



Boletín Climático CEAZA

ceazamet

Nº 22 — Septiembre, 2015

Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico¹ de la Región de Coquimbo se mantiene crítico y deficitario. Continúa el año 2015 con las principales variables relacionadas al ciclo hidrológico en valores históricamente negativos; los caudales con un déficit regional actual de 60 % y los embalses, con déficit de 81 %, aproximadamente (ver figura 1). Debido a los eventos de precipitaciones durante el mes de julio y agosto, esta variable muestra un superávit de 13 %. Sin embargo, la nieve no muestra que los eventos del invierno que ya termina hayan mejorado la situación en la región y mantienen un déficit que alcanza 12 %, a nivel regional.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas (i.e., temperatura, presión atmosférica, viento, etc.), indican que durante agosto El Niño aumenta su intensidad —como se venía proyectando hace unos meses— con tendencia a seguir su fortalecimiento y pasar a señal niño-fuerte. Esta condición ha propiciado el desarrollo de eventos de precipitaciones por sobre lo normal, como se viera durante el mes de agosto, pudiendo extenderse a los meses de primavera.

Se puede concluir, entonces, si bien las precipitaciones se han incrementado en relación a la temporada pasada y un año normal, según las condiciones proyectadas para 2015, el sistema hidrológico tendrá un comportamiento bajo el promedio climatológico en toda la región (i.e., caudales y embalses). Así, no se espera una recuperación de las principales fuentes hídricas de la región durante lo que queda de 2015 e inicios de 2016 y el déficit se mantiene. En relación a las temperaturas, se espera que tengan valores por sobre lo normal durante gran parte del presente año y próximo verano 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. En el mismo contexto, se espera que el recurso hídrico se mantenga 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 y permanente para la región, lo que complica la realidad de los sectores productivos, los que van en alza respecto de su demanda hídrica.

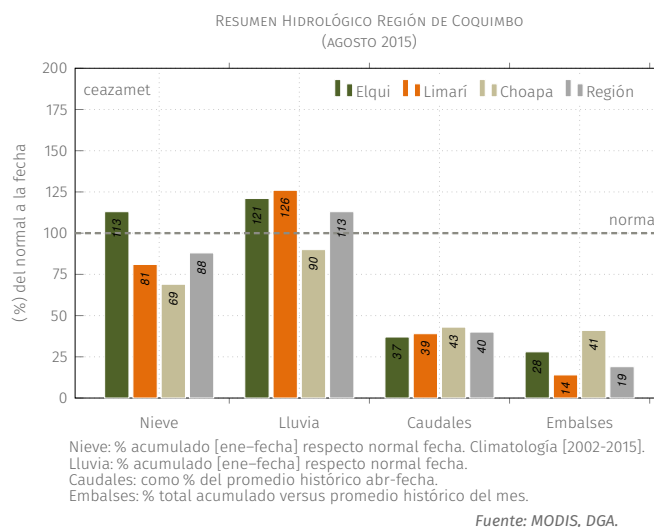


FIGURA 1. Resumen hidrológico Región de Coquimbo, al 31 de agosto, 2015.

¹En el gráfico, para la variable «nieve», se toma la cobertura de nieve para el periodo 2002–2015; las variables lluvia, caudales y embalses se basan en datos de la DGA. Ver «Glosario» para más información.



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–atmosféricas 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 tal de proveerles de un diagnóstico y pronóstico oportuno que sintetiza las principales variables atmosféricas, oceanográficas e hidrológicas 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 las cuencas de Elqui, Limarí y Choapa
- Estado de principales embalses de la región

En adición al diagnóstico y proyección anterior, se acompañan herramientas y análisis los que pueden ser de utilidad para los sectores agrícola y acuícola.

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Análisis Meteorológico | 1 |
| 1.1. Proyección de ENOS | 1 |
| 1.2. Análisis Temperatura Superficial del Mar (TSM) | 2 |
| 1.3. Diagnóstico de Variabilidad Climática | 3 |
| 1.4. Variabilidad Térmica | 4 |
| 1.5. Precipitaciones | 5 |
| 1.6. Cobertura Nival | 6 |
| 2. Análisis Hidrológico | 7 |
| 2.1. Estado de Caudales | 7 |
| 2.2. Pronóstico de Caudales | 8 |
| 2.3. Estado de los Embalses | 9 |
| 3. Análisis Agronómico | 11 |
| 3.1. Evapotranspiración Potencial ET_0 | 11 |
| 3.2. Horas Frío (base 7°C) y Heladas | 12 |
| 3.3. Índice EVI | 13 |
| 3.4. Visión general panorama agronómico | 14 |
| 4. Datos adicionales | 15 |
| 5. Conclusiones | 16 |
| 6. Glosario | 17 |
| 7. Créditos | 18 |

Índice de figuras

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Resumen hidrológico Región de Coquimbo, al 31 de agosto, 2015. | i |
| 2. | Anomalías promedio TSM, última semana de agosto 2015, calculadas respecto periodo base 1981–2010 (Fuente: CPC – http://cpc.ncep.noaa.gov/). | 1 |
| 3. | (Izquierda) Pronóstico ENOS modelos dinámicos y estadísticos, agosto 2015. (Derecha), probabilidades trimestrales ENOS, consenso sobre escenario estadístico probable en relación a análisis institucional y datos históricos (Fuente: IRI – http://iri.columbia.edu/). | 1 |
| 4. | (a) Promedios mensuales de TSM en junio. (b) Promedios mensuales de anomalías de TSM. (Fuente: NOAA – http://www.noaa.gov/ ; proceso y mapas: CEAZAMET). | 2 |
| 5. | Anomalía de TSM pronosticada para el trimestre septiembre–octubre–noviembre de 2015. Colores rojizos indican anomalías positivas; colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF – www.ecmwf.int/). | 2 |
| 6. | Velocidad y dirección de los flujos de viento m/s promedio predominantes en julio (a) y agosto (b) de 2015. Presión Atmosférica Superficial promedio (mb) en agosto (c) y julio (d) de 2015. Datos de re–análisis NCEP/FNL (http://rda.ucar.edu/). | 3 |
| 7. | Promedios de temperatura a 2m diaria en agosto de 2015, obtenidos a partir de estaciones de monitoreo CEAZAMET. | 4 |
| 8. | Precipitación promedio diaria durante el mes de agosto de 2015. | 5 |
| 9. | Precipitaciones mensuales y acumuladas durante los últimos seis meses. Fuente: CEAZAMET. | 5 |
| 10. | (a) Cobertura de nieve promedio en la Región de Coquimbo (área >2500 msnm) en el año –rojo– y el promedio climatológico –negro– y el rango típico de variación –celeste–; (b) A la izquierda, situación hacia fin de mes y a la derecha el promedio mensual de cobertura de nieve en mapa. | 6 |
| 11. | Caudales medidos en las provincias de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Fuente: DGA. | 7 |
| 12. | Pronóstico de caudales de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Las líneas negras muestran la mediana de largo plazo; el sombreado azul representa la variación de 10–90 % en los caudales de largo plazo; la línea continua de color rojo representa los caudales observados; la línea rosa representa los límites del intervalo de confianza del 10 a 90 % del pronóstico para los próximos cuatro meses y la línea discontinua roja muestra la mitad del rango del pronóstico. | 8 |
| 13. | Evolución de los embalses en la Región de Coquimbo periodo 2009–2015. Fuente: DGA. | 9 |
| 14. | Evolución del volumen embalsado de cada cuenca y de la región total en porcentaje de la capacidad máxima. | 10 |
| 15. | Evolución del volumen embalsado por año de cada cuenca | 10 |
| 16. | (Arriba) Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMET. (Abajo) Comparativa con igual mes del año anterior. | 11 |

17. Índice de Vegetación Mejorado (EVI, por sus siglas en inglés). A la izquierda el promedio del mes actual; al centro el promedio histórico del mes actual y a la derecha la anomalía estandarizada. (Fuente: MODIS – <http://reverb.echo.nasa.gov>). 13
18. Serie de tiempo de la anomalía EVI para las zonas agrícola y secano de la Región de Coquimbo. La figura muestra con claridad la tendencia al descenso de la cobertura vegetal. (Fuente: MODIS; Proceso: CEAZAMET). 13

Índice de tablas

1. Caudales año hidrológico 2015–2016 vs histórico. Fuente: DGA. Proceso: CEAZAMET. 7
2. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje del total). Fuente: DGA. 9
3. Heladas y Horas Frío acumulados en la red CEAZAMET en la región. 12
4. Radiación Solar últimos 13 meses registrados en CEAZAMET 15
5. Pronóstico de Mareas. Fuente: SHOA 15

1 Análisis Meteorológico

1.1 Proyección de ENOS

Las anomalías en la TSM², en la zona NIÑO3.4³ (figura 2), a finales de agosto, se mantienen en valores positivos, entre 1°C y 4°C de anomalía —en un área dentro de la zona NIÑO4—. La zona del NIÑO1+2, sigue con anomalía positiva y aumentando, coherentemente con el resto de las zonas de El Niño.

Así, finalizado agosto, las anomalías promedian +1.8°C, lo que se asocia al desarrollo de un evento de El Niño⁴ de señal moderada-fuerte. A partir del último trimestre móvil, las anomalías son más acentuadas en todas las zonas de El Niño y muestran una clara tendencia a persistir en su fortalecimiento.

Las tendencias en conjunto de modelos dinámicos y estadísticos (figura 3a), continúan indicando que durante el presente trimestre agosto–septiembre–octubre seguirá el desarrollo de El Niño Fuerte, llegando su señal al máximo (i.e., ~2.5°C) durante el trimestre octubre–noviembre–diciembre. El consenso actual por parte de los modelos incluidos en el análisis de IRI/CPC, proyectan que el desarrollo de El Niño prevalecerá hasta mediados del año 2016 (sobre 70 % de probabilidad, figura 3b). Esta proyección de El Niño prevé una primavera con precipitaciones y temperatura con valores por sobre lo normal.

