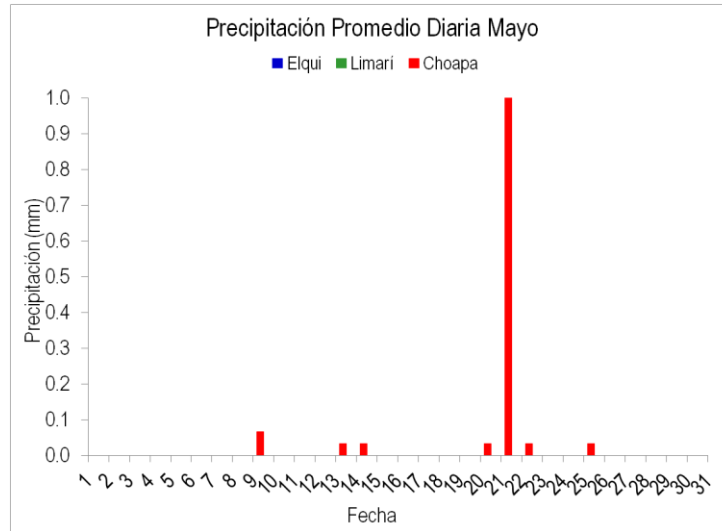


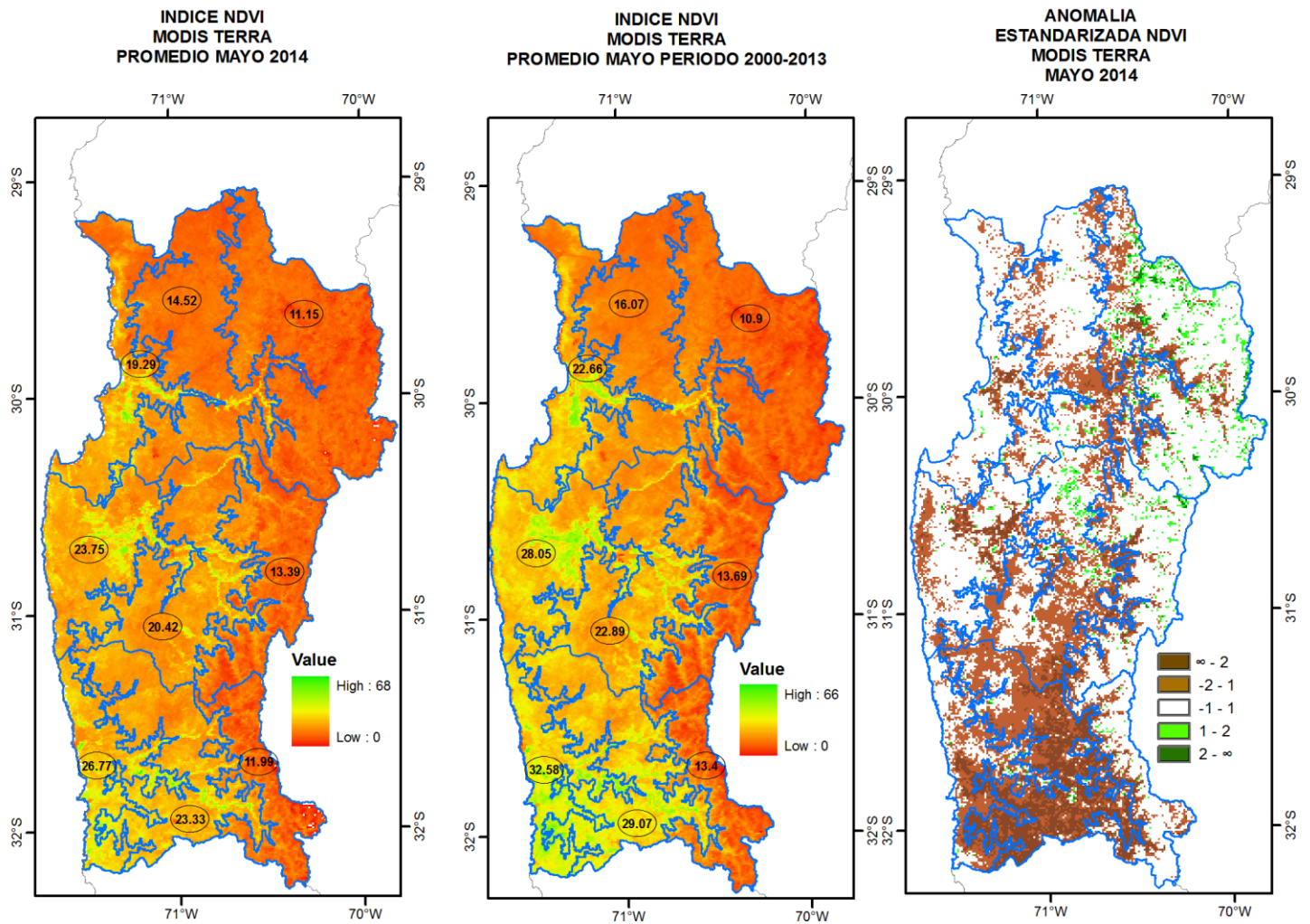
Figura 9. Precipitación Promedio diaria durante el mes de mayo.

