

BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA

MARZO 2019

REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA:

Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz

Victoria Muená, Ing. Agrónomo, La Cruz

Valeska Rojas, Ing. Agrónomo, La Cruz

Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA:

Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Introducción

De acuerdo con ODEPA, la región de Valparaíso contiene el 3,5% de la superficie nacional dedicada a cultivos (154.988,8 hectáreas), según información del Censo de 2007. Sus principales usos corresponden a plantaciones forestales, con 37,6% de dicho total; plantaciones frutales, con 34,1%, plantas forrajeras, con 10,6%; hortalizas con 6,6% y viñas y parronales 4,7%.: la región de Valparaíso es una zona que aporta en gran cantidad a la oferta hortícola de consumo interno a nivel país. Cerca de 10.200 hectáreas se destinan a este grupo, las que representan el 10,7% del total de superficie hortícola a nivel nacional. , la importancia regional respecto del país en algunas especies es sumamente importante y estratégica, con el poroto granado y el repollo como máximos exponentes, ya que explican cerca del 26% y 33% de la oferta nacional. A región posee el 17% de la superficie frutal del país. A nivel de especies, cabe destacar que la región posee el 53,8% de la superficie nacional de paltos. La región tiene el 38,7% de la superficie nacional de flores, siendo las comunas más importantes La Ligua, de la provincia de Petorca; Hijuelas y Nogales, de la provincia de Quillota, y Limache, correspondiente a la provincia de Marga Marga. La región no es un gran referente en relación a masas ganaderas. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los mulares, los que explican casi un 11% del total nacional.

La V Región de Valparaíso presenta varios climas diferentes: 1 Clima subártico (Dsc) en Portillo; 2 clima de la tundra (ET) en Caracoles, Cancha Pelada, Parada Caracoles, Codelco Andina; 3 Clima mediterráneo de verano (Csa) en Lo Abarca, San Carlos, Costa Azul, San Sebastian y Cuncumén; y los que predominan son 4 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en El Juncal, Alto de la Posada, El Peñón, La Pulperia, San Francisco y 5 los Climas fríos y semiáridos (BSk) en El Pedernal, El Chivato, Santa Maria, Calle Larga y Chalaco

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y agromet.inia.cl, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.

Ahora en Marzo del 2019 es evidente el impacto negativo de “olas de calor” en la zona Centro de país, que aumentan temporalmente los requerimientos de agua de frutales y hortalizas y obligan a implementar medidas de mitigación y de prevención de los daños causados por sequía en la agricultura regional.

Resumen Ejecutivo

De acuerdo con la información que proporciona el instituto IRI-CPC el clima se encuentra en una fase El Niño.

En estas condiciones es probable que las temperaturas máximas y mínimas se mantengan

sobre lo normal en la Región de Valparaíso y que el periodo de lluvias se inicie en Abril.

Las napas subterráneas muestran una tendencia decreciente en comparación con los meses de enero de 2017 y 2018, es posible observar que la napa del río Aconcagua sigue bajando su nivel en el sector de hijuelas durante el verano de 2018 y 2019, situación no observada anteriormente.

Se recomienda reducir los aportes de agua de riego en pltos acorde a lo esperado en el mes de marzo comenzando a bajar la ETo respecto a los dos meses anteriores con un promedio de 3 mm aproximados en la región; evitar la práctica de podar intensamente los paltos como medida de reducción del uso del agua de riego, esto retrasa las cosechas en 2 años; y reducir la superficie plantada de paltos en lugares donde en forma permanente falta el agua a pesar de que este año se espera más lluvioso.

Se recomienda arrancar el cultivo de tomate primor ya cosechado para preparar el suelo ya sea para plantar nuevamente en el caso de los invernaderos o dejar el suelo en barbecho para plantar en la temporada estival siguiente en el caso del parrón; cosechar los cultivos de tomates indeterminados "tomate votado" lo antes posible antes de que caiga la primera lluvia de abril, ya que con el agua el tomate se mancha y pierde su valor comercial; manejar las oscilaciones térmicas dentro de los invernaderos evitando que la temperatura exceda 35°C y ventilando adecuadamente evitando que la humedad relativa supere 85%; monitorear las condiciones climáticas de referencia en cada sector de acuerdo con los datos disponibles en ww.agromet.cl; establecer un cultivo de cobertura (avena y/o trébol), para luego incorporar al suelo con un rastraje como una rotación de cultivo de tomates emparronados.

Se recomienda analizar en huertos de uva que terminan su cosecha si el retraso en el desarrollo del color de variedades rojas Crimson y Perlón se debe a condiciones climáticas locales con poco frío nocturno o a factores de manejo agronómico como alta carga frutal, escaso raleo o falta de iluminación al interior de los parronales, y evitar la aplicación de productos que debido a su formulación pueden dejar residuos blancos visibles en la base de las bayas deteriorando su calidad para consumo fresco o como pasas.

Componente Meteorológico

¿QUÉ ESTÁ PASANDO CON EL CLIMA?

De acuerdo con la información que proporciona el instituto IRI-CPC el clima se encuentra en una fase El Niño.

La Dirección meteorológica explica que la temperatura del mar ecuatorial mantiene un valor sobre lo normal y que se han desarrollado anomalías de viento que ayudan a trasladar las nubes hacia la costa de Chile.

En estas condiciones es probable que las temperaturas máximas y mínimas se mantengan sobre lo normal en la Región de Valparaíso, con menor riesgo de heladas en otoño, y que el periodo de lluvias se inicie en Abril con una acumulación de precipitaciones mayor al año 2018.

