



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

AGOSTO 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

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

La perspectiva agroclimática de la DMC indica que el trimestre julio, agosto, septiembre se presentará con precipitaciones bajo lo normal, temperaturas mínimas bajo lo normal y temperaturas máximas sobre lo normal, aumentando así la oscilación térmica. El fenómeno del Niño se mantiene en fase neutra, por lo que no hay probabilidades de que aumente la precipitación. Los niveles de nieve acumulados en la cordillera son cercanos a los mínimos históricos, lo que permite indicar que esta temporada se intensificará la sequía.

En estas condiciones INIA está recomendando:

Proveer suficiente agua de riego al suelo para dar un adecuado inicio al desarrollo primaveral de brotes y racimos de la vid.

Preparar con anticipación el uso de sistemas que permitan prevenir este daño, tales como

uso de aspersión de agua en altura, uso de calefactores y uso de cobertores plásticos que pueden disminuir el fenómeno de inversión térmica.

Reducir el área total cultivada de vides en cada campo, dar prioridad de riego a los sectores más productivos de cada campo, aumentar la intensidad del raleo de racimos mal ubicados o de tamaño no comercial, y dar prioridad a variedades que se cosechan más temprano en la temporada y que no tienen grandes problemas para adquirir su color en forma temprana.

Mantener el doble techo y doble pared, con el objetivo de minimizar la pérdida del calor interno del invernadero de tomates y por consiguiente impedir un enfriamiento muy rápido del mismo.

Mantener el cultivo bien nutrido para reducir el impacto de posibles heladas realizar el monitoreo de las temperaturas y la humedad en las mañanas y en las tardes para determinar cada día a que hora conviene bajar cortinas para acumular calor y subirlas temporalmente para ventilar y bajar la condensación de agua.

Mantener suficiente agua de riego en el suelo para posibilitar el desarrollo vigoroso de los brotes silépticos de primavera.

Mantener activos los sistemas de protección de heladas con aspersión de agua en altura.

Disponer tempranamente de colmenas de abejas que permitan promover una cuaja temprana de frutos que persistan en el árbol y logren desarrollar un buen tamaño antes de la llegada del verano.

Iniciar monitoreo de plagas y control integrado si corresponde.

Componente Meteorológico

¿QUÉ ESTÁ PASANDO CON EL CLIMA?

La perspectiva agroclimática de la DMC indica que el trimestre julio, agosto, septiembre se presentará con precipitaciones bajo lo normal, temperaturas mínimas bajo lo normal y temperaturas máximas sobre lo normal, aumentando así la oscilación térmica. El fenómeno del Niño se mantiene en fase neutra, por lo que no hay probabilidades de que aumente la precipitación.

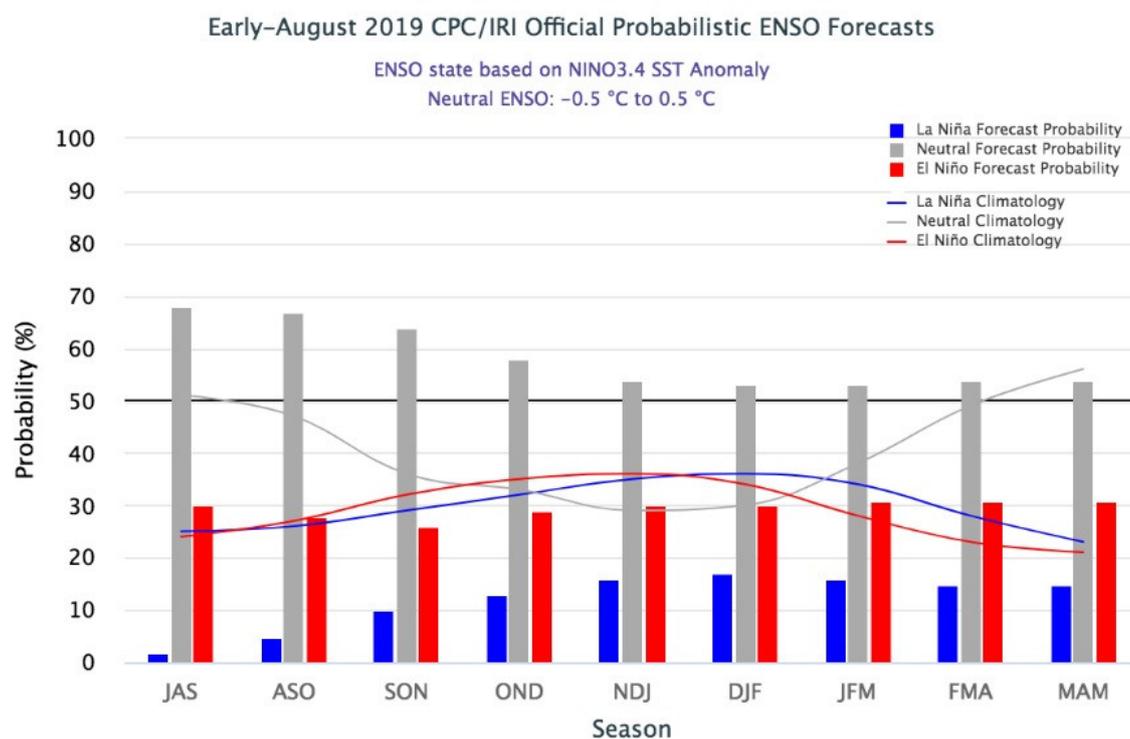


Figura 1. En el trimestre Julio agosto septiembre del año 2019 se estima que la probabilidad de ocurrencia del fenómeno la Niña indicada en color azul se mantiene en 2 %, la probabilidad de desarrollo del Niño presenta una tendencia decreciente a partir de un valor de 30% en color rojo, y la probabilidad de desarrollo de condiciones neutras es de 68 % con una tendencia creciente, en color gris. https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume

