



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

NOVIEMBRE 2019

REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA:

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

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz

Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

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

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.

Resumen Ejecutivo

Se observa que Los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo se encuentran en niveles cercanos a sus mínimos históricos. Las napas subterráneas muestran una tendencia a la baja en la zona media.

La humedad relativa es significativamente menor en todas las zonas agroclimáticas evaluadas. La velocidad del viento es significativamente mayor este año 2019 en San Antonio y La Cruz, en comparación con el año 2018.

La radiación solar, encambio, es sigificativamente mayor en Casablanca y San Felipe.

En estas condiciones INIA esta recomendando:

Ventilar los invernaderos de tomates desde temprano para bajar la temperatura, incluso si se anuncian días consecutivos con estas condiciones, se pueden dejar las cortinas abiertas

de un día para otro.

Aumentar la humedad relativa dentro del invernadero de toamtes, de manera que la presión negativa de la atmosfera no sea demasiada, esto se puede lograr con riegos más frecuentes manteniendo siempre húmeda la zona de raíces y también con riego de pasillos

Proveer suficiente agua de riego a las plantaciones durante los primeros 100 días de desarrollo de las paltas para lograr un tamaño de frutos comercial

Completar la cosecha de las paltas desarrolladas en el año anterior para reducir la competencia con los nuevos frutos en crecimientos

Ajustar el tamaño de las plantaciones de paltos a la disponibilidad de agua real en cada predio

Postergar la instalación de nuevas plantaciones de paltos en zonas donde ya es notable la escasez de agua potable rural.

aplicar control de enfermedades como oidio en vides de mesa en San Felipe y Los Andes

Ajustar las proyecciones de rendimiento de uva de mesa en cada caso tomando decisiones del

numero y tamaño de racimos que se decida dejar en cada huerto

emplear sistemas de monitoreo de plagas en uva de mesa para hacer uso de manejo integrado de plagas en reemplazo de la aplicación de pesticidas según calendarios

Mejorar la eficiencia del uso del agua en los parronales de uva de mesa en San Esteban y Santa María donde todavía se observa el riego por surcos

Componente Meteorológico

¿Que esta pasando con el clima?

El fenómeno del Niño se encuentra en una fase neutra. No hubo precipitaciones en el mes de Octubre este año 2019. No se detectan diferencias de temperaturas máximas entre los años 2019 y 2018 en octubre, sin embargo las temperaturas mínimas son significativamente menores en Casablanca y en Petorca. La radiación solar, en cambio, es significativamente mayor en Casablanca y San Felipe. Asimismo, la humedad relativa es significativamente menor en todas las zonas agroclimáticas evaluadas. La velocidad del viento es significativamente mayor este año 2019 en San Antonio y La Cruz, en comparación con el año 2018.

Early–November 2019 CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecasts

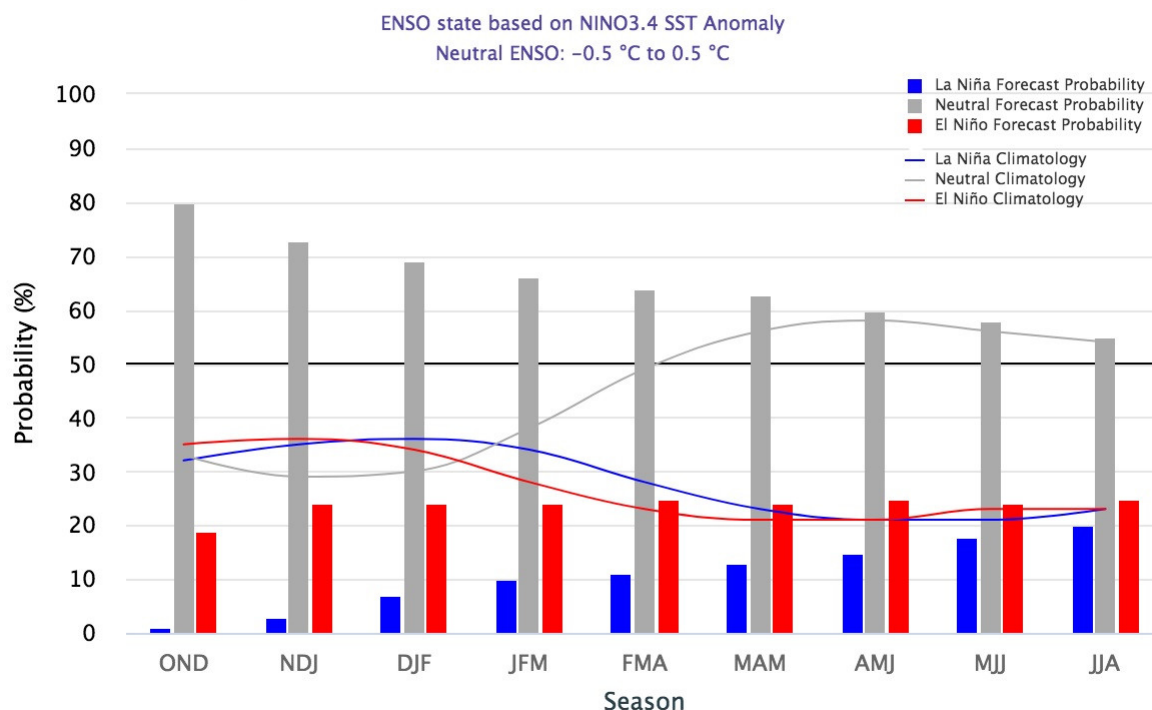


Figura 1. En el trimestre Mayo-Junio-Julio del año 2019 se estima que la probabilidad de ocurrencia del fenómeno la Niña indicada en color azul se mantiene en 3 %, la probabilidad de desarrollo del Niño presenta una tendencia decreciente a partir de un valor de 24% en color rojo, y la probabilidad de desarrollo de condiciones neutras es de 73 % 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 MJJ indica May, June, July.

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

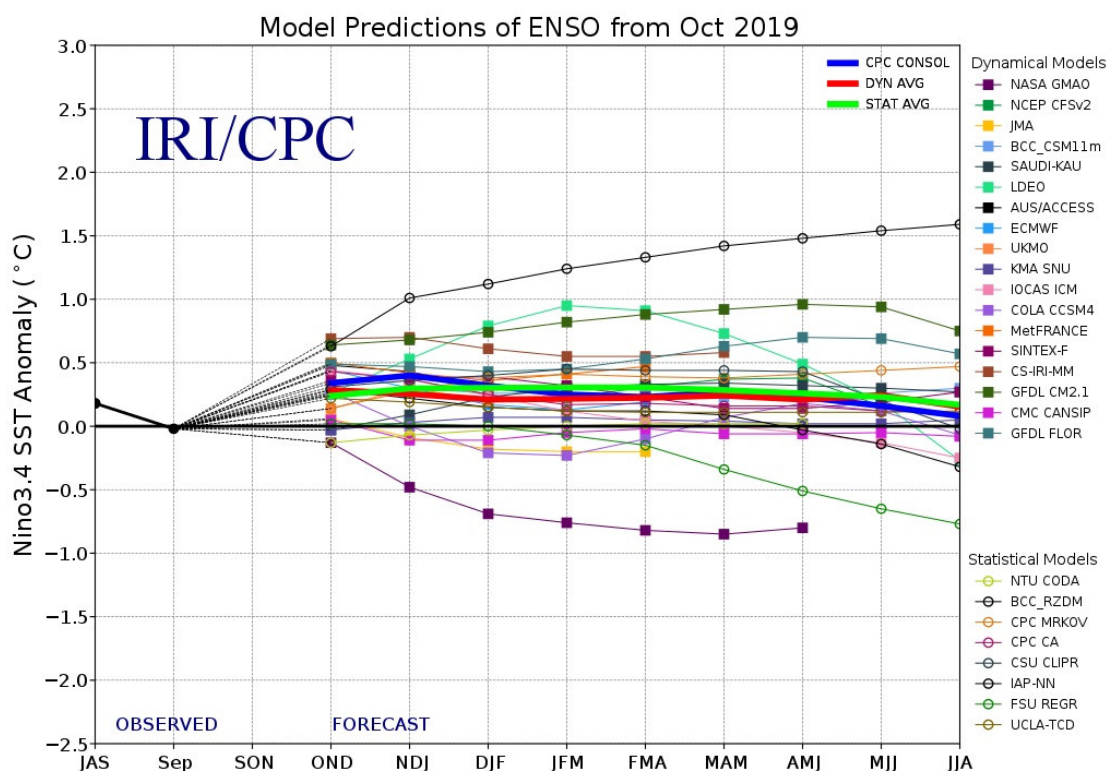


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO desde el mes de diciembre del 2018 representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan 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 en el mes de septiembre 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

Análisis de la varianza de temperaturas máximas °C

| Variable | Medias | n | E.E. | | | |
|-----------------------|--------|----|------|---|---|---|
| Temp_San_Antonio_2018 | 20,29 | 31 | 0,75 | A | | |
| Temp_Casablanca_2018 | 21,63 | 31 | 0,75 | A | B | |
| Temp_San_Antonio_2019 | 21,88 | 31 | 0,75 | A | B | C |
| Temp_Casablanca_2019 | 22,92 | 12 | 1,21 | | B | C |
| Temp_Petorca_2018 | 23,17 | 30 | 0,77 | | B | C |
| Temp_La_Cruz_2018 | 23,26 | 31 | 0,75 | | B | C |
| Temp_Petorca_2019 | 24,03 | 31 | 0,75 | | B | C |
| Temp_La_Cruz_2019 | 24,25 | 31 | 0,75 | | | C |
| Temp_San_Felipe_2019 | 26,82 | 31 | 0,75 | | | D |
| Temp_San_Felipe_2018 | 26,97 | 31 | 0,75 | | | D |

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 temperaturas mínimas °C

| Variable | Medias | n | E.E. | | | | | | |
|-----------------------|--------|----|------|---|---|---|---|---|---|
| Temp_Petorca_2019 | 1,44 | 31 | 0,55 | A | | | | | |
| Temp_Casablanca_2019 | 3,53 | 12 | 0,88 | | B | | | | |
| Temp_San_Antonio_2019 | 4,97 | 31 | 0,55 | | B | C | | | |
| Temp_San_Antonio_2018 | 5,42 | 31 | 0,55 | | | C | D | | |
| Temp_Casablanca_2018 | 5,79 | 31 | 0,55 | | | C | D | E | |
| Temp_La_Cruz_2019 | 6,28 | 31 | 0,55 | | | C | D | E | F |
| Temp_San_Felipe_2019 | 6,72 | 31 | 0,55 | | | C | D | E | F |
| Temp_La_Cruz_2018 | 7,06 | 31 | 0,55 | | | | D | E | F |
| Temp_San_Felipe_2018 | 7,35 | 31 | 0,55 | | | | | E | F |
| Temp_Petorca_2018 | 7,92 | 30 | 0,56 | | | | | | F |