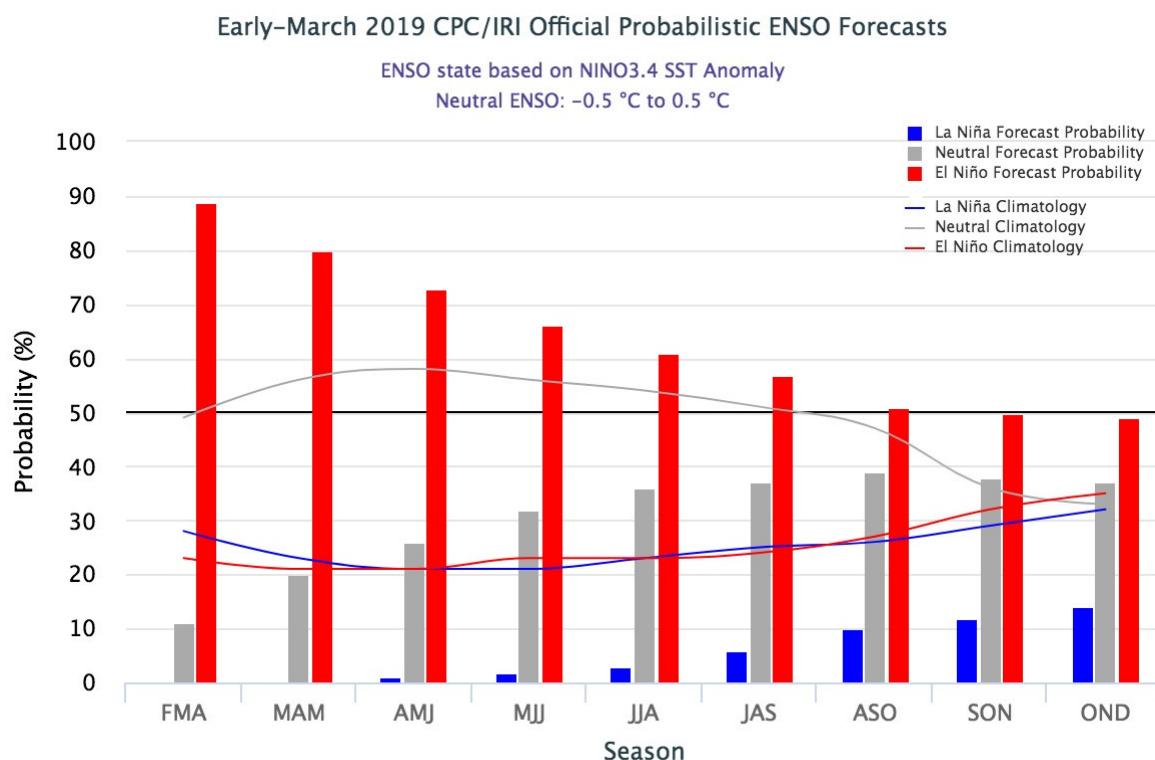


Figura 1. En el trimestre Marzo-Abril-Mayo del año 2019 se estima que la probabilidad de ocurrencia del fenómeno la Niña indicada en color azul se mantiene en 0 %, la probabilidad de desarrollo del Niño presenta una tendencia decreciente a partir de un valor de 80% en color rojo, y la probabilidad de desarrollo de condiciones neutras es de 20 % con una tendencia creciente, en color gris. En el gráfico los meses se indican con una combinación de tres letras iniciales de los nombres de los meses en inglés, donde MAM indica March, April, May.

https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume

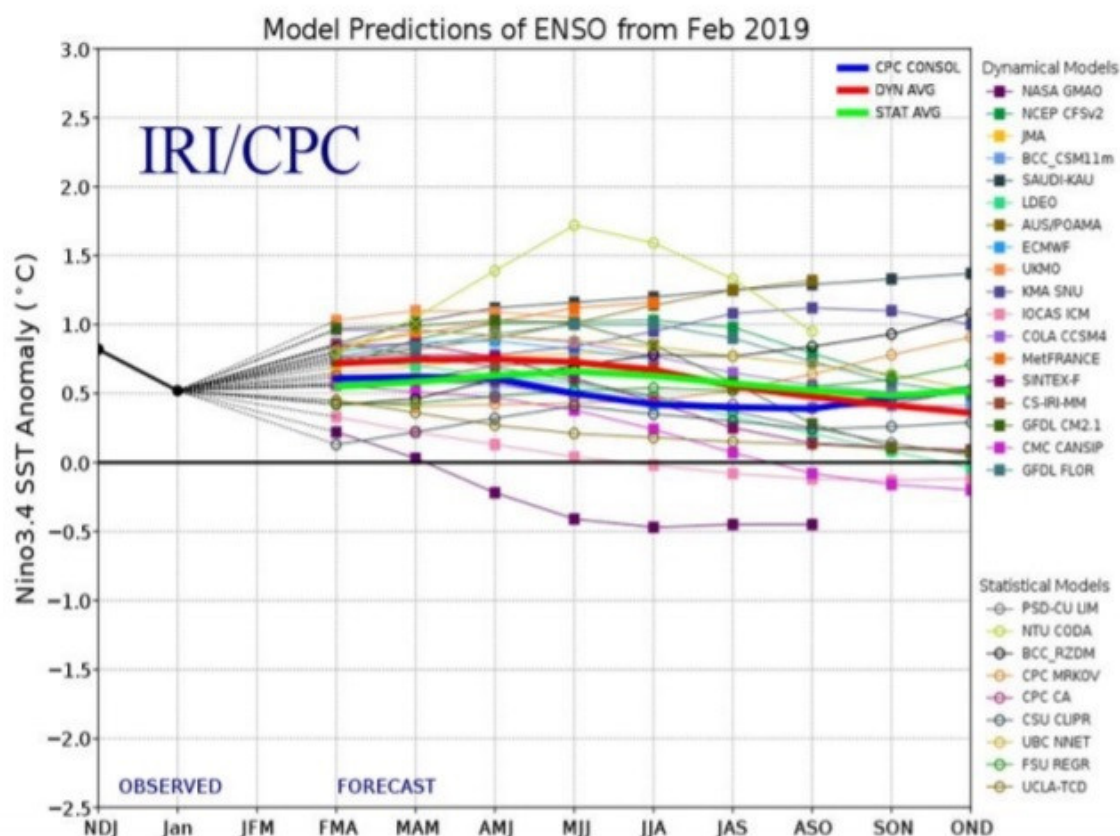


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO desde el mes de diciembre del 2018 representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño. El gráfico muestra que el Nivel de ENSO se ubica en un nivel de 0.5 en el mes de Enero del 2019, lo que técnicamente corresponde a anomalías de temperaturas de una fase Niño.

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/index.shtml

Medidas resumen precipitaciones en Febrero 2018-2019

| mes | Variable | Suma |
|------|------------------------|------|
| 2,00 | Preci_Petorca_2019 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_Petorca_2018 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_San_Felipe_2019 | 0,20 |
| 2,00 | Preci_San_Felipe_2018 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_Quillota_2019 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_Quillota_2018 | 0,40 |
| 2,00 | Preci_Casablanca_2019 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_Casablanca_2018 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_San_Antonio_2019 | 0,00 |
| 2,00 | Preci_San_Antonio_2018 | 0,00 |

Figura 3. Comparación de precipitaciones en zonas agroclimáticas de la Región de Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

Valparaíso: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Quillota y Casablanca, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida de valle interior en Petorca

Análisis de la varianza de temperatura máxima

| Variable | Medias | n | E.E. | |
|-----------------------|--------|----|------|-----|
| Temp_San_Antonio_2018 | 25,21 | 28 | 0,70 | A |
| Temp_San_Antonio_2019 | 25,63 | 27 | 0,71 | A |
| Temp_Quillota_2018 | 26,45 | 28 | 0,70 | A |
| Temp_Casablanca_2018 | 26,79 | 28 | 0,70 | A |
| Temp_Quillota_2019 | 27,15 | 28 | 0,70 | A |
| Temp_Casablanca_2019 | 27,36 | 28 | 0,70 | A |
| Temp_Petorca_2018 | 30,40 | 28 | 0,70 | B |
| Temp_Petorca_2019 | 31,95 | 28 | 0,70 | B C |
| Temp_San_Felipe_2018 | 32,64 | 28 | 0,70 | C |
| Temp_San_Felipe_2019 | 33,31 | 28 | 0,70 | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 4. Análisis comparativo de temperaturas máximas en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