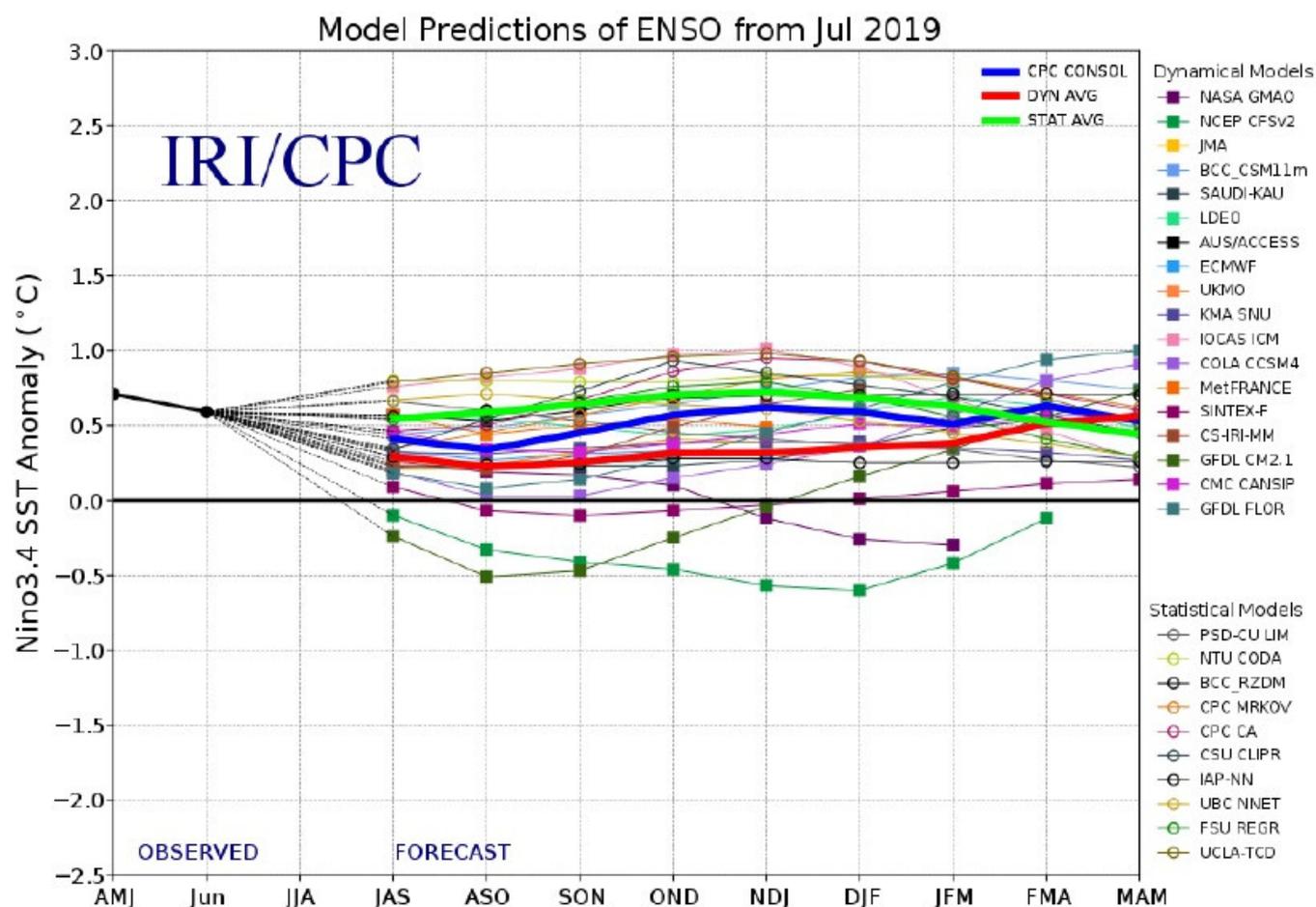


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO desde el mes de diciembre del 2018 representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan 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 0.8 en el mes de abril 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

Máx

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Máx	302	0,16	0,14	25,00

Análisis de la varianza de la temperatura máxima

Variable	Medias	n	E.E.		
Temp_San_Antonio_2018	13,66	31	0,75	A	
Temp_San_Antonio_2019	14,07	27	0,80	A	
Temp_Casablanca_2019	15,37	31	0,75	A	B
Temp_Petorca_2018	16,52	31	0,75	B	C
Temp_Petorca_2019	16,78	30	0,76	B	C
Temp_Quillota_2018	16,81	31	0,75	B	C
Temp_Casablanca_2018	16,92	30	0,76	B	C
Temp_Quillota_2019	18,16	30	0,76		C D
Temp_San_Felipe_2018	18,53	31	0,75		C D
Temp_San_Felipe_2019	19,80	30	0,76		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 la temperatura mínima

Variable	Medias	n	E.E.			
Temp_San_Felipe_2019	1,51	30	0,58	A		
Temp_San_Felipe_2018	1,82	31	0,57	A	B	
Temp_San_Antonio_2019	2,09	27	0,61	A	B	
Temp_San_Antonio_2018	2,14	31	0,57	A	B	
Temp_Casablanca_2018	2,48	30	0,58	A	B	C
Temp_Petorca_2019	3,42	30	0,58		B	C D
Temp_Petorca_2018	3,44	31	0,57		B	C D
Temp_Casablanca_2019	3,44	31	0,57		B	C D
Temp_Quillota_2019	4,18	30	0,58			C D
Temp_Quillota_2018	4,49	31	0,57			D

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 la humedad relativa

Variable	Medias	n	E.E.	
Humed_San_Felipe_2019	72,58	30	1,45	A
Humed_Petorca_2019	77,51	30	1,45	B
Humed_San_Felipe_2018	78,00	31	1,43	B
Humed_Petorca_2018	82,43	31	1,43	C
Humed_San_Antonio_2018	84,56	31	1,43	C D
Humed_San_Antonio_2019	85,10	27	1,53	C D
Humed_Quillota_2019	85,25	30	1,45	C D
Humed_Quillota_2018	86,60	31	1,43	C D
Humed_Casablanca_2019	88,87	31	1,43	D
Humed_Casablanca_2018	88,96	30	1,45	D

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 radiación solar

Variable	Medias	n	E.E.	
Radia_San_Antonio_2018	374,25	31	27,68	A
Radia_San_Antonio_2019	424,24	27	29,66	A B
Radia_Petorca_2019	447,77	30	28,14	A B C
Radia_Casablanca_2019	475,61	31	27,68	B C
Radia_Quillota_2018	491,97	31	27,68	B C
Radia_Petorca_2018	503,74	31	27,68	B C
Radia_Casablanca_2018	512,93	30	28,14	C
Radia_San_Felipe_2018	517,61	31	27,68	C
Radia_San_Felipe_2019	523,83	30	28,14	C
Radia_Quillota_2019	531,77	30	28,14	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_San_Felipe_2018	940,56	31	0,50	A
Presi_San_Felipe_2019	941,20	30	0,51	A
Presi_Casablanca_2019	987,50	31	0,50	B
Presi_Casablanca_2018	988,40	30	0,51	B
Presi_San_Antonio_2018	998,59	31	0,50	C
Presi_San_Antonio_2019	999,68	27	0,54	C
Presi_Quillota_2019	1017,96	30	0,51	D
Presi_Quillota_2018	1018,19	31	0,50	D
Presi_Petorca_2018	1018,56	31	0,50	D
Presi_Petorca_2019	1019,16	30	0,51	D

