Boletín Nacional de Análisis de Riesgos Agroclimáticos para las Principales Especies Frutales y Cultivos y la Ganadería

JULIO 2021 — REGIÓN VALPARAÍSO

ANEXO 1

Autores INIA

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

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz
Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Mg Agrobiología Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Introducción

La Región de Valparaíso abarca el 6% de la superficie agropecuaria nacional (101.750 ha) dedicada a la producción de frutales, viñas, forrajeras y hortalizas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que el palto forma parte del 38,7% de la superficie dedicada a la fruticultura y la vid de mesa representa el 53% del sector de viñas y parronales. Finalmente, dentro de las hortalizas predomina la lechuga (14%) y el tomate para consumo fresco (11%).

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 Pulpería, 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 https://agrometeorologia.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.

Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)*

Región	Rubros	2020	ene-may		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Valparaíso	Fruta fresca	712.444	352.395	311.203	9,1%	61,3%
	Vinos y alcoholes	201.894	80.924	95.750	12,4%	18,9%
	Frutas procesadas	107.382	34.290	30.843	5,8%	6,1%
	Hortalizas y tubérculos frescos	13.368	9.500	15.889	33,9%	3,1%
	Semillas siembra	41.097	18.330	15.409	10,0%	3,0%
	Carne de ave	48.358	26.011	13.580	9,1%	2,7%
	Maderas elaboradas	981	56	2.528	0,5%	0,5%
	Flores bulbos y musgos	1.480	480	440	8,6%	0,1%
	Carne cerdo y despojos	1.239	597	201	0,1%	0,0%
	Otros	55.054	22.693	22.111		4,4%
	Total regional	**1.183.297**	**545.275**	**507.953**		**100,0%**

** Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).*

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

Resumen Ejecutivo

De acuerdo con la DM, las precipitaciones acumuladas hasta el mes de julio son menores a lo normal en la Región de Valparaíso. El pronóstico estacional indica que las temperaturas mínimas serán menores a lo normal y que las temperaturas máximas serán mayores a lo

normal.

Los caudales de los ríos Sobrante y Alicahue en la provincia de Petorca se mantienen estables en su condición deficitaria de base, aumentando o disminuyendo levemente sus caudales medios mensuales, con grave perjuicio para las comunidades de agua potable rural. El río Aconcagua y el río Maipo muestran caudales equivalentes a sus mínimos históricos, producto de la falta de precipitaciones.

Dada la menor cantidad de agua nieve disponible para la temporada 2021-2022, la disminución continua de los niveles de las napas subterráneas, la mantención de los caudales cercanos sus mínimos históricos, la tendencia a la baja de las napas subterráneas, los mínimos alcanzados por los índices de vegetación satelitales en un periodo de 21 años, y los daños que todo esto está causando en la productividad y estabilidad de los sistemas productivos campesinos de la Región de Valparaíso, se recomienda mantener como zonas afectadas por catástrofe derivada de la prolongada sequía a las comunas incluidas en las diferentes Areas de INDAP que han reportado estos daños.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

De acuerdo con la DM, las precipitaciones acumuladas hasta el mes de julio son menores a lo normal en la Región de Valparaíso. El pronóstico estacional indica que las temperaturas mínimas serán menores a lo normal y que las temperaturas máximas serán mayores a lo normal.

En esta época durante el año 2020 se planteaba altas probabilidades de que se desarrollara La Niña durante la primavera y el verano, lo que efectivamente ocurrió. Ahora estamos en una fase neutra del fenómeno ENSO, pero nuevamente hay expectativas de volver a una fase Niña, que normalmente se asocia con menos precipitaciones en la zona central y con heladas a lo largo del país. La ocurrencia de precipitaciones bajo lo normal en la zona central se ha convertido en la nueva normalidad, incluso en el año 2019 ya fuimos testigos de uno de los años más secos, a pesar de que el invierno estuvo en una fase Niño.

El fenómeno Niño sigue sus patrones de formación de nubes en el ecuador que son alejadas de nuestra costas por la mayor intensidad de los vientos alisios durante una fase Niña, y que se desarrollan más cerca de Sur América en una fase niño, pero observamos que aun así no se logra amentar las precipitaciones en la zona central, probablemente debido a un mayor

predominio del anticiclón del pacifico con altas presiones. La intensificación del anticiclón subtropical fue consistente con la condición relativamente seca que predominó entre la década de 1950 y principios de los años setenta en de Chile central (Quintana y Aceituno, 2012) y se reconoce que un calentamiento de la zona de convergencia del pacifico sur puede intensificar el área y fuerza del anticiclón subtropical del Pacífico Sur (Fahad et al., 2021).

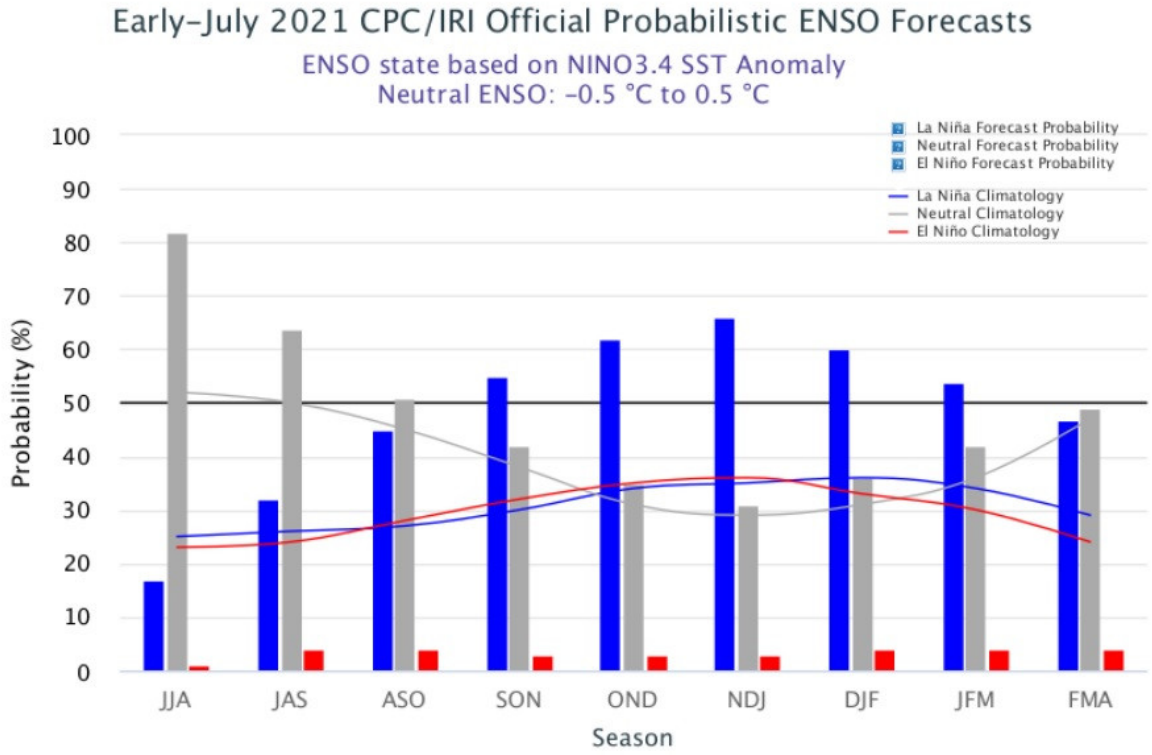


Figura 1. En el trimestre junio julio y agostodel año 2021 la probabilidad de volver a la fase Niña aumenta a 32 % y disminuye a 64% la probabilidad de que ENSO se mantenga en una fase neutra.

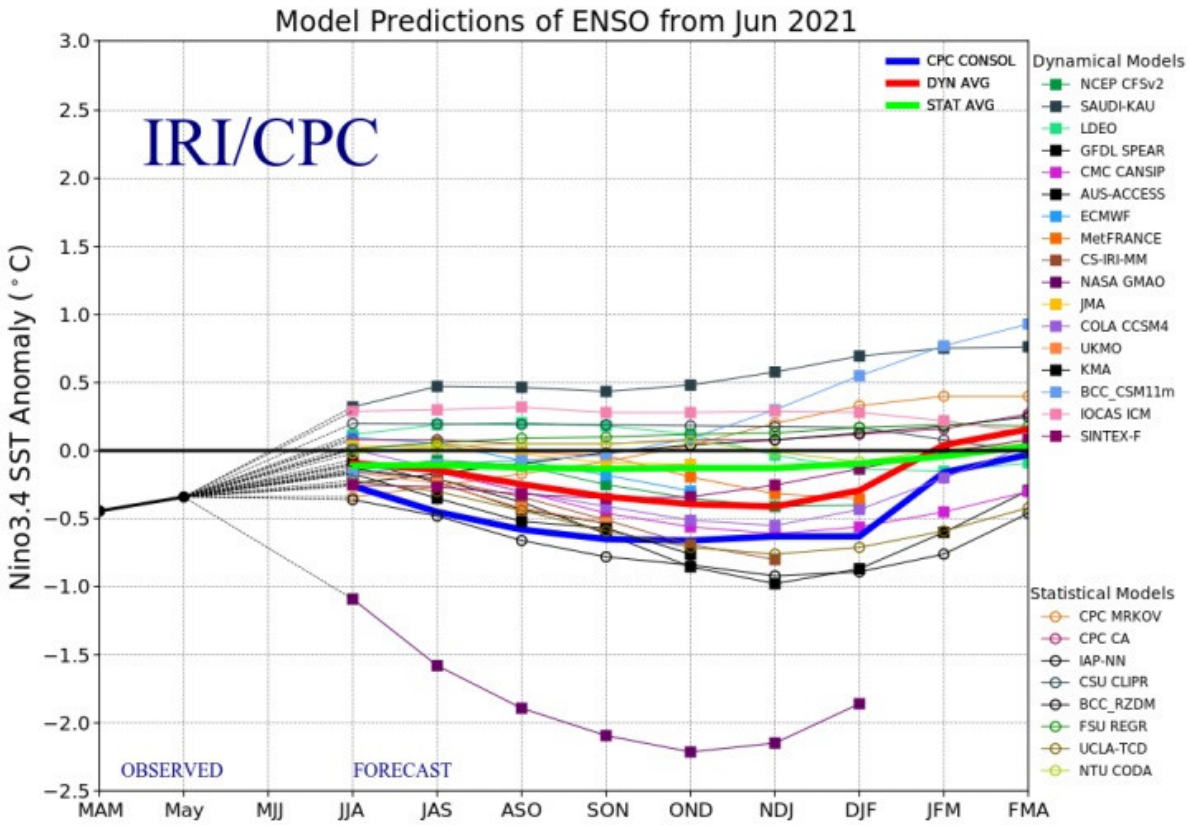


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Quintero_2021	10,85	30	0,34	A
Quintero_2020	10,86	30	0,34	A