Análisis de la varianza de temperatura mínima

| Variable | Medias | n | E.E. | |
|-----------------------|--------|----|------|-----|
| Temp_Casablanca_2019 | 9,46 | 28 | 0,45 | A |
| Temp_San_Antonio_2019 | 9,71 | 27 | 0,46 | A |
| Temp_San_Antonio_2018 | 10,46 | 28 | 0,45 | A |
| Temp_Casablanca_2018 | 10,70 | 28 | 0,45 | A B |
| Temp_Petorca_2018 | 11,93 | 28 | 0,45 | B C |
| Temp_San_Felipe_2018 | 12,22 | 28 | 0,45 | C |
| Temp_San_Felipe_2019 | 12,58 | 28 | 0,45 | C |
| Temp_Quillota_2019 | 12,74 | 28 | 0,45 | C |
| Temp_Petorca_2019 | 12,84 | 28 | 0,45 | C |
| Temp_Quillota_2018 | 13,04 | 28 | 0,45 | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 5. Análisis comparativo de temperaturas mínimas en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca (Marzo).

Análisis de la varianza de velocidad del viento

| Variable | Medias | n | E.E. | |
|------------------------|--------|----|------|-----|
| Vient_San_Felipe_2019 | 0,14 | 28 | 0,05 | A |
| Vient_San_Felipe_2018 | 0,17 | 28 | 0,05 | A |
| Vient_San_Antonio_2018 | 0,47 | 28 | 0,05 | B |
| Vient_San_Antonio_2019 | 0,51 | 27 | 0,06 | B C |
| Vient_Casablanca_2019 | 0,64 | 28 | 0,05 | C D |
| Vient_Casablanca_2018 | 0,75 | 28 | 0,05 | D |
| Vient_Quillota_2018 | 1,07 | 28 | 0,05 | E |
| Vient_Quillota_2019 | 1,13 | 28 | 0,05 | E |
| Vient_Petorca_2019 | 2,25 | 28 | 0,05 | F |
| Vient_Petorca_2018 | 2,61 | 28 | 0,05 | G |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

Figura 6. Análisis comparativo de humedad relativa en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca (Marzo).

Análisis de la varianza de Radiación

| Variable | Medias | n | E.E. | |
|------------------------|---------|----|-------|-----|
| Radia_San_Felipe_2019 | 789,89 | 28 | 35,16 | A |
| Radia_San_Felipe_2018 | 805,25 | 28 | 35,16 | A B |
| Radia_San_Antonio_2019 | 821,51 | 27 | 35,80 | A B |
| Radia_Quillota_2019 | 826,39 | 28 | 35,16 | A B |
| Radia_Quillota_2018 | 845,54 | 28 | 35,16 | A B |
| Radia_Casablanca_2019 | 854,54 | 28 | 35,16 | A B |
| Radia_Casablanca_2018 | 905,54 | 28 | 35,16 | B |
| Radia_San_Antonio_2018 | 911,46 | 28 | 35,16 | B |
| Radia_Petorca_2019 | 1086,62 | 28 | 35,16 | C |
| Radia_Petorca_2018 | 1102,11 | 28 | 35,16 | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 7. Análisis comparativo de Radiación Solar en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

Análisis de la varianza de Presión atmosférica

| Variable | Medias | n | E.E. | |
|------------------------|---------|----|------|---|
| Presi_Petorca_2019 | 925,68 | 28 | 0,30 | A |
| Presi_San_Felipe_2019 | 935,88 | 28 | 0,30 | B |
| Presi_San_Felipe_2018 | 936,91 | 28 | 0,30 | C |
| Presi_Casablanca_2019 | 982,78 | 28 | 0,30 | D |
| Presi_Casablanca_2018 | 983,81 | 28 | 0,30 | E |
| Presi_San_Antonio_2019 | 993,61 | 27 | 0,30 | F |
| Presi_San_Antonio_2018 | 994,58 | 28 | 0,30 | G |
| Presi_Quillota_2019 | 1012,41 | 28 | 0,30 | H |
| Presi_Quillota_2018 | 1013,44 | 28 | 0,30 | I |
| Presi_Petorca_2018 | 1174,74 | 28 | 0,30 | J |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 8. Análisis comparativo de Presión Atmosférica en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

Análisis de la varianza de velocidad del viento

| Variable | Medias | n | E.E. | |
|------------------------|--------|----|------|-----|
| Vient_San_Felipe_2019 | 0,14 | 28 | 0,05 | A |
| Vient_San_Felipe_2018 | 0,17 | 28 | 0,05 | A |
| Vient_San_Antonio_2018 | 0,47 | 28 | 0,05 | B |
| Vient_San_Antonio_2019 | 0,51 | 27 | 0,06 | B C |
| Vient_Casablanca_2019 | 0,64 | 28 | 0,05 | C D |
| Vient_Casablanca_2018 | 0,75 | 28 | 0,05 | D |
| Vient_Quillota_2018 | 1,07 | 28 | 0,05 | E |
| Vient_Quillota_2019 | 1,13 | 28 | 0,05 | E |
| Vient_Petorca_2019 | 2,25 | 28 | 0,05 | F |
| Vient_Petorca_2018 | 2,61 | 28 | 0,05 | G |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 9. Análisis comparativo de Velocidad del viento en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