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 humedad relativa %

| Variable | Medias | n | E.E. | | | | | |
|------------------------|--------|----|------|---|---|---|---|---|
| Humed_Petorca_2019 | 55,37 | 31 | 1,56 | A | | | | |
| Humed_San_Felipe_2019 | 57,70 | 31 | 1,56 | A | B | | | |
| Humed_San_Antonio_2019 | 61,44 | 31 | 1,56 | | B | C | | |
| Humed_San_Felipe_2018 | 65,92 | 31 | 1,56 | | | C | D | |
| Humed_Casablanca_2019 | 68,43 | 12 | 2,51 | | | | D | E |
| Humed_La_Cruz_2019 | 69,81 | 31 | 1,56 | | | | D | E |
| Humed_San_Antonio_2018 | 72,10 | 31 | 1,56 | | | | | E |
| Humed_Petorca_2018 | 72,38 | 30 | 1,59 | | | | | E |
| Humed_La_Cruz_2018 | 77,72 | 31 | 1,56 | | | | | F |
| Humed_Casablanca_2018 | 79,15 | 31 | 1,56 | | | | | F |

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

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 la Radiación W/m2

| Variable | Medias | n | E.E. | | |
|------------------------|--------|----|-------|---|-----|
| Radia_La_Cruz_2018 | 206,51 | 31 | 11,28 | A | |
| Radia_Casablanca_2018 | 210,75 | 31 | 11,28 | A | |
| Radia_San_Antonio_2018 | 216,65 | 31 | 11,28 | A | |
| Radia_La_Cruz_2019 | 217,98 | 31 | 11,28 | A | |
| Radia_San_Felipe_2018 | 225,69 | 31 | 11,28 | A | |
| Radia_Petorca_2018 | 241,94 | 30 | 11,47 | A | B |
| Radia_Casablanca_2019 | 269,68 | 12 | 18,14 | | B C |
| Radia_San_Antonio_2019 | 271,88 | 31 | 11,28 | | B C |
| Radia_Petorca_2019 | 278,19 | 31 | 11,28 | | B C |
| Radia_San_Felipe_2019 | 282,29 | 31 | 11,28 | | 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 mbar

| Variable | Medias | n | E.E. | | |
|------------------------|---------|----|------|---|---|
| Presi_San_Felipe_2019 | 938,87 | 31 | 0,50 | A | |
| Presi_San_Felipe_2018 | 939,23 | 31 | 0,50 | A | |
| Presi_Casablanca_2018 | 987,01 | 31 | 0,50 | | B |
| Presi_Casablanca_2019 | 987,29 | 12 | 0,80 | | B |
| Presi_San_Antonio_2019 | 997,72 | 31 | 0,50 | | C |
| Presi_San_Antonio_2018 | 998,06 | 31 | 0,50 | | C |
| Presi_La_Cruz_2019 | 999,87 | 31 | 0,50 | | D |
| Presi_La_Cruz_2018 | 1000,30 | 31 | 0,50 | | D |
| Presi_Petorca_2019 | 1016,27 | 31 | 0,50 | | E |
| Presi_Petorca_2018 | 1016,50 | 30 | 0,51 | | E |

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

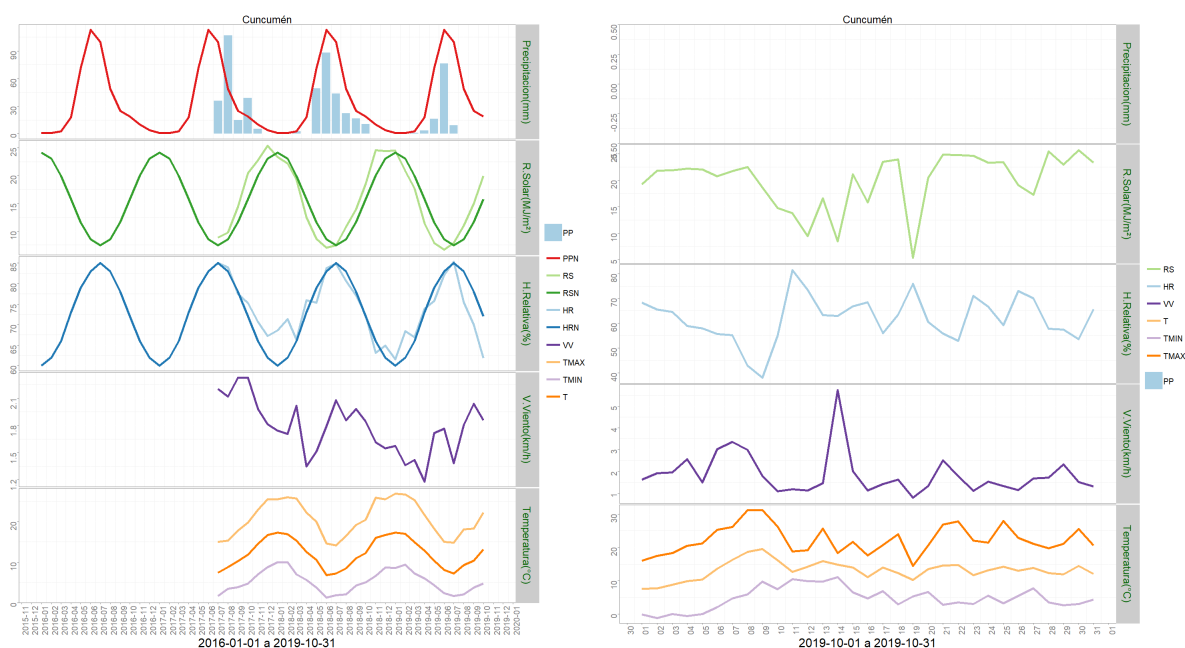
Figura 8. Análisis comparativo de Presión Atmosférica en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida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

Análisis de la varianza de la velocidad del viento (m/s)

| Variable | Medias | n | E.E. | | | |
|------------------------|--------|----|------|---|---|---|
| Vient_San_Felipe_2019 | 0,25 | 31 | 0,04 | A | | |
| Vient_San_Felipe_2018 | 0,32 | 31 | 0,04 | A | | |
| Vient_Casablanca_2018 | 0,50 | 31 | 0,04 | | B | |
| Vient_San_Antonio_2018 | 0,51 | 31 | 0,04 | | B | |
| Vient_Casablanca_2019 | 0,62 | 12 | 0,06 | | B | C |
| Vient_La_Cruz_2018 | 0,67 | 31 | 0,04 | | | C |
| Vient_San_Antonio_2019 | 0,69 | 31 | 0,04 | | | C |
| Vient_La_Cruz_2019 | 0,86 | 31 | 0,04 | | | D |
| Vient_Petorca_2018 | 1,49 | 30 | 0,04 | | | E |
| Vient_Petorca_2019 | 1,49 | 31 | 0,04 | | | E |

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 LaLigua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.



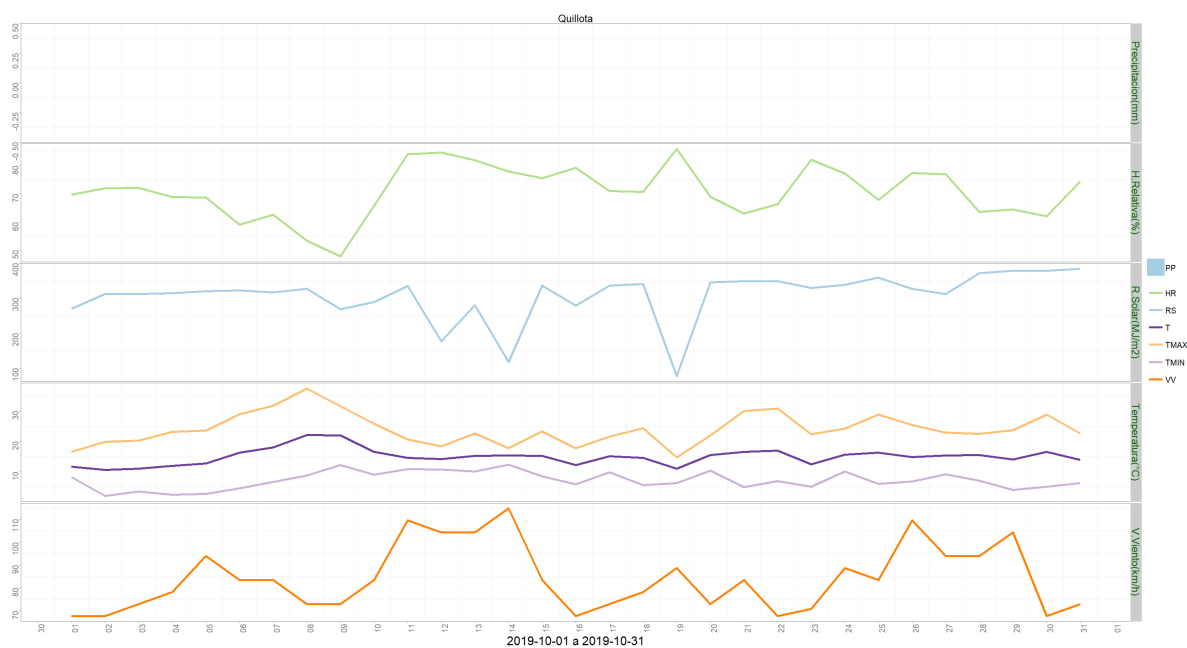


Figura 10. Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina en valle central Nogales, Catemu, Calera, La Cruz, Hijuelas, Quillota, Limache, Olmué, Villa Alemana, Quilpué. Casablanca, Cartagena, San Antonio y Santo Domingo.

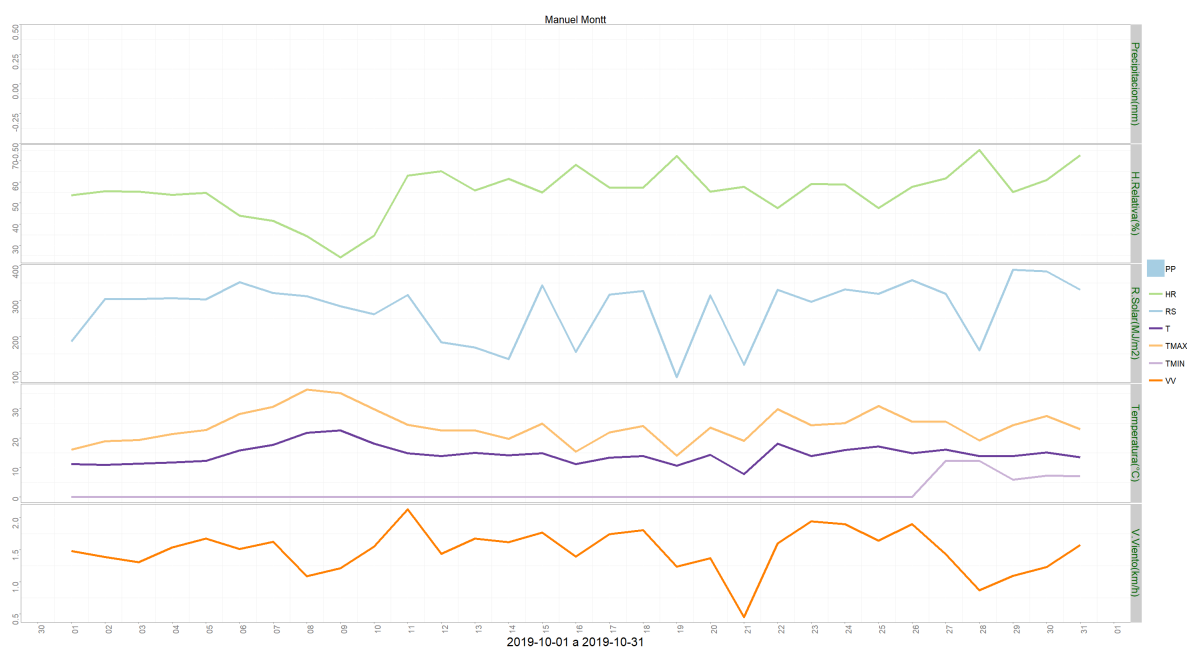


Figura 11. Zona 6, Temperaturas en Estepa semiárida seca en valle central interior en Petorca y Cabildo.