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en junio de 200 y 2021 en Quintero

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.		
La_Cruz_2020	10,20	30	0,35	A	
La_Cruz_2021	11,49	30	0,35		B

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

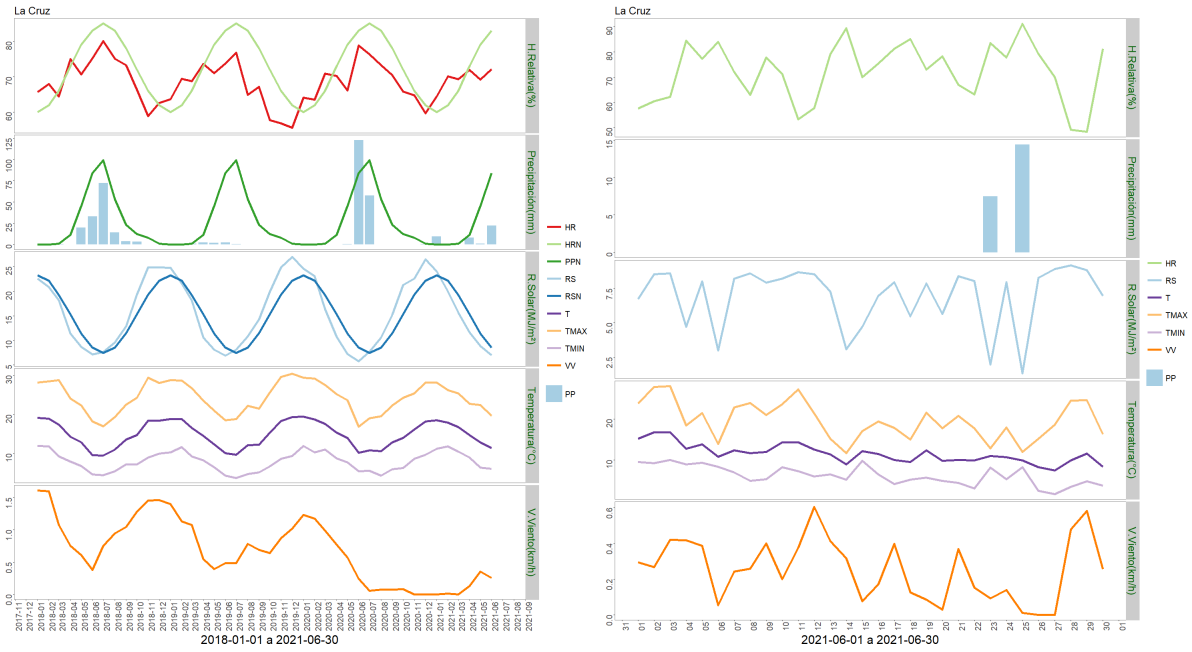
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en junio de 200 y 2021 La Cruz

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
San_Felipe_2020	7,89	30	0,43	A
San_Felipe_2021	9,88	30	0,43	B

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

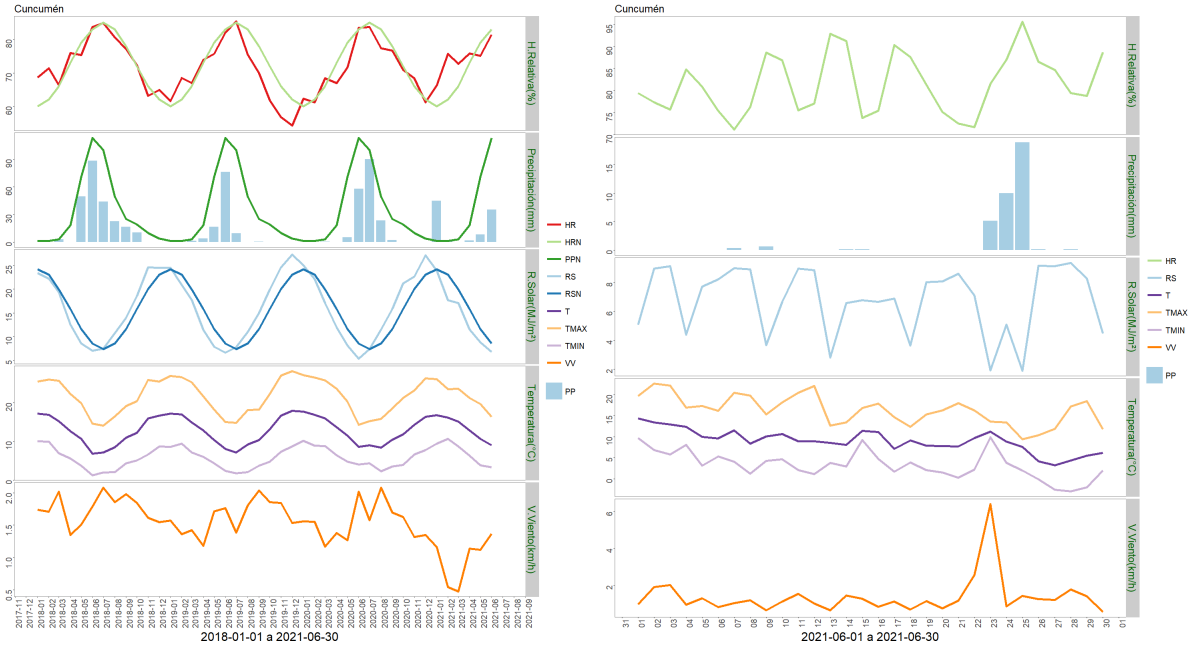
Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en junio de 200 y 2021 en San Felipe



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	1	11	45	84	99	53	23	12	8	1	141	337
PP	9.1	0.1	0	7.7	0.6	21.9	-	-	-	-	-	-	39.4	39.4
%	>100	>100	-100	-30	-98.7	-73.9	-	-	-	-	-	-	-72.1	-88.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2021	6.2	11.5	19.7
Climatológica	5.5	9.9	15.2
Diferencia	0.7	1.6	4.5

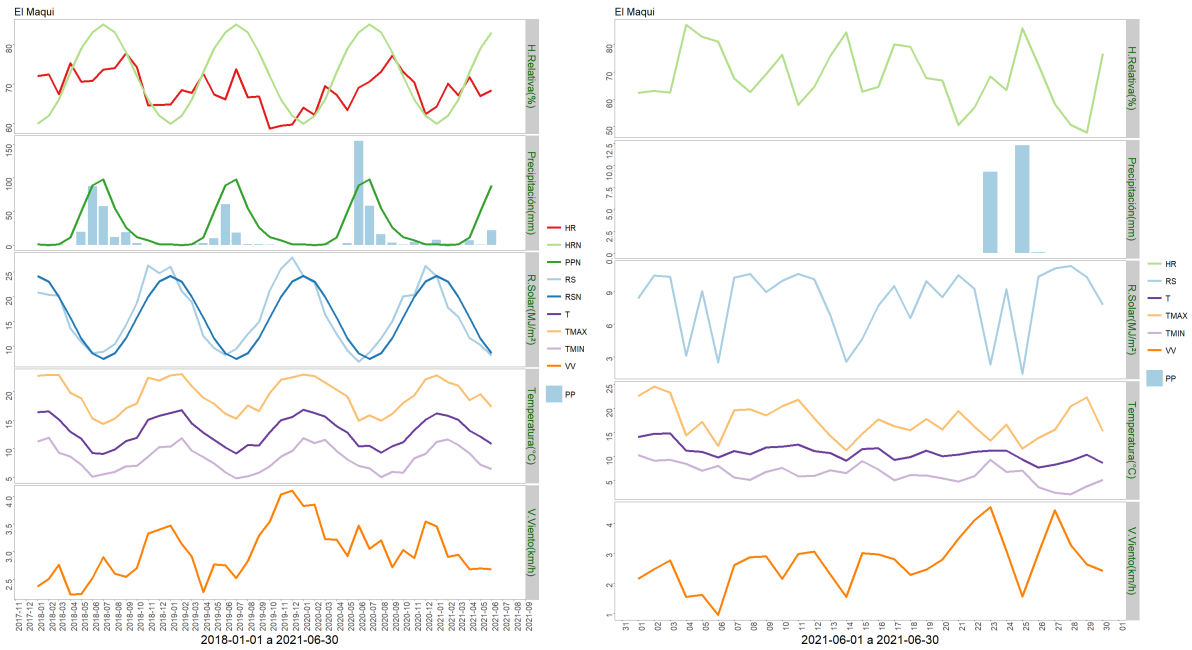
Figura 6. Climodiagrama del mes en La Cruz



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	1	3	18	71	113	100	49	25	19	10	4	207	414
PP	44.6	1.4	0	1.5	8.1	35.3	-	-	-	-	-	-	90.9	90.9
%	4360	40	-100	-91.7	-88.6	-68.8	-	-	-	-	-	-	-56.1	-78

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2021	3.3	9	16.4
Climatológica	6.5	9.8	13.9
Diferencia	-3.2	-0.8	2.5