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	0,09	30	0,05	A
Vient_San_Felipe_2018	0,19	31	0,04	A
Vient_Casablanca_2018	0,21	30	0,05	A
Vient_Casablanca_2019	0,37	31	0,04	B
Vient_San_Antonio_2019	0,56	27	0,05	C
Vient_San_Antonio_2018	0,57	31	0,04	C
Vient_Quillota_2018	0,70	31	0,04	D
Vient_Petorca_2019	0,86	30	0,05	E
Vient_Petorca_2018	0,91	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 La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

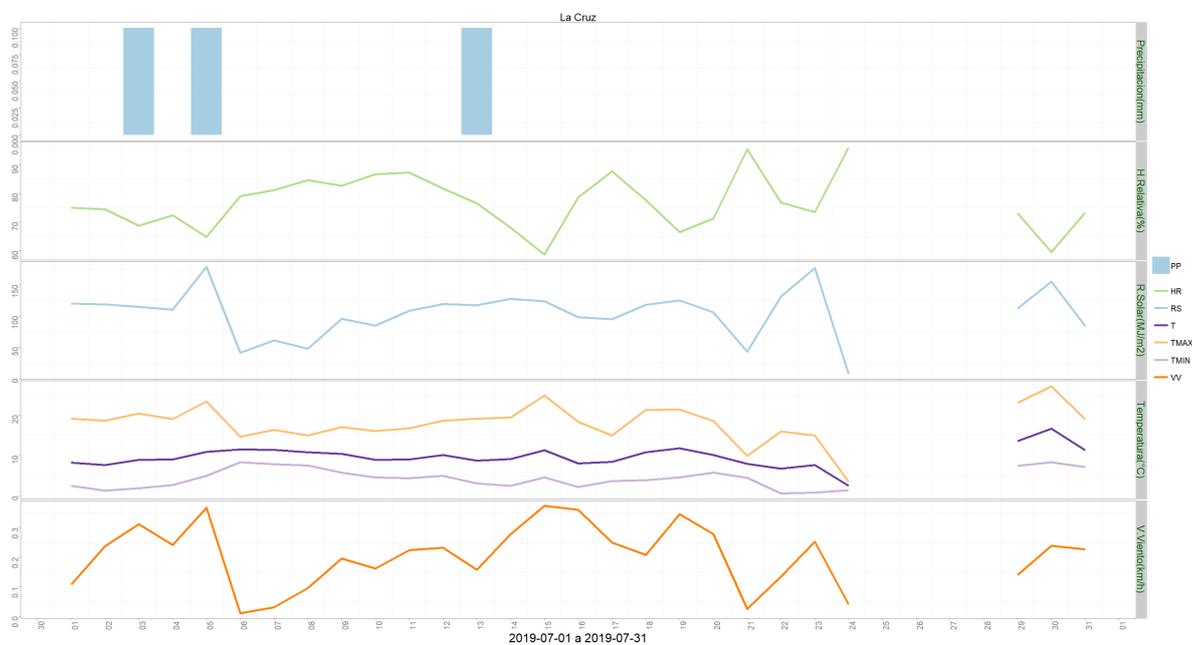
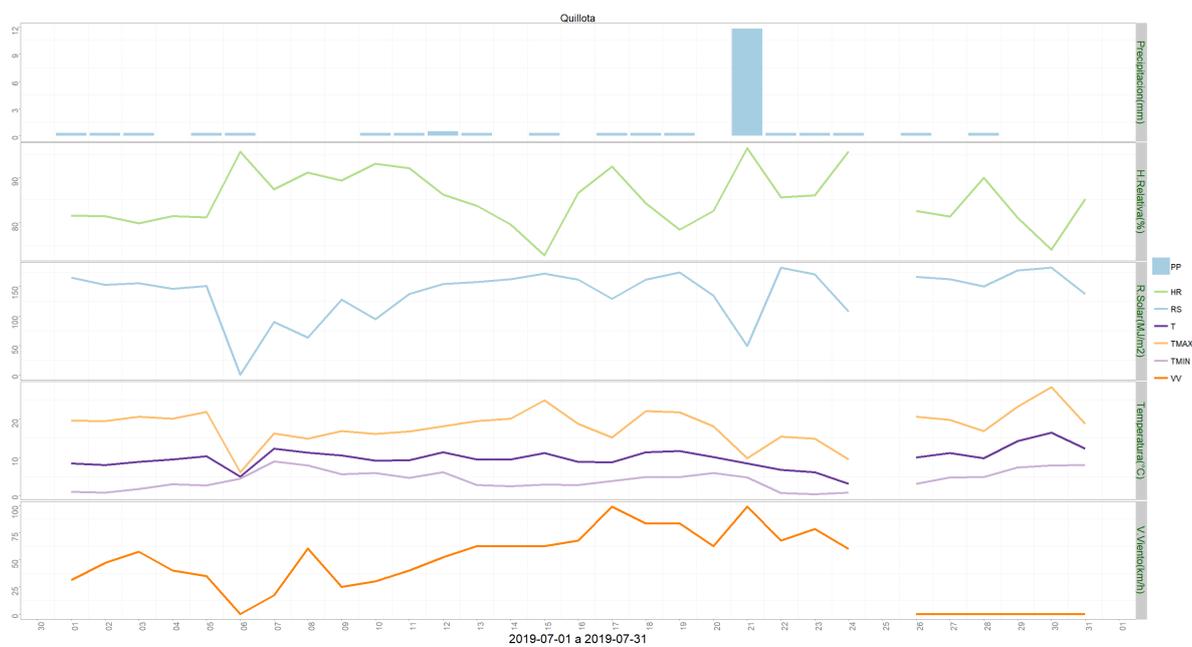




Figura 10. Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina en valle central Nogales, Catemu, Calera, La Cruz, Hijuelas, Quillota, Limache, Olmué, Villa Alemana, Quilpué. Casablanca, Cartagena, San Antonio y Santo Domingo.