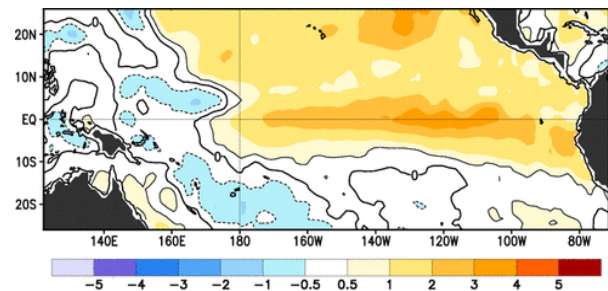


FIGURA 2. Anomalías promedio TSM, última semana de agosto 2015, calculadas respecto periodo base 1981–2010 (Fuente: CPC – <http://cpc.ncep.noaa.gov/>).

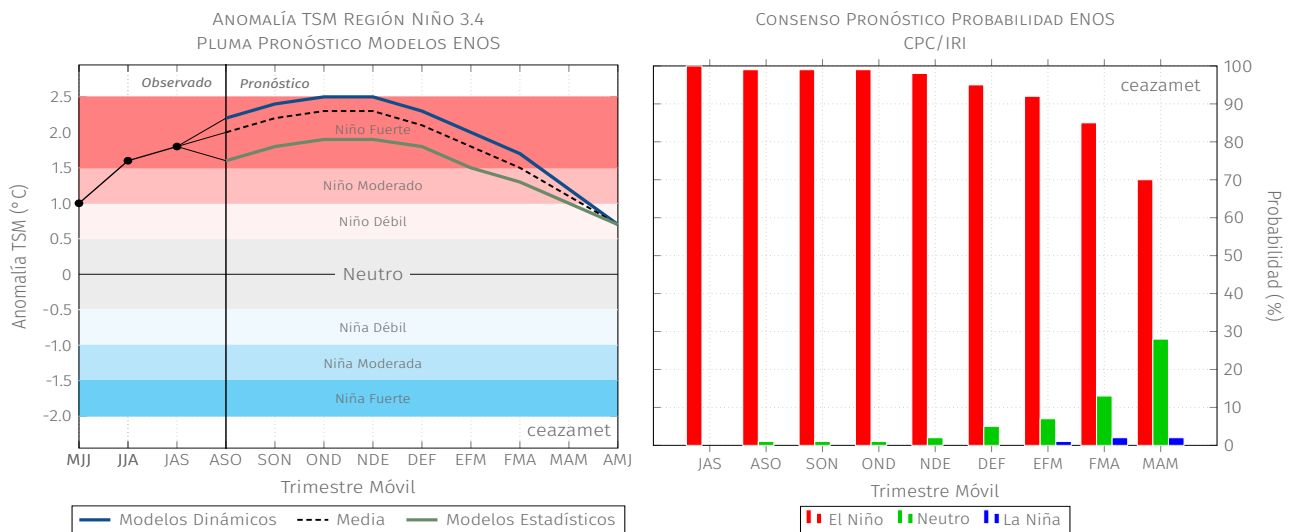


FIGURA 3. (Izquierda) Pronóstico ENOS modelos dinámicos y estadísticos, agosto 2015. (Derecha), probabilidades trimestrales ENOS, consenso sobre escenario estadístico probable en relación a análisis institucional y datos históricos (Fuente: IRI – <http://iri.columbia.edu/>).

²TSM = Temperatura Superficial del Mar.

³Mayor información sobre las zonas de El Niño, en **Glosario** punto «El Niño zonas».

⁴Para denominar evento de El Niño/Niña deben haber al menos tres meses consecutivos con valores bajo/sobre 0.5°C.

1.2 Análisis Temperatura Superficial del Mar (TSM)

La TSM promedio de agosto frente a las costas de la región (figura 4a), observó valores entre 13 y 14°C aproximadamente, lo que indica que las temperaturas —esta vez— estuvieron un par de grados más altas, durante el último mes. A pesar de esto, mar adentro, se observan anomalías negativas, lo que se asocia a un leve enfriamiento (figura 4b) el que bordea -1°C, anomalías posicionadas cercanas al centro del área de influencia del anticiclón del pacífico.

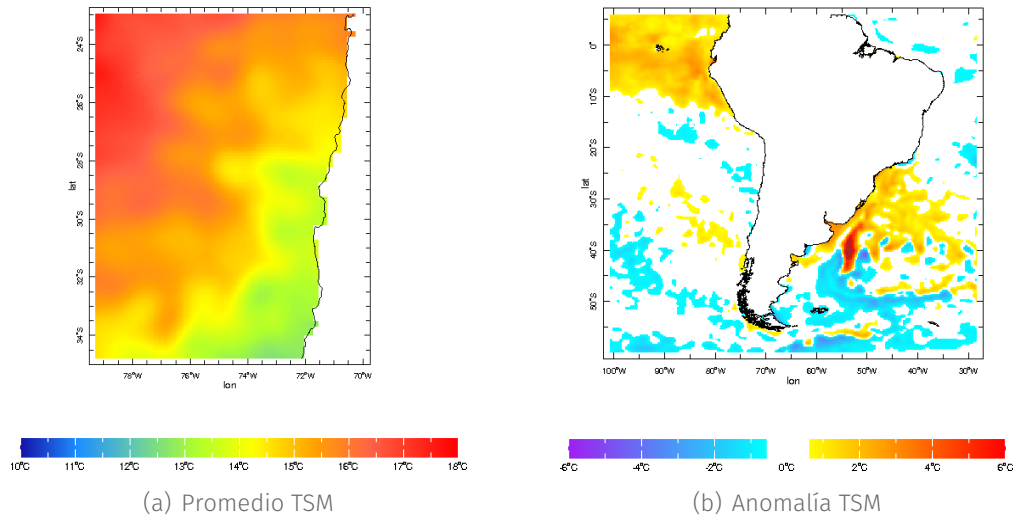


FIGURA 4. (a) Promedios mensuales de TSM en junio. (b) Promedios mensuales de anomalías de TSM. (Fuente: NOAA – <http://www.noaa.gov/>; proceso y mapas: CEAZAMET).

De acuerdo a la proyección generada por la agencia europea de pronósticos (*European Centre for Medium-Range Weather Forecast*, ECMWF), se estima que para el trimestre **septiembre–octubre–noviembre** la TSM en las costas de la Región de Coquimbo no presente anomalías claras (figura 5), por lo que no se puede precisar si habrá un impacto notorio en las actividades acuícolas, las que son —en general— afectadas por valores más bien anómalos de esta variable.

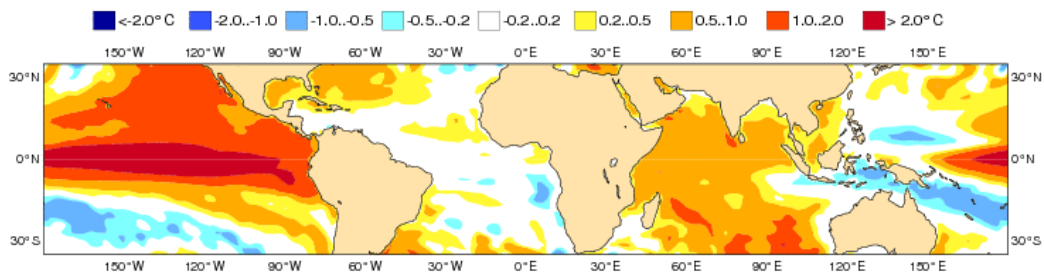


FIGURA 5. Anomalía de TSM pronosticada para el trimestre septiembre–octubre–noviembre de 2015. Colores rojizos indican anomalías positivas; colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF – www.ecmwf.int/).

1.3 Diagnóstico de Variabilidad Climática

La condición sinóptica de los flujos⁵ predominantes (figura 6 a y b), muestra baja variabilidad de un mes a otro en magnitud, al menos frente a las costas de la región. Se aprecia un leve aumento en los valores, debido al traslado de masas de aire de origen polar a latitudes menores, lo que favorece una intensificación en los flujos del oeste en la parte sur del país. Asimismo, de un mes a otro, se aprecia una leve disminución en los valores de presión atmosférica (figura 6 c y d), asociado a un comportamiento más «normal» del *Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur-oriental* (ASPS), lo que a su vez permite una mayor incursión de altas frías migratorias y, por la tanto, un aumento de probabilidad de precipitaciones en la región.