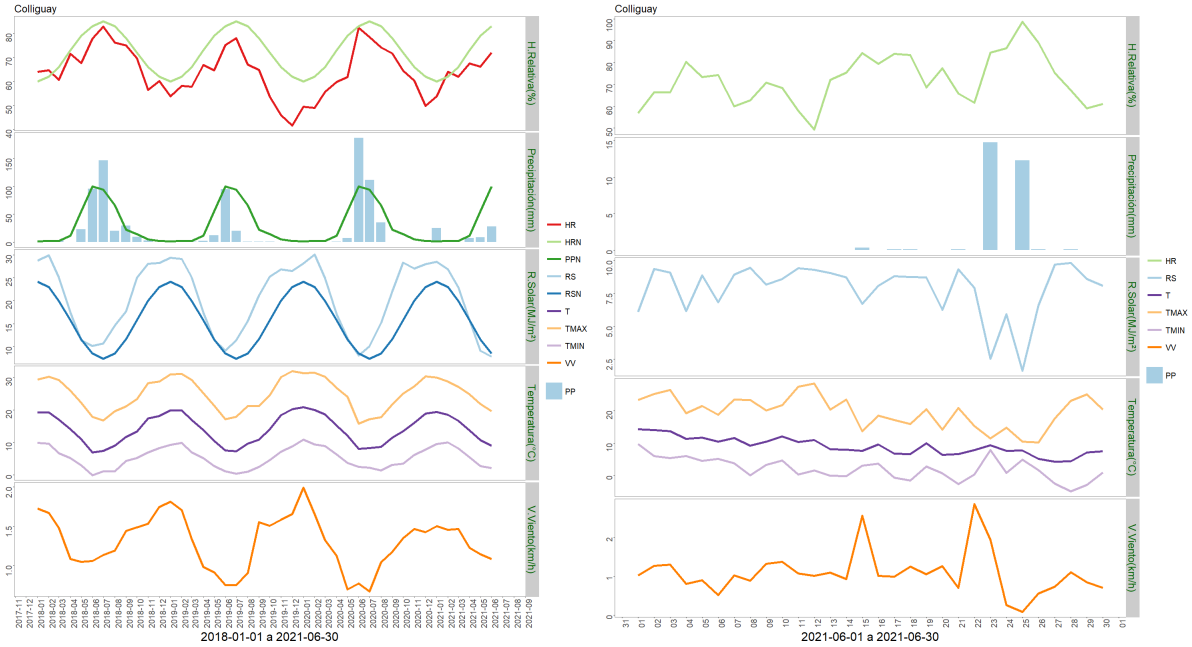
Figura 7. Climodiagrama del mes en Cuncumen



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	0	1	11	50	89	98	55	26	12	7	1	152	351
PP	7.7	2.1	0.3	7.3	0.7	21.7	-	-	-	-	-	-	39.8	39.8
%	670	>100	-70	-33.6	-98.6	-75.6	-	-	-	-	-	-	-73.8	-88.7

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2021	6.5	10.9	17.3
Climatológica	6.5	9.8	13.9
Diferencia	0	1.1	3.4

Figura 8. Climodiagrama del mes en Puchuncavi



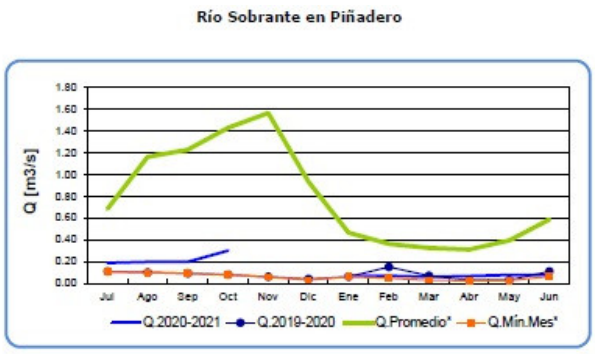
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	2	11	55	100	94	66	22	14	5	2	171	374
PP	24.9	0	0	6.7	8.2	27.9	-	-	-	-	-	-	67.7	67.7
%	2390	-100	-100	-39.1	-85.1	-72.1	-	-	-	-	-	-	-60.4	-81.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2021	2.1	9.1	19.7
Climatológica	6.5	9.8	13.9
Diferencia	-4.4	-0.7	5.8

Figura 9. Climodiagrama del mes en Colliguay

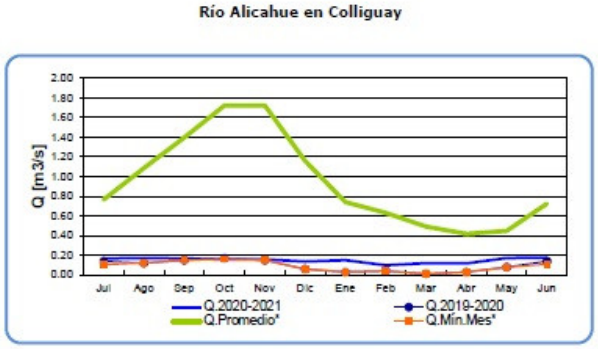
Componente Hidrológico

Los caudales de los ríos Sobrante y Alicahue en la provincia de Petorca se mantienen estables en su condición deficitaria de base, aumentando o disminuyendo levemente sus caudales medios mensuales, con grave perjuicio para las comunidades de agua potable rural. El río Aconcagua y el río Maipo muestran caudales equivalentes a sus mínimos históricos, producto de la falta de precipitaciones.



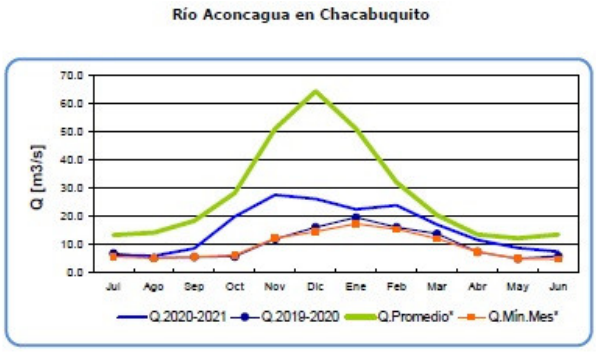
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Q.2020-2021	0.19	0.20	0.20	0.30			0.07	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07
Q.2019-2020	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.04	0.06	0.15	0.07	0.03	0.03	0.11
Q.Promedio*	0.68	1.16	1.23	1.43	1.56	0.93	0.47	0.36	0.33	0.31	0.39	0.59
Q.Mín.Mes*	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.03	0.06

Figura 14. El caudal del río Sobrante



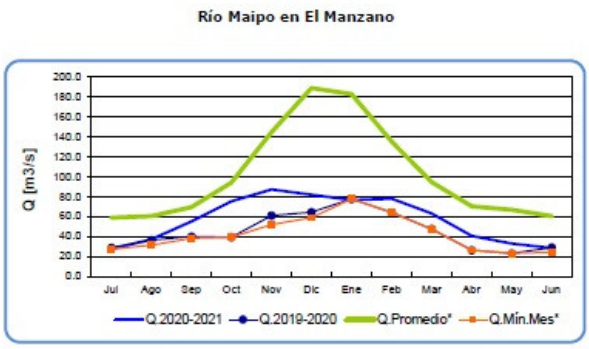
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Q.2020-2021	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.14	0.15	0.10	0.12	0.12	0.17	0.18
Q.2019-2020	0.14	0.12	0.15	0.17	0.15	0.06	0.03	0.04	0.01	0.03	0.08	0.14
Q.Promedio*	0.76	1.08	1.39	1.72	1.72	1.16	0.74	0.63	0.49	0.42	0.45	0.72
Q.Mín.Mes*	0.11	0.12	0.15	0.16	0.15	0.06	0.03	0.04	0.01	0.03	0.08	0.11

Figura 15. El caudal del río Alicahue



	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Q.2020-2021	6.2	5.8	8.5	19.8	27.5	26.1	22.4	23.9	16.9	11.5	8.7	7.3
Q.2019-2020	6.8	5.1	5.5	5.6	11.9	16.1	19.5	16.1	13.7	7.3	4.9	5.8
Q.Promedio*	13.2	14.1	18.3	28.2	51.0	64.2	50.9	32.0	20.3	13.5	12.1	13.4
Q.Mín.Mes*	5.5	5.1	5.5	6.1	12.1	14.5	17.3	15.4	12.1	7.3	4.9	4.7

Figura 16. Caudal del río Aconcagua



	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Q.2020-2021	27.4	37.0	55.1	75.1	87.0	81.7	76.5	77.8	63.0	40.5	32.7	28.2
Q.2019-2020	28.7	36.3	39.9	39.3	60.9	64.3	77.6	64.0	47.6	26.2	23.0	28.9
Q.Promedio*	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5	182.5	134.7	94.4	69.9	66.7	60.2
Q.Mín.Mes*	27.4	31.2	38.2	39.3	51.9	58.7	77.6	63.8	47.6	26.2	23.0	24.1