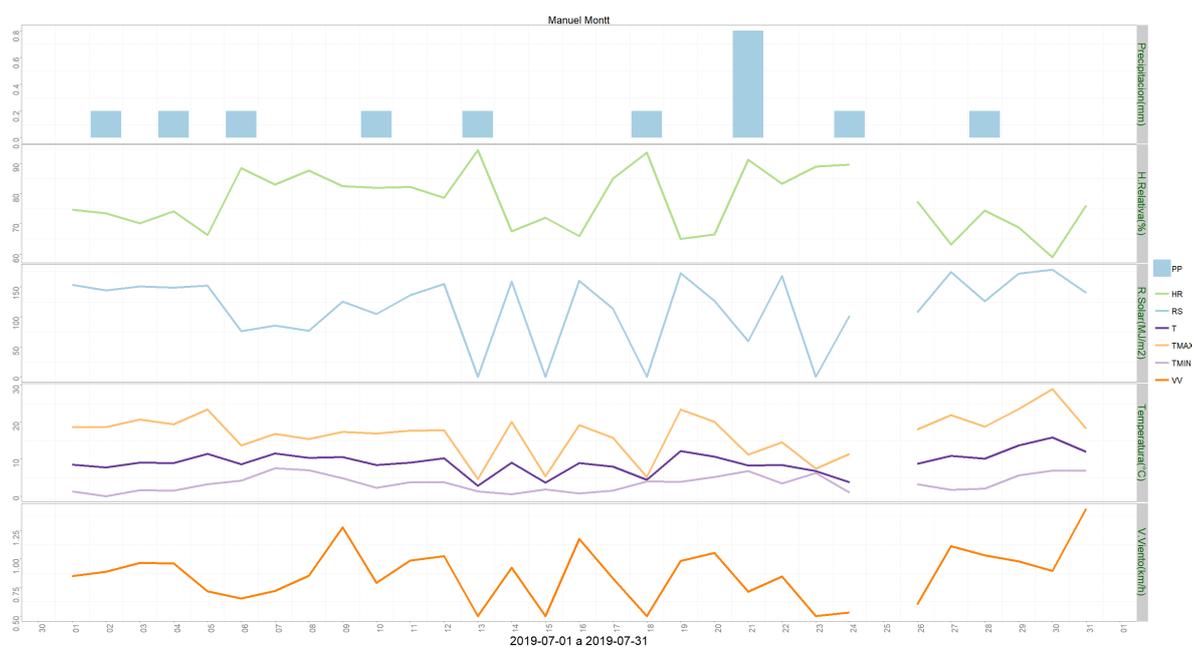


Figura 11. Zona 6, Temperaturas en Estepa semiárida seca en valle central interior en Petorca y Cabildo.

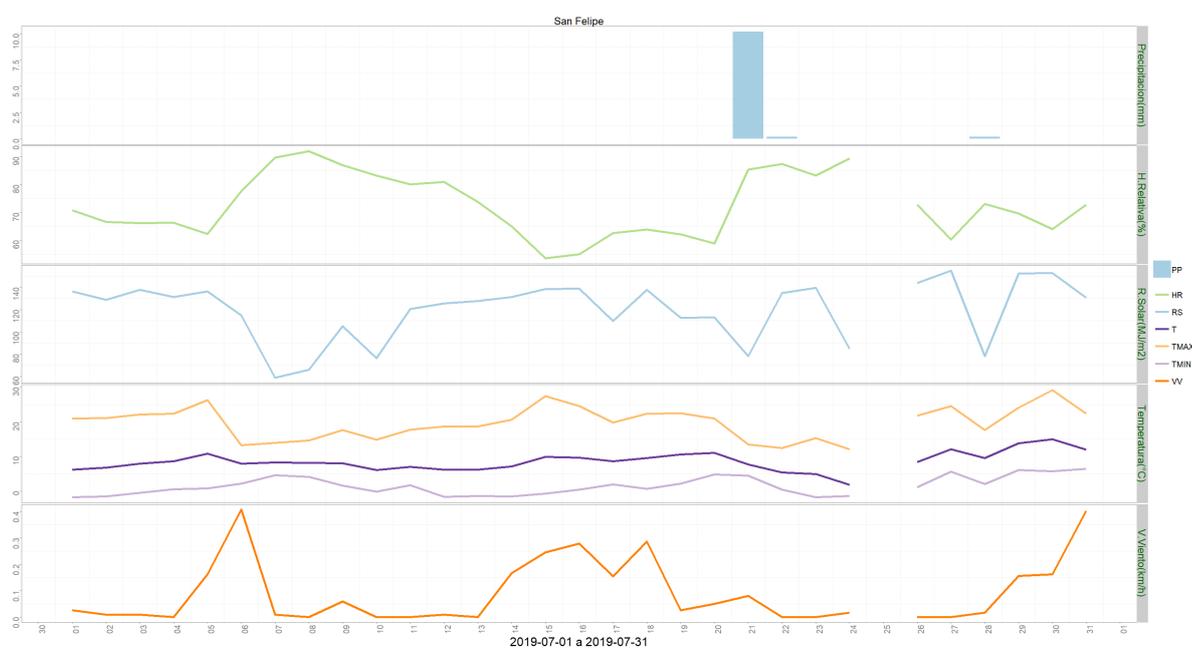
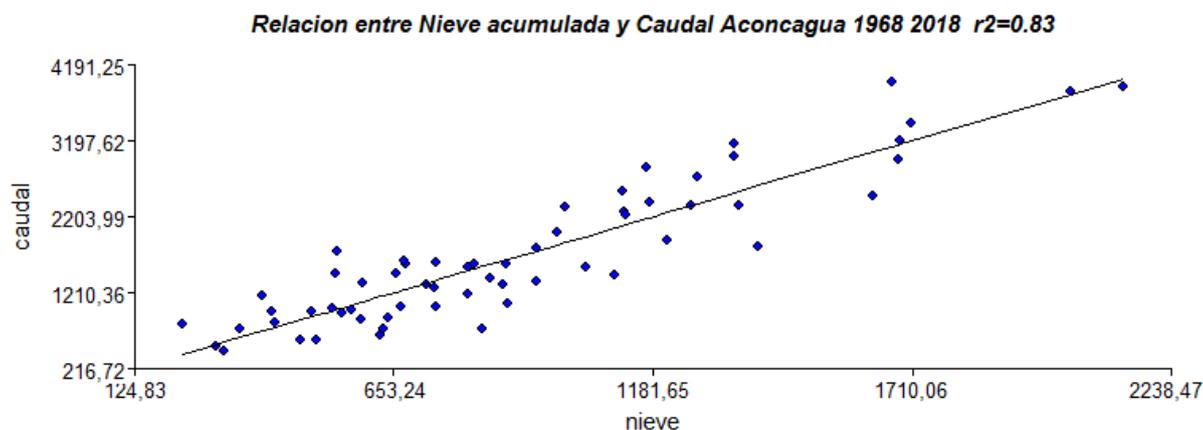


Figura 12. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior Putaendo, San Esteban, Santa María, San Felipe, Catemu, Panquehue, Llayllay, Rinconada, Calle Larga.