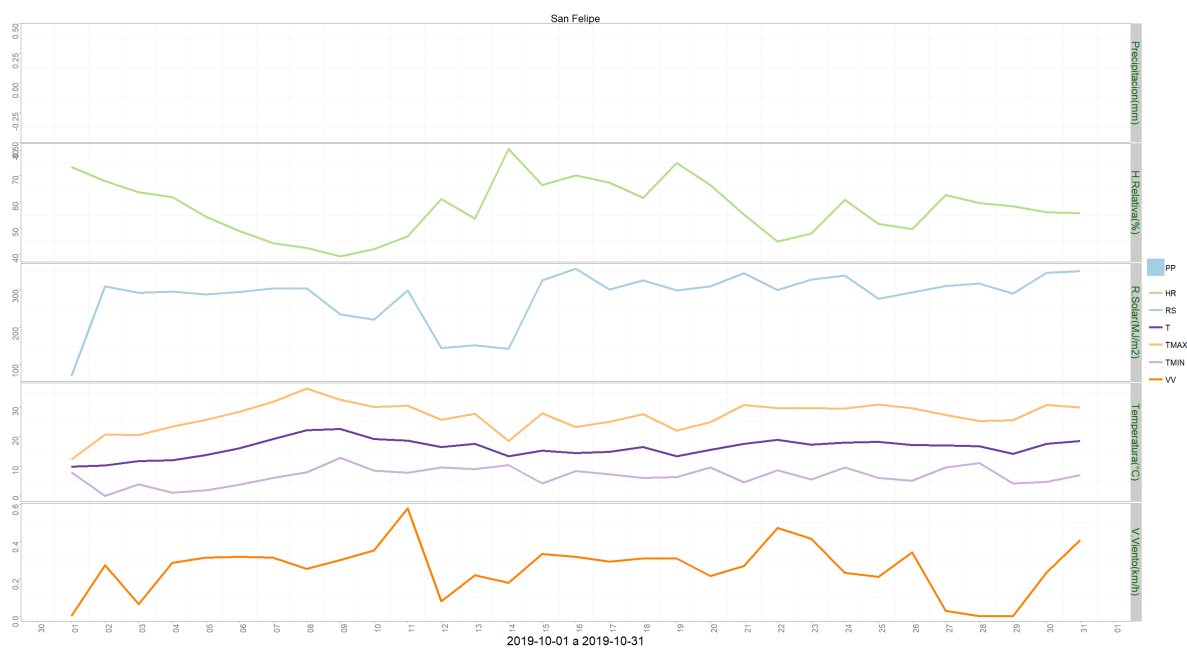


Figura 12. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior Putaendo, San Esteban, Santa María, San Felipe, Catemu, Panquehue, Llaylay, Rinconada, Calle Larga.

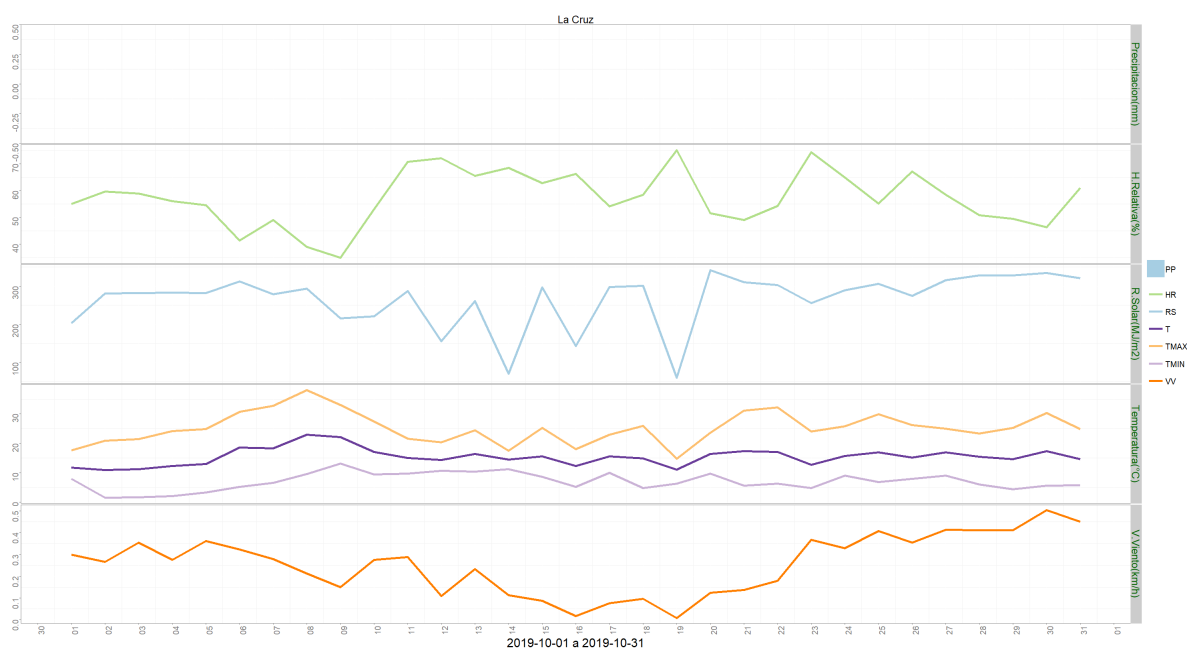


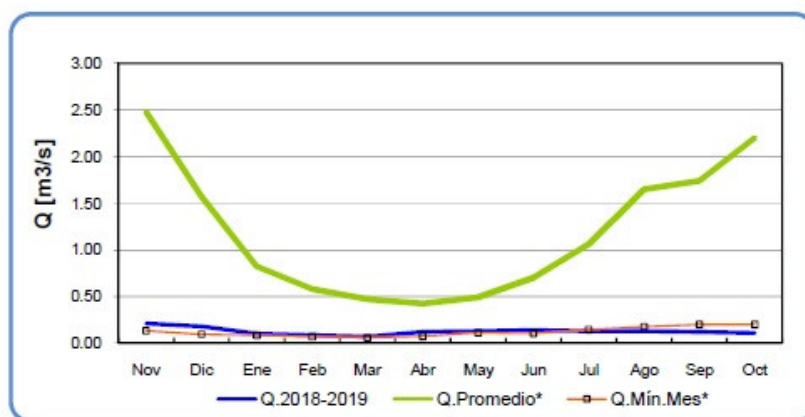
Figura 13. Registros meteorológicos en La Cruz

Componente Hidrológico

¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

Se observa que Los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo se encuentran en niveles cercanos a sus mínimos históricos. Las napas subterráneas muestran una tendencia a la baja en la zona media.

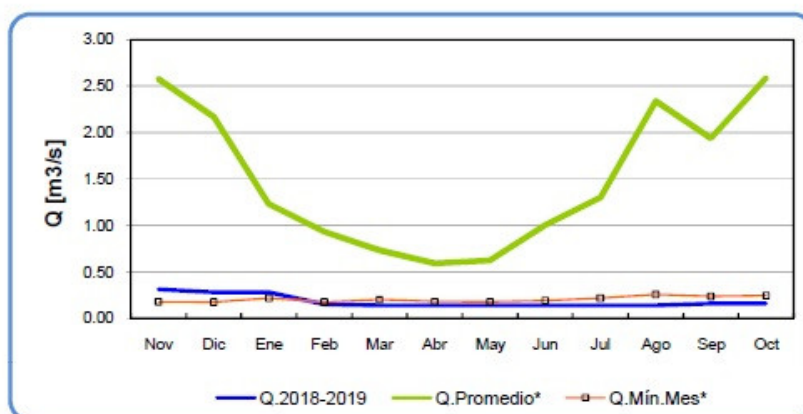
Río Sobrante en Piñadero



| | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.2018-2019 | 0.21 | 0.18 | 0.10 | 0.09 | 0.07 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.11 |
| Q.Promedio* | 2.48 | 1.57 | 0.82 | 0.58 | 0.47 | 0.42 | 0.49 | 0.70 | 1.06 | 1.65 | 1.74 | 2.20 |
| Q.Min.Mes* | 0.13 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.18 | 0.20 | 0.20 |

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

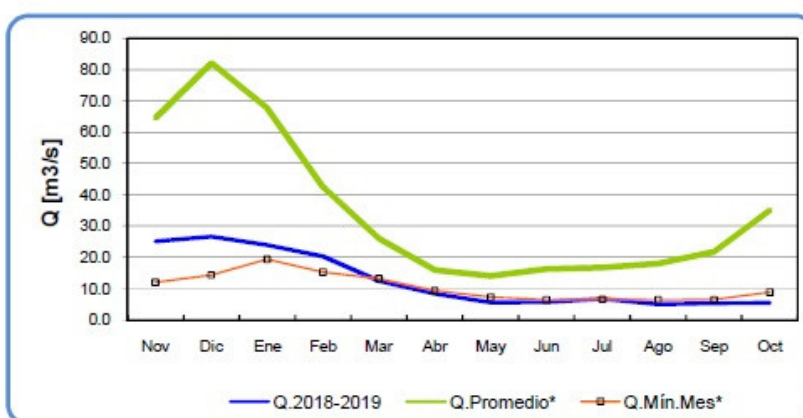
Río Alichahue en Colliguay



| | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.2018-2019 | 0.31 | 0.28 | 0.28 | 0.15 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.16 |
| Q.Promedio* | 2.58 | 2.17 | 1.23 | 0.93 | 0.73 | 0.59 | 0.62 | 1.00 | 1.30 | 2.34 | 1.94 | 2.59 |
| Q.Mín.Mes* | 0.18 | 0.18 | 0.22 | 0.17 | 0.20 | 0.18 | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.26 | 0.24 | 0.25 |