Figura 17. Caudal del río Maipo

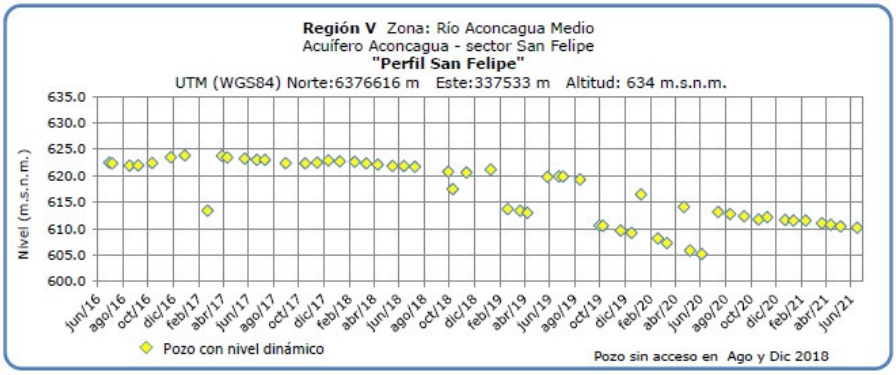


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

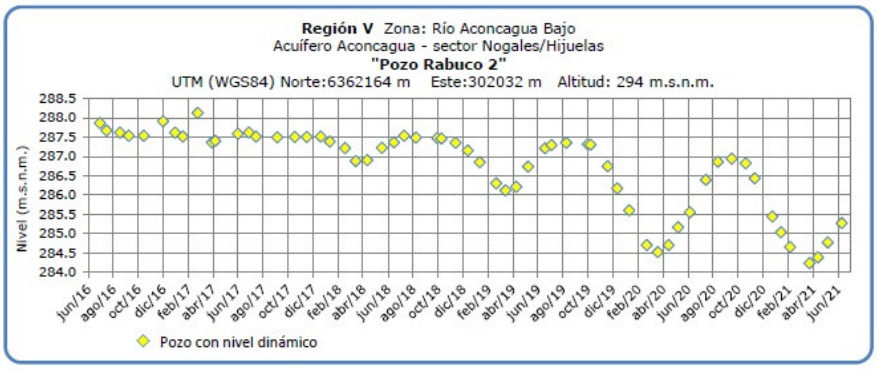


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

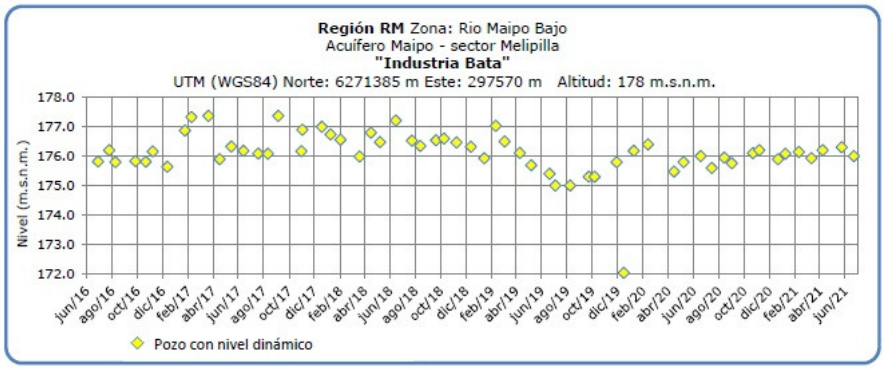


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

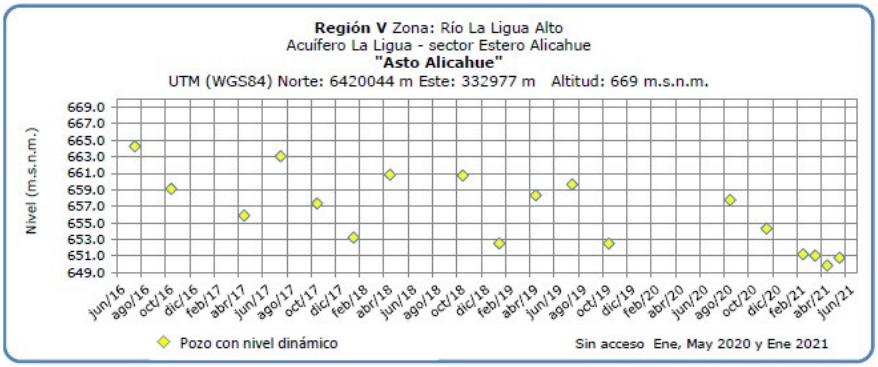


Figura 23. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua alto.

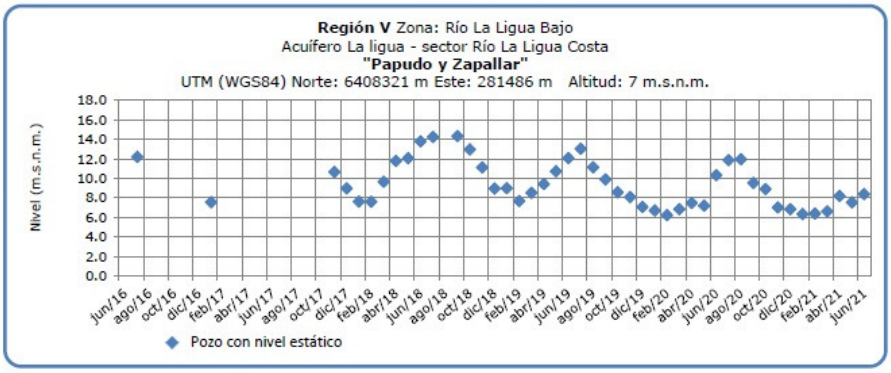


Figura 24. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua bajo.

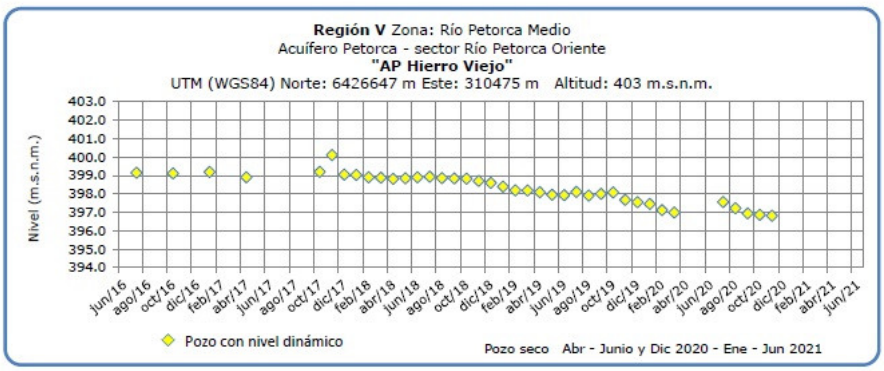


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

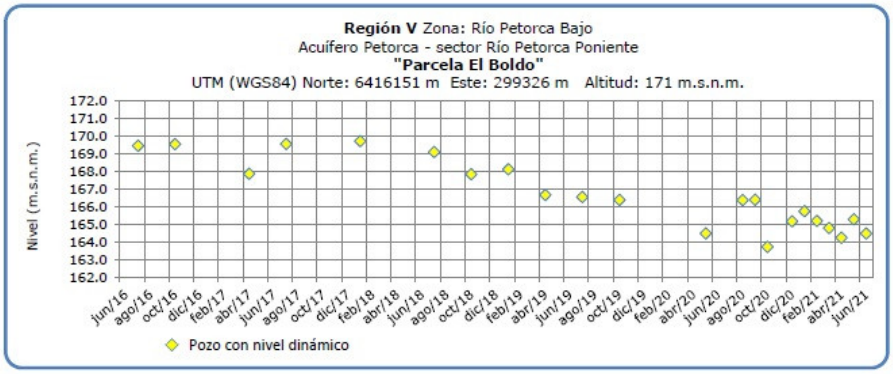


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

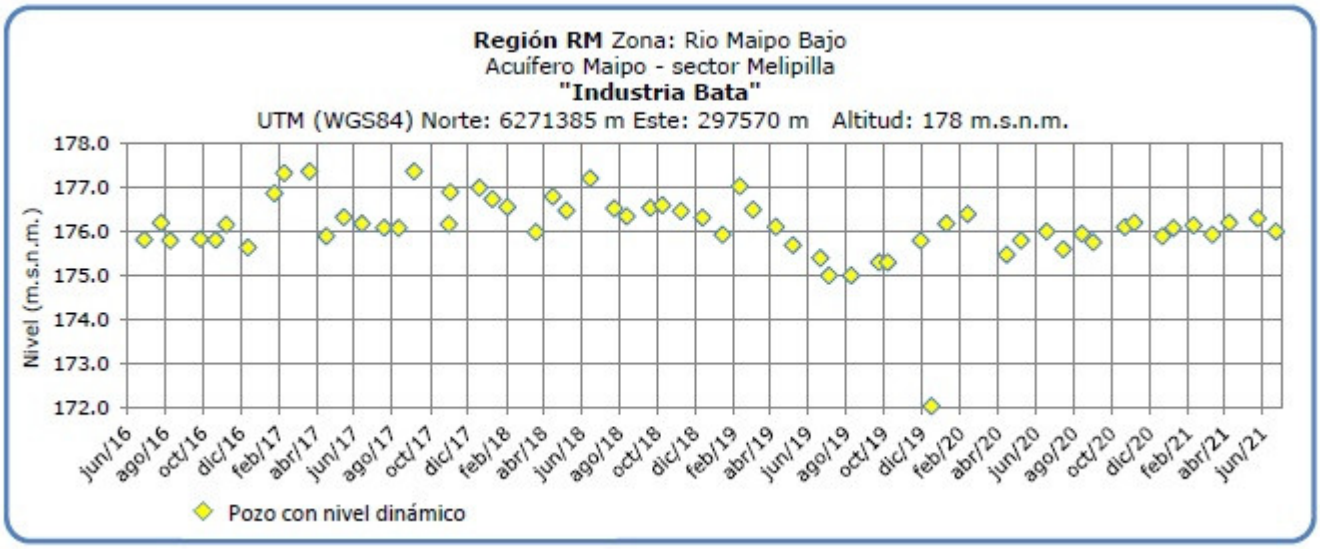


Figura 27. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Mapocho

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

INDAP reporta que en distintas provincias se observan daños en el desarrollo de cultivos frutales de cítricos, nogales y paltos que no se pudieron regar en el verano de 2021, que las hortalizas ya se han visto afectadas por las heladas, con un mayor daño en plantas estresadas por la falta de humedad del suelo debido a la actual escasez de precipitaciones, y que agricultores campesinos que cultivan, lechugas, cilantro, perejil, cebollas y otros han debido reducir las superficies dedicadas a estos cultivos, por lo menos al 50%, por ser insuficiente el agua disponible.

También se informa que la producción de forraje para ganado ha disminuido su rendimiento y producción, debido a la falta de agua de lluvia y el bajo caudal para el riego. La ganadería bovina ha experimento una disminución importante entre las temporadas 2019-2020 y 2020-2021, debido a la pérdida de un gran número de cabezas de ganado, principalmente

en las serranías y cordilleras. Se ha aumentado el porcentaje de nacimiento de cabritos bajo peso debido a la baja condición corporal de las hembras, la ganadería bovina y caprina se encuentra muy afectada, dada la mala condición corporal con que vienen los animales de las temporadas anteriores, en trashumancia, ya se ha adelantado la época de partos al mes de julio y han sufrido pérdidas por aborto y muerte de crías débiles,

Algunas comunas con disponibilidad normal de pradera natural, en el período actual es casi nula, sumado a que las lluvias de enero generaron la emergencia de semillas, pero sin posterior desarrollo, y posteriormente las bajas precipitaciones invernales más las bajas temperaturas han restringido al mínimo el desarrollo normal de vegetación natural. Ante la continua disminución de praderas naturales en términos de materia seca disponible, los ganaderos han reducido la masa ganadera, generalmente a menores precios de los esperados.