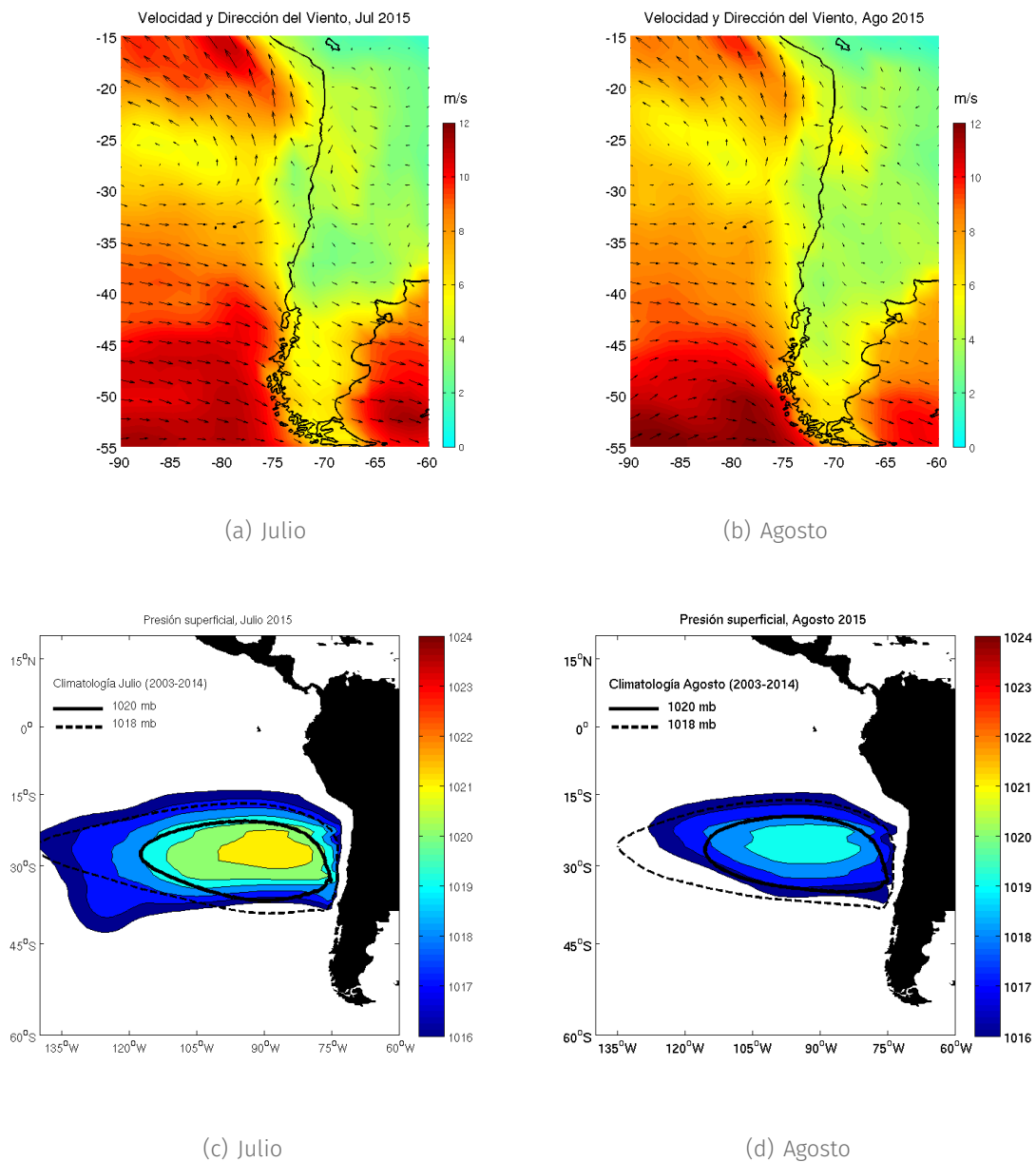


FIGURA 6. Velocidad y dirección de los flujos de viento m/s promedio predominantes en julio (a) y agosto (b) de 2015. Presión Atmosférica Superficial promedio (mb) en agosto (c) y julio (d) de 2015. Datos de re-análisis NCEP/FNL (<http://rda.ucar.edu/>).

⁵Flujos predominantes se refiere a los «vientos» que típicamente soplan en una zona determinada.

1.4 Variabilidad Térmica

Durante el mes de agosto, en general se aprecia variabilidad tenue de las temperaturas promediando entre 9 a 14°C, aproximadamente, en las tres provincias (figura 7) al menos durante la primera quincena. Sin embargo, a partir de la segunda quincena, se aprecia un alza consistente en los valores de temperatura, donde destaca la Provincia de Limarí, que evidencia temperaturas más altas de lo normal para la temporada (i.e., 20°C promedio).

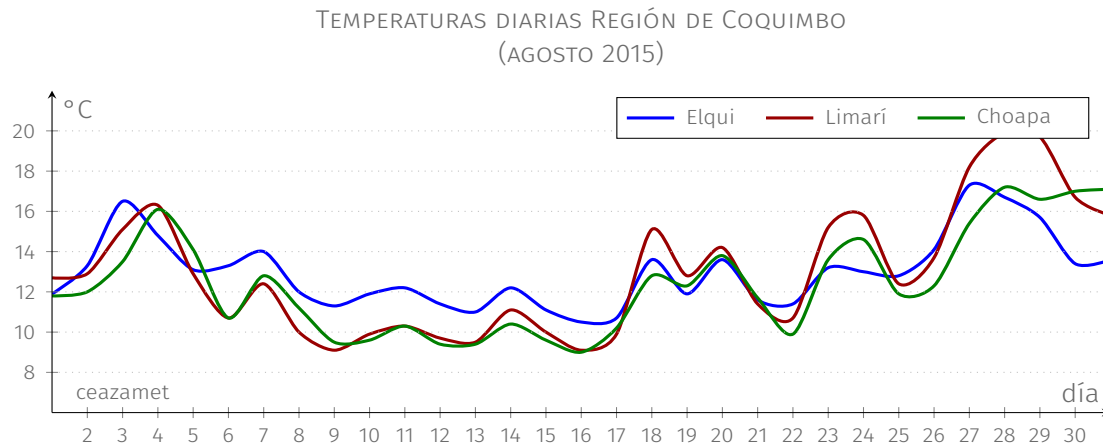


FIGURA 7. Promedios de temperatura a 2m diaria en agosto de 2015, obtenidos a partir de estaciones de monitoreo CEAZAMET.

1.5 Precipitaciones

Durante el mes de agosto hubo un evento importante de precipitaciones el cual se caracterizó por extenderse por alrededor de una semana. Esto se debió a una configuración de un «tren de ondas» las que dejaron precipitaciones intermitentes y de variada intensidad durante el periodo de tiempo señalado. (ver figura 8). Sumado a las precipitaciones, las ondas que afectaran a la región se caracterizaron por ser del tipo «temporal» el que afectó con ráfagas de viento que superaron los 103 km/hr.

Como ha sido habitual, las precipitaciones se concentraron principalmente en la Provincia de Choapa, donde solo la localidad de Salamanca registró más de 150 mm de agua caída en lo que durara el evento.

Sumado a las lluvias de julio, las lluvias de agosto vienen a entregar a la región un superávit que alcanza 13%, en lo que va del año. La figura 9, muestra la evolución de las precipitaciones registradas por las estaciones de CEAZAMET en los últimos seis meses.

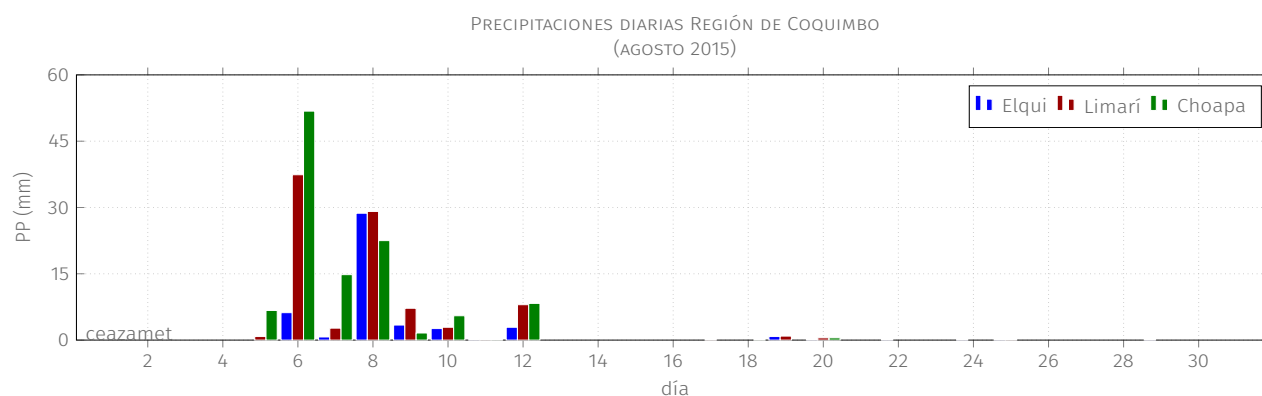


FIGURA 8. Precipitación promedio diaria durante el mes de agosto de 2015.