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

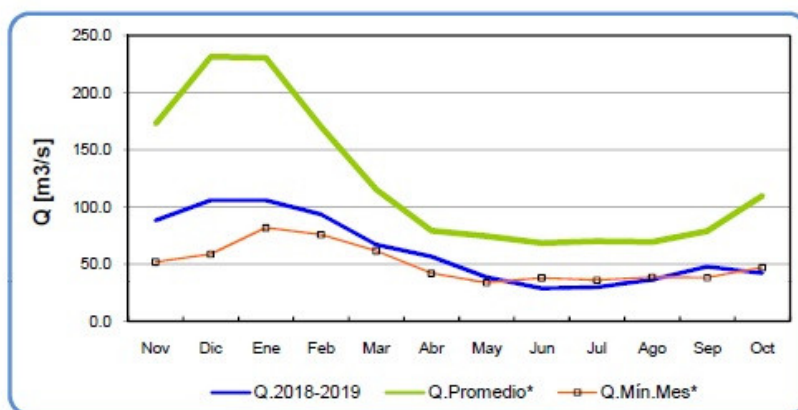
Río Aconcagua en Chacabuquito



| | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.2018-2019 | 25.1 | 26.7 | 24.0 | 20.3 | 12.6 | 8.5 | 5.7 | 5.8 | 6.8 | 5.1 | 5.5 | 5.6 |
| Q.Promedio* | 64.6 | 82.1 | 67.7 | 42.5 | 26.0 | 16.0 | 14.1 | 16.3 | 16.8 | 18.1 | 21.8 | 35.1 |
| Q.Mín.Mes* | 12.1 | 14.5 | 19.5 | 15.4 | 13.3 | 9.5 | 7.4 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.6 | 9.0 |

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

Río Maipo en El Manzano



| | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Q.2018-2019 | 88.2 | 106.0 | 106.0 | 93.8 | 67.2 | 56.5 | 38.5 | 28.8 | 29.8 | 36.3 | 47.7 | 42.0 |
| Q.Promedio* | 172.7 | 231.5 | 230.5 | 170.1 | 115.2 | 79.4 | 74.6 | 68.6 | 70.2 | 69.7 | 78.9 | 110.0 |
| Q.Min.Mes* | 51.9 | 58.7 | 81.8 | 75.9 | 61.8 | 42.0 | 33.9 | 38.0 | 36.0 | 38.6 | 38.2 | 47.0 |

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

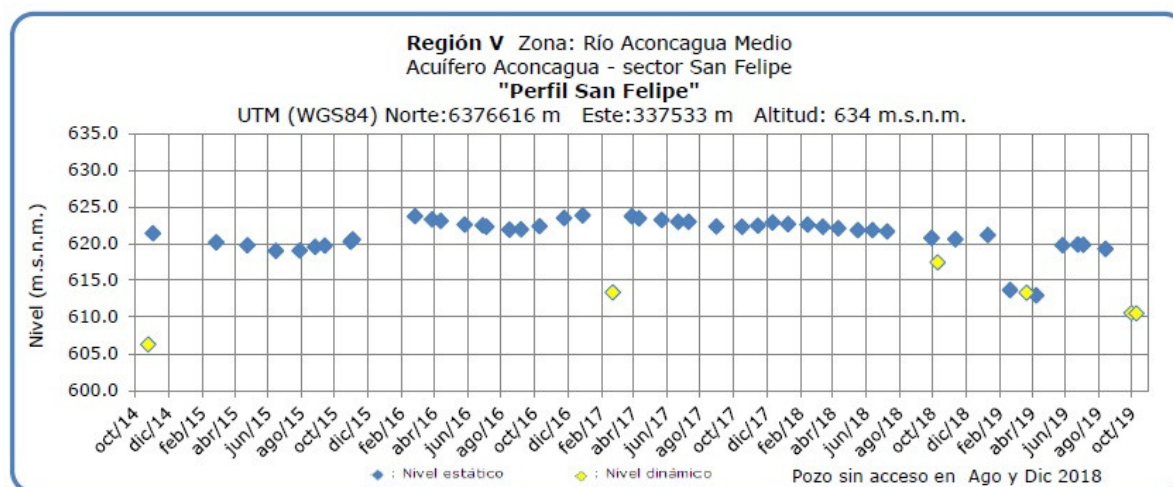


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua a mitad de su curso en San Felipe.

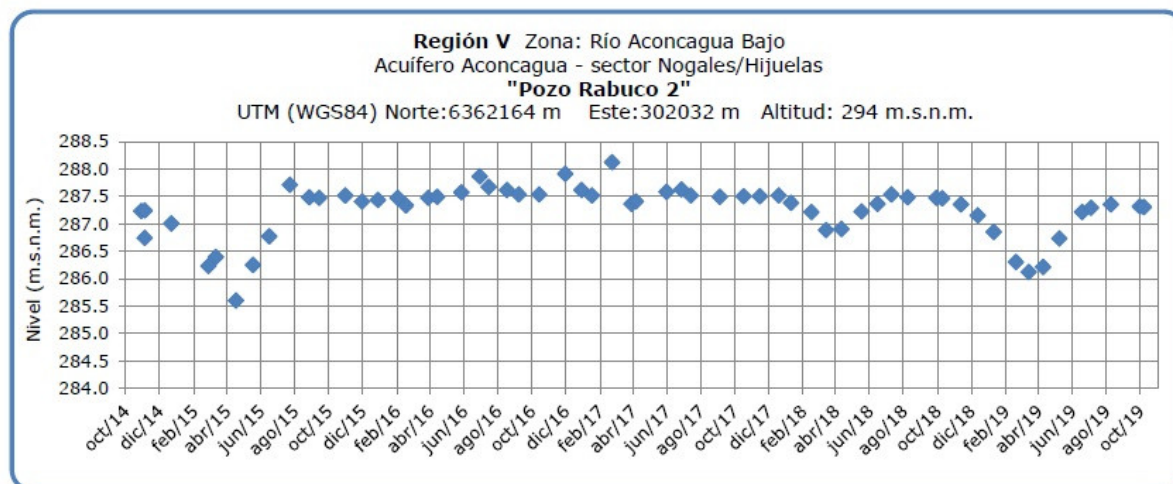


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua en Hijuelas

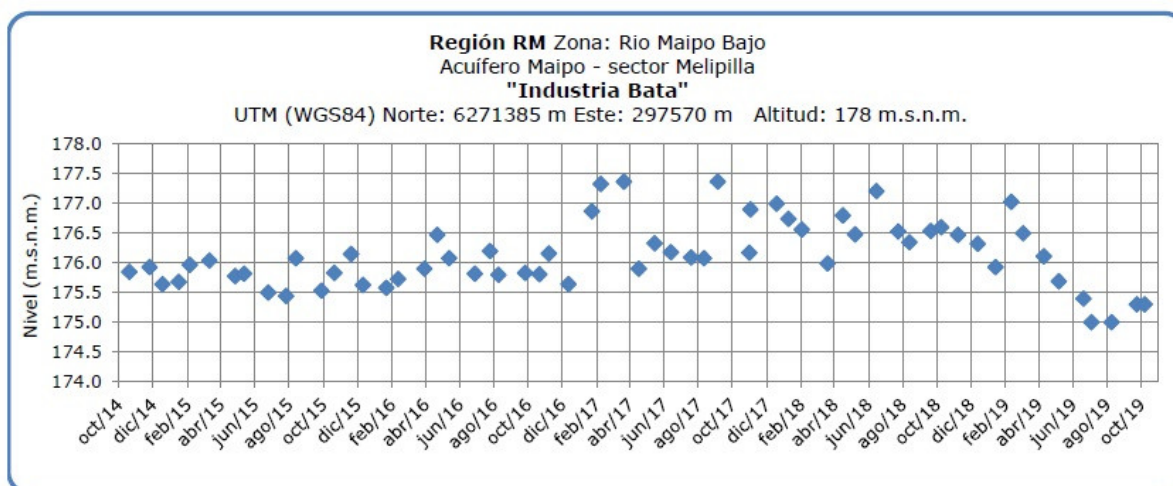


Figura 21. Nivel de napa subterránea del río Maipo en Melipilla

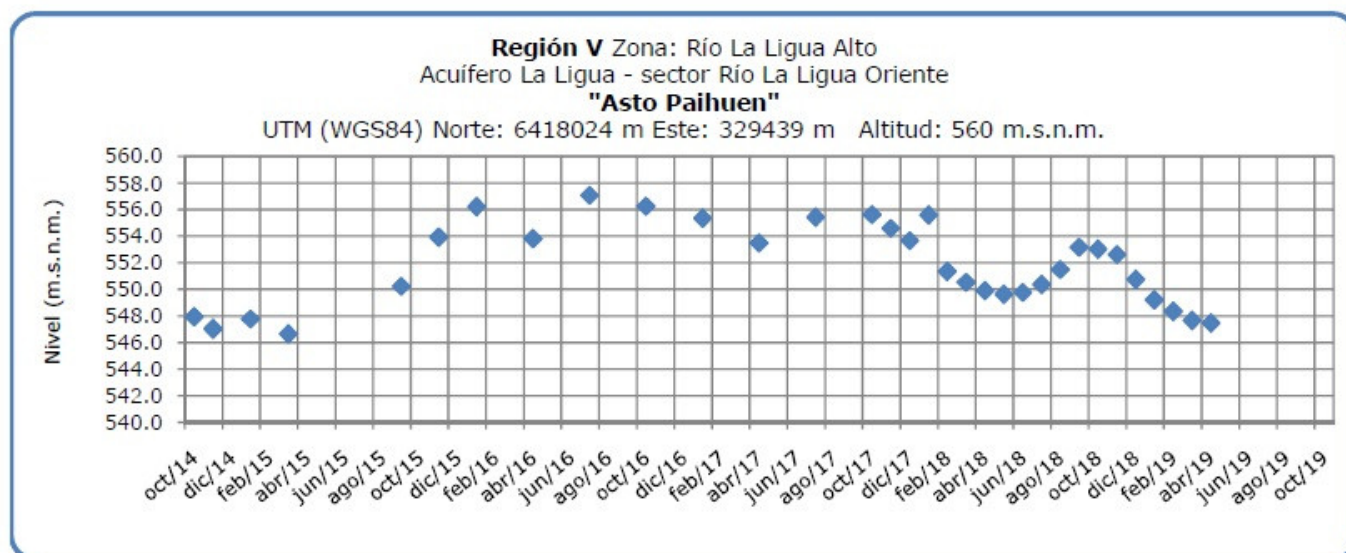


Figura 22. Nivel de napa subterránea en Asentamiento Paihuen de la cuenca del río La Ligua.