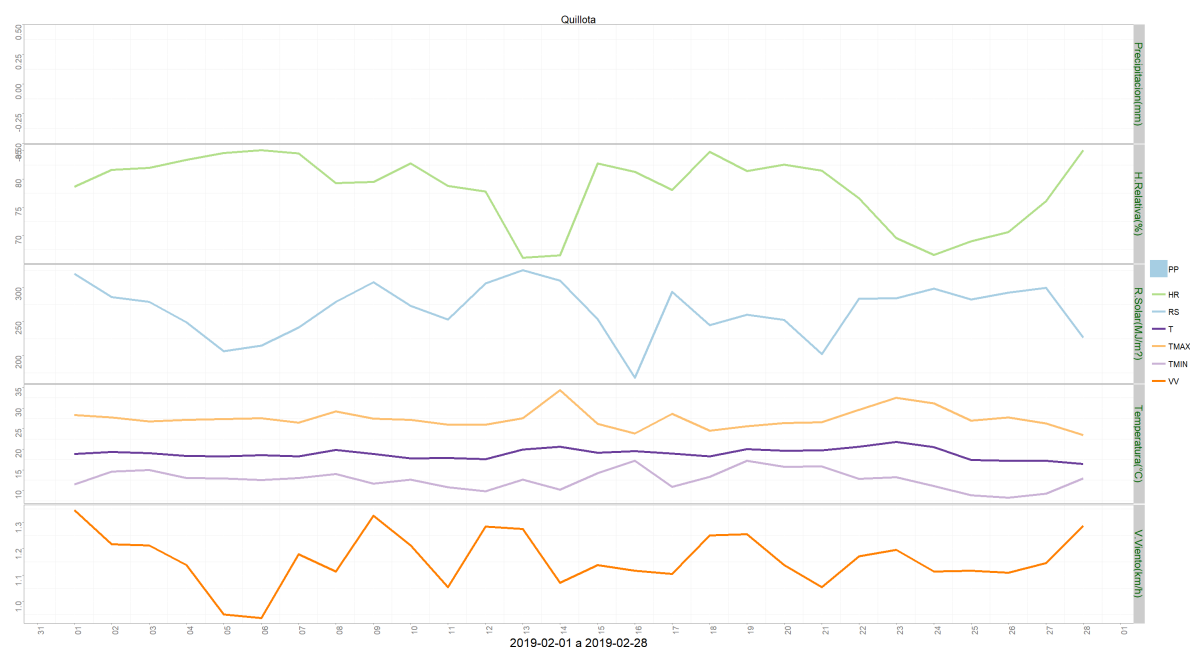




Figura 10. Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina en valle central Nogales, Catemu, Calera, La Cruz, Hijuelas, Quillota, Limache, Olmué, Villa Alemana, Quilpué. Casablanca, Cartagena, San Antonio y Santo Domingo.

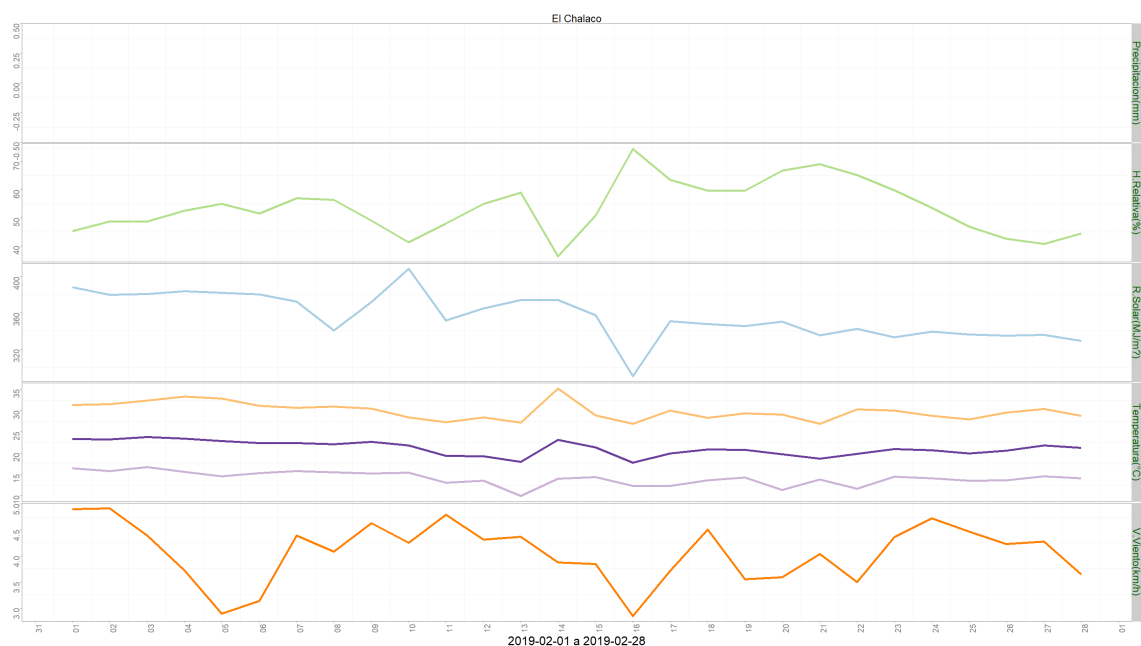


Figura 11. Zona 6, Temperaturas en Estepa semiárida seca en valle central interior en Petorca y Cabildo.

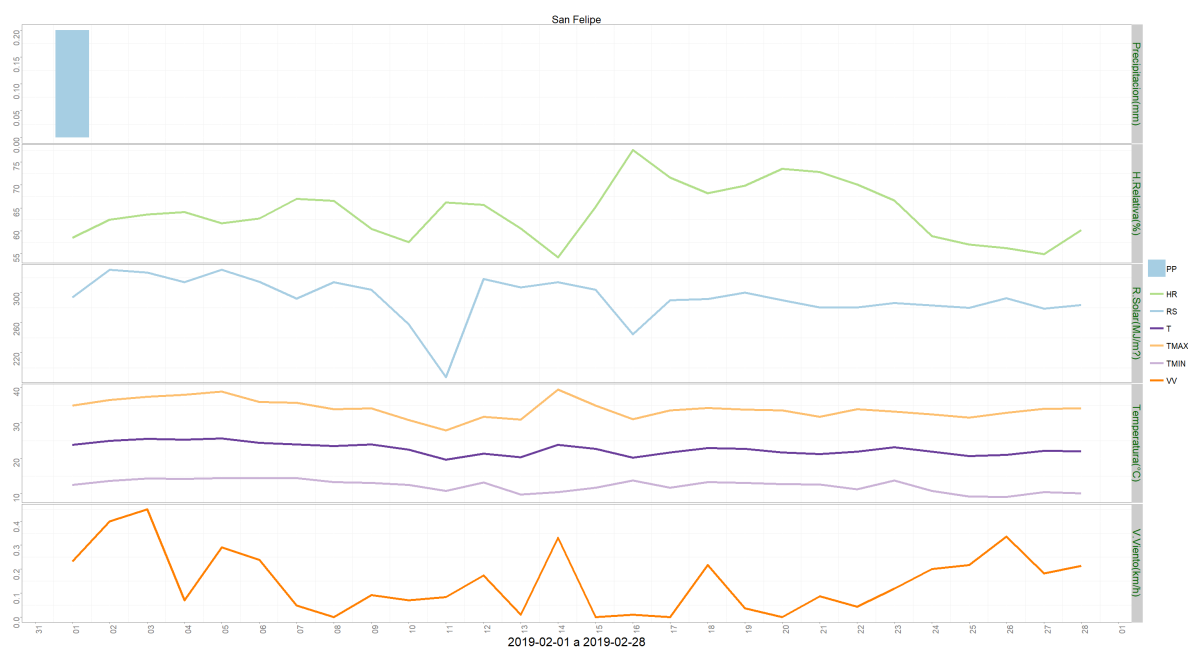


Figura 12. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior Putaendo, San Esteban, Santa María, San Felipe, Catemu, Panquehue, Llayllay, Rinconada, Calle Larga.