Estación/Fecha	2014-01	2014-02	2014-03	2014-04	2014-05	Total Estación (mm)
Punta Colorada	0	0	0.1	0.2	0.5	0.8
La Serena [El Romeral]	0.1	0	0.4	0	0.1	0.6
Rivadavia	0	0	0	0	0	0
Gabriela Mistral	0	0.3	0.5	0.8	0.7	2.3
Coquimbo [El Panul]	0	0	0	0	0	0
Vicuña [INIA]	0	0	0	0.2	0	0.2
Pan de Azúcar [INIA]	0	0.1	0.4	0.4	0.6	1.5
Pisco Elqui	0	0	0	0	0	0
Andacollo	0	0	0	0	0	0
Las Cardas	0	0.4	0.1	0.1	0.4	1
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	0	0
Pichasca	0	0	0	0.4	0	0.4
Quebrada Seca	0	0	0	0	0.5	0.5
Laguna Hurtado	3.04	0	0	0	0	3
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.2	0.2	0.3	0.7
Rapel	0.36	0	0	0.2	0	0.6
Los Molles [Bocatoma]	3	0	0	0	0.8	3.8
El Palqui [INIA]	0	0	0	0.1	0	0.1
Combarbalá	0	0	0	0	1.3	1.3
Canela	0	0	0	0	3.5	3.5
Huintil	0.9	0.1	0.6	1	3.8	6.4
Mincha Sur	1.1	0	2.6	0.5	1.6	5.8
Illapel [INIA]	0.1	0	0	0.1	7.1	7.3
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0.1	5.8	5.9
Promedio Red (mm)	0.4	0	0.2	0.2	1.1	

Tabla 1c. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante los últimos cinco meses.

Cobertura de la vegetación en la Región de Coquimbo

El índice de vegetación (NDVI) normalizado para el mes mayo 2014 nos muestra una situación dentro de lo normal para las provincias de Elqui y Limarí, sin embargo en la provincia del Choapa este mayo se encontraron valores significativamente bajos del NDVI.



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

Análisis Agronómico

Al analizar los valores registrados de NDVI para el mes de mayo a nivel regional, se observa que las mayores variaciones se presentaron en la provincia de Choapa, esto significa una fuerte reducción de la vegetación durante el mes de mayo en comparación con igual mes del periodo 2000 – 2013, esta reducción se concentró en la zona de los valles. Este fenómeno era esperable considerando el actual escenario de escasez hídrica que viene afectando a la región.

Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de abril frente a las costas de la región, figura 10, observó valores de temperatura superficial de alrededor de 14°C aproximadamente, en relación al promedio climatológico, la anomalía de temperatura se encontró entre 0 y -1°C siguiendo la tendencia de los meses anteriores, lo que indica temperaturas ligeramente más frías con respecto al promedio climatológico 1971-2000, ver figura 10.

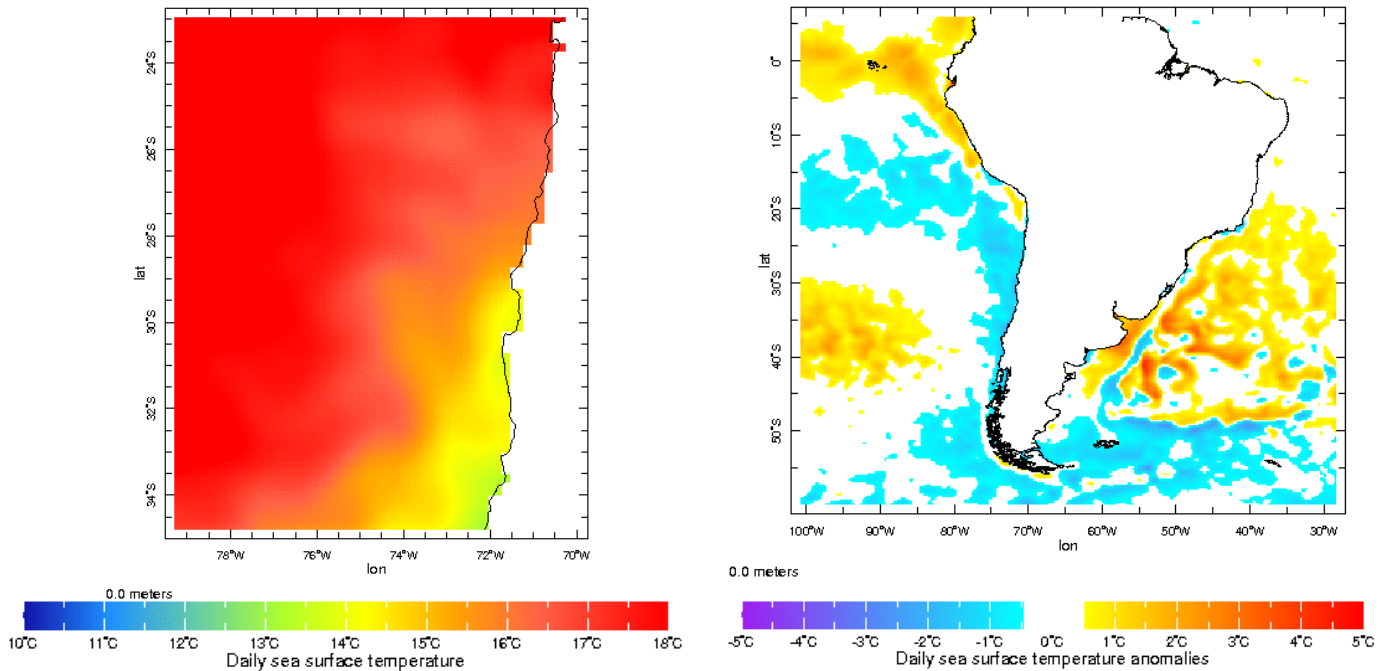


Figura 10. (Izquierda) Promedios mensuales de TSM en abril (fuente: NOAA), (Derecha) promedios mensuales de anomalías de TSM (fuente: NOAA)

De acuerdo a los pronósticos generados por la agencia europea de pronósticos (European Centre for Medium-Range Weather Forecast, ECMWF), se espera que para el trimestre Junio-Julio-Agosto la TSM en la región de Coquimbo presente anomalías negativas esto significa valores de TSM levemente más bajos que promedio climatológico, ver figura 11.