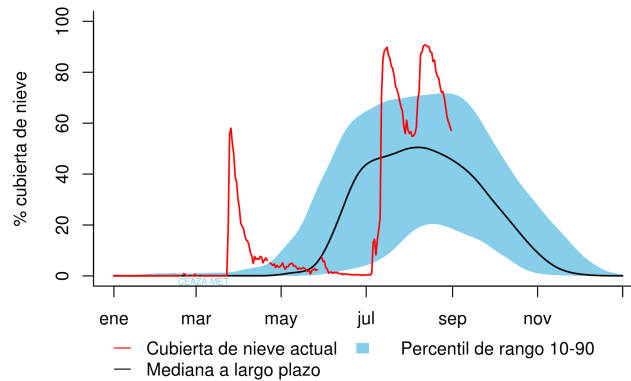
| Estación | Mar '15 | Abr '15 | May '15 | Jun '15 | Jul '15 | Ago '15 | Total [mm] |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Punta Colorada | 15.5 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 29.4 | 31 | 76.6 |
| La Serena [El Romeral] | 7.5 | 0.1 | 0.1 | 0 | 35 | 44 | 86.7 |
| La Serena - CEAZA | 12.9 | (1)1 | (1)0.3 | 0.7 | 34.3 | 23.9 | 73.1 |
| Rivadavia | 34.5 | 0 | 1.5 | 0 | 40.1 | 23.1 | 99.3 |
| Gabriela Mistral | 26.1 | 2.7 | 1.3 | 0.7 | 44.4 | 29 | 104.2 |
| Coquimbo [El Panul] | 29.3 | 1.2 | 0.6 | 1.8 | 18.8 | 39.8 | 91.5 |
| Vicuña [INIA] | 40 | 0 | 0 | 0 | 43.3 | 69.4 | 152.7 |
| Pan de Azúcar [INIA] | 10.6 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 26 | 32 | 69.8 |
| Pisco Elqui | 44 | 0 | 0 | 0 | 50.2 | 30.7 | 124.9 |
| Andacollo | 39 | 0 | 0 | 0 | 43 | 60.5 | 142.5 |
| Las Cardas | 11.7 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 34.2 | 66.3 | 112.9 |
| Hurtado [Lavaderos] | 37.6 | 0 | 0 | 0 | 51.8 | 47.5 | 136.9 |
| Pichasca | 20.3 | 0 | 0 | 0 | 35.8 | 59.3 | 115.4 |
| Quebrada Seca | 14.5 | 0 | 0 | 0 | 25.4 | 113.5 | 153.4 |
| Laguna Hurtado | (1)76.5 | 0 | (1)0 | (2)0 | 7.6 | 47 | 131.1 |
| Ovalle [Talhuén] | 9.7 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 27.5 | 68.4 | 107.3 |
| Algarrobo Bajo [INIA] | (2)8.9 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 31.2 | 83.9 | 124.3 |
| Camarico [INIA] | 13.4 | 0.8 | 1 | 0.8 | 36.6 | 83.8 | 136.4 |
| Rapel | 27.4 | 0 | 0.3 | 0 | 35.8 | 102.1 | 165.6 |
| El Palqui [INIA] | 27.1 | (2)0.3 | 0.2 | 0.1 | 39.5 | (1)85.9 | 153.1 |
| Combarbalá | 42.5 | 0 | 0.7 | 0 | 46.6 | 123.5 | 213.3 |
| Tascadero | 25.5 | 0.9 | 6.4 | 0 | 52.1 | 234.9 | 319.8 |
| Canela | 12.4 | 0 | 0.2 | 0 | 38.8 | 93.6 | 145 |
| Huintil | 15.1 | 0.7 | 0.8 | 0 | 33.3 | 100.6 | 150.5 |
| Mincha Sur | 11 | 0.5 | 1 | 0.6 | 41.2 | 109.2 | 163.5 |
| Illapel [INIA] | 13.4 | 0.3 | 1 | 0.4 | (1)46.1 | 92.1 | 153.3 |
| Salamanca [Chillepin] | 19.9 | 0 | 1.1 | 0 | 60.4 | 150.2 | 231.6 |

FIGURA 9. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante los últimos seis meses. Fuente: CEAZAMET.

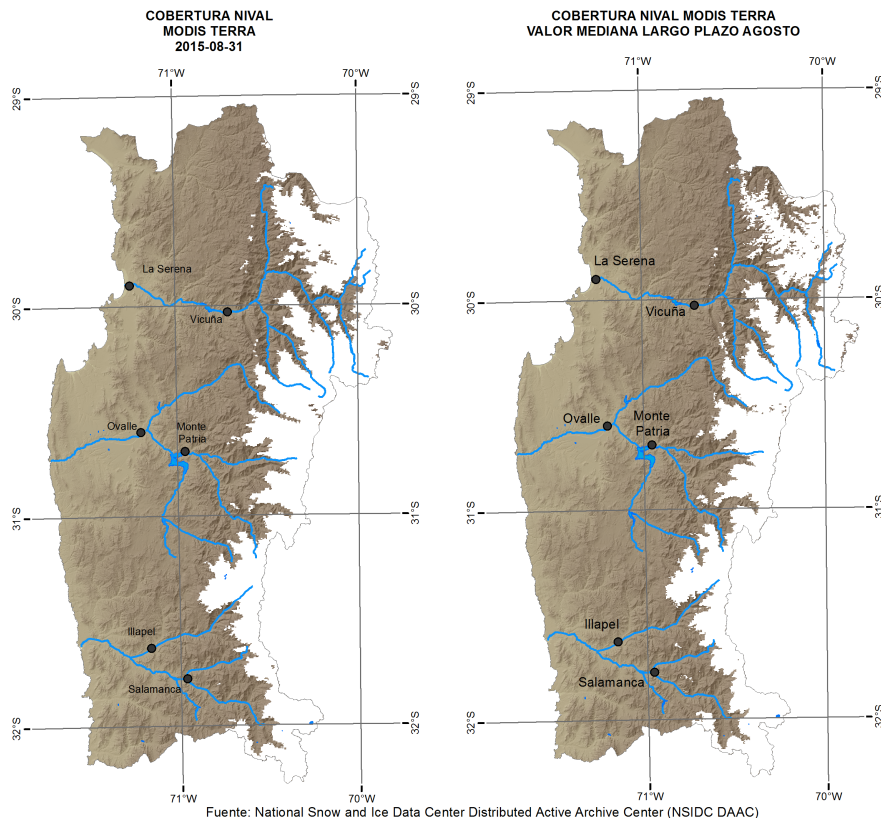
1.6 Cobertura Nival

El mes de agosto de 2015 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Provincia de Elqui 68 %, Provincia de Limarí 78 % y Provincia de Choapa 82 % (figura 10a). Las precipitaciones de julio y agosto permiten recuperar en parte el déficit de nieve que tiene la región, inclinando la tendencia —por ahora— hacia un año de normal/por sobre lo normal a la fecha. (figura 10b).



(a)



(b)

FIGURA 10. (a) Cobertura de nieve promedio en la Región de Coquimbo (área >2500 msnm) en el año —rojo— y el promedio climatológico —negro— y el rango típico de variación —celest—; (b) A la izquierda, situación hacia fin de mes y a la derecha el promedio mensual de cobertura de nieve en mapa.

2 Análisis Hidrológico

2.1 Estado de Caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2015–2016 indican que las tres cuencas tienen valores todavía muy bajos respecto del caudal medio histórico para este mes (tabla 1). Para las tres cuencas de Elqui, Limarí y Choapa hubo un leve alza en los valores respecto del mes pasado, asociado principalmente a las precipitaciones de julio y agosto. Combinados, los caudales de las tres cuencas registran entre 37-43 % de los valores históricos para la presente temporada.

TABLA 1. Caudales año hidrológico 2015–2016 vs histórico. Fuente: DGA. Proceso: CEAZAMET.

| Cuenca | Río | Atributo | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abr/ago |
|--------|---------------|------------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| Elqui | Elqui en | Caudales (m ³ /s) | 2.41 | 2.22 | 2.3 | 2.89 | 4.31 | | | | | | | | 2.93 |
| | Algarrobal | % del promedio histórico | 28 | 28 | 30 | 37 | 53 | | | | | | | | 37 |
| Limarí | Grande en Las | Caudales (m ³ /s) | 0.63 | 0.65 | 0.68 | 0.77 | 2.11 | | | | | | | | 1.05 |
| | Ramadas | % del promedio histórico | 32 | 32 | 30 | 26 | 62 | | | | | | | | 39 |
| Choapa | Choapa en | Caudales (m ³ /s) | 1.65 | 1.66 | 1.47 | 1.76 | 3.32 | | | | | | | | 2.05 |
| | Cuncumen | % del promedio histórico | 39 | 40 | 33 | 38 | 57 | | | | | | | | 43 |

En la Región de Coquimbo, la baja sostenida de caudales en relación a la media histórica (indicado en % de la mediana mensual de largo plazo) en la figura 11, se mantienen todas en niveles mínimos. En la estación «Elqui en Algarrobal» (figura 11a) se mantiene por 6.2 años aproximadamente; en la cuenca de Limarí el caudal de «Río Grande en las Ramadas» (figura 11b), mantiene este mismo comportamiento por 6.3 años; finalmente, en la cuenca de Choapa de la estación «Choapa en Cuncumen» (figura 11c) mantiene esta condición por 5.4 años, aproximadamente.

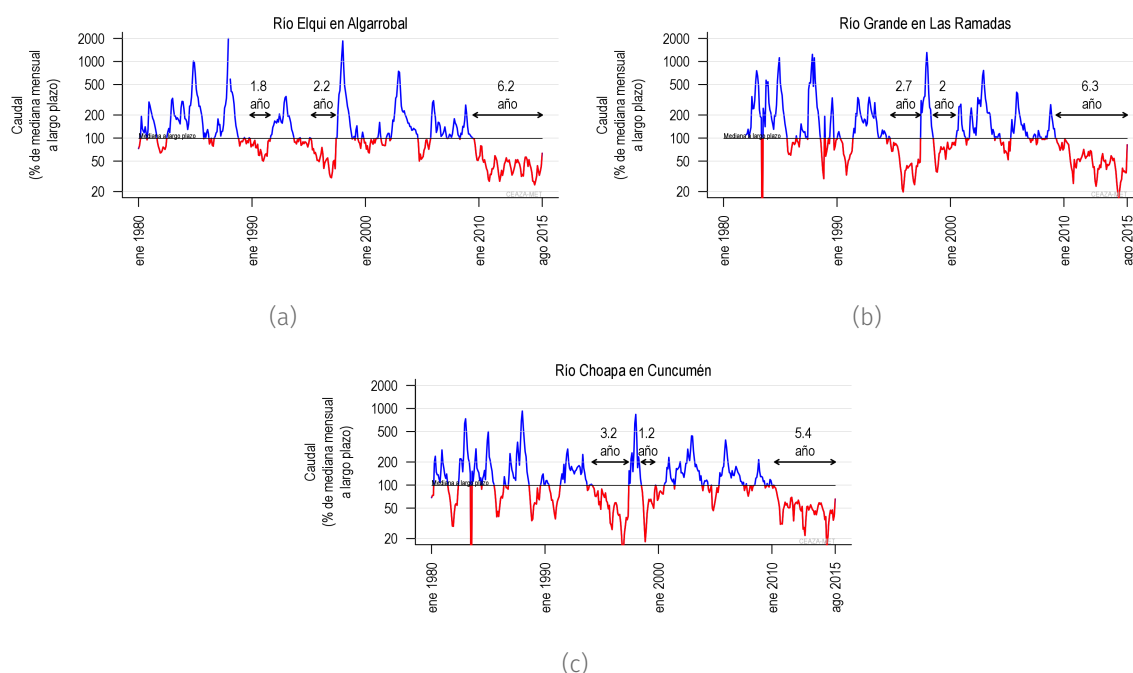


FIGURA 11. Caudales medidos en las provincias de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Fuente: DGA.