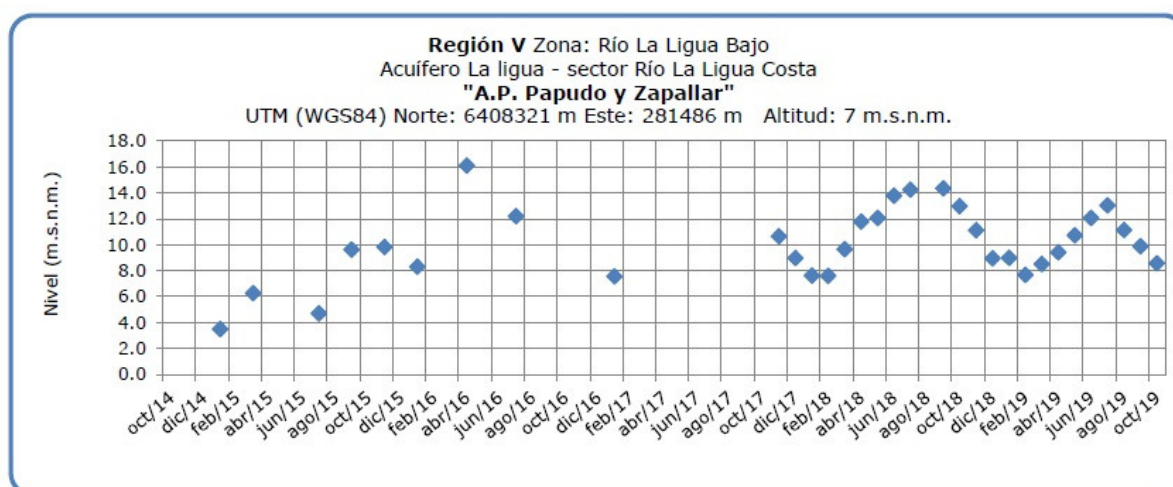


Figura 24. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Papudo y Zapallar de la cuenca del río La Ligua.

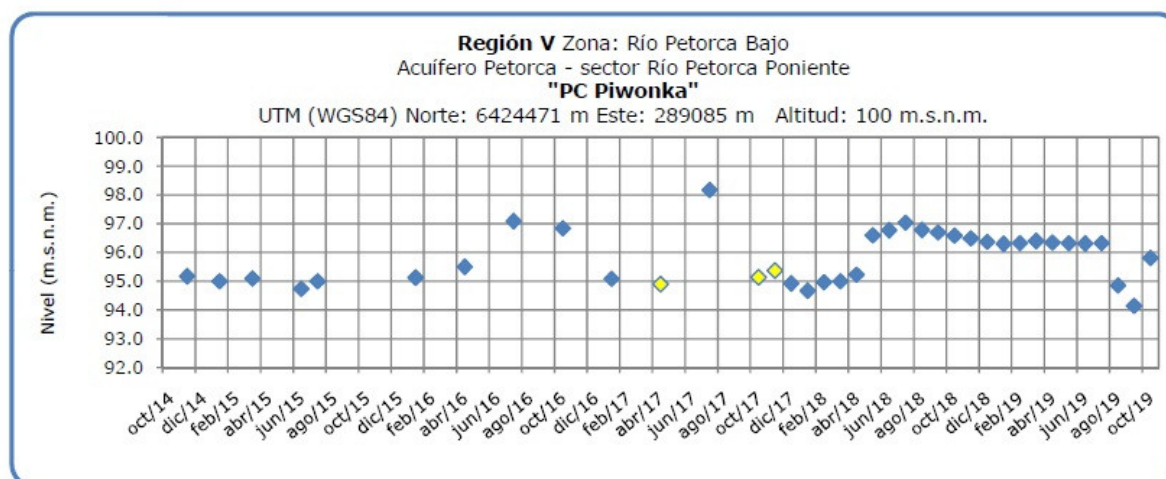


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Longotoma de la cuenca del río Petorca.

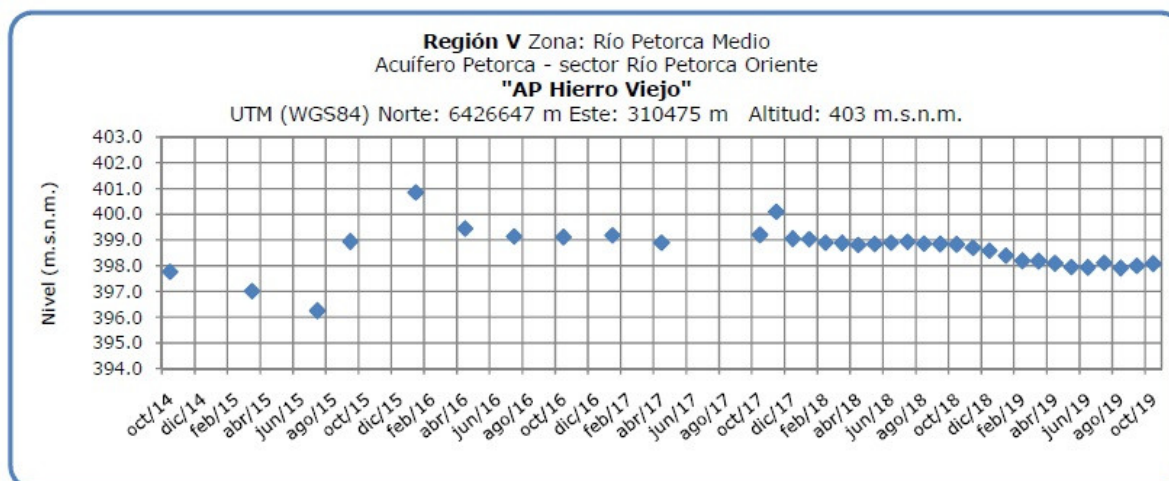


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Hierro Viejo de la cuenca del río Petorca

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

En esta época del año los paltos ya presentan frutos cuajados en la Región de Valparaíso, por lo que se recomienda proveer suficiente agua de riego a las plantaciones durante los primeros 100 días de desarrollo de estos frutos para lograr un tamaño de frutos comercial. Asimismo es recomendable completar la cosecha de las paltas desarrolladas en el año anterior para reducir la competencia con los nuevos frutos en crecimientos. La región de Valparaíso presenta este año un gran déficit hídrico por falta de precipitaciones y un bajo

nivel de acumulación de nieve en la cordillera, en estas condiciones se recomienda ajustar el tamaño de las plantaciones a la disponibilidad de agua real en cada predio. Asimismo es recomendable postergar la instalación de nuevas plantaciones en zonas donde ya es notable la escasez de agua potable rural. Se recomienda considerar que la sustentabilidad de la producción y comercialización de paltas depende en gran medida en la disponibilidad de mercados dispuestos a adquirir paltas cosechadas en predios que han cumplido con estándares de plantación y manejo agronómico acorde con el cuidado del medio ambiente y con el respeto de los derechos y necesidades de las comunidades rurales asociadas al entorno donde se realiza la producción y cosecha de estas paltas.

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

En esta época los tomates correspondientes a la época de primor temprano ya están en la etapa final de cosecha, específicamente del 4º al 5º y 6º racimo. También se puede observar que en esta época las plantas ya se encuentran despuntadas, por ende la planta solo está focalizada en el desarrollo productivo (frutos).

Por otro lado las plantas de tomates correspondientes a primor tardío se encuentran en proceso de llenado de frutos de los primeros dos racimos, el resto de racimos se encuentran cuajando y en estado de flor los racimos más apicales, la entrada en producción de estas plantas esta prevista entre los meses de diciembre y febrero. Por otro lado tenemos los cultivos de tomates emparronados (bajo malla) y los cultivos de tomate determinado (votado), los cuales ya están en proceso de ser plantados.

Actualmente estamos en la estación de primavera, lo cual nos hace pensar en una estabilidad térmica, sin embargo se puede apreciar que teniendo días muy calurosos con temperaturas que oscilan entre los 28-33º C, lo que se traduce a 38 a 45,5º C dentro de un invernadero, pudiendo incluso llegar hasta 50º y sumado a una humedad relativa de alrededor de 30%, podría ser perjudicial para el cultivo, si es que el suelo no está provisto con la humedad adecuada para la demanda atmosférica que se genera con estas condiciones, pudiendo producir un estado de deshidratación de las plantas.

Por lo tanto se recomienda, en días calurosos ventilar los invernaderos desde temprano para bajar la temperatura, incluso si se anuncian días consecutivos con estas condiciones, se pueden dejar las cortinas abiertas de un día para otro. También se recomienda aumentar la humedad relativa dentro del invernadero, de manera que la presión negativa de la atmosfera no sea demasiada, esto se puede lograr con riegos más frecuentes manteniendo siempre húmeda la zona de raíces y también con riego de pasillos, así se baja la temperatura y aumentamos la humedad relativa. Sin embargo estos manejos deben ser bien controlados ya que un exceso de humedad más una alta temperatura puede generar problemas fungosos. Los valores de las variables de temperatura y humedad idóneos para el cultivo de tomates serían entre 10-15ºC como mínima y 25-35ºC como máxima, desde 40ºC hacia arriba es poco beneficioso. En cuanto a la HR lo ideal es que se mantenga entre 65-80 %, menos de 40% ya comienza a ser perjudicial (deshidratación).

Cabe mencionar que al adoptar estos manejos para controlar las variables de temperatura y humedad, también es importante considerar lo siguiente:

-En el caso de la ventilación prolongada se aconseja colocar una cortina de malla, ya sea antiafido o raschell con el objetivo de evitar el ingreso de insectos plaga al cultivo.

-En el caso del aumento de la humedad con el riego de pasillos, se debe tomar en cuenta la disponibilidad de agua para hacer ese manejo ya que hoy en día este recurso se encuentra muy escaso, además se debe considerar que cuando se riega el pasillo, automáticamente estaremos aumentando la zona de exploración de raíces, por lo tanto al realizar este manejo debemos tener en consideración poder realizarlo varias veces en la temporada, ya que si se deja de hacer, las raíces que se expandieron hacia esa zona podrían morir al no percibir nuevamente agua, con lo cual se podría ver afectada la planta.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Las variedades de uva de mesa ya han desarrollado brotes nuevos de más de 1 metro de longitud, con racimos en desarrollo próximos a la floración. La humedad relativa se mantiene baja y las temperaturas altas, por lo que es recomendable aplicar control de enfermedades como oídio y monitorear el desarrollo de chanchitos blancos que emerjen como focos desde el ritidomo antiguo de los troncos colonizando los nuevos brotes. Ante la escasez hídrica que se presenta este año es un buen momento para ajustar las proyecciones de rendimiento en cada caso tomando decisiones del número y tamaño de racimos que se decida dejar en cada huerto. Asimismo se recomienda emplear sistemas de monitoreo de plagas para hacer uso de manejo integrado de plagas en reemplazo de la aplicación de pesticidas según calendarios. Es recomendable considerar el mercado nacional con uso de menos pesticidas como destino de las variedades de uva que ya no tienen gran aceptación en mercados de exportación reduciendo la intensidad de los controles de plagas en comparación con las exigencias de los mercados de exportación. Es recomendable mejorar la eficiencia del uso del agua en los parronales de uva de mesa en San Esteban y Santa María donde todavía se observa el riego por surcos sin uso de sistemas de riego presurizados.