EUROSIP multi-model seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Forecast start reference is 01/05/14
 Unweighted mean

ECMWF/Met Office/Meteo-France/NCEP
 JJA 2014

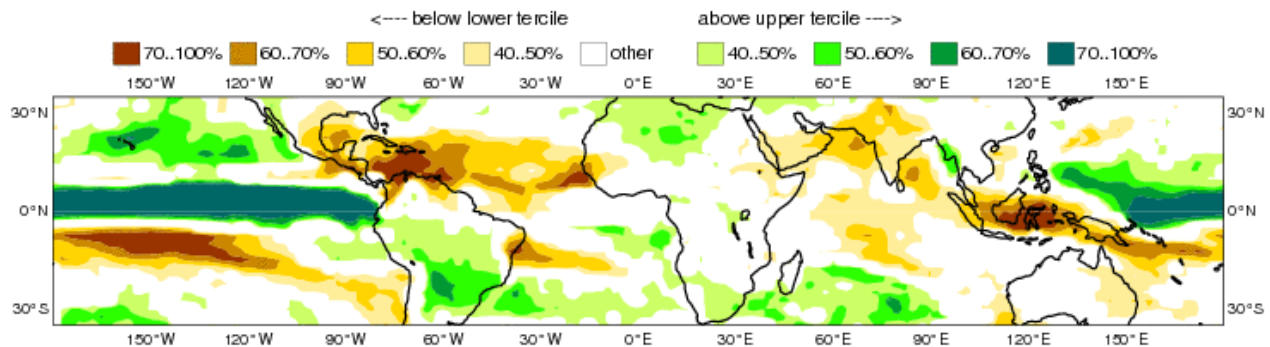
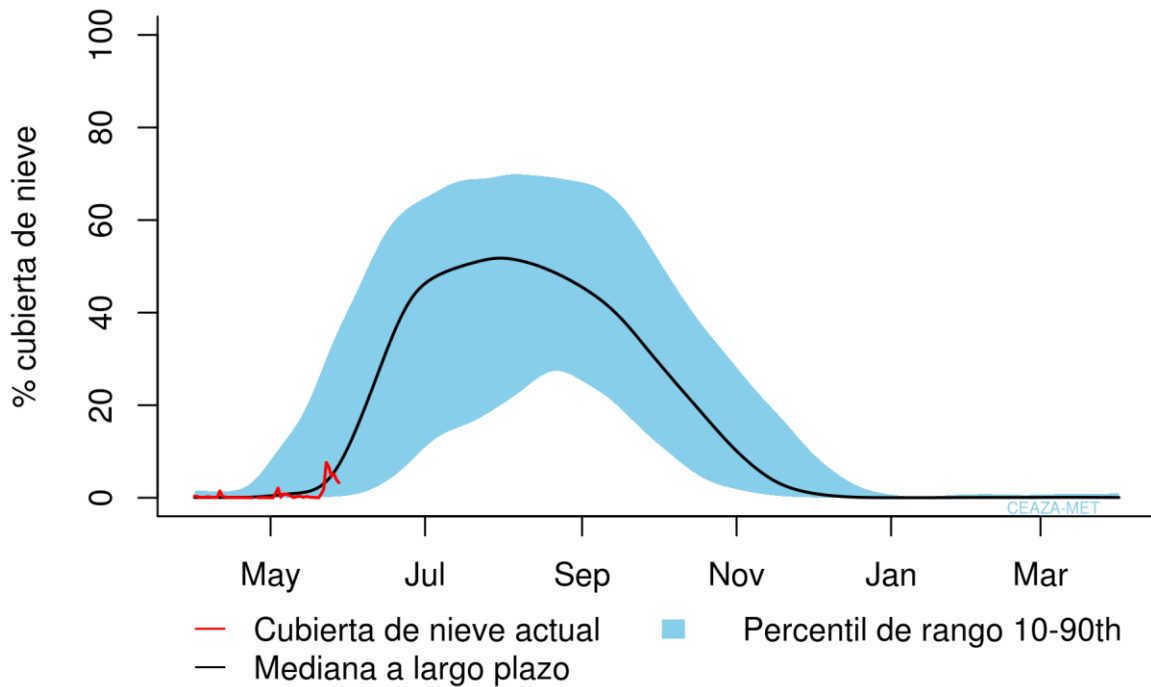


Figura 11. Anomalía de TSM pronosticada para el próximo trimestre (Fuente: ECMWF)

Cobertura nival

Durante el mes de mayo se registró apenas un evento de nevadas de importancia y debido a que es el inicio del invierno los valores en Mayo estuvieron cercanos a 0, lo que es común para la fecha.



Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2014/2015, indican que las tres cuencas tienen valores todavía muy bajos respecto al caudal medio histórico (tabla C1), los caudales actuales del mayo registran en las tres cuencas valores solo hasta un 49% de los valores históricos del mismo mes, todavía más bajo que en el mes pasado. El valor más alto ocurre en el río principal del valle de Choapa.

Caudales en la región de Coquimbo, promedio en mayo 2014

Elqui (Elqui en Algarrobal)	Limarí (Las Ramadas)	Choapa (Cuncumen)
37% del promedio histórico	44% del promedio histórico	49% del promedio histórico

Tabla C1. Evaluación de las caudales cabeceras relativo al caudal medio histórico del mismo periodo para las tres cuencas de la Región de Coquimbo

En la Región de Coquimbo la baja sostenida de caudales asociada al caudal 50% todavía se mantiene. En la estación “Elqui en Algarrobal” (figura C3) este sigue por 5 años y casi 5 meses; en la cuenca de Limarí el caudal de cabecera del “Río Grande en las Ramadas” (figura C4) mantiene este comportamiento por 5 años y un mes; en la cuenca de Choapa el caudal de la estación “Choapa en Cuncumen” (figura C5) mantiene este situación ahora por 4 años y casi 5 meses.