2.2 Pronóstico de Caudales

Se sabe que existe una relación entre la precipitación de montaña de invierno y los caudales de verano. Estas relaciones se han combinado para proporcionar un pronóstico de caudales para la presente temporada. Teniendo en cuenta los caudales actuales y la precipitación observada el pasado invierno, se infiere que existe probabilidad de 80 % (figura 12) que los caudales para el periodo estarán dentro los límites del pronóstico dado.

Elqui en Algarrobal:

El Pronóstico de caudales promedio para agosto–septiembre es de 80 % de probabilidad que estos sean entre $4.1 \pm 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Río Grande en Las Ramadas:

El Pronóstico de caudales promedio para agosto–septiembre es de 80 % de probabilidad que estos sean entre $1.95 \pm 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Choapa en Cuncumen:

El Pronóstico de caudales promedio para agosto–septiembre es de 80 % de probabilidad que estos sean entre $3.16 \pm 0.4 \text{ m}^3/\text{s}$.

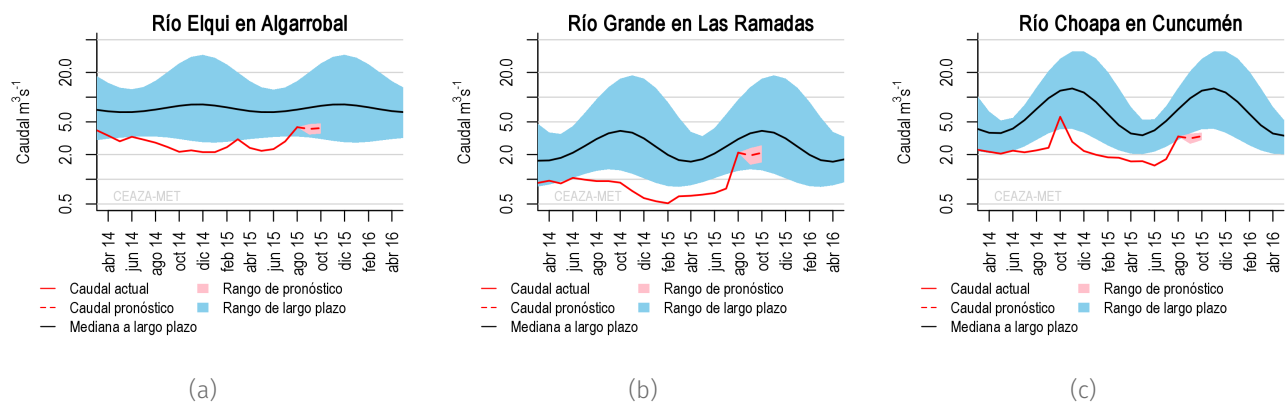


FIGURA 12. Pronóstico de caudales de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Las líneas negras muestran la mediana de largo plazo; el sombreado azul representa la variación de 10–90% en los caudales de largo plazo; la línea continua de color rojo representa los caudales observados; la línea rosa representa los límites del intervalo de confianza del 10 a 90% del pronóstico para los próximos cuatro meses y la línea discontinua roja muestra la mitad del rango del pronóstico.

2.3 Estado de los Embalses

La cantidad de agua embalsada en la mayoría de los embalses aumentó levemente en agosto (tabla 2). En este mes se aprecia por primera vez que todos los embalses aumentan de un mes a otro y en otros incluso superan el nivel respecto a igual fecha del año pasado.

TABLA 2. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje del total). Fuente: DGA.

| Provincia | Embalse | Capacidad MMm ³ | Estado Actual MMm ³ | Histórico mensual | Respecto al mes pasado (%) | Respecto al año pasado (%) | Figura |
|-----------|-----------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|--------|
| Elqui | La Laguna | 40 | 20.4 | 26 | +2.5 | -16 | 13a |
| | Puclaro | 200 | 25.9 | 138 | +3 | +1.8 | |
| | Cogotí | 140 | 21.6 | 80 | +15 | +15.2 | |
| Limarí | Paloma | 750 | 45.5 | 416 | +3.9 | +1.9 | 13b |
| | Recoleta | 100 | 13.5 | 69 | +7.2 | +5.9 | |
| | Corrales | 50 | 15.7 | 38 | +24.3 | -3.8 | |
| Choapa | El Bato | 26 | 5.5 | 13.8 | +13.3 | +12.5 | 13c |
| | Culimo | 10 | 0.9 | 4.3 | +9 | +9 | |

Elqui tiene 46.3 MMm³ de agua en los embalses, lo que corresponde al 19.3 % de su capacidad máxima (figura 13a).

Limarí tiene 80.5 MMm³ de agua, lo que corresponde solo al 8.1% de su capacidad máxima, con la mayor parte de este (45.5 MMm³) en el embalse La Paloma (figura 13b).

Choapa tiene 22.2 MMm³, lo que corresponde al 28.1% de su capacidad máxima, de los cuales casi el total (15.7 MMm³) se encuentra en el embalse Corrales (figura 13c).

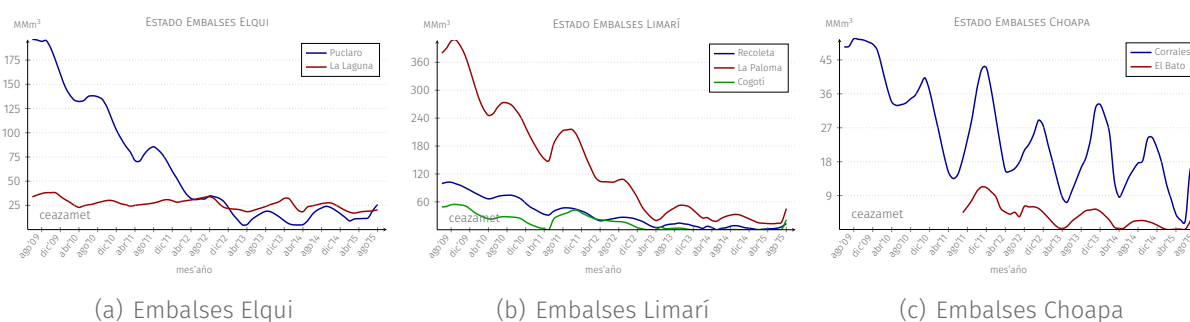


FIGURA 13. Evolución de los embalses en la Región de Coquimbo periodo 2009–2015. Fuente: DGA.

El volumen total embalsado en la región al 31 de agosto es de un 11% de la capacidad (i.e., 149 MMm³ de 1315.5 MMm³). Ver figura 14.

EVOLUCIÓN EMBALSES POR CUENCA Y TOTAL REGIONAL
JULIO 2009 – JULIO 2015

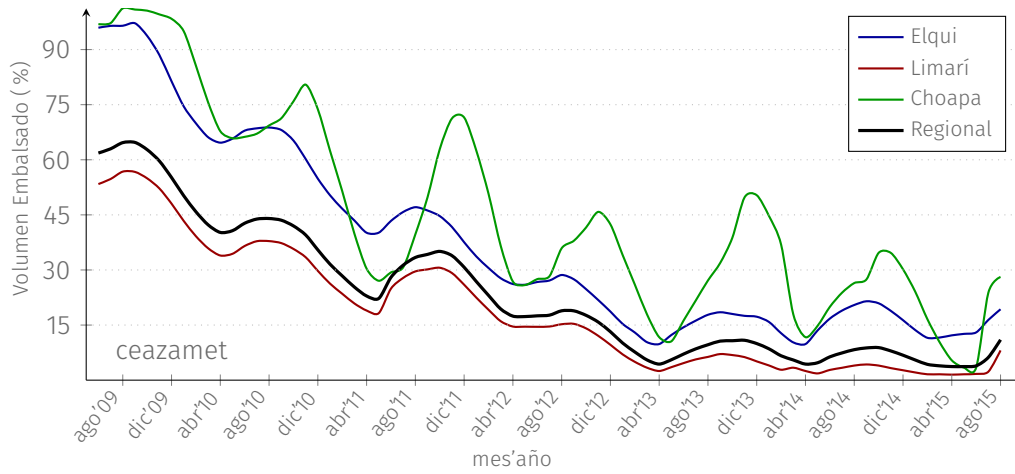


FIGURA 14. Evolución del volumen embalsado de cada cuenca y de la región total en porcentaje de la capacidad máxima.