Componente Hidrológico

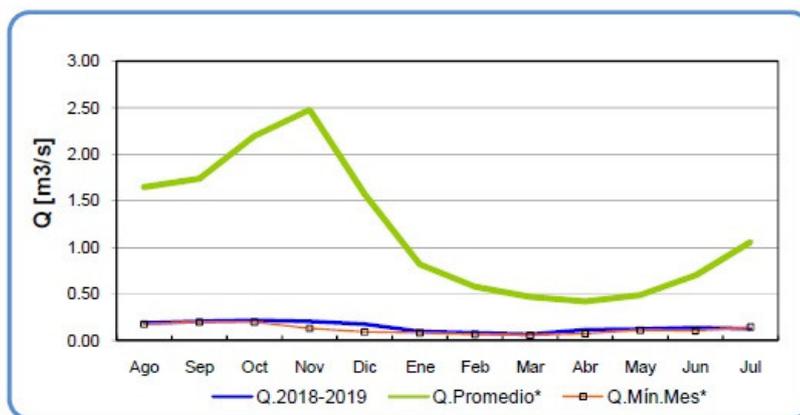
¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

Los niveles de nieve acumulados en la cordillera son cercanos a los mínimos históricos, lo que permite indicar que esta temporada se intensificará la sequía.



Fuente: Elaborado por INIA y MINAGRI con datos de empresa minera ubicada en la cordillera.

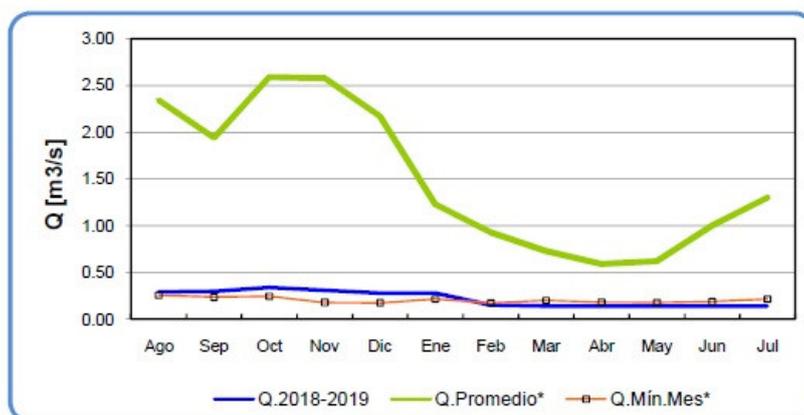
Río Sobrante en Piñadero



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Q.2018-2019	0.19	0.21	0.22	0.21	0.18	0.10	0.09	0.07	0.12	0.13	0.14	0.13
Q.Promedio*	1.65	1.74	2.20	2.48	1.57	0.82	0.58	0.47	0.42	0.49	0.70	1.06
Q.Mín.Mes*	0.18	0.20	0.20	0.13	0.09	0.08	0.07	0.06	0.07	0.11	0.11	0.14

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

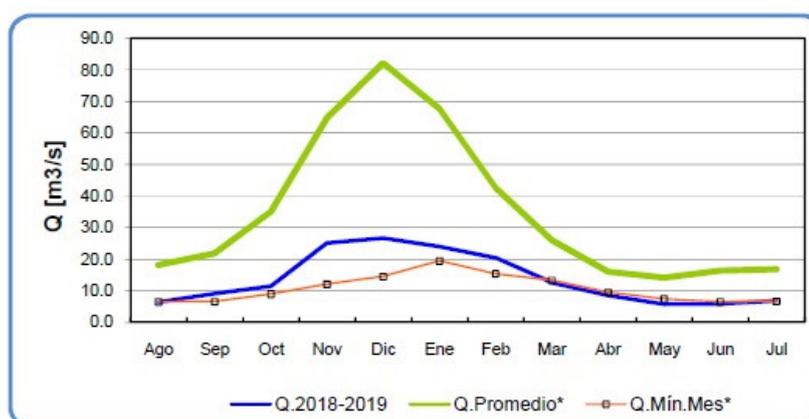
Río Alicahue en Colliguay



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Q.2018-2019	0.29	0.30	0.34	0.31	0.28	0.28	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Q.Promedio*	2.34	1.94	2.59	2.58	2.17	1.23	0.93	0.73	0.59	0.62	1.00	1.30
Q.Mín.Mes*	0.26	0.24	0.25	0.18	0.18	0.22	0.17	0.20	0.18	0.18	0.19	0.22

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

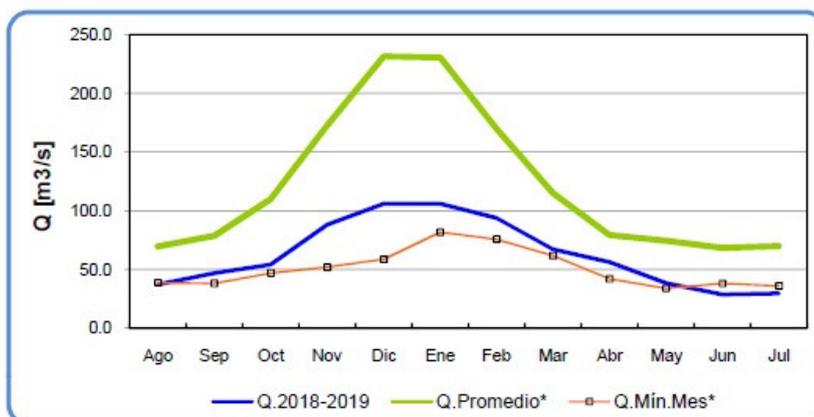
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Q.2018-2019	6.4	9.1	11.4	25.1	26.7	24.0	20.3	12.6	8.5	5.7	5.8	6.8
Q.Promedio*	18.1	21.8	35.1	64.6	82.1	67.7	42.5	26.0	16.0	14.1	16.3	16.8
Q.Mín.Mes*	6.5	6.6	9.0	12.1	14.5	19.5	15.4	13.3	9.5	7.4	6.5	6.7