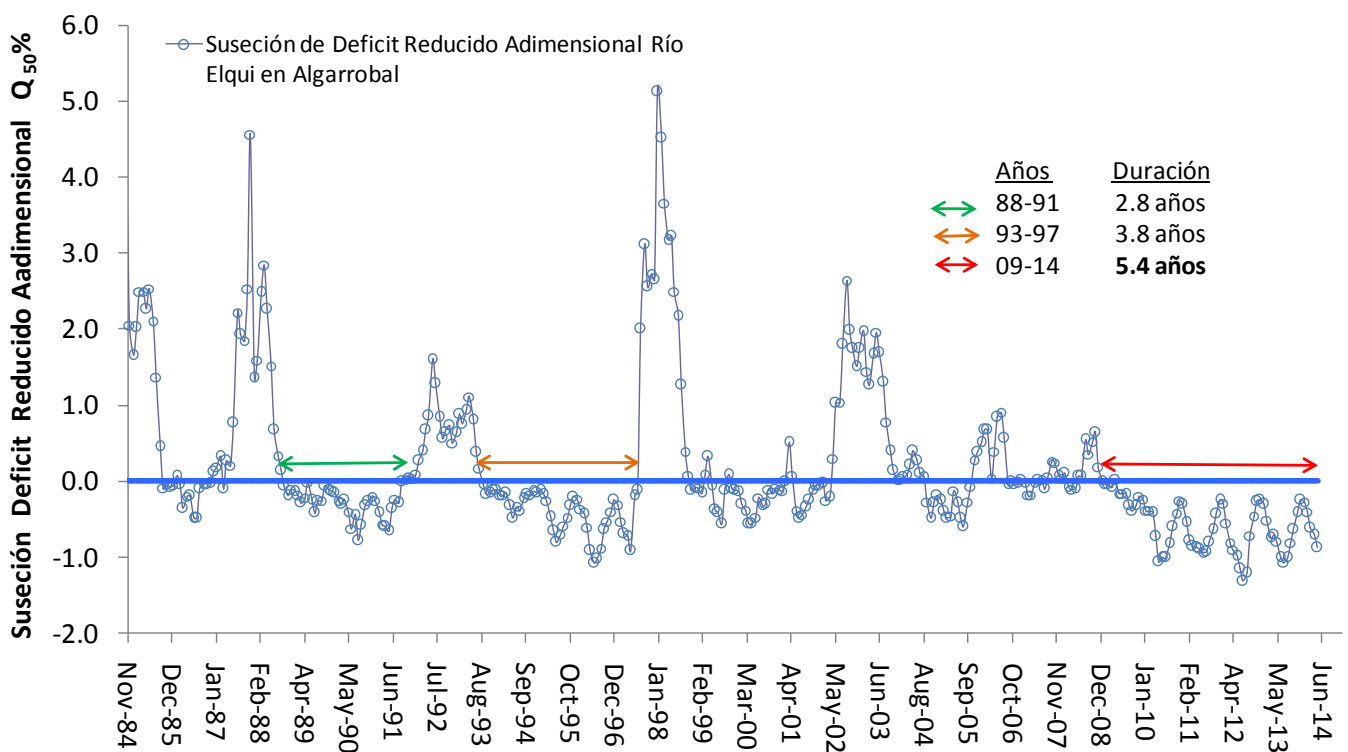


Figura C3. Serie de Déficit Reducido en la provincia de Elqui, en Algarrobal.

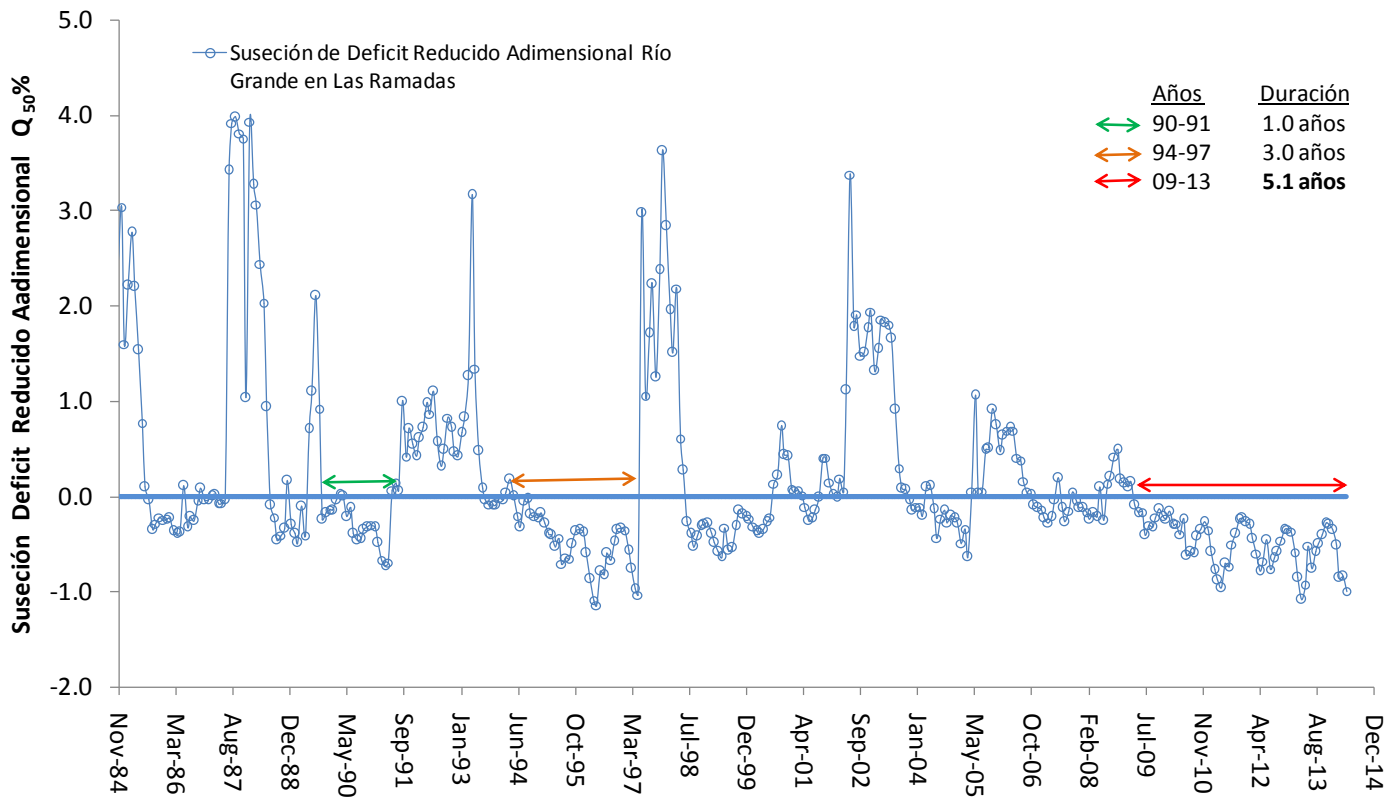


Figura C4. Serie de Déficit Reducido Grande en la provincia de Limarí, Las Ramadas