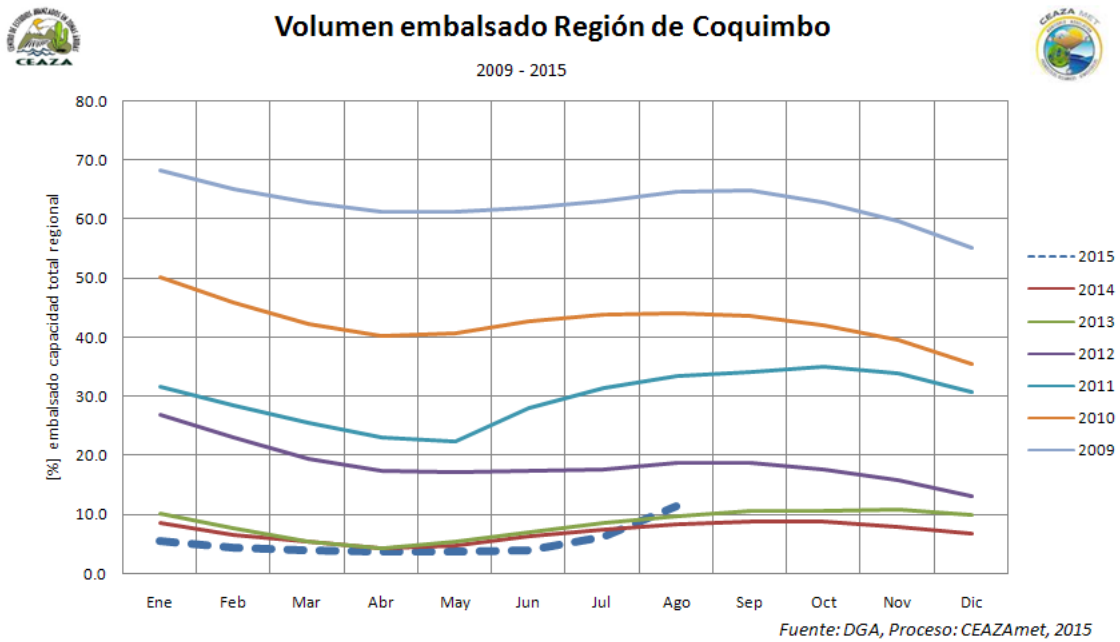


FIGURA 15. Evolución del volumen embalsado por año de cada cuenca .

3 Análisis Agronómico

3.1 Evapotranspiración Potencial ET_0

La Evapotranspiración Potencial (ET_0 figura 16, arriba) sigue su patrón anual típico manteniendo en agosto valores entre 57 y 61 mm/mes, aproximadamente, para las tres provincias, sin una gran variabilidad interprovincial. En relación a igual mes del año pasado de ET_0 (figura 16, abajo), los valores son significativamente más bajos, a pesar de que las temperaturas —en general— han estado más altas de lo normal. Por lo tanto, este «hito» en el valor de la ET_0 de este mes, se explica por una alta frecuencia de nubosidad en la región de Coquimbo.

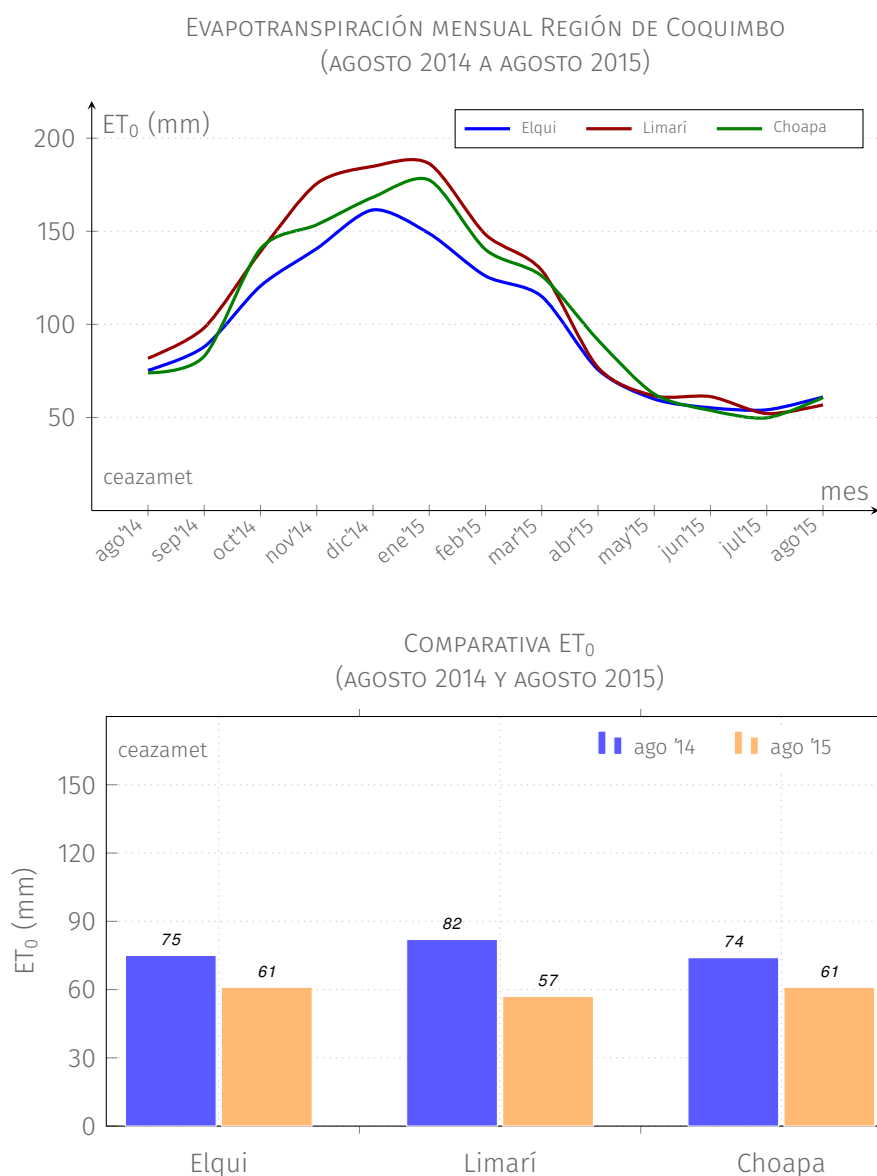


FIGURA 16. (Arriba) Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMET. (Abajo) Comparativa con igual mes del año anterior.

3.2 Horas Frío (base 7°C) y Heladas

Las Horas Frío acumuladas, calculados a partir del 1 de mayo de 2015, muestran que a igual fecha del año pasado, ha habido una acumulación significativamente deficitaria de frío. Los valores en color rojo indican una acumulación *anormalmente* menor que a igual fecha del año anterior. 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 año anterior es mayor (i.e., superávit de frío). En la tabla se presentan valores en rojo mayormente, lo que es indicativo que las temperaturas han estado más altas que la temporada anterior. Al mismo tiempo, la tabla de heladas muestra la completa ausencia de éstas durante el mes de agosto, coherente con las HF acumuladas.

TABLA 3. Heladas y Horas Frío acumulados en la red CEAZAMET en la región.

| Horas Frío 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 2015-08-30 | HF Acumuladas al 2014-08-30 | Estación | 2015-08-01 Al 2015-08-31 | Detalles |
| Cachiyuyo | 114(-65%) | 324 | Cachiyuyo | 0 (1) | |
| Punta de Choros | 7(-13%) | 8 | Punta Colorada | 0 (1) | |
| Punta Colorada | 145(-44%) | 258 | La Serena [El Romeral] | 0 (1) | |
| Islote Pájaros | 00 | 0 | La Serena - CEAZA | 0 (1) | |
| La Serena [El Romeral] | 77(+6%) | 73 | La Serena - Cerro Grande | 0 (3) | |
| La Serena - CEAZA | 6 | - | La Serena - Cerro Grande | 0 (3) | |
| Rivadavia | 155(-55%) | 345 | Rivadavia | 0 (1) | |
| UCN Guayacan | 11(-15%) | 13 | Gabriela Mistral | 0 (1) | |
| Gabriela Mistral | 372(-19%) | 460 | Vicuña [INIA] | 0 (1) | |
| Coquimbo [El Panul] | 00 | 0 | Pan de Azúcar [INIA] | 0 (1) | |
| Vicuña [INIA] | 680(-28%) | 946 | Pisco Elqui | 0 (1) | |
| Pan de Azúcar [INIA] | 478(-9%) | 528 | Andacollo | 0 (1) | |
| Pisco Elqui | 412(-29%) | 583 | Las Cardas | 0 (1) | |
| El Tapado | 2919(+1%) | 2893 | Tongoy Balsa CMET | 0 (2) | |
| Paso Aguas Negras | 2928 | - | Hurtado [Lavaderos] | 1 (1) | 2015-08-08:-0.2, |
| La Laguna [Elqui] | 2450(+7%) | 2291 | Pichasca | 0 (1) | |
| Andacollo | 232(-50%) | 462 | Quebrada Seca | 0 (1) | |
| Las Cardas | 232(-27%) | 319 | Ovalle [Talhuén] | 0 (1) | |
| Hurtado [Lavaderos] | 275(-35%) | 421 | Algarrobo Bajo [INIA] | 0 (1) | |
| Pichasca | 155(-66%) | 461 | Camarico [INIA] | 0 (1) | |
| Quebrada Seca | 109(-37%) | 174 | Rapel | 0 (1) | |
| Laguna Hurtado | 1592(+4%) | 1537 | Los Molles [Bocatoma] | 0 (1) | |
| Ovalle [Talhuén] | 333(-26%) | 451 | El Palqui [INIA] | 0 (3) | |
| Algarrobo Bajo [INIA] | 522(-7%) | 562 | Peñablanca | 0 (1) | |
| Camarico [INIA] | 620(-6%) | 660 | Combarbalá | 0 (1) | |
| Rapel | 458(-39%) | 754 | Tascadero | 0 (1) | |
| Los Molles [Bocatoma] | 1635(+3%) | 1582 | Canela | 0 (1) | |
| El Palqui [INIA] | 236(-49%) | 467 | Huintil | 0 (1) | |
| Peñablanca | 257(-14%) | 300 | Mincha Sur | 0 (1) | |
| Combarbalá | 191(-54%) | 417 | Illapel [INIA] | 0 (1) | |
| Tascadero | 2765(-1%) | 2798 | Huallatas | 0 (1) | |
| Canela | 307(-9%) | 338 | Salamanca [Chilepin] | 0 (1) | |
| Huintil | 1017(-13%) | 1174 | Senda Darwin | 0 (1) | |
| Mincha Sur | 437(+8%) | 405 | | | |
| Illapel [INIA] | 775(-4%) | 807 | | | |
| Huallatas | 28330 | 2832 | | | |
| Salamanca [Chilepin] | 598(-21%) | 755 | | | |
| Senda Darwin | 971-0 | 974 | | | |

Hora Frío

Heladas

3.3 Índice EVI

El Índice de Vegetación (EVI⁶) para el mes de agosto sigue mostrando anomalías negativas en las partes centrales y bajas de la Región de Coquimbo (figura 17). Sin embargo, en el sector norte de la provincia del Elqui, persisten anomalías positivas. Su explicación está dada —al igual que el mes anterior— por el fenómeno del desierto florido, el cual fue reforzado gracias a las precipitaciones ocurridas durante agosto. Además, otra consecuencia de este mismo fenómeno es que se mantiene la anomalía del sector seco, el que va al alza en términos superficiales, igualándose a la zona agrícola bajo riego, durante el presente mes, en la Región de Coquimbo. (figura 18).