Disponibilidad de Agua

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

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

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:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

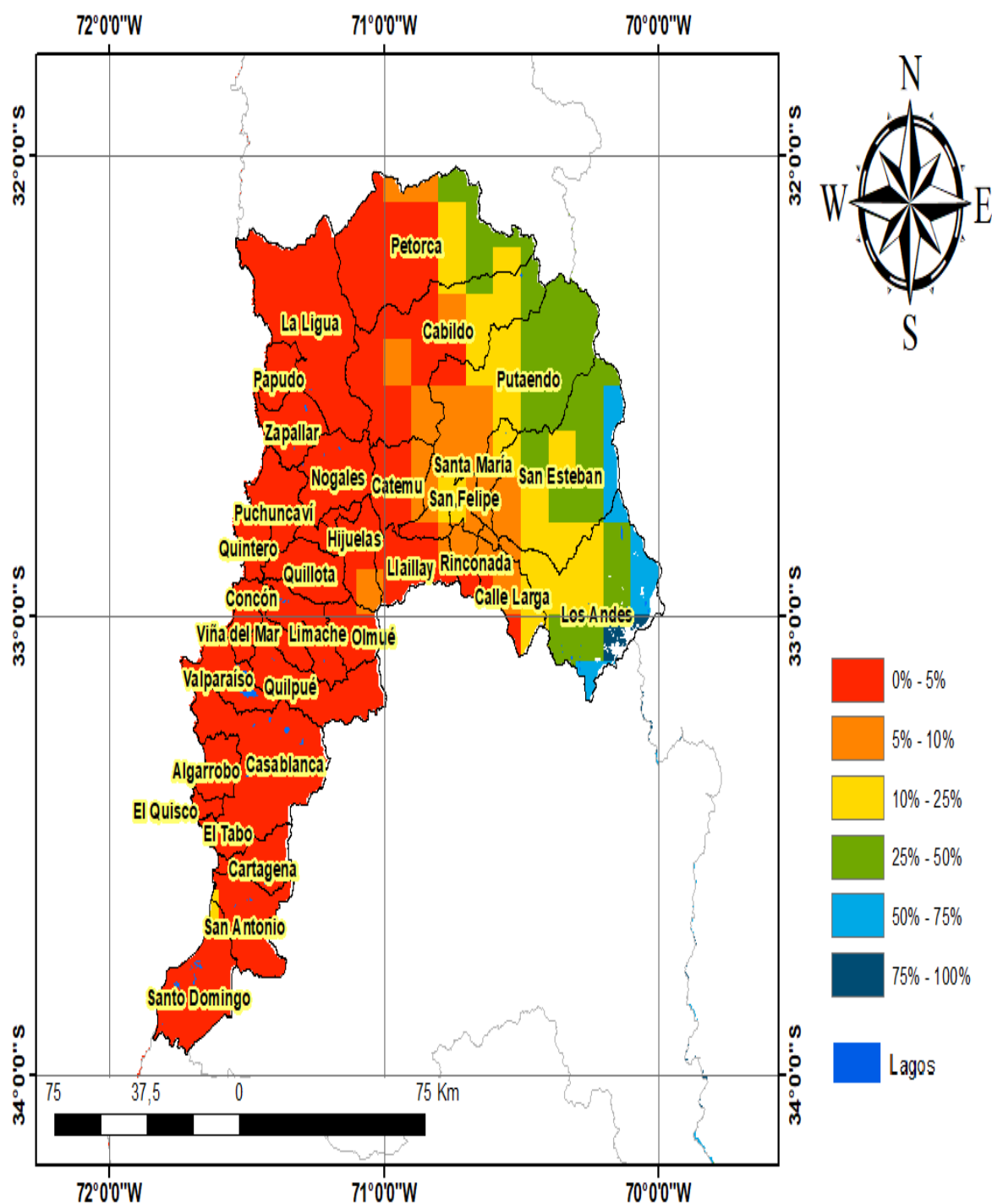
Donde:

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.

Disponibilidad de agua del 16 a 31 octubre 2019, Región de Valparaíso

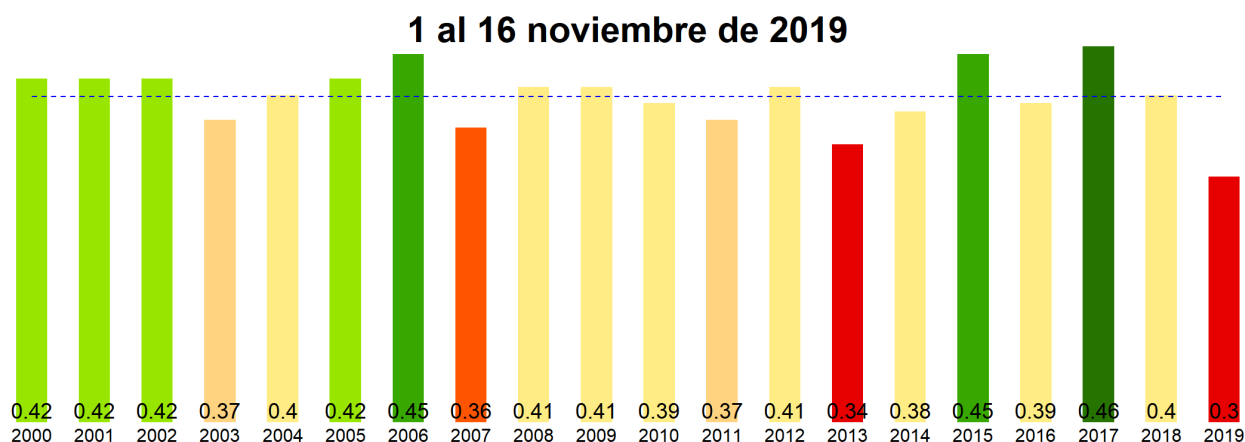


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

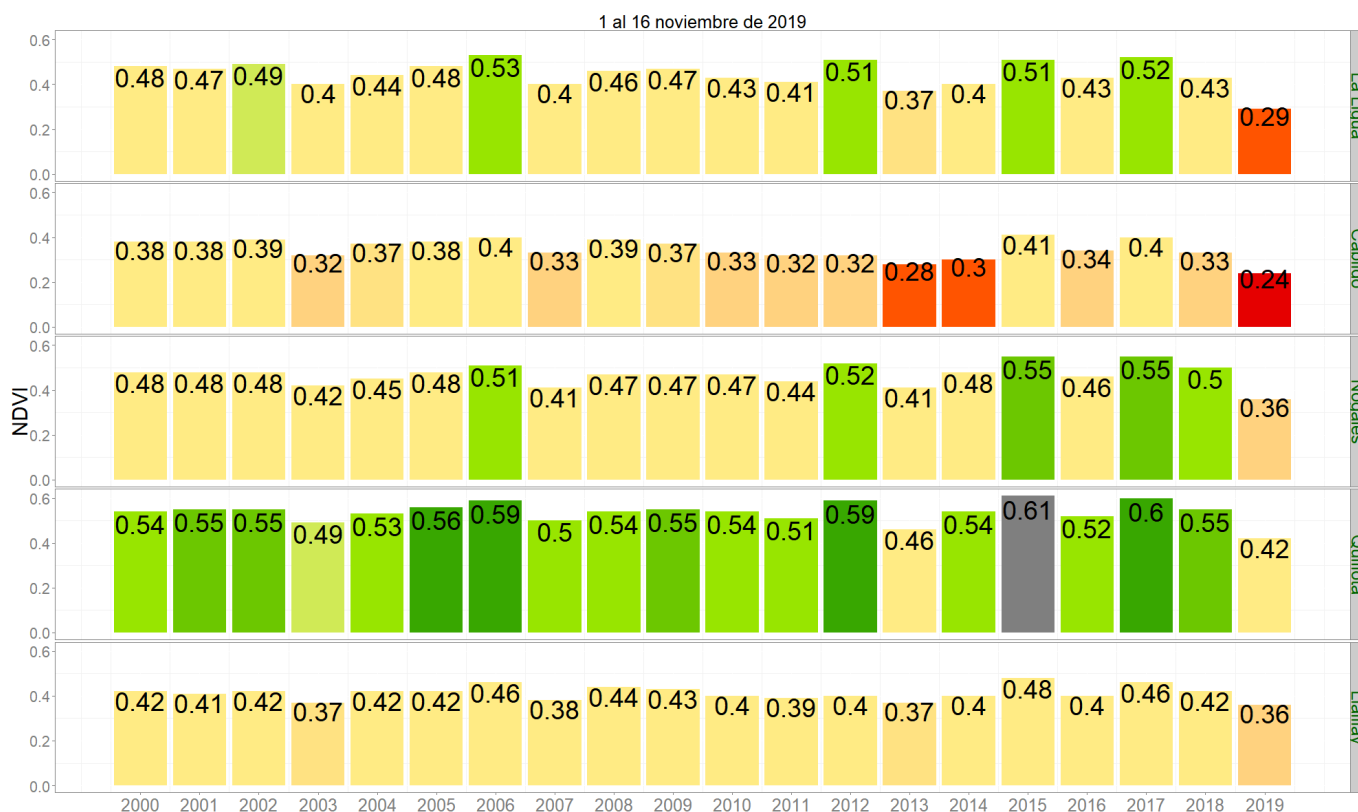
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.3 mientras el año pasado había sido de 0.4. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.4.