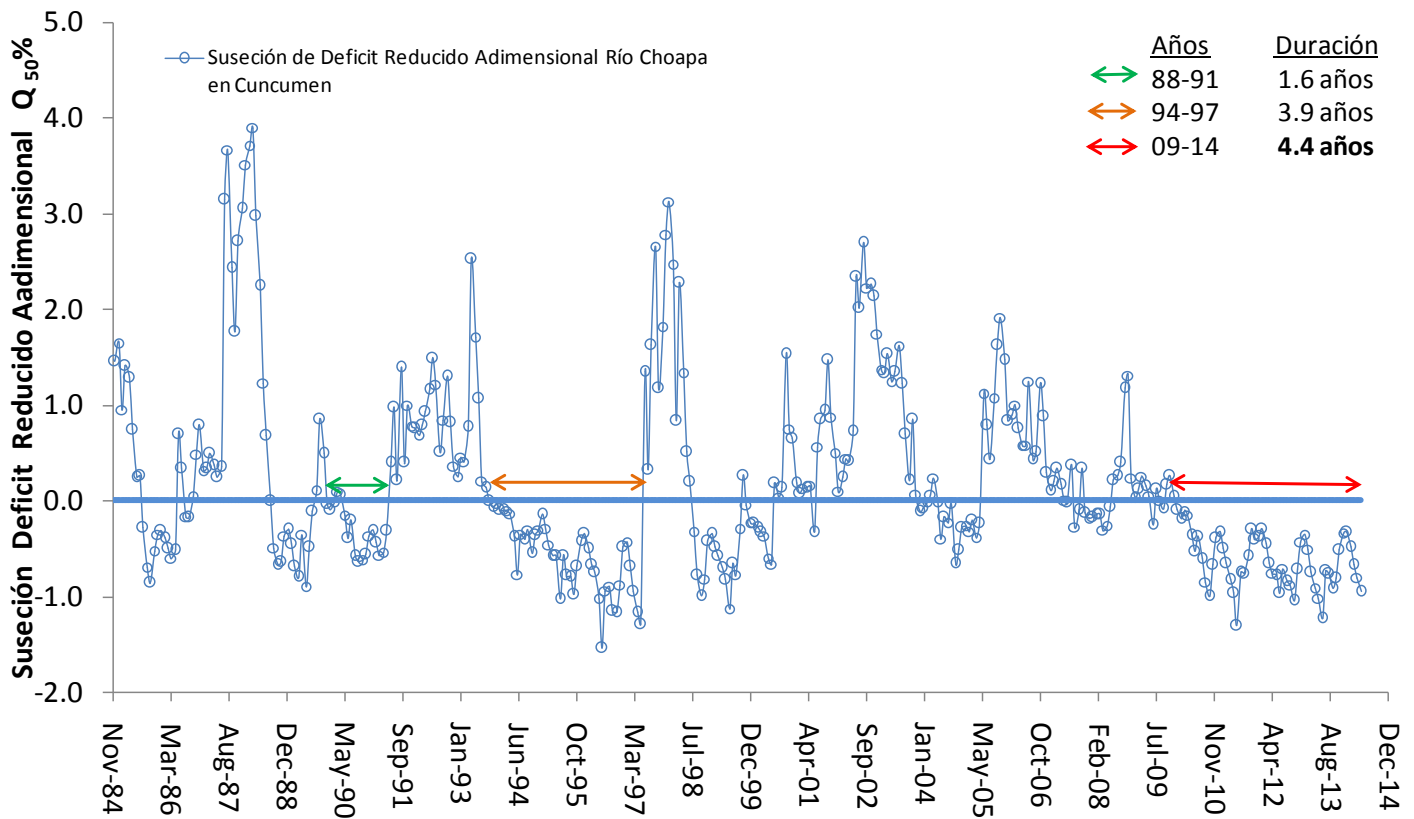


Figura C5. Serie de Déficit Reducido en la cuenca de Choapa, Choapa en Cuncumen

A continuación se presentan en detalles los últimos datos de caudales registrados para el año hidrológico que empezó en abril 2014 por la DGA; cada cuenca corresponde al caudal promedio mensual de cada río principal. Los detalles de las tablas C2-C5 revelan, que los valores promedios de caudales en los ríos principales del en las estaciones evaluadas en el Rio Grande y Choapa son superiores a las del año pasado (5% comparándoles con el caudal promedio histórico) y ambos un poco mas bajo del 50% del caudal promedio, la estación del rio Elqui esta con un 38% del caudal promedio un poco más bajo que en el año pasado.

	ABR	MAY	2014/2015
$Q_{Obs\ 2014}(m^3/s)$	3.4	2.9	3.15
$Q_{MedHistorico}(m^3/s)$	8.55	7.82	8.19
$\%Q_{obs}/Q_{med}$	40%	37%	38% (-2%)

Tabla C2. Caudales año hidrológico 2014-15 vs Histórico Río Elqui en Algarrobal

	ABR	MAY	2014/2015
$Q_{Obs\ 2014}(m^3/s)$	0.96	0.89	0.93
$Q_{MedHistorico}(m^3/s)$	1.98	2.02	2.00
$\%Q_{obs}/Q_{med}$	49%	44%	46% (+5%)

Tabla C3. Caudales año hidrológico 2014-15 vs Histórico Río Grande en las Ramadas

	ABR	MAY	2014/2015
$Q_{Obs\ 2014}(m^3/s)$	2.16	2.05	2.11
$Q_{MedHistorico}(m^3/s)$	4.3	4.2	4.22
$\%Q_{obs}/Q_{med}$	50%	49%	50% (+5%)

Tabla C4. Caudales año hidrológico 2014-15 vs Histórico Río Choapa en Cuncumen

Estado de los embalses

Al analizar el estado de los embalses (figura E1, E2 y E3), los resultados indican que la cantidad de agua embalsada de casi todo los embalses ha disminuyendo en mayo o quedaron igual, por razones de uso de agua, principalmente por uso agrícola; además poca agua ha entrado a los embalses.