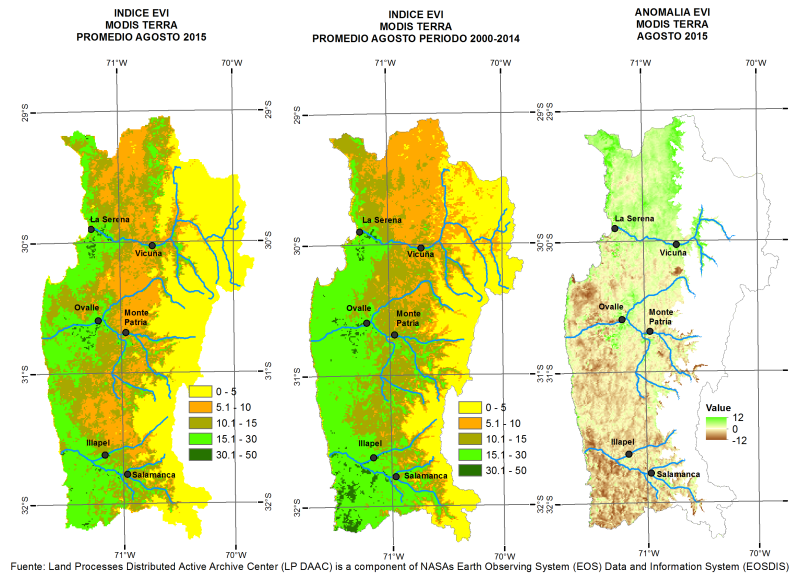


FIGURA 17. Índice de Vegetación Mejorado (EVI, por sus siglas en inglés). A la izquierda el promedio del mes actual; al centro el promedio histórico del mes actual y a la derecha la anomalía estandarizada. (Fuente: MODIS – <http://reverb.echo.nasa.gov>).

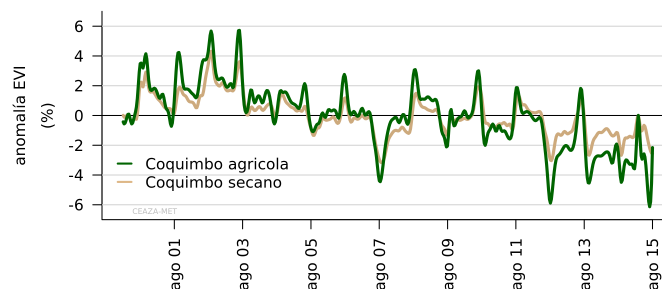


FIGURA 18. Serie de tiempo de la anomalía EVI para las zonas agrícola y seco de la Región de Coquimbo. La figura muestra con claridad la tendencia al descenso de la cobertura vegetal. (Fuente: MODIS; Proceso: CEAZAMET).

⁶Desde agosto de 2014, se incorpora el EVI (*Enhanced Vegetation Index*, Índice de Vegetación Mejorado), set de datos de los productos MODIS MOD13A3. La razón de esta incorporación responde a que existen problemas de sobrestimación de los valores NDVI para zonas áridas y semiáridas. Para más información ver Huete et al., 2002; Ramon Solano, Kamel Didan & Huete, 2010.

3.4 Visión general panorama agronómico

Almendros

En esta temporada se observa una floración intensa y concentrada. Todas las variedades se encuentran cuajadas; en el caso de la variedad **Non Pareil**, se presenta una cuaja dispersa a consecuencia del estrés hídrico de la última temporada. En las variedades **polinizantes** se observa bastante fruta.

Debido a que ya se ha superado los estados de brotación y cuaja, se recomienda iniciar el programa de fertilización a nivel de suelo, junto a los primeros riegos para evitar el raleo de frutos.

Nogales

Aún se encuentran en receso invernal, observándose en algunos sectores el inicio de yema hinchada. Se estima que la brotación en la variedad **Serr** comience el 15 de septiembre, mientras que la variedad **Chandler** lo haría una semana después.

Vid Pisquera

Todas las variedades se encuentran con el programa de poda y amarre terminados, en su mayoría en estado fenológico de yema algodonosa. En los sectores altos de los valles, las variedades tempranas se encuentran brotadas, mientras que en la parte baja aún se encuentran en yema algodonosa. En estas últimas se estima que la brotación debiese comenzar en unos 10 días.

Vid Vinífera

Las variedades blancas se encuentran brotadas. Dado el estado general de las plantas, se visualiza una baja cantidad de racimos por planta, especialmente en cultivos en espaldera, a consecuencia del estrés hídrico de la última temporada.

Las variedades tintas se encuentran sin brotación aún.

Vid de mesa

Todas las variedades se encuentran brotadas. En parrones con manejo de poda corta, se observa una brotación normal, con entre-nudos cortos, por lo cual se debe revisar el programa de fertilización de suelo y foliar, con el objetivo de mejorar el crecimiento del brote, la calidad y tamaño del racimo.

La últimas precipitaciones en la zona fueron oportunas, permitiendo que comenzara el período de brotación con un buen abastecimiento hídrico, mejorando el nivel de activación radicular y movimiento de nutrientes.

4 Datos adicionales

A continuación se presentan datos de Radiación Solar⁷ en W/m², promedios mensuales:

TABLA 4. Radiación Solar últimos 13 meses registrados en CEAZAMET

| Fecha | P.Colorada | La Serena | Vicuña | Andacollo | Ovalle | Combarbalá | Illapel | Mincha Sur |
|--------|------------|-----------|--------|-----------|--------|------------|---------|------------|
| May-14 | 168 | 142 | 159 | | | 164 | 141 | 139 |
| Jun-14 | 141 | 106 | 134 | | | 135 | 107 | 104 |
| Jul-14 | 152 | 125 | 147 | 143 | | 137 | 112 | 104 |
| Ago-14 | 200 | 167 | 200 | 206 | 187 | 194 | 160 | 150 |
| Sep-14 | 240 | 191 | 233 | 243 | 214 | 223 | 188 | 185 |
| Oct-14 | 295 | 246 | 299 | 322 | 276 | 312 | 282 | 263 |
| Nov-14 | 340 | 280 | 344 | 361 | 330 | 350 | 327 | 311 |
| Dic-14 | 362 | 302 | 377 | 399 | 352 | 393 | 346 | 307 |
| Ene-15 | 334 | 240 | 355 | 386 | 326 | 379 | 338 | 290 |
| Feb-15 | 313 | 247 | 314 | 340 | 298 | 333 | 293 | 267 |
| Mar-15 | 252 | 215 | 253 | 278 | 240 | 272 | 241 | 226 |
| Abr-15 | 203 | 155 | 214 | 231 | 177 | 225 | 196 | 185 |
| May-15 | 163 | 133 | 166 | 176 | 153 | 167 | 144 | 141 |
| Jun-15 | 158 | 140 | 155 | 159 | 145 | 147 | 136 | 131 |
| Jul-15 | 143 | 123 | 136 | 146 | 131 | 136 | 127 | 121 |
| Ago-15 | 159 | 131 | 134 | 136 | 137 | 135 | 130 | 128 |

A continuación se muestra el pronóstico de mareas para las próximas semanas. Los valores de este pronóstico están dados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). Los valores están presentados por día y hora de la *Pleamar* (P) y *Bajamar* (B) en metros.