El rubro Flores ha tenido una disminución en las superficies cultivadas y una baja en el rendimiento debido a la falta del recurso hídrico, además el déficit hídrico está afectando significativamente el comportamiento fenológico de floración de plantas de interés apícola, así como fuentes de aguas superficiales utilizadas como vital elemento para el funcionamiento habitual de las colmenas, las heladas también están provocando pérdidas de colmenas.

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

Se recomienda implementar sistemas de aspersión d agua en altura para prevenir el daño de heladas. Se requiere mojas el huerto durante un par de horas en la noche para recibir las heladas con el huerto mojado durante las horas de la madrugada cuando normalmente las heladas son más intensas. No se recomienda mojar más de horas porque se forman bloques de hielo que quiebran las ramas.

Durante invierno conviene evaluar la presencia de yemas florales globosas en los brotes cortos desarrollados en el último crecimiento de verano, para estimar si la floración será abundante o escaza. Esta información se requiere para ajustar la fertilización nitrogenada de inicios de primavera. Si la cantidad de yemas florales es baja y la carga frutal es alta no conviene empujar el desarrollo vegetativo con exceso de nitrógeno, en cambio si la carga frutal es baja y la cantidad de yemas florales abundante, un incremento en la fertilización nitrogenada puede ayudar a reducir la cuaja y promover el desarrollo vigoroso de brotes primaverales que sustentaran la producción de la siguiente temporada.

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

Completar la cosecha de tomate de otoño tardío, arrancar las plantas, preparar el suelo y preparar el suelo para el próximo cultivo de primor tardío.

Se recomienda mantener el doble techo y doble pared, con el objetivo de minimizar la pérdida del calor interno del invernadero de tomate y por consiguiente impedir un enfriamiento muy rápido del mismo en caso de heladas.

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

Una vez finalizada la poda y considerando los objetivos productivos, existe la alternativa de realizar aplicaciones de cianamida hidrogenada, que normalmente se recomienda aplicar 1 mes antes de la fecha de brotación “normal” de la variedad, para adelantar la fecha de brotación y obtener brotaciones uniformes.

Una labor recomendada en esta época es picar el material vegetal (sarmiento) podado de las vides y en lo posible incorporarlo al suelo. Se sugiere cortar el material vegetal en tamaños menores a 2 cm de largo. Por otro lado también se puede aplicar al suelo (después de la poda) algún tipo de enmienda orgánica como guano o compost con el objetivo de mejorar el contenido de materia orgánica de éste.

Disponibilidad de Agua

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

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_20}} \cdot P$$

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, expresadoen base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límita 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_20} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

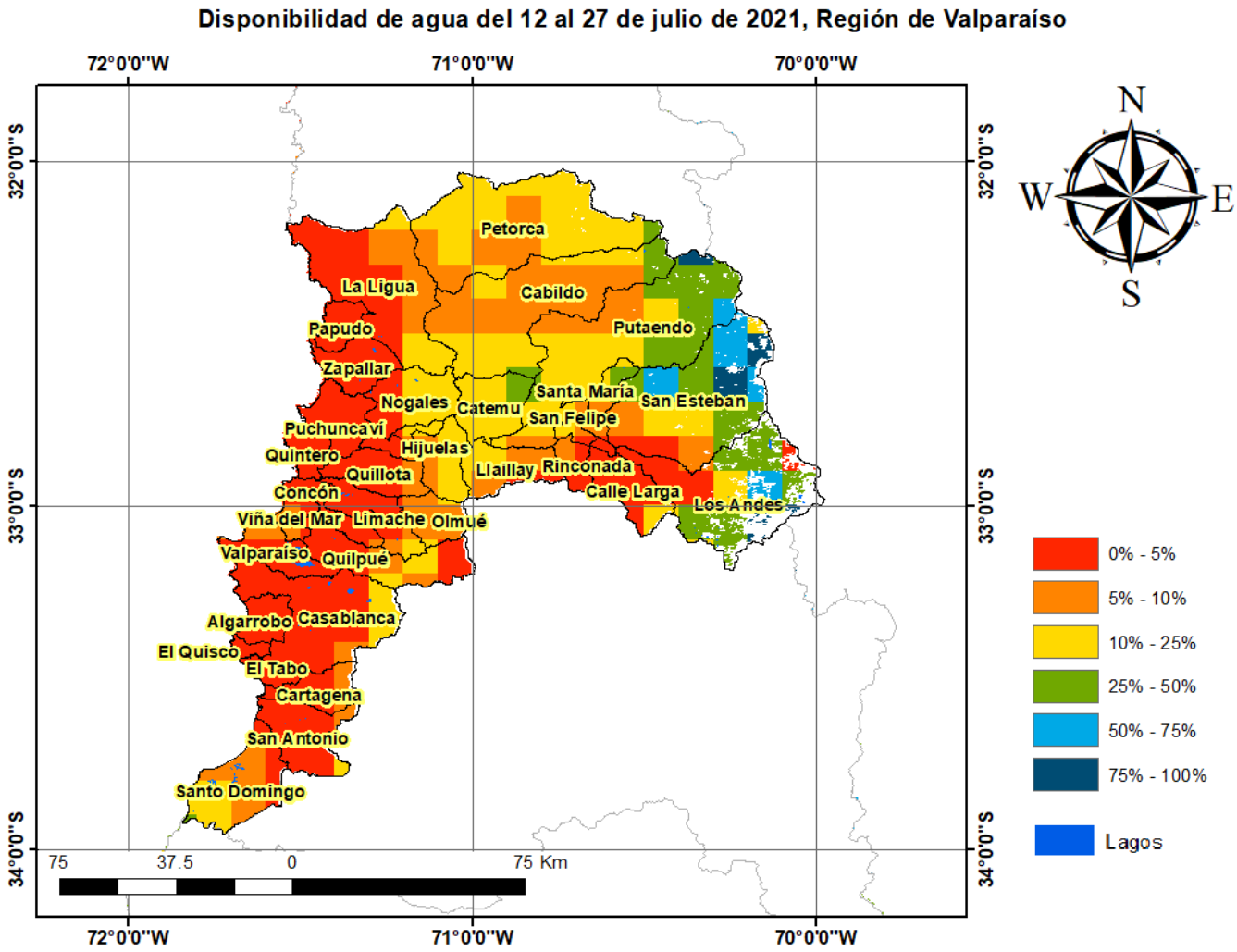
P = Profundidad del suelo.

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 momento entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil compresión, 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:

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

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.

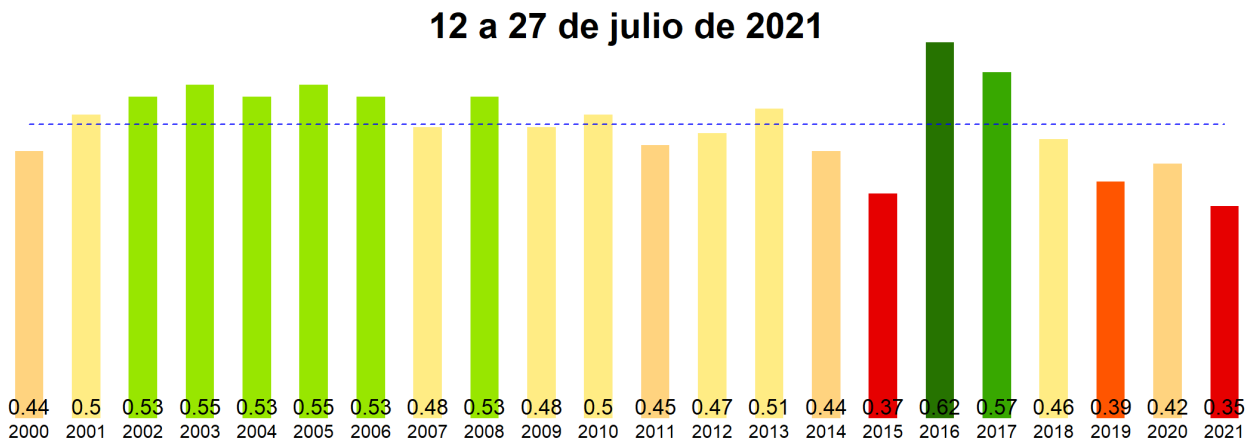


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

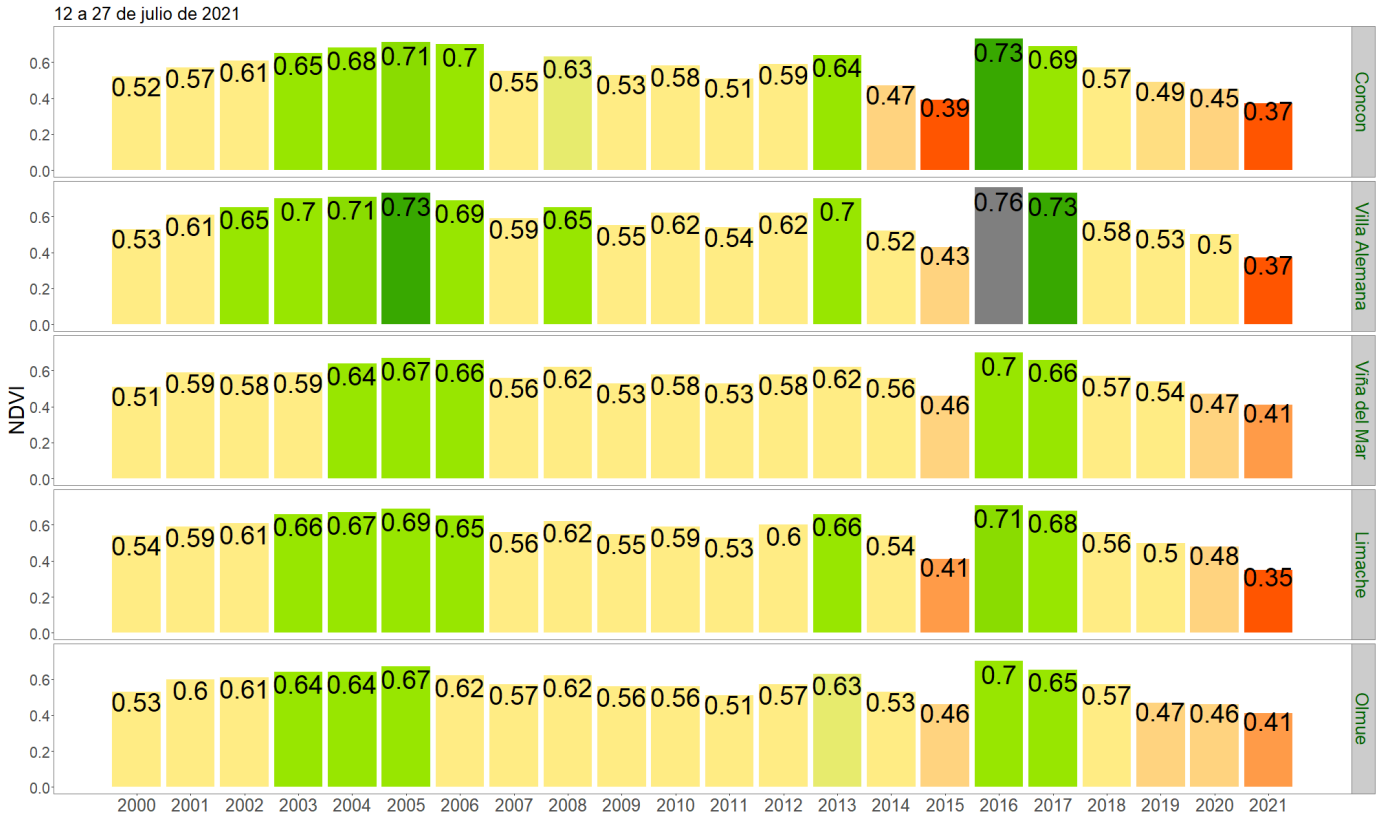
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