Las únicas pequeñas excepciones se puede observar en la cuenca de río Elqui (el volumen del embalse Puclaro aumento por 1.5% y lo de la Laguna por 3.7%). El caudal que entro al embalse Puclaro todos los meses desde noviembre fue mayor que las entradas de los otros embalses de la región. En porcentaje de la capacidad de los grandes embalses ($\geq 100\text{ Mm}^3$), Puclaro tiene el mayor, al fin de mayo con 3%, en volumen el máximo está todavía embalsada en el Paloma con 18.2 Mm^3 (2.4% de la capacidad), que es el más bajo desde 2008.

El Volumen embalsado de los embalses con una capacidad $< 100\text{Mm}^3$ es entre 0% – 58.6%. Debido al bajo volumen embalsado de los embalses en el inicio del año hidrológico en el mes de abril del año pasado, los embalses $\geq 100\text{ Mm}^3$ están mostrando al final de mayo un estado de volumen embalsado de 0.0% – 4.6% de su capacidad (tabla E1).

Comparándoles con la misma fecha en el año pasado los embalses más importantes para la región están bajo del nivel del año pasado, donde en mayo debido a precipitaciones ya ha aumentado el volumen un poco. Excepciones son los embalses la Laguna y Corrales. El Volumen total embalsado esta graficado en fig. E4 y era hasta la fecha del 31.05.2014 un **4.7%** de la capacidad de la región, todavía disminuyendo.

Provincia	Embalse	Capacidad (Mm3)	Estado Actual (%)	Figura
Elqui	La Laguna	40	58.6 (+3.7)	E1
	Puclaro	200	4.6 (+1.5)	
Limarí	Cogotí	140	0.0 (± 0.0)	E2
	Paloma	750	2.4 (± 0.0)	
	Recoleta	100	0.0 (± 0.0)	
Choapa	Corrales	50	21.7 (-10.7)	E3
	El Bato	25.5	1.4 (-5.8)	

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

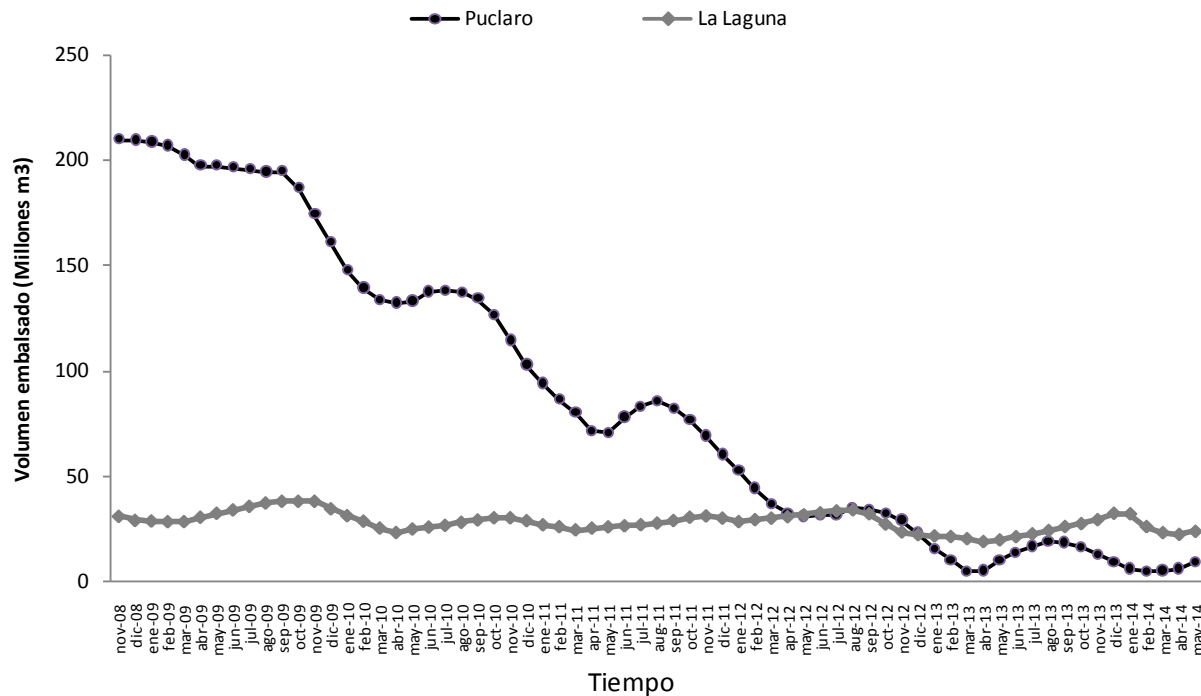


Figura E1. Evolución de los embalses de la provincia de Elqui para el periodo 2008 – 2014