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

Río Maipo en El Manzano



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Q.2018-2019	37.3	47.1	54.1	88.2	106.0	106.0	93.8	67.2	56.5	38.5	28.8	29.8
Q.Promedio*	69.7	78.9	110.0	172.7	231.5	230.5	170.1	115.2	79.4	74.6	68.6	70.2
Q.Mín.Mes*	38.6	38.2	47.0	51.9	58.7	81.8	75.9	61.8	42.0	33.9	38.0	36.0

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

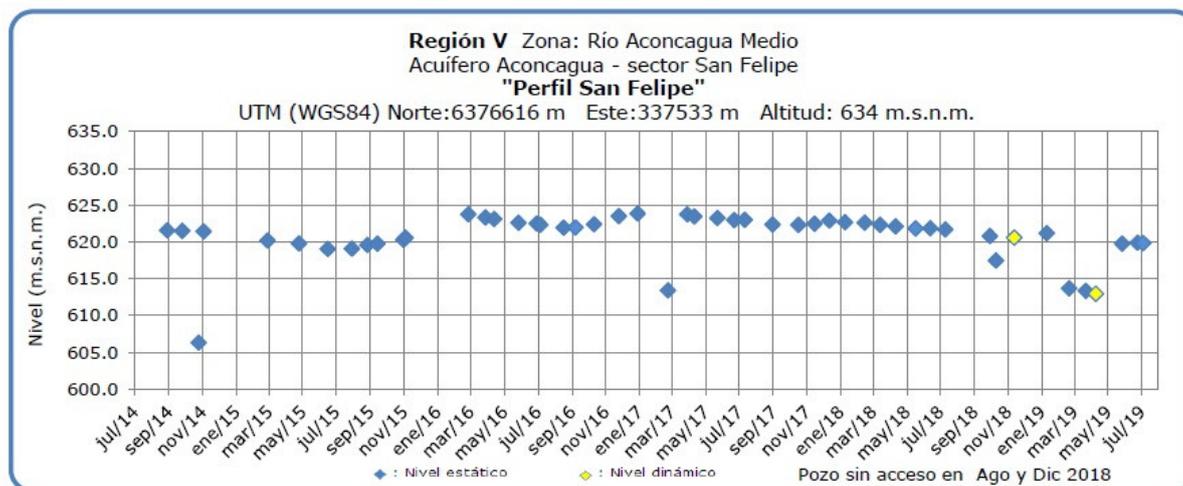


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua a mitad de su curso en San Felipe.

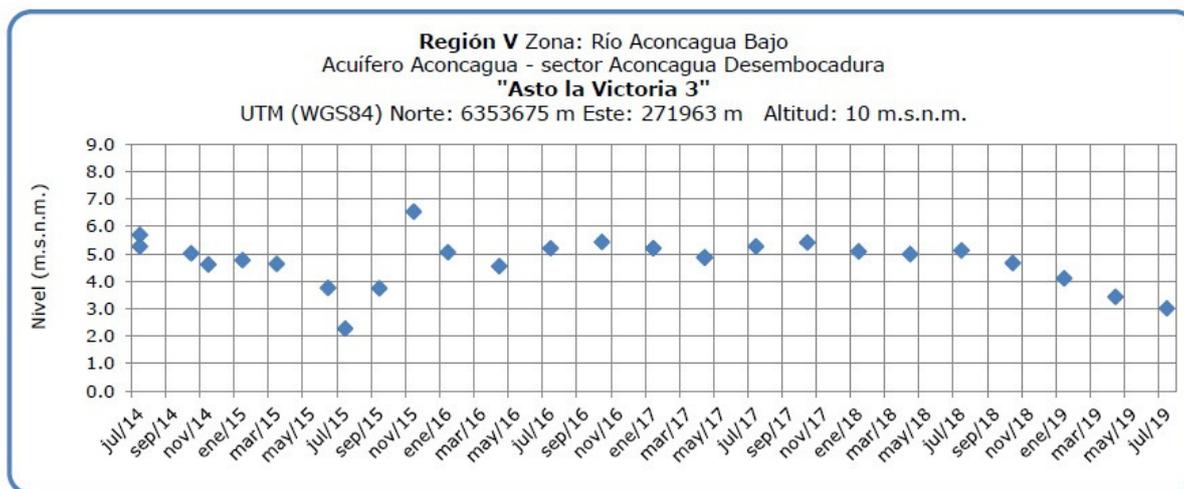


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua cercano al final de su curso en desembocadura.

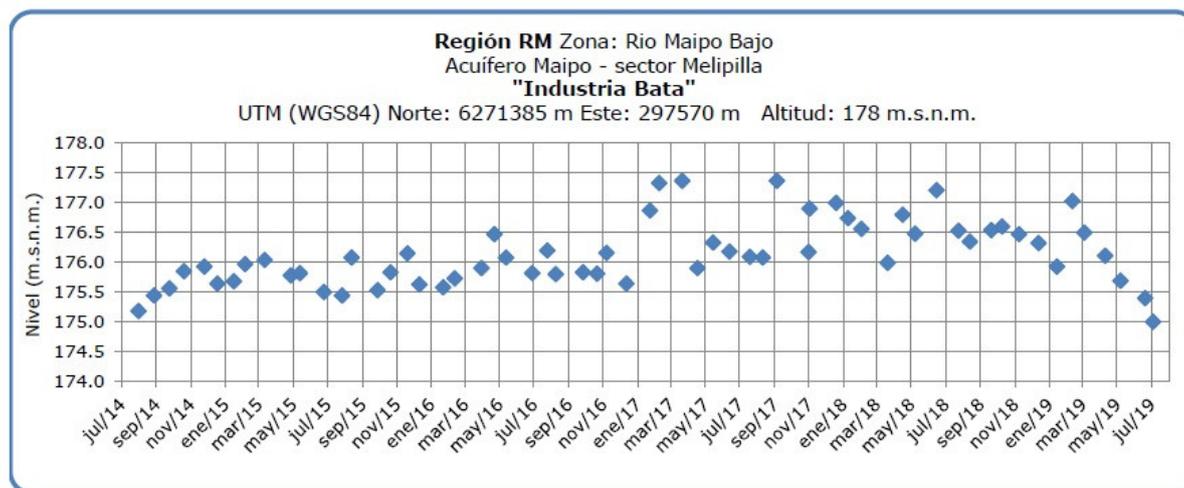


Figura 20. Nivel de napa subterránea del río Maipo mitad de su curso, ubicado en la Región Metropolitana.