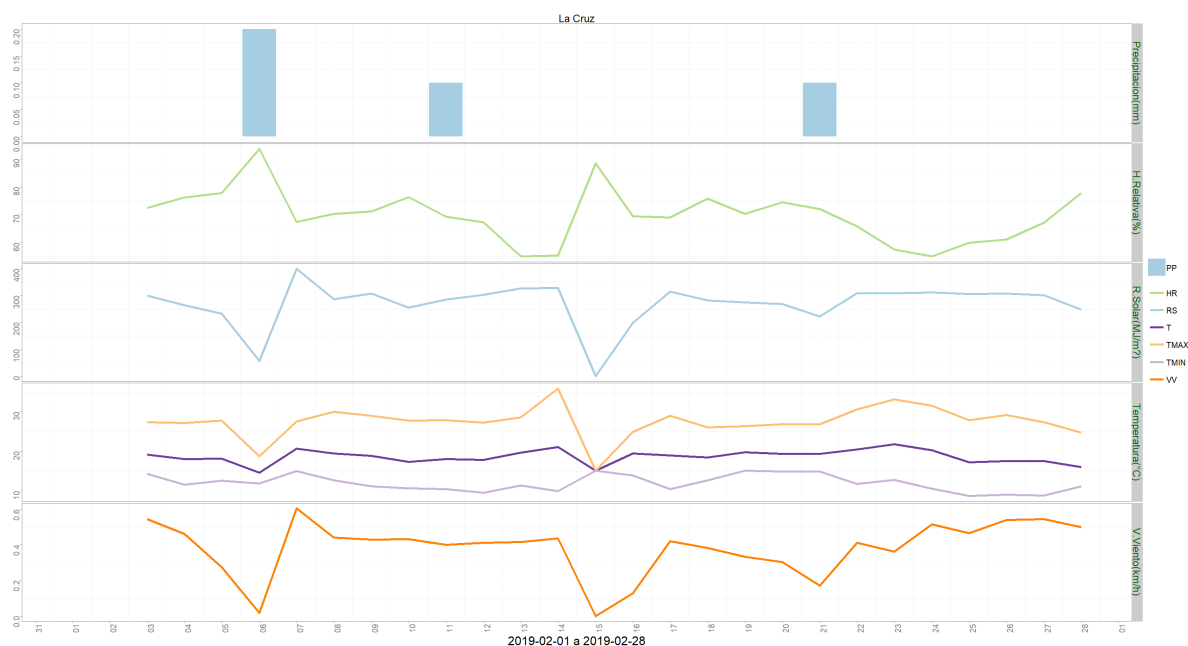


Figura 13. Registros meteorológicos en La Cruz

Componente Hidrológico

¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

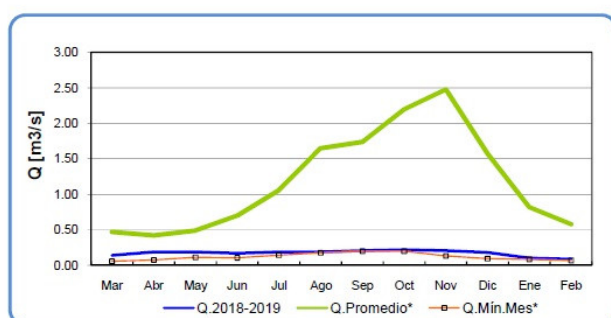
Se observa que los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo, ubicados en una zona de clima templado, son muy similares a los del año pasado en esta época del año. En el río Aconcagua se registró un caudal de 20.3 M³/s en el mes de febrero 2019, pero con una tendencia en descenso y próximo a los valores mínimos históricos. En el caso del río Maipo la tendencia es similar y se registró un caudal de 93.8 m³/s en febrero del 2019. En cambio, al norte de la región de Valparaíso, en una zona de clima semiárido, los ríos La Ligua y Petorca permanecen secos, y sólo se registran caudales de sus ríos tributarios: los ríos Alicañue y El Sobrante mantienen caudales en niveles muy bajos, 0.09 y 0.1 m³/s, respectivamente, que se ubican muy cercanos a sus mínimos históricos.

Las napas subterráneas muestran una tendencia decreciente en comparación con los meses de enero de 2017 y 2018. En general se espera que los sectores altos experimenten una mayor reducción del nivel de la napa subterránea en comparación con los sectores bajos, donde el agua tiende a acumularse por escurrimiento subterráneo. Sin embargo en este mes de febrero es posible observar que la napa del río Aconcagua sigue bajando su nivel en el sector de hijuelas durante el verano de 2018 y 2019, situación no observada anteriormente, y que está afectando especialmente a los pozos de agua potable rural en esta área.

En esta época del año es normal que los embalses de agua potable Peñuelas y los Aromos tengan volúmenes de agua embalsados de 22 y 25 MM³, respectivamente, sin embargo en

febrero del año 2018 ya se observaba un severo déficit de 75% en el lago Peñuelas y un superávit de 25 % en Los Aromos. Este año el volumen de agua en Peñuelas es de 3 MM3, lo que corresponde a un déficit de 86%. En cambio en Los Aromos el volumen embalsado es de 16 MM3, correspondiente a un déficit de 36%.

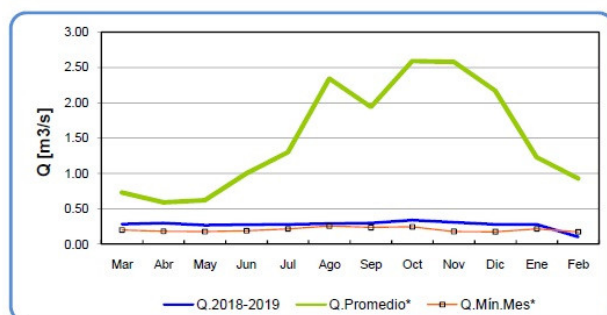
Río Sobrante en Piñadero



| | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.2018-2019 | 0.14 | 0.19 | 0.19 | 0.17 | 0.19 | 0.19 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | 0.18 | 0.10 | 0.09 |
| Q.Promedio* | 0.47 | 0.42 | 0.49 | 0.70 | 1.06 | 1.65 | 1.74 | 2.20 | 2.48 | 1.57 | 0.82 | 0.58 |
| Q.Min.Mes* | 0.06 | 0.07 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.18 | 0.20 | 0.20 | 0.13 | 0.09 | 0.08 | 0.07 |

Figura 14. El caudal del río Sobrante en Piñadero antes de llegar a contribuir su caudal al río Petorca.