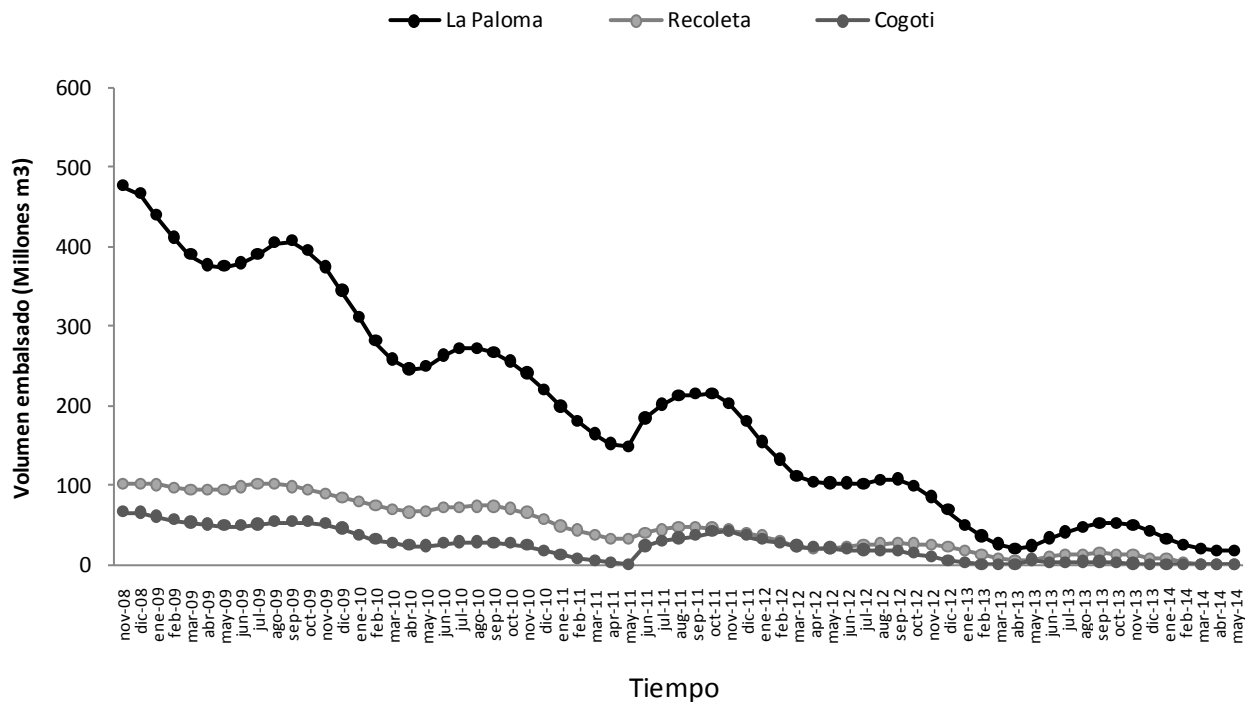


Figura E2. Evolución de los embalses de la provincia de Limarí para el periodo 2008 – 2014

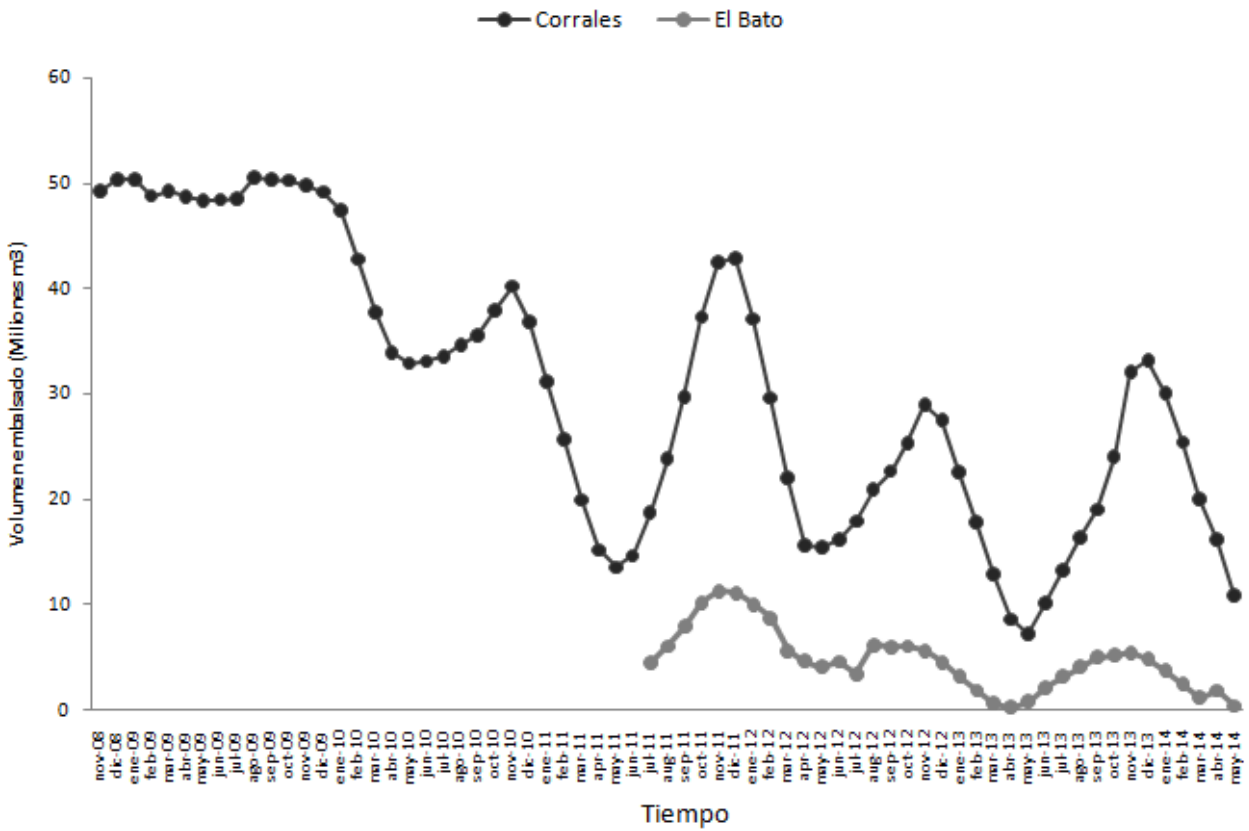


Figura E3. Evolución del embalses de la provincia de Choapa para el periodo 2008 – 2014