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

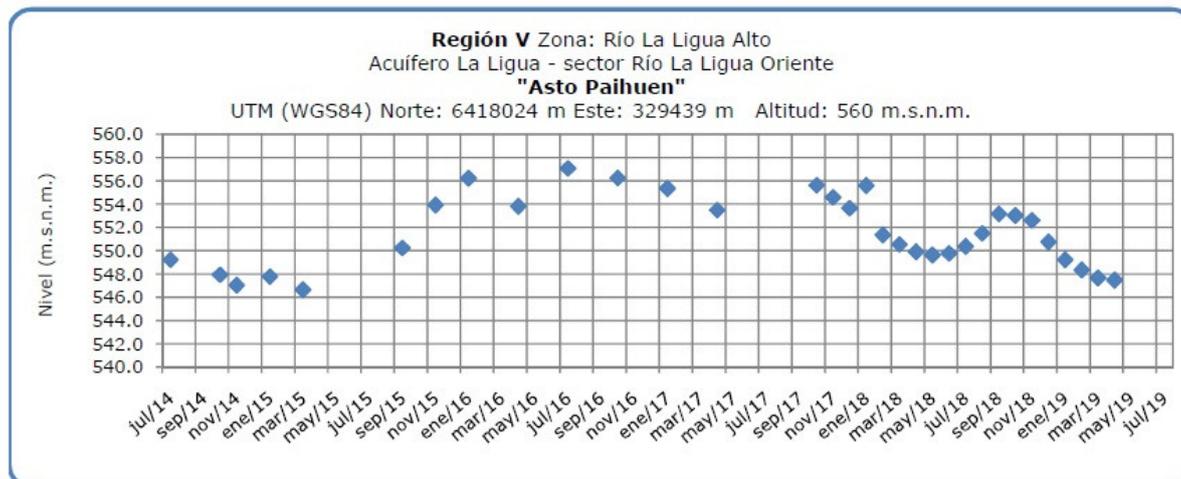


Figura 22. Nivel de napa subterránea en Asentamiento Alicahue de la cuenca del río La Ligua.

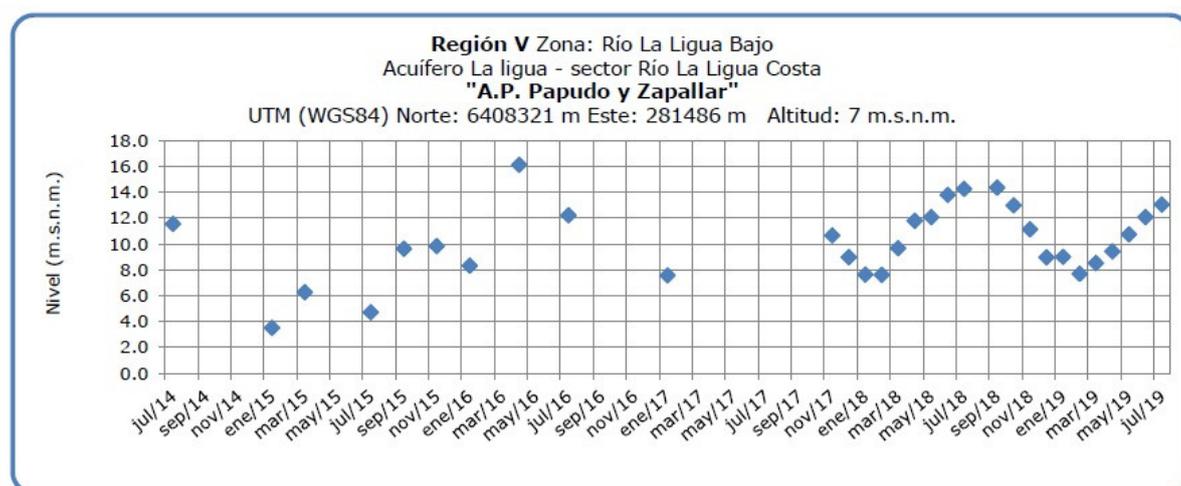


Figura 24. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Papudo y Zapallar de la cuenca del río La Ligua.

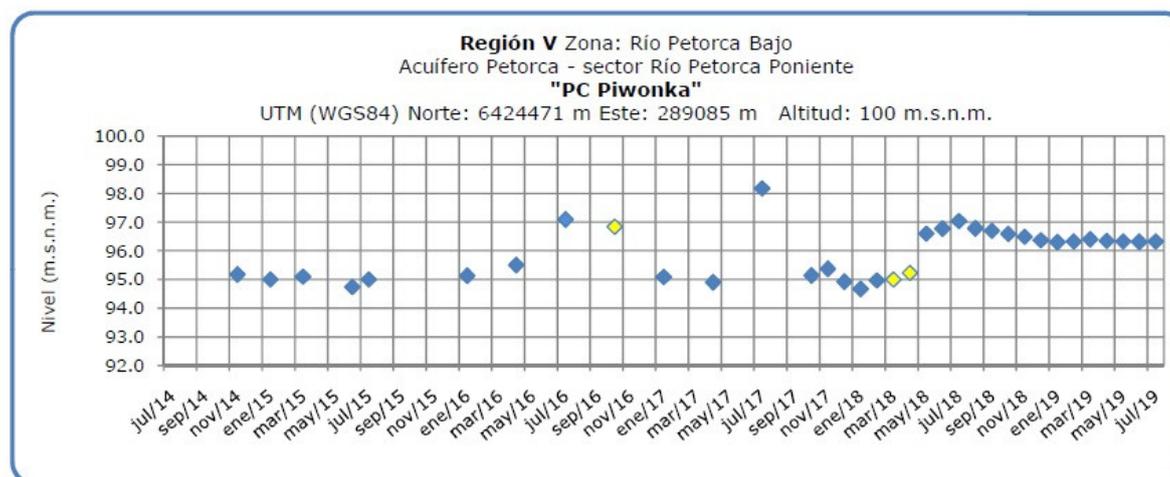


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Longotoma de la cuenca del río Petorca.