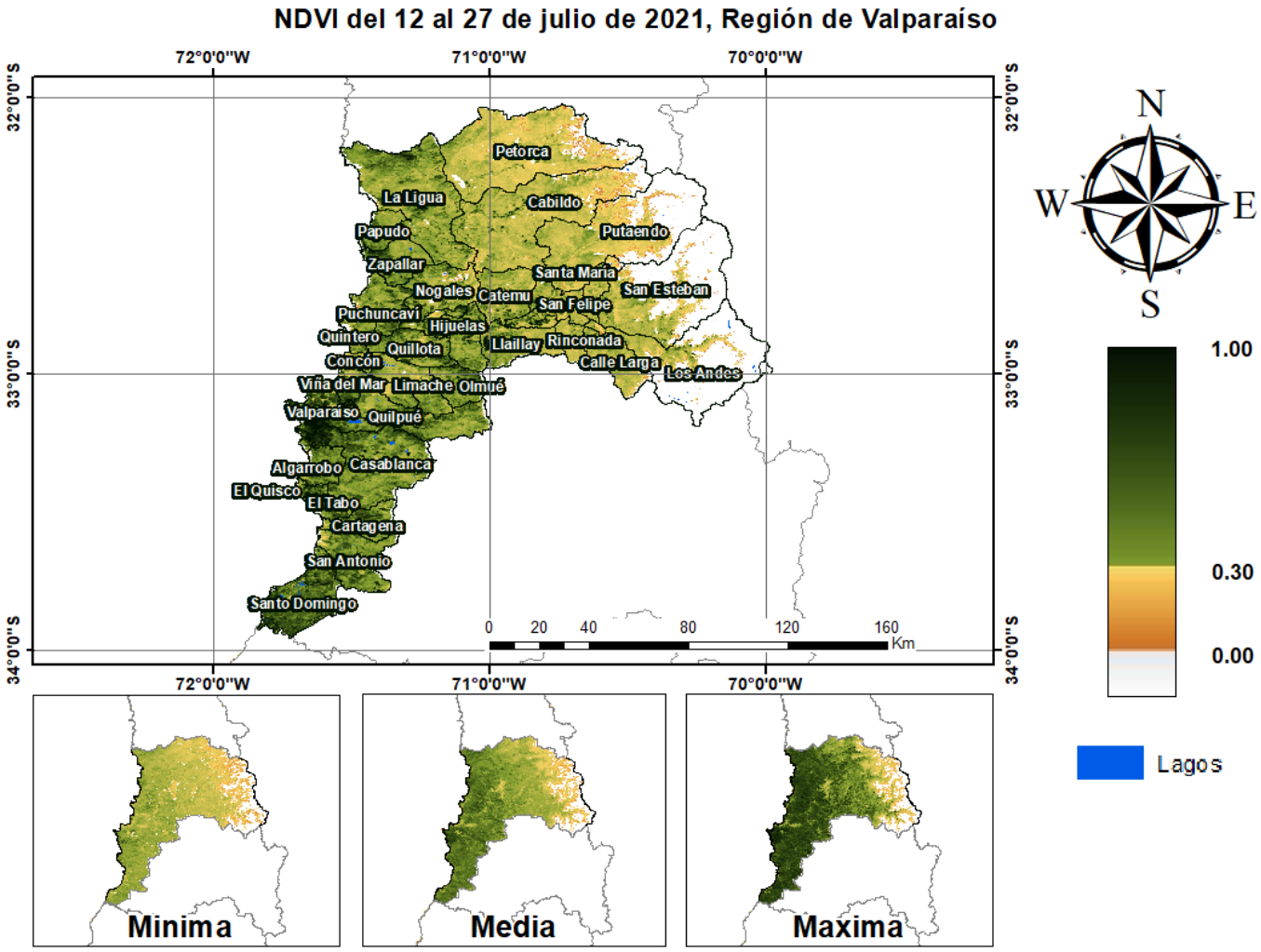
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.35 mientras el año pasado había sido de 0.42. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.48.

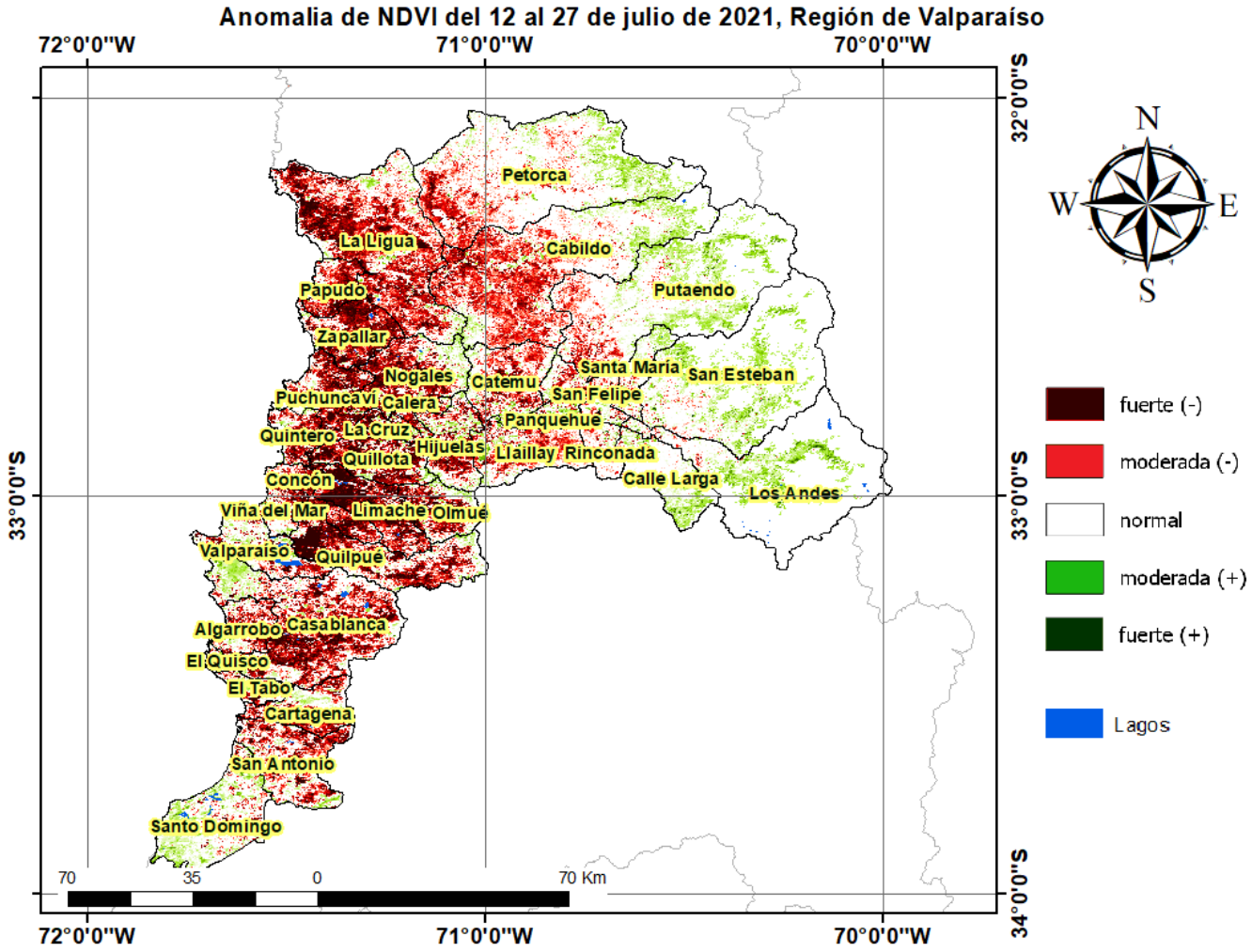
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