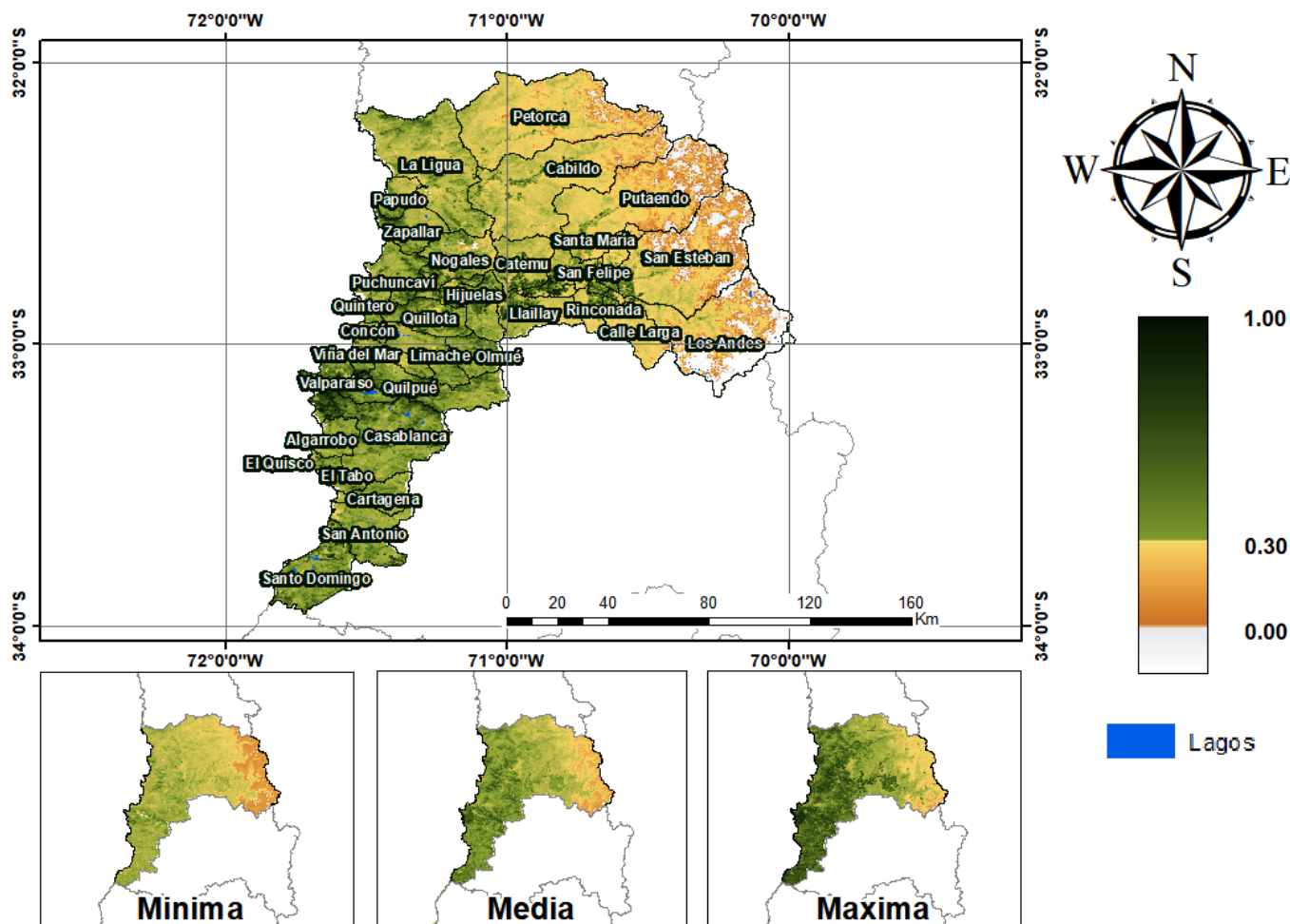
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

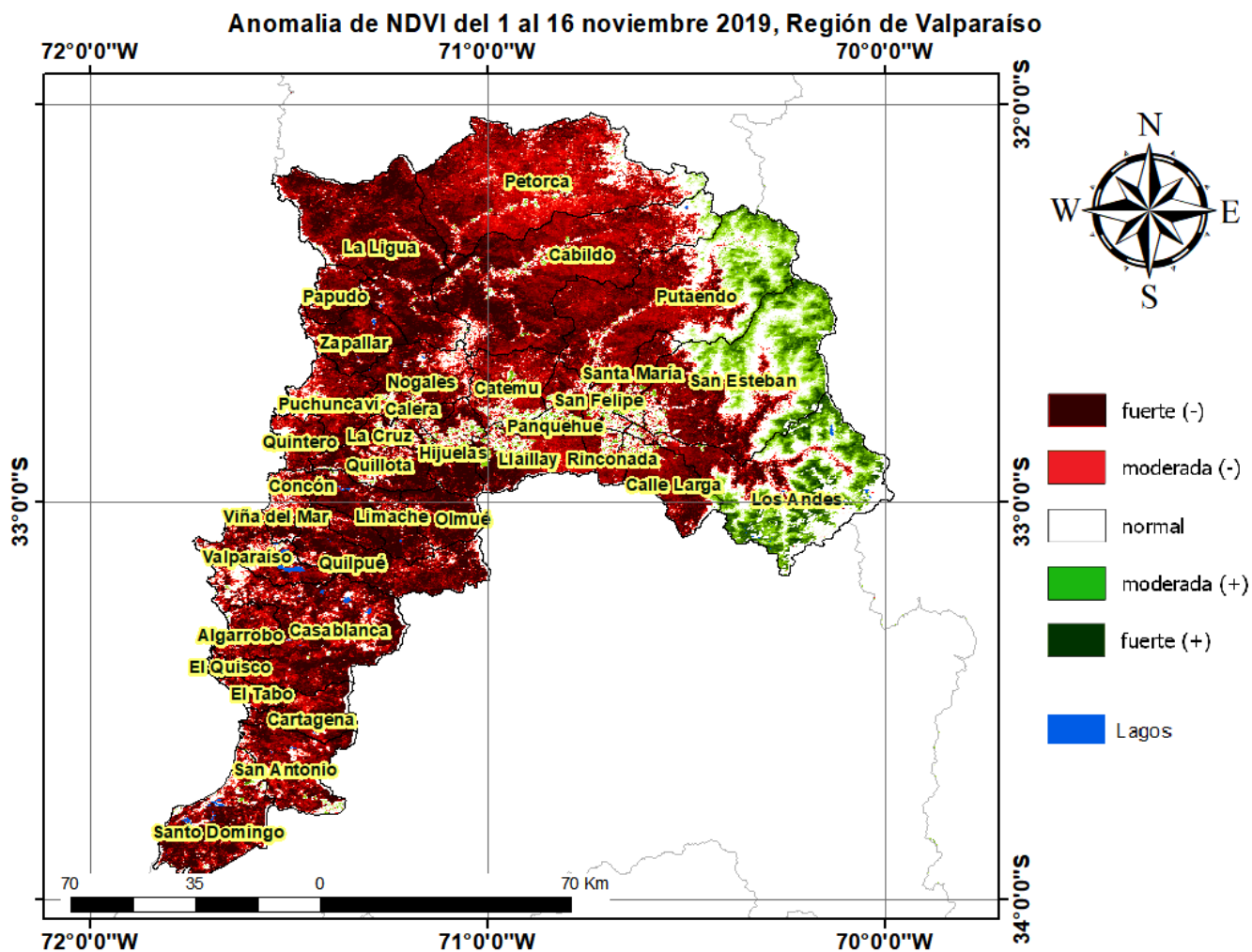


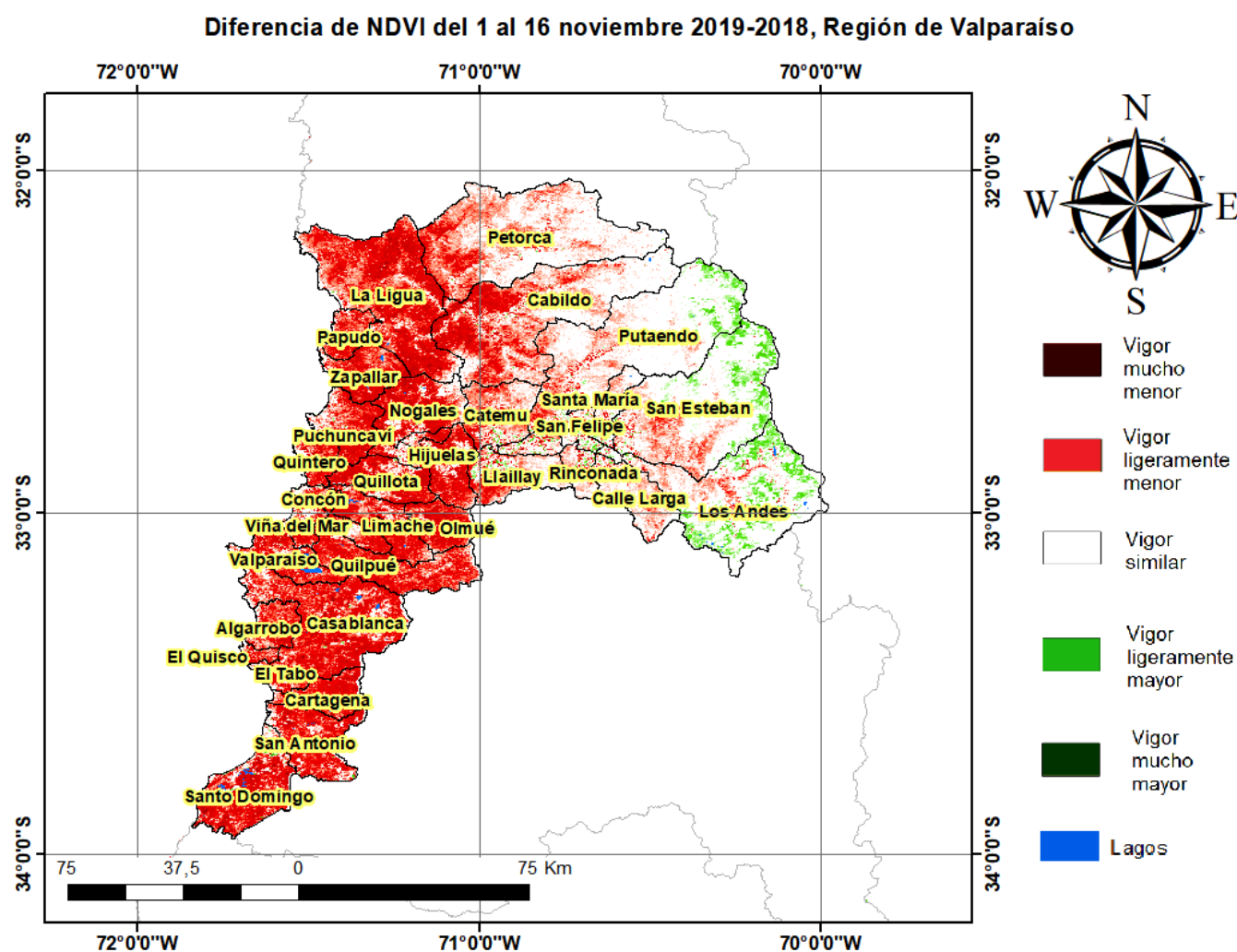
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 1 al 16 noviembre 2019, Región de Valparaíso







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 0% para el período comprendido desde el 1 al 16 noviembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 52% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable extrema.

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

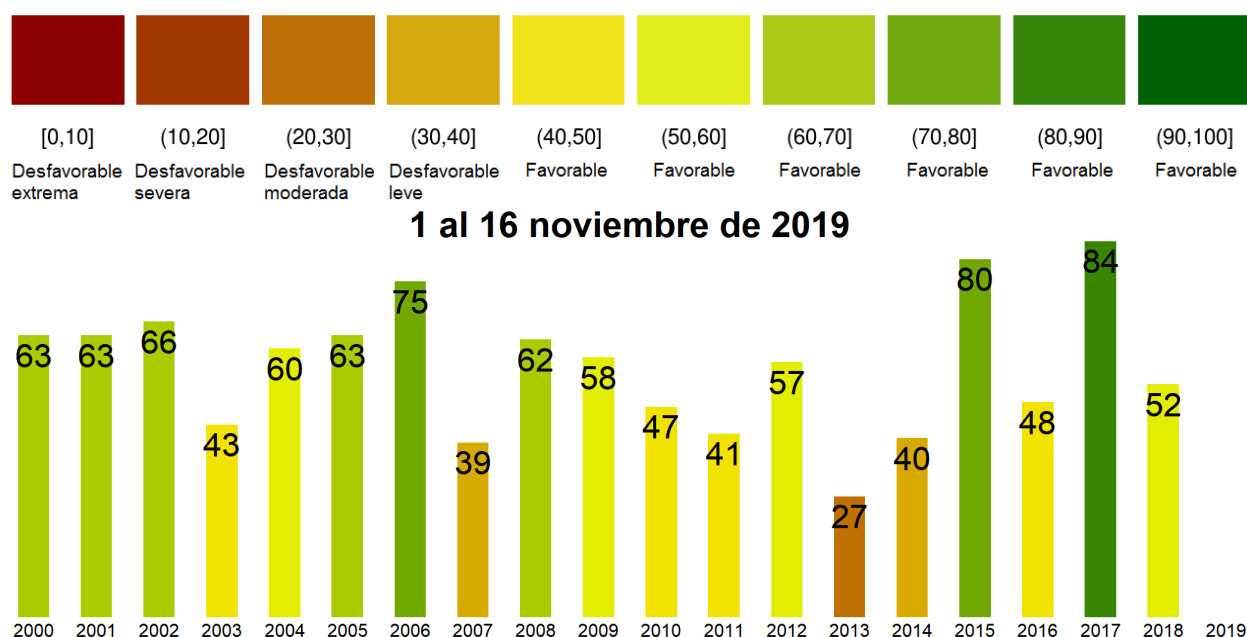


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Valparaíso.