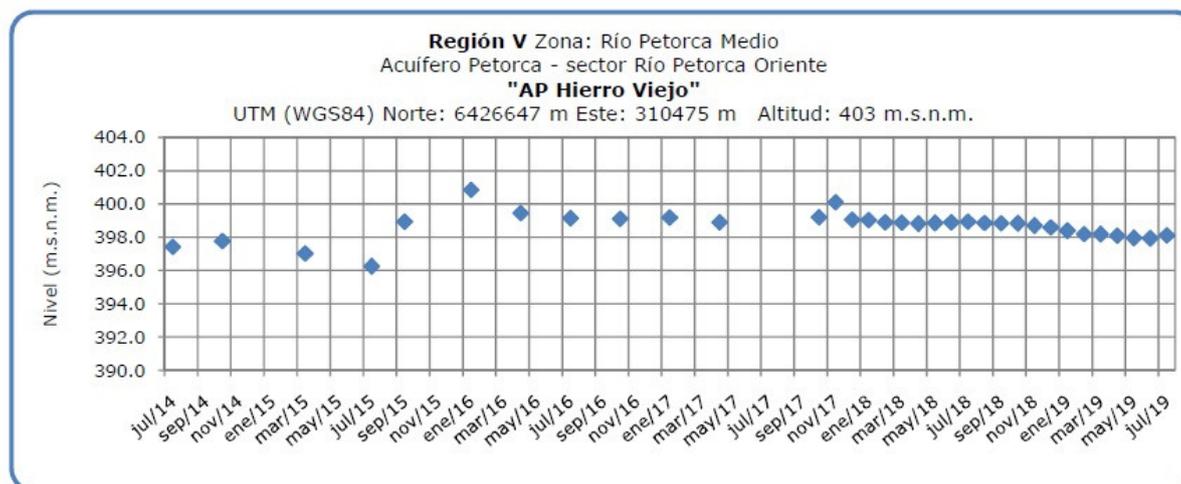


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Hierro Viejo de la cuenca del río Petorca

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

En consistencia con el aumento de temperaturas máximas sobre lo normal pronosticado por la DMC, se anticipa la brotación de yemas vegetativas y florales del palto y se recomienda mantener suficiente agua de riego en el suelo para posibilitar el desarrollo vigoroso de los brotes silépticos de primavera.

La DMC advierte que se esperan temperaturas mínimas bajo lo normal, por lo que conviene

mantener activos los sistemas de protección de heladas con aspersión de agua en altura.

El déficit hídrico normalmente promueve un adelantamiento de la floración, por lo que se recomienda disponer tempranamente de colmenas de abejas que permitan promover una cuaja temprana de frutos que persistan en el árbol y logren desarrollar un buen tamaño antes de la llegada del verano.

Las más altas temperaturas también adelantan el desarrollo de plagas del palto, por lo que se recomienda iniciar su monitoreo y control integrado si corresponde.

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

En esta época los cultivos de tomate correspondientes a la época de “otoño tardío” ya están terminando de cosecharse, incluso, en algunos casos ya se están arrancando las plantas para comenzar a trabajar el suelo. En estos momentos los tomates que están en desarrollo son los correspondientes a la época de primor temprano, la cual apunta a entrar en producción en el mes de septiembre. Estas plantas se encuentran en el estado fenológico cuaja del primer racimo y en floración del segundo, esto dependerá de las condiciones climáticas de la zona donde se encuentre el cultivo, ya que hay zonas agroclimáticas más frías en las cuales el desarrollo de las plantas se retrasa en comparación a cultivos en zonas más cálidas. Otra actividad que se está realizando en esta época es la preparación del suelo para plantar los tomates correspondientes a primor tardío, esta preparación consta de rotura de suelo, aplicación de fertilización de base con compost o guano y en suelos con presencia de nematodos es recomendable aplicar chips o extracto de quillay. Cabe mencionar que algunos productores realizan dos cultivos en la misma mesa sin trabajar el suelo, en ese caso se debe estar atentos a las condiciones nutricionales del suelo, es recomendable hacer análisis de fertilidad de suelo y disponibilidad de nutrientes.

Estamos en la época de pleno invierno, en el mes más frío de la estación (Julio) en donde los días fríos y los eventos de heladas son recurrentes, estas bajas temperaturas pueden provocar diversas dificultades en el desarrollo del cultivo como lo son el retardo en el crecimiento de las plantas y afectar la cuaja de frutos, principalmente porque los polinizadores entomófilos (bombus) disminuyen la cantidad de vuelos con temperaturas muy bajas.

Se recomienda mantener el doble techo y doble pared, con el objetivo de minimizar la pérdida del calor interno del invernadero y por consiguiente impedir un enfriamiento muy rápido del mismo, generando una diferencia de temperatura entre el interior y el exterior del invernadero crucial para la sobrevivencia y desarrollo de las plantas, además de evitar el goteo de agua desde el techo, minimizando la aparición de potenciales enfermedades en el cultivo.

En el caso de no contar con doble techo se hace primordial el monitoreo de las temperaturas y la humedad en las mañanas y en las tardes ya que quizás sea necesario bajar cortinas temprano por la tarde para acumular calor y subirlas solo un momento del día siguiente para ventilar y bajar la condensación de agua. No es recomendable hacer un manejo de forma

mecánica y repetitiva, dado que las temperaturas y la HR no se comportan de la misma manera todos los días ni en todos los sectores en donde se cultivan los tomates. También se recomienda mantener el cultivo bien nutrido, ya que el aporte de fertilización mineral ayuda a que en la célula de la planta aumente la cantidad de soluto por lo tanto el punto de congelamiento del agua de la célula será más bajo, haciendo que la planta enfrente de mejor manera los eventos de heladas.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Las parras se encuentran aún en receso invernal prontas a iniciar la brotación, por lo que conviene proveer suficiente agua de riego al suelo para dar un adecuado inicio al desarrollo primaveral de brotes y racimos de la vid.

De acuerdo con el pronóstico trimestral de la DMC se esperan temperaturas mínimas más bajas que lo normal, por lo que es probable la ocurrencia de heladas primaverales y se recomienda preparar con anticipación el uso de sistemas que permitan prevenir este daño, tales como uso de aspersión de agua en altura, uso de calefactores y uso de cobertores plásticos que pueden disminuir el fenómeno de inversión térmica.

El caudal del río Aconcagua se encuentra en niveles mínimos históricos, y la altura de nieve en la cordillera presenta un déficit de 75 %, con una notable reducción de la superficie total, por lo que se recomienda reducir el área total cultivada de vides en cada campo, dar prioridad de riego a los sectores más productivos de cada campo, aumentar la intensidad del raleo de racimos mal ubicados o de tamaño no comercial, y dar prioridad a variedades que se cosechan más temprano en la temporada y que no tienen grandes problemas para adquirir su color en forma temprana.

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 cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano 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 0.38 mientras el año pasado había sido de 0.46. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.49.

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

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

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 20% para el período comprendido desde el 12 al 27 julio 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 44% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable severa.

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.



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 Calle Larga, Rinconada, Cabildo, Putaendo y La Ligua con 2, 3, 7, 7 y 10% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 12 al 27 julio 2019.