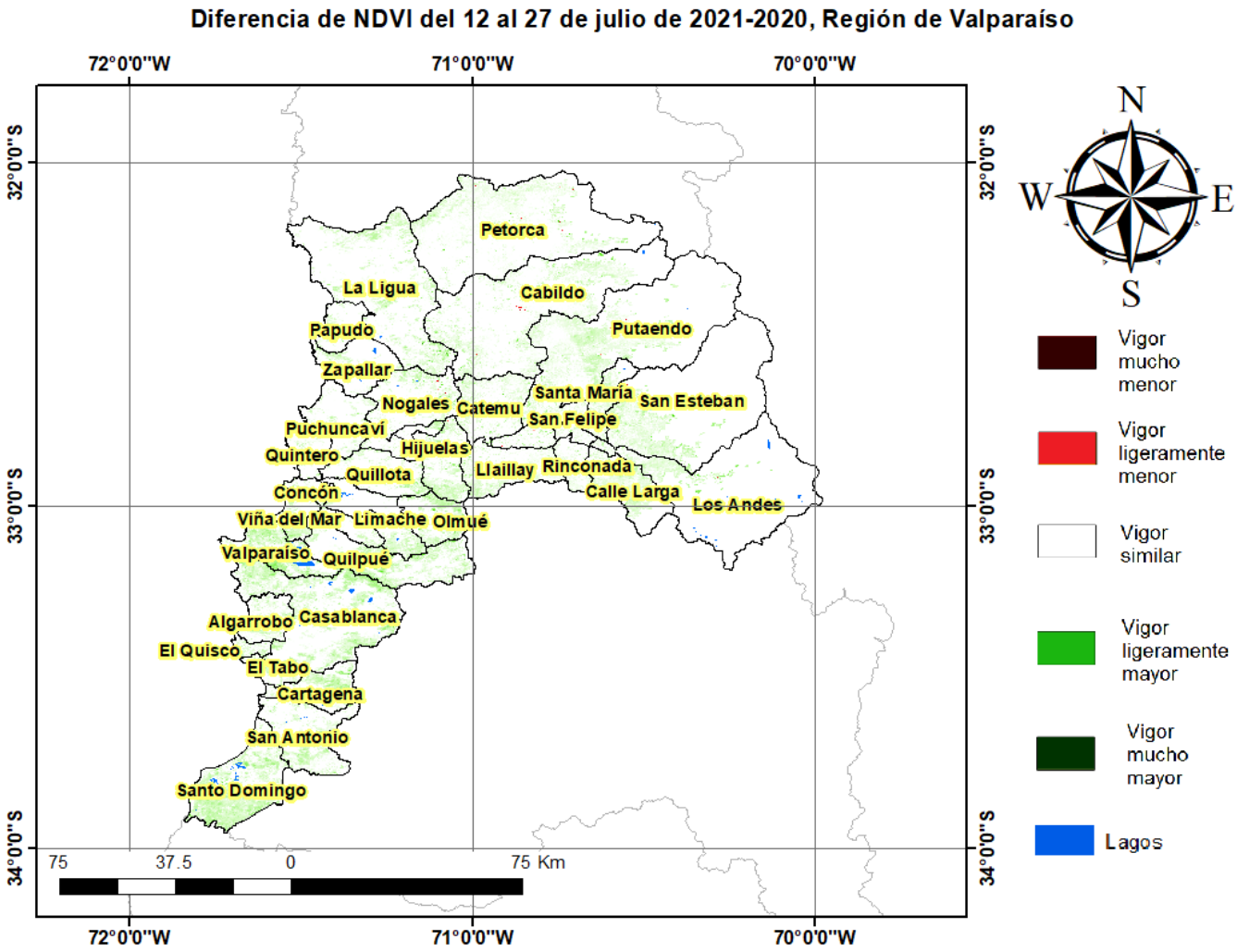


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.




NDVI del 12 al 27 de julio de 2021, Región de Valparaíso
72°0'0"W
71°0'0"W
70°0'0"W
32°0'0"S
33°0'0"S
34°0'0"S
Petorca
La Ligua
Cabildo
Papudo
Putaendo
Zapallar
Santa María
Nogales
Catemu
San Esteban
San Felipe
Puchuncaví
Hijuelas
Quintero
Quillota
Llaillay
Rinconada
Concón
Calle Larga
Los Andes
Viña del Mar
Limache
Olmué
Valparaíso
Quilpué
Algarrobo
Casablanca
El Quisco
El Tabo
Cartagena
San Antonio
Santo Domingo
0 20 40 80 120 160
Km
N
W
E
S
1.00
0.30
0.00
Lagos
Minima
Media
Maxima


Anomalia de NDVI del 12 al 27 de julio de 2021, Región de Valparaíso
72°0'0"W
71°0'0"W
70°0'0"W
32°0'0"S
33°0'0"S
34°0'0"S
N
W
E
S
Petorca
La Ligua
Cabildo
Papudo
Putaendo
Zapallar
Nogales
Catemu
Santa María
San Esteban
Puchuncaví
Calera
San Felipe
Panquehue
Quintero
La Cruz
Hijuelas
Llaillay
Rinconada
Quillota
Calle Larga
Los Andes
Concón
Viña del Mar
Limache
Olmué
Valparaíso
Quilpué
Algarrobo
Casablanca
El Quisco
El Tabo
Cartagena
San Antonio
Santo Domingo
70
35
0
70 Km
fuerte (-)
moderada (-)
normal
moderada (+)
fuerte (+)
Lagos



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Valparaiso 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 Valparaiso presentó un valor mediano de VCI de 13% para el período comprendido desde el 12 a 27 de julio de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 26% (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.

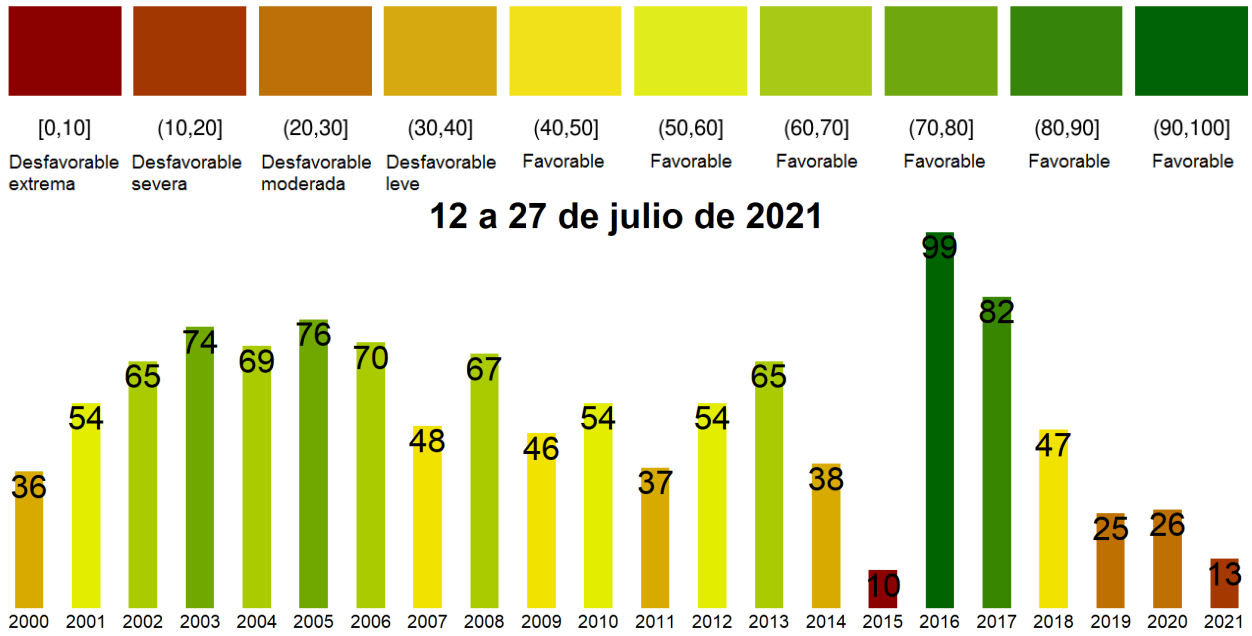


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaiso.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Valparaiso. 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 Valparaiso de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	20	7	5	2	2
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.

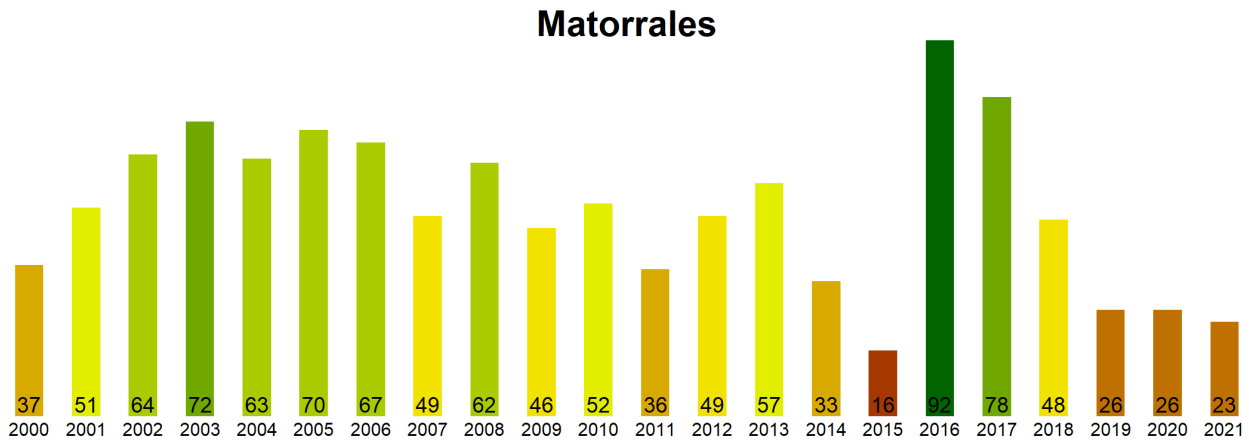


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaiso.

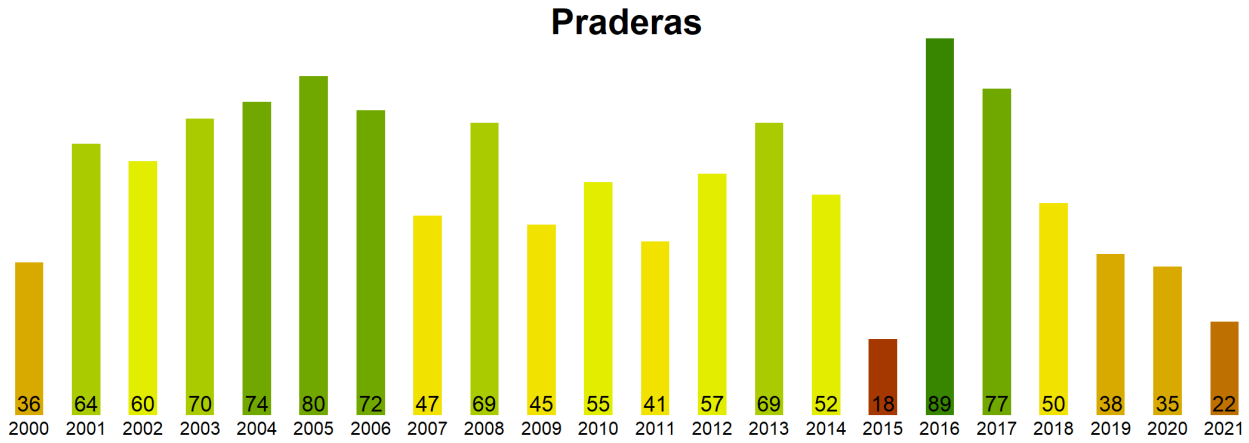


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaiso.