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.

| | [0, 10] | (10, 20] | (20, 30] | (30, 40] | (40, 100] |
|-----------|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| # Comunas | 31 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| Condición | Desfavorable Extrema | Desfavorable Severa | Desfavorable Moderada | Desfavorable Leve | Favorable |

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.

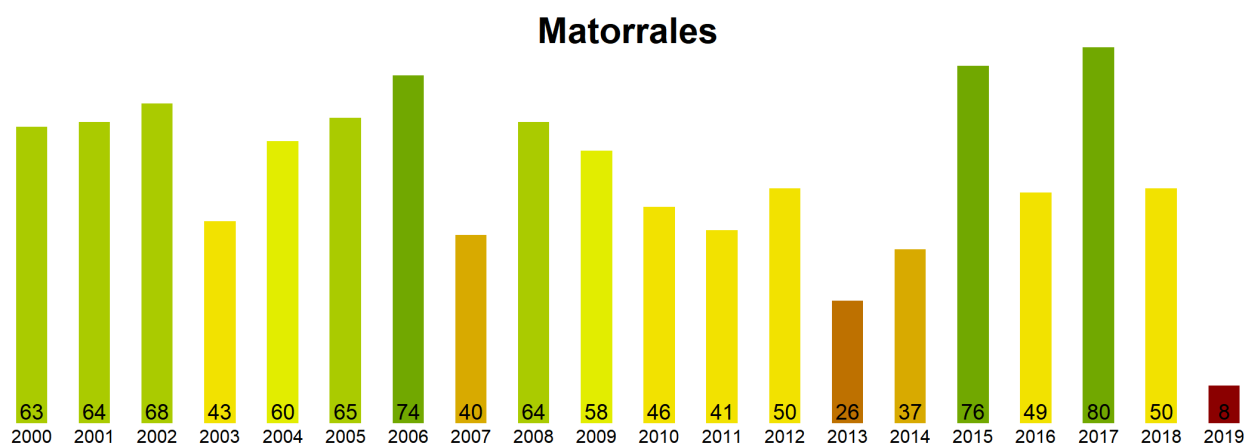


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

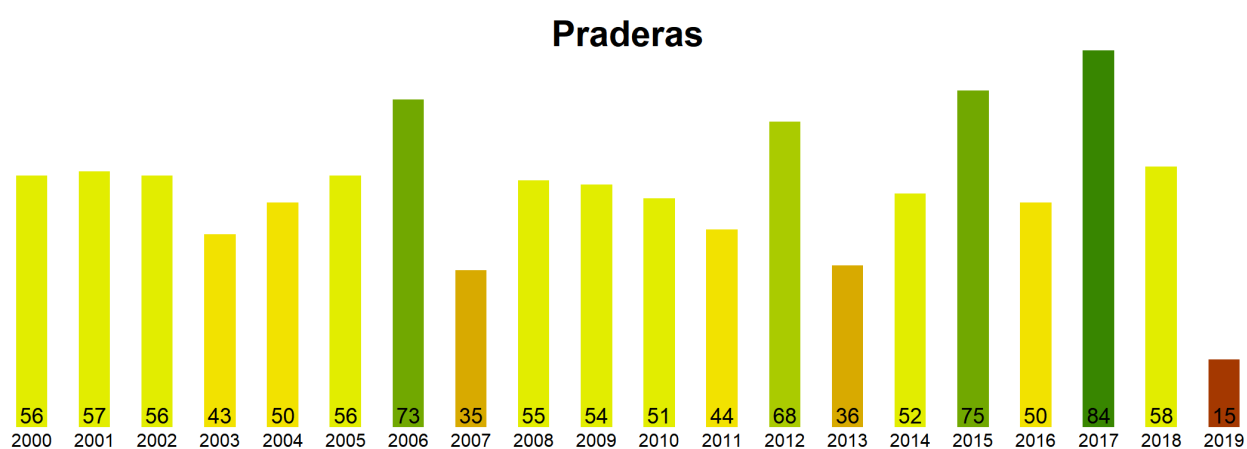


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

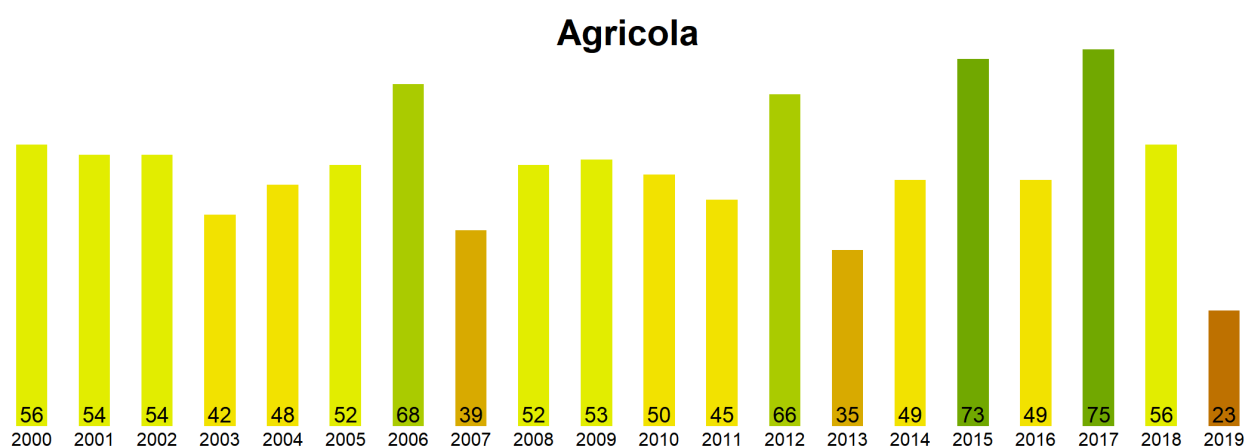


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

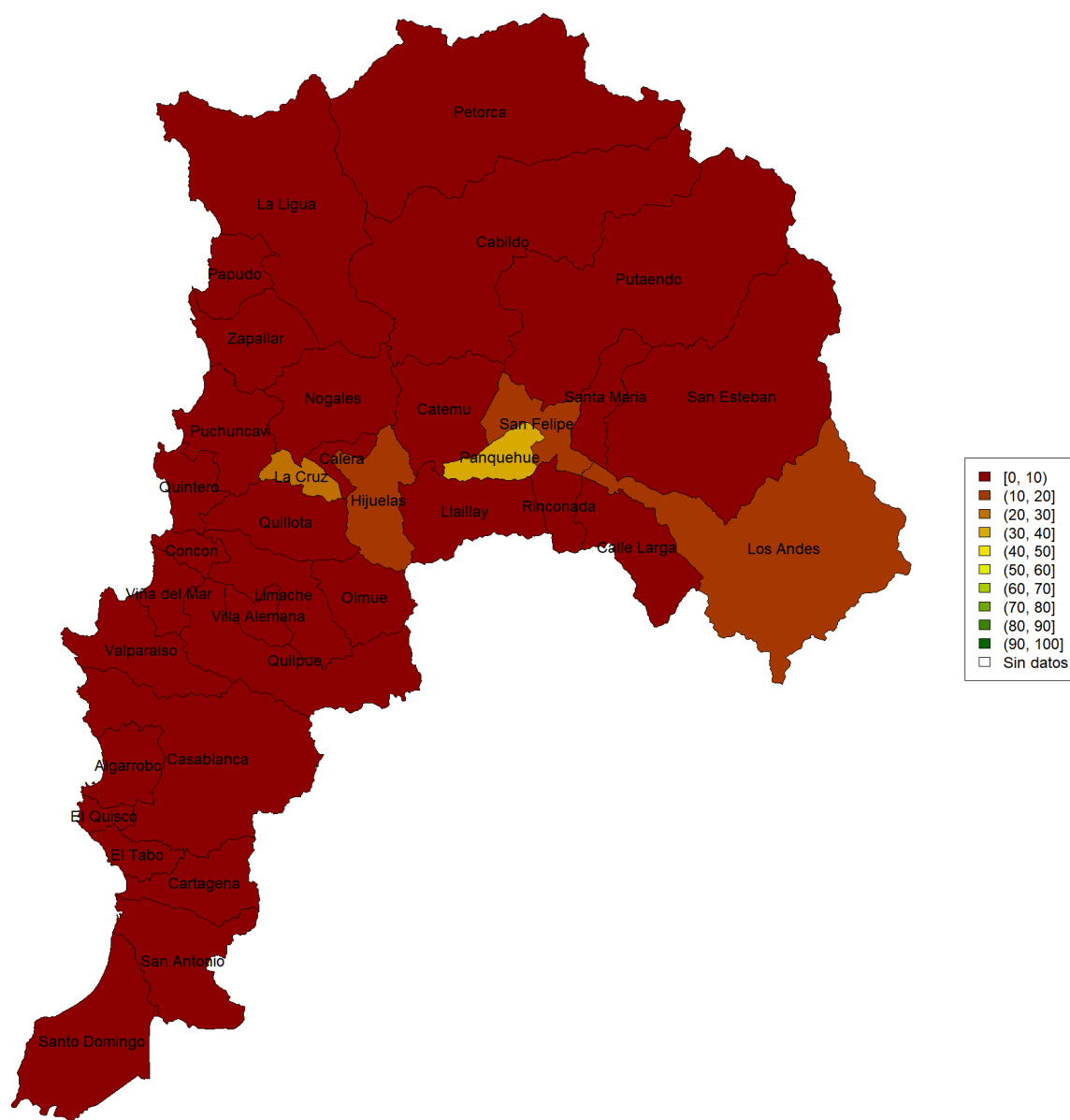


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a La Ligua, Cabildo, Nogales, Quillota y Llaillay con 0, 0, 0, 0 y 0% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 noviembre 2019.