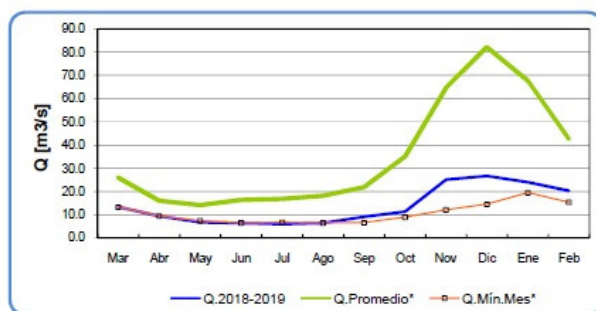
Río Alicahue en Colliguay



| | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.2018-2019 | 0.28 | 0.3 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.30 | 0.34 | 0.31 | 0.28 | 0.28 | 0.10 |
| Q.Promedio* | 0.73 | 0.59 | 0.62 | 1.00 | 1.30 | 2.34 | 1.94 | 2.59 | 2.58 | 2.17 | 1.23 | 0.93 |
| Q.Min.Mes* | 0.20 | 0.18 | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.26 | 0.24 | 0.25 | 0.18 | 0.18 | 0.22 | 0.17 |

Figura 15. El caudal del río Alicahue en Colliguay antes de llegar a contribuir su caudal al río La Ligua

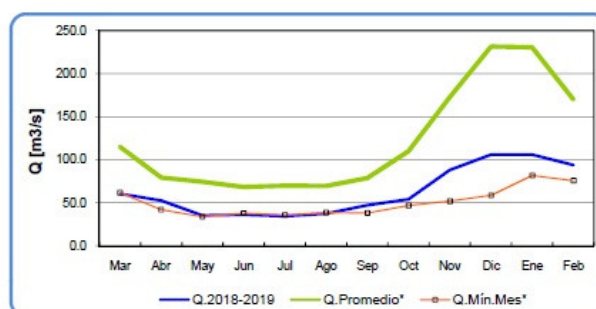
Río Aconcagua en Chacabuquito



| | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.2018-2019 | 13.4 | 9.5 | 6.8 | 6.5 | 6.0 | 6.4 | 9.1 | 11.4 | 25.1 | 26.7 | 24.0 | 20.3 |
| Q.Promedio* | 26.0 | 16.0 | 14.1 | 16.3 | 16.8 | 18.1 | 21.8 | 35.1 | 64.6 | 82.1 | 67.7 | 42.5 |
| Q.Min.Mes* | 13.3 | 9.5 | 7.4 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.6 | 9.0 | 12.1 | 14.5 | 19.5 | 15.4 |

Figura 16. Caudal del río Aconcagua a mitad de su curso en Chacabuquito.

Río Maipo en El Manzano



| | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb |
|--------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q.2018-2019 | 60.4 | 52.6 | 35.2 | 36.3 | 34.4 | 37.3 | 47.1 | 54.1 | 88.2 | 106.0 | 106.0 | 93.8 |
| Q.Promedio* | 115.2 | 79.4 | 74.6 | 68.6 | 70.2 | 69.7 | 78.9 | 110.0 | 172.7 | 231.5 | 230.5 | 170.1 |
| Q.Min.Mes* | 61.8 | 42.0 | 33.9 | 38.0 | 36.0 | 38.6 | 38.2 | 47.0 | 51.9 | 58.7 | 81.8 | 75.9 |

Figura 17. Caudal del río Maipo a mitad de su curso en El Manzano.

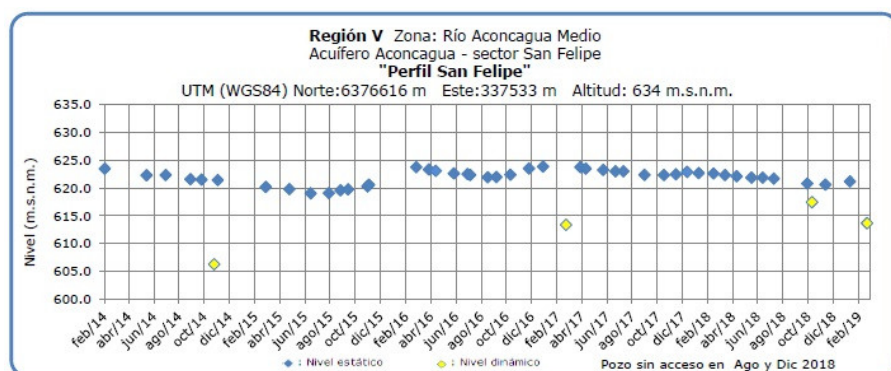


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua a mitad de su curso en San Felipe.

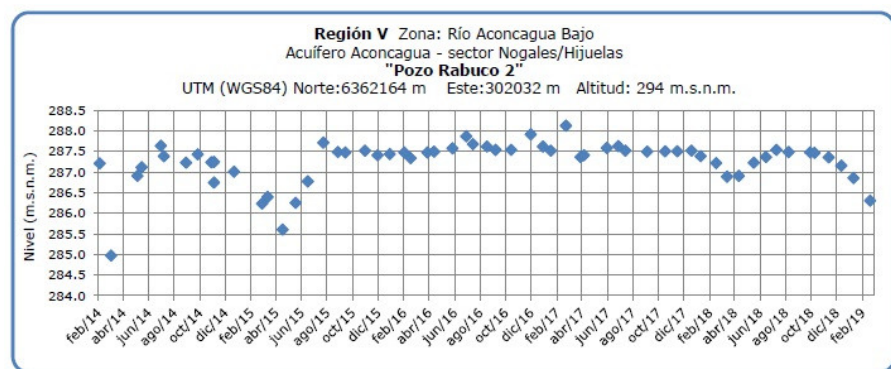


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua en Hijuelas.

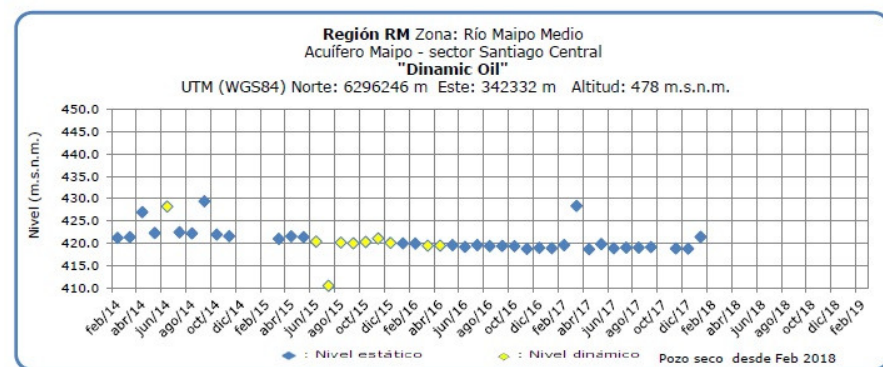


Figura 20. Nivel de napa subterránea del río Maipo a mitad de su curso, ubicado en la Región Metropolitana.