Volumen embalsado en la region de Coquimbo - 28-02-2014

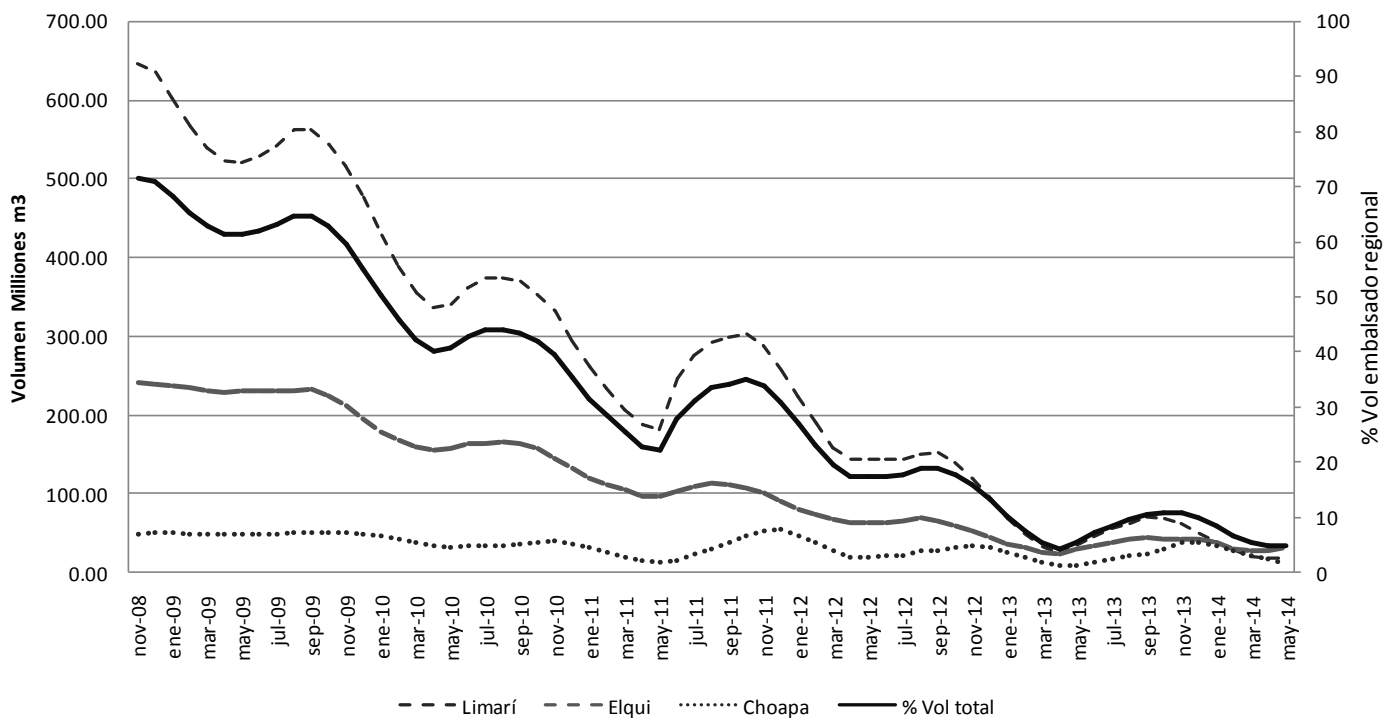


Figura E4. Evolución del Volumen embalsado en la región para el periodo 2008 – 2014

CONCLUSIONES

- Condición actual de ENOS cambia ligeramente respecto del trimestre pasado y la tendencia, ahora positiva, indica desarrollo de una fase de El Niño débil para el presente trimestre. A pesar de las condiciones, la magnitud que vaya a tener el presente Niño permanecen inciertas.
- Se registran los primeros eventos de precipitación en la región, los que se concentran mayormente en la provincia de Choapa
- Se incluyen las Horas Frío a partir del presente boletín, las que presentan una mayor acumulación (salvo Ovalle) a la fecha en comparación con la temporada pasada.
- La anomalía de la TSM en las costas del norte de Chile muestran que la temperatura del mar se mantiene levemente más baja que su climatología y en el próximo trimestre se esperan temperaturas levemente más bajas y normalizándose.
- Al finalizar mayo el estado actual de hiper-aridez se mantiene, es importante que se tomen todas las acciones de mitigación posible, ya que la región continuará al menos hasta finales de invierno del año 2014 y probablemente 2015 sin una recarga importante de los acuíferos o mejoramiento del sistema hidrológico.
- Los caudales en mayo se mantuvieron en toda la región en torno al 50% de los promedios históricos.
- Los embalses siguen en niveles bajo el 5% de su capacidad máxima.
- Respecto de las precipitaciones para el presente invierno 2014, se espera que éstas fluctúen en torno a sus valores normales para la temporada, respecto de su climatología.

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.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes instituciones por colaborar con parte de los datos utilizados en este boletín.



Agradecemos al proyecto WEIN (Incremento de eficiencia del uso del agua en el la zona semi árida de Chile), financiado por el ministerio de educación e investigación de Alemania, ITT, CEAZA, INIA y ULS.

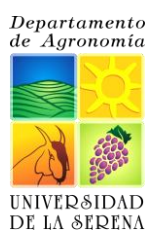
El presente boletín ha sido elaborado por:



Equipo de trabajo

Cristóbal N. Juliá de la Vega (meteorología, edición)
Cristian Orrego Nelson (análisis de datos, edición)
David López (teledetección)
Nicole Kretschmer (hidrología)
Pilar Molina (edición)
Pablo Salinas (modelos globales)
Tim Kerr (modelación y estadística)

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




Equipo de trabajo

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

Difusión boletín: Pilar Molina (pilar.molina@ceaza.cl)

Contacto técnico: Cristóbal N. Juliá de la Vega (cristobal.julia@ceaza.cl)

Próxima actualización: julio 2014. Síguenos en  @ceazamet.

Financiado por:



<http://boletin.ceazamet.cl>