TABLA 5. Pronóstico de Mareas. Fuente: SHOA

| Fecha | Hora | Altura | Hora | Altura | Hora | Altura | Hora | Altura |
|------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 2015-08-31 | 05:37 | 0.26B | 11:54 | 1.63P | 18:16 | 0.20B | | |
| 2015-09-01 | 00:21 | 1.43P | 06:27 | 0.27B | 12:38 | 1.58P | 18:58 | 0.22B |
| 2015-09-02 | 01:09 | 1.45P | 07:19 | 0.31B | 13:25 | 1.47P | 19:42 | 0.28B |
| 2015-09-03 | 02:00 | 1.45P | 08:16 | 0.39B | 14:15 | 1.34P | 20:29 | 0.36B |
| 2015-09-04 | 02:55 | 1.41P | 09:21 | 0.48B | 15:12 | 1.20P | 21:22 | 0.46B |
| 2015-09-05 | 03:58 | 1.36P | 10:36 | 0.55B | 16:23 | 1.08P | 22:25 | 0.55B |
| 2015-09-06 | 05:11 | 1.33P | 12:04 | 0.57B | 17:53 | 1.02P | 23:39 | 0.61B |
| 2015-09-07 | 06:29 | 1.32P | 13:26 | 0.55B | 19:20 | 1.02P | | |
| 2015-09-08 | 00:57 | 0.62B | 07:38 | 1.34P | 14:29 | 0.51B | 20:23 | 1.07P |
| 2015-09-09 | 02:03 | 0.59B | 08:35 | 1.38P | 15:16 | 0.46B | 21:10 | 1.13P |
| 2015-09-10 | 02:56 | 0.54B | 09:21 | 1.42P | 15:54 | 0.42B | 21:49 | 1.19P |
| 2015-09-11 | 03:40 | 0.49B | 10:00 | 1.45P | 16:27 | 0.40B | 22:23 | 1.24P |
| 2015-09-12 | 04:18 | 0.45B | 10:36 | 1.45P | 16:58 | 0.39B | 22:56 | 1.28P |
| 2015-09-13 | 04:54 | 0.43B | 11:09 | 1.44P | 17:27 | 0.39B | 23:28 | 1.31P |
| 2015-09-14 | 05:29 | 0.43B | 11:40 | 1.41P | 17:55 | 0.40B | 23:58 | 1.33P |
| 2015-09-15 | 06:02 | 0.44B | 12:09 | 1.36P | 18:22 | 0.43B | | |
| 2015-09-16 | 00:29 | 1.33P | 06:36 | 0.47B | 12:39 | 1.30P | 18:49 | 0.46B |
| 2015-09-17 | 01:01 | 1.32P | 07:12 | 0.51B | 13:09 | 1.23P | 19:16 | 0.51B |
| 2015-09-18 | 01:35 | 1.30P | 07:53 | 0.55B | 13:44 | 1.15P | 19:46 | 0.55B |
| 2015-09-19 | 02:14 | 1.27P | 08:41 | 0.60B | 14:25 | 1.06P | 20:23 | 0.60B |
| 2015-09-20 | 03:02 | 1.24P | 09:43 | 0.64B | 15:20 | 0.98P | 21:13 | 0.66B |
| 2015-09-21 | 04:02 | 1.22P | 11:05 | 0.65B | 16:42 | 0.93P | 22:26 | 0.69B |
| 2015-09-22 | 05:18 | 1.22P | 12:31 | 0.62B | 18:23 | 0.94P | 23:54 | 0.69B |
| 2015-09-23 | 06:34 | 1.26P | 13:36 | 0.55B | 19:36 | 1.01P | | |
| 2015-09-24 | 01:10 | 0.63B | 07:37 | 1.33P | 14:25 | 0.47B | 20:25 | 1.10P |
| 2015-09-25 | 02:11 | 0.55B | 08:30 | 1.41P | 15:06 | 0.38B | 21:07 | 1.21P |
| 2015-09-26 | 03:02 | 0.45B | 09:17 | 1.49P | 15:45 | 0.31B | 21:48 | 1.32P |
| 2015-09-27 | 03:50 | 0.35B | 10:02 | 1.55P | 16:23 | 0.24B | 22:29 | 1.43P |
| 2015-09-28 | 04:37 | 0.28B | 10:47 | 1.57P | 17:03 | 0.21B | 23:13 | 1.52P |
| 2015-09-29 | 05:25 | 0.24B | 11:31 | 1.54P | 17:43 | 0.21B | 23:58 | 1.57P |
| 2015-09-30 | 06:16 | 0.25B | 12:18 | 1.47P | 18:25 | 0.24B | | |
| 2015-10-01 | 00:45 | 1.58P | 07:09 | 0.29B | 13:06 | 1.37P | 19:10 | 0.32B |
| 2015-10-02 | 01:35 | 1.55P | 08:06 | 0.36B | 13:59 | 1.25P | 19:58 | 0.41B |
| 2015-10-03 | 02:28 | 1.48P | 09:09 | 0.44B | 15:00 | 1.14P | 20:52 | 0.52B |
| 2015-10-04 | 03:28 | 1.41P | 10:20 | 0.51B | 16:14 | 1.05P | 21:58 | 0.61B |
| 2015-10-05 | 04:39 | 1.34P | 11:40 | 0.54B | 17:42 | 1.03P | 23:16 | 0.67B |
| 2015-10-06 | 05:56 | 1.30P | 12:57 | 0.54B | 19:04 | 1.06P | | |
| 2015-10-07 | 00:38 | 0.68B | 07:07 | 1.30P | 13:56 | 0.52B | 20:04 | 1.12P |
| 2015-10-08 | 01:47 | 0.65B | 08:05 | 1.32P | 14:41 | 0.49B | 20:48 | 1.19P |
| 2015-10-09 | 02:40 | 0.60B | 08:53 | 1.34P | 15:18 | 0.46B | 21:25 | 1.25P |

⁷Esta información corresponde a los datos generados por el proyecto «Plataforma de Prospección Solar Región de Coquimbo: Fase I, FIC-R-2013»

5 Conclusiones

- Persiste el desarrollo de El Niño de magnitud fuerte. La mayoría de los parámetros indican un fortalecimiento de éste durante los meses de primavera, lo que traería un aumento anormal en las temperaturas.
- Durante agosto se presentan precipitaciones de importancia generando variaciones en los parámetros asociados al sistema hidrológico.
- La anomalía de la TSM en las costas del centro–norte de Chile muestra cada vez menos valores negativos, es decir, la TSM en las costas de la región han estado más frío de lo normal, pero su temperatura va en alza.
- Los caudales en agosto siguen con niveles bajos respecto de los promedios históricos, promediando un 60 % de déficit.
- El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 11% de su capacidad máxima.
- Las condiciones oceánico–atmosféricas observadas y analizadas siguen manifestando tendencia a anomalías positivas en temperaturas y precipitaciones.

6 Glosario

Anomalía: valores de una variable que en promedio oscilan fuera del promedio histórico o su climatología.

Anticiclón: región o zona amplia de altas presiones, lo que se asocia a buen tiempo ya que no permite el desarrollo de perturbaciones climáticas.

Climatología: valores de variables atmosféricas observadas en un rango de tiempo extenso —en general, sobre 30 años— que permite describir climáticamente una zona o región determinada.

Clima de estepa con nubosidad abundante: ocupa las planicies litorales y su influencia se hace sentir hacia el interior, donde penetra hasta los 40Km por los valles y quebradas. Se caracteriza por presentar niveles elevados de humedad y nubosidad, producto de la cercanía al mar. Las temperaturas son moderadas y no presentan grandes contrastes térmicos diarios.

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, con ciclos diarios más marcados. Esta zona climática se presenta por sobre los 800 msnm; su influencia se hace sentir hasta las primeras altitudes de alta montaña (3000 msnm, aproximadamente).

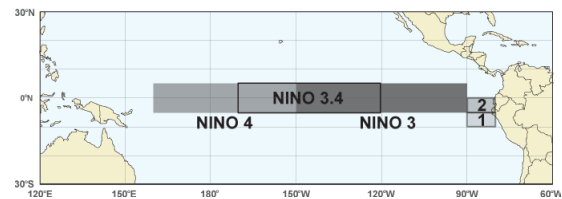
Clima de estepa fría de montaña: predomina sobre los 3000 msnm. Sus principales características están dadas por fuertes vientos, elevada radiación solar y un aumento en las precipitaciones invernales, particularmente en forma sólida o nieve.

El Niño: cuando se está en fase cálida de ENOS, durante la cual generalmente se produce un incremento de las precipitaciones invernales.

La Niña: fase fría de ENOS la que en general produce supresión o disminución en las precipitaciones.

Humedad Relativa: es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real de una masa de aire y la cantidad máxima que podría contener.

El Niño zonas: corresponde a la división de las regiones de «El Niño» para un mejor entendimiento (ver figura). Estas son: **Región El Niño 3 y 4** ubicados en el lado occidental del Océano Pacífico, en la línea ecuatorial; **Región El Niño 3.4** que es una subregión del área que cubren El Niño 3 y 4; y la **Región 1+2** que incluye las costas de Perú y Ecuador, los que indican patrones de variabilidad de la Costa del Pacífico de América del Sur.



Oscilación Térmica: es la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja registrada en un lugar o zona determinada, durante un determinado periodo de tiempo.

Periodos de Neutralidad: periodo durante el cual no se observan anomalías significativas en la región principal de ENOS (i.e., El Niño 3.4).

Régimen Pluviométrico o Pluvial: comportamiento de las precipitaciones interanual o a lo largo de un año determinado.

Sequía: persistencia en la acumulación por debajo de los valores históricos de las precipitaciones en una zona o región determinada. Cuando la situación se prolonga por varios años se le denomina sequía.

Vaguada Costera: prolongación de una baja presión a nivel de superficie atrapada al sector costero. En el caso de la Región de Coquimbo, la vaguada costera es la prolongación de la baja que comienza en las costas peruanas hasta los 30° de latitud sur, aproximadamente. Su presencia está regulada por la influencia del 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, aproximadamente.

7 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 e información que son utilizadas en el presente boletín.



Este boletín es confeccionado mensualmente por el equipo de trabajo de CEAZAMET, el cual está conformado por:



Cristóbal N. Juliá (análisis climático, edición y diseño)
Cristian Orrego Nelson (análisis de datos, edición)
David López (teledetección)
Eric Sproles (hidrología)
Pilar Molina (transferencia)
Pablo Salinas (modelos globales y WRF)

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:



PROMMRA
 LABORATORIO DE
 PROSPECCIÓN, MONITOREO Y MODELACIÓN
 DE RECURSOS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

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

Próxima actualización: **octubre**, 2015

Contacto:  ceazamet@ceaza.cl
 [@CEAZAmet](https://twitter.com/CEAZAmet)