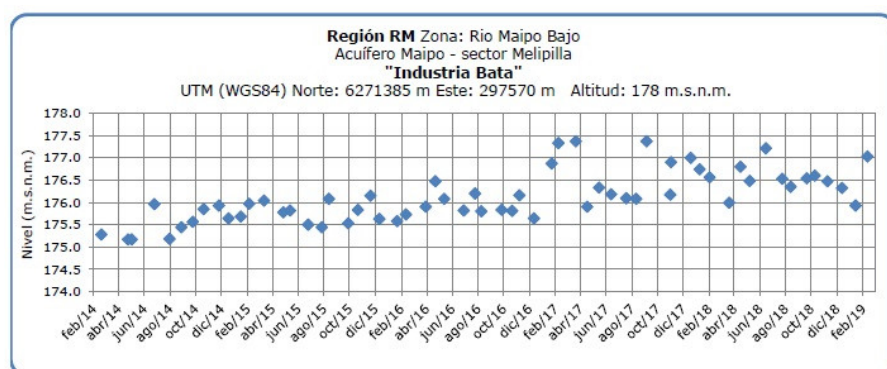


Figura 21. Nivel de napa subterránea del río Maipo al final de su curso.

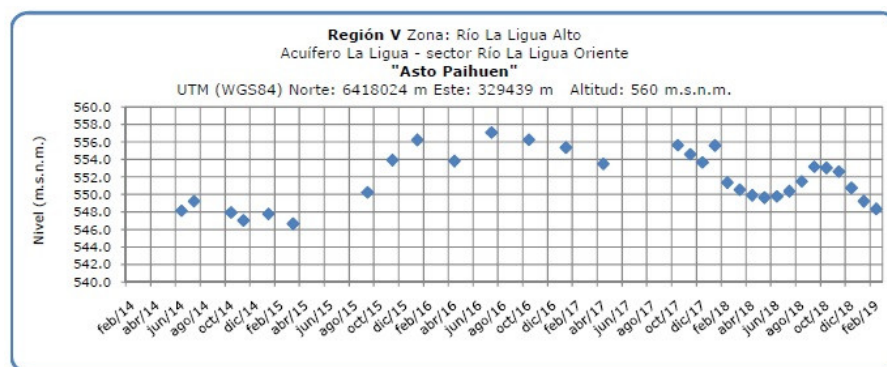


Figura 22. Nivel de napa subterránea en Paihuen de la cuenca del río La Ligua.

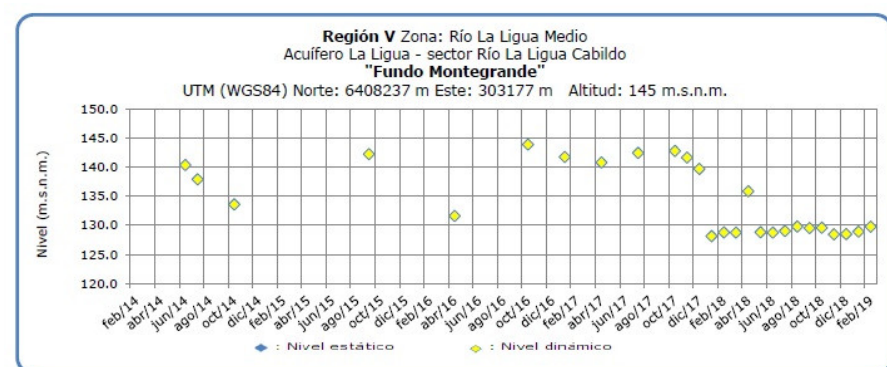


Figura 23. Nivel de napa subterránea en Cabildo de la cuenca del río La Ligua.

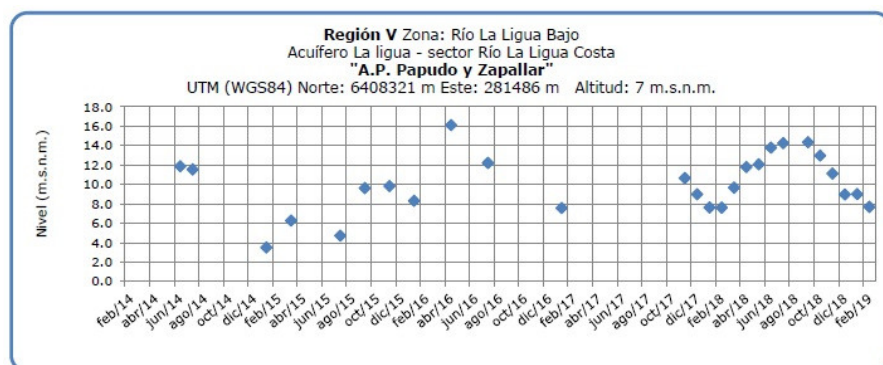


Figura 24. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Papudo y Zapallar de la cuenca del río La Ligua.

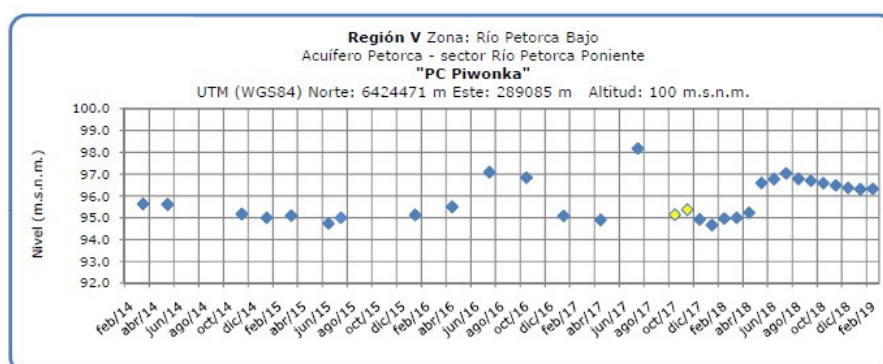


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Longotoma de la cuenca del río Petorca.

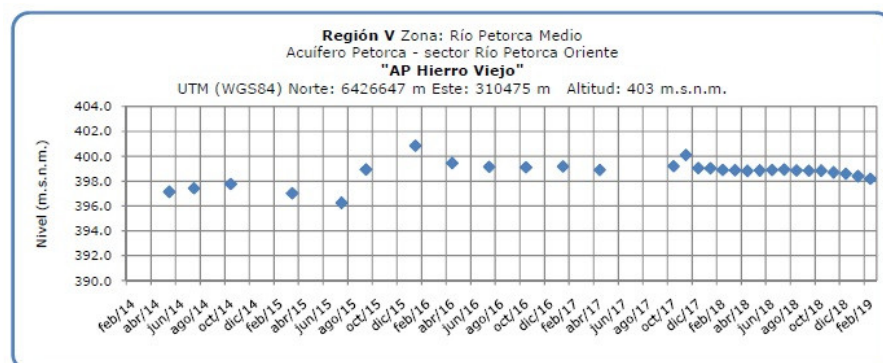


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Hierro Viejo de la cuenca del río Petorca

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Templado Mediterráneo con Influencia Marina en Valle Central > Frutales > Palto

Se han presentado condiciones Agroclimáticas acordes a lo esperado en el mes de Febrero comenzando a bajar la ETo respecto a los dos meses anteriores con un promedio de 3 mm aproximados en la región. La zona Cordillerana presenta valores más altos de evapotranspiración (4 -5 mm) de la mano con una latente escasez hídrica en la zona de Cabildo - Petorca que ha provocado que algunos agricultores decidan realizar podas intensas con el objetivo de disminuir masa foliar para así rescatar parte de sus cultivos ante la inminente escasez actual.