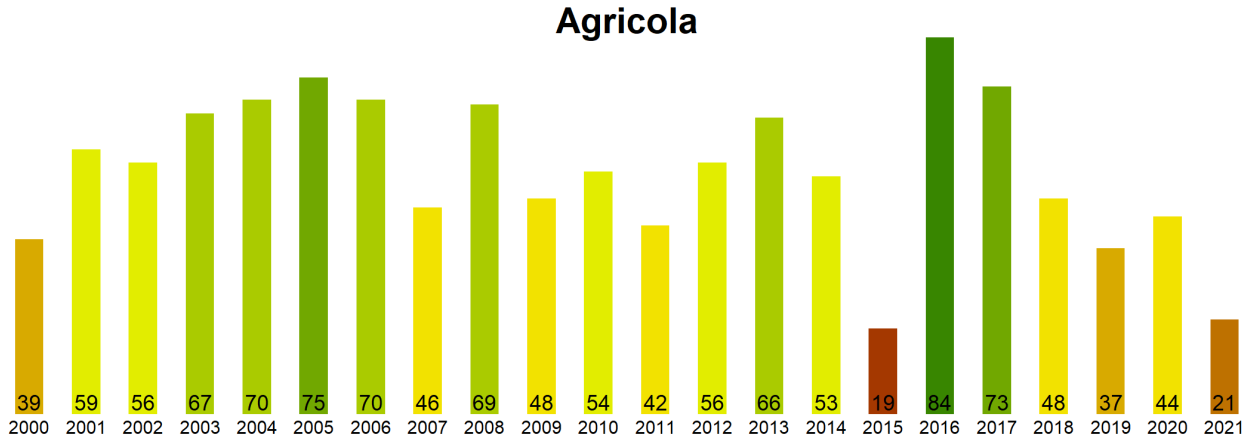


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaiso.

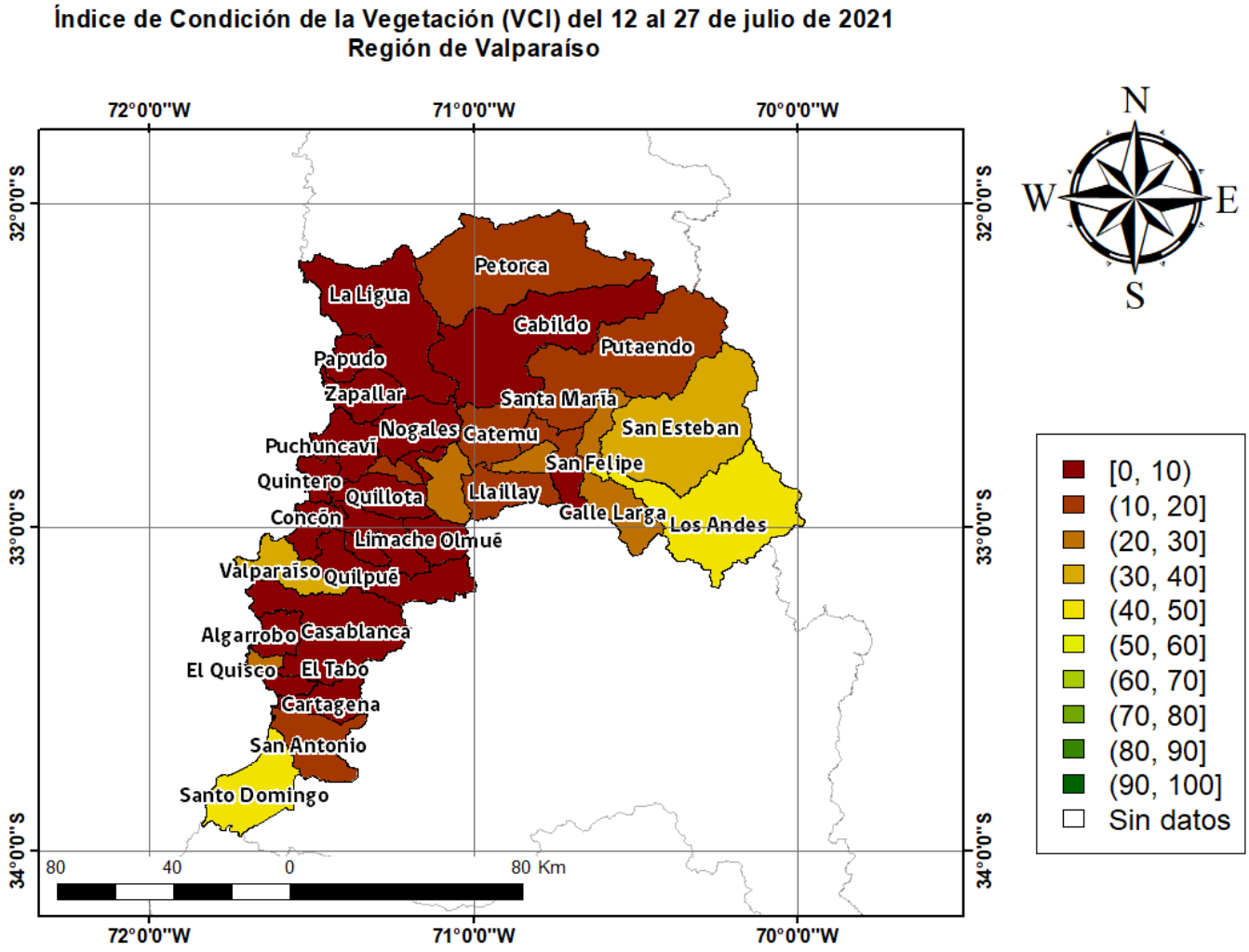


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaiso de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaiso corresponden a Concon, Villa Alemana, Viña del Mar, Limache y Olmue con 0, 0, 0, 0 y 1% de VCI respectivamente.

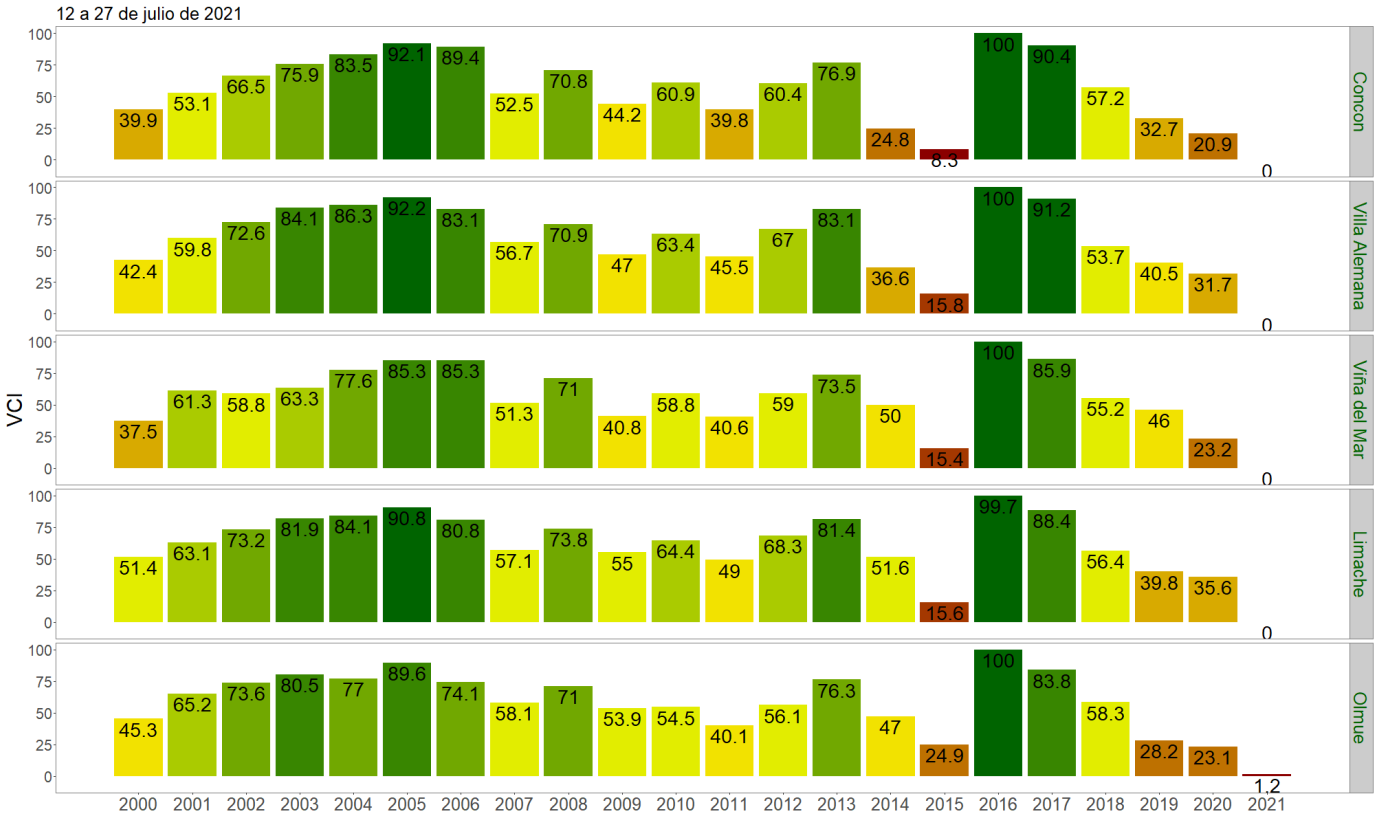


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 12 a 27 de julio de 2021.