Se recomienda reducir los aportes de agua de riego acordes a lo esperado en el mes de marzo comenzando a bajar la ETo respecto a los dos meses anteriores con un promedio de 3 mm aproximados en la región; evitar la práctica de podar intensamente los paltos como medida de reducción del uso del agua de riego, esto retrasa las cosechas en 2 años; y reducir la superficie plantada de paltos en lugares donde en forma permanente falta el agua a pesar de que este año se espera más lluvioso.

Templado Mediterráneo con Influencia Marina en Valle Central > Hortalizas > Tomate

En esta época los cultivos de tomates de “primor tardío” ya sea emparronado o en invernadero se encuentran terminando sus cosechas entre el 5° a 6° o 7° racimo, quedando solamente la labor de arrancar el cultivo para preparar el suelo ya sea para plantar nuevamente en el caso de los invernaderos o dejar el suelo en barbecho para plantar en la temporada estival siguiente en el caso del parrón. En tanto los cultivos bajo invernadero que fueron plantados en diciembre “otoño temprano” están recién entrando en producción y los que recientemente han sido plantados o están por plantar “otoño tardío” entraran en producción en el mes de junio-julio. Por otro lado los cultivos de tomates indeterminados “tomate votado” aún siguen en producción, esto se puede extender hasta la entrada de invierno cuando caiga la primera lluvia, ya que con e lagua el tomate se mancha y pierde su valor comercial.

Las temperaturas máximas en estos días han disminuido tanto en duración como en intensidad ejemplo de ello es que se puede apreciar que las noches y las mañanas están un poco más frescas, sin embargo las tardes siguen estando calurosas, lo cual genera oscilaciones térmicas dentro de los invernaderos, lo cual puede afectar el desarrollo del cultivo, ya que el tomate requiere temperaturas relativamente altas para su desarrollo y producción y lo ideal es mantener esta condición estable durante el mayor tiempo posible.

En esta época, dependiendo de la zona en la que se cultive, se recomienda empezar a monitorear las temperaturas, principalmente en las tardes ya que quizás sea necesario bajar cortinas durante la noche y subirlas muy temprano al día siguiente, esto con el objeto de evitar oscilaciones térmicas muy pronunciadas, manteniendo la temperatura interior no inferior a los 15 °C, apropiada para el funcionamiento fisiológico de las plantas durante la noche, y en la mañana evitar el exceso de humedad relativa.

Cada cultivo se encuentra en zonas y estados fenológicos distintos por lo tanto es muy importante el monitoreo de las temperaturas, y no aplicar un manejo idéntico de forma mecánica y repetitiva para todos los sectores y estadíos del cultivo, dado que las

temperaturas no se comportan de la misma manera todos los días ni en todos los sectores en donde se cultivan los tomates, además que las plantas en sus primeros estados fenológicos son más sensibles que cuando son adultas.

Para el manejo del suelo en el caso de los cultivos emparronados se recomienda, en lo posible, hacer una rotación de cultivo colocando otra especie para no colocar tomates nuevamente y así evitar las consecuencias negativas de un monocultivo, principalmente las enfermedades de suelo (hongos, bacterias y nematodos). En este caso se podría establecer un cultivo de cobertura (avena y/o trébol), para luego incorporar al suelo con un rastraje. En el caso de no optar por la opción recomendada, se puede trabajar el suelo y dejar en barbecho.

Se recomienda arrancar el cultivo de tomate primor ya cosechado para preparar el suelo ya sea para plantar nuevamente en el caso de los invernaderos o dejar el suelo en barbecho para plantar en la temporada estival siguiente en el caso del parrón; cosechar los cultivos de tomates indeterminados “tomate votado” lo antes posible antes de que caiga la primera lluvia de abril, ya que con el agua el tomate se mancha y pierde su valor comercial; manejar las oscilaciones térmicas dentro de los invernaderos evitando que la temperatura exceda 35°C y ventilando adecuadamente evitando que la humedad relativa supere 85%; monitorear las condiciones climáticas de referencia en cada sector de acuerdo con los datos disponibles en ww.agromet.cl; establecer un cultivo de cobertura (avena y/o trébol), para luego incorporar al suelo con un rastraje como una rotación de cultivo de tomates emparronados.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

La uva de mesa en este periodo se encuentra en plena temporada de cosecha, finalizando esta etapa en la zona central en unas semanas más. Las distintas variedades se encuentran dentro del periodo de maduración en el cual existen evoluciones en los principales parámetros de cosecha como color, aumento de azúcares y disminución de la acidez. Sin embargo, es importante recalcar que si bien el cambio de color puede estar afectado por genética, manejos, el clima juega un rol fundamental para el desarrollo de los pigmentos de las variedades rojas y negras.

Se recomienda analizar en huertos de uva que terminan su cosecha si el retraso en el desarrollo del color de variedades rojas Crimson y Perlón se debe a condiciones climáticas locales con poco frío nocturno o a factores de manejo agronómico como alta carga frutal, escaso raleo o falta de iluminación al interior de los parronales, y evitar la aplicación de productos que debido a su formulación pueden dejar residuos blancos visibles en la base de las bayas deteriorando su calidad para consumo fresco o como pasas.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede

utilizar la siguiente expresión:



Donde:

H_A = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

D_{ap} = Densidad aparente del suelo (g/cc).

D_{H_2O} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercanos a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:



Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

H_t = Disponibilidad de agua en el período t.

H_A = Altura de agua aprovechable.



Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.32 mientras el año pasado había sido de 0.35. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.33.

El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Valparaíso se utilizó el índice de condición de la vegetación, VCI (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de Valparaíso presentó un valor mediano de VCI de 34% para el período comprendido desde el 18 febrero al 5 marzo 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 67% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable leve.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.



Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2001 al 2019 para la Región de Valparaíso.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Valparaíso. De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de Valparaíso de acuerdo al análisis del índice VCI.



La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland


proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados. 

Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.



Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.



Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.



Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Calle Larga, Putaendo, Rinconada, Cabildo y Limache con 10, 22, 24, 25 y 28% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 18 febrero al 5 marzo 2019.