



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

ABRIL 2020 — REGIÓN VALPARAÍSO

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 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

El fenómeno del Niño se mantiene en una fase neutra y se registraron 6 cm de nieve en Cordillera.

En el mes de marzo se observó un aumento de la radiación solar, de las temperaturas, de la humedad relativa y de la velocidad del viento en comparación con el mismo mes en el año pasado.

Los caudales de los ríos se encuentran en niveles cercanos o bajo sus mínimos históricos en el mes de marzo.

Es recomendable, monitorear las temperaturas y la humedad dentro de los invernaderos de tomate, principalmente en las tardes ya que quizás sea necesario bajar cortinas temprano por la tarde para acumular calor. Se recomienda realizar plantaciones de tomate con un marco de plantación más distanciado.

Es recomendable ajustar el tamaño de los predios con paltos a la disponibilidad de agua real que se espera en este año en que probablemente continúen las condiciones de sequía.

Es recomendable ajustar el tamaño de los árboles de poda mediante poda para lograr producción en brotes renovados durante la primavera.

Para las variedades de uva tardías que aun pudieran estar en cosecha, se debe mantener un control climático por eventuales lluvias en periodo de cosecha.

Se recomienda continuar con los monitoreos sanitarios; Arañitas de la vid y Chanchito

Blanco de la vid

se recomienda eliminar al momento de la cosecha racimos y rastrojos de uva.

Componente Meteorológico

¿Que está pasando con el clima en medio del otoño 2020?

En el mes de marzo se observó un aumento de la radiación solar, de las temperaturas, de la humedad relativa y de la velocidad del viento en comparación con el mismo mes en el año pasado en la Región de Valparaíso.

El fenómeno de Niño se mantiene en una fase neutra porque a pesar de los cambios en la circulación del aire que corresponden a una fase Niña, no se acoplan todavía con un descenso de las temperaturas en el océano Pacífico cercano a nuestro país.

Hay evidencia reciente que indica que la megasequía puede extender más en el tiempo debido al aumento global de temperaturas y por causa del efecto de variaciones meteorológicas estacionales entre el mar Amundsen y el mar Bellingshausen de la antártida, colindante con el océano Pacífico.

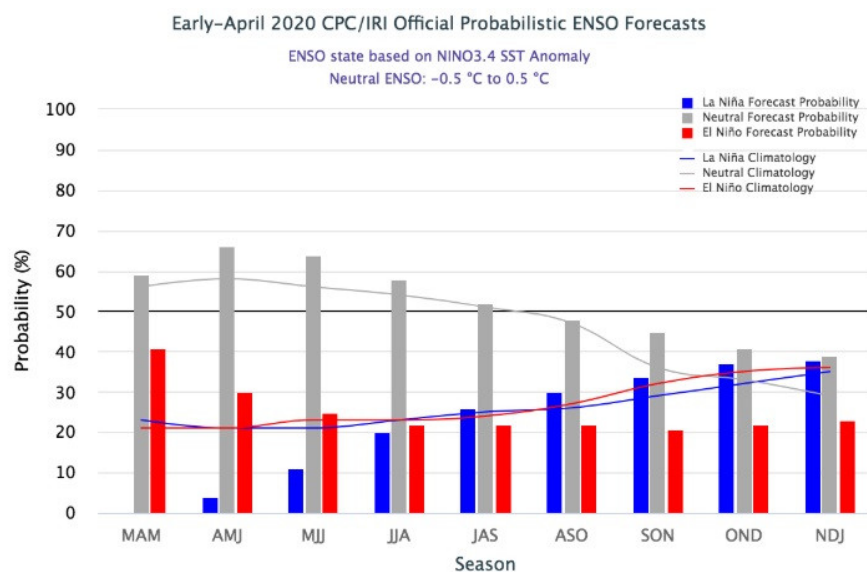


Figura 1. En el trimestre abril, mayo, junio del año 2020 se estima que la probabilidad de mantener una fase neutra es de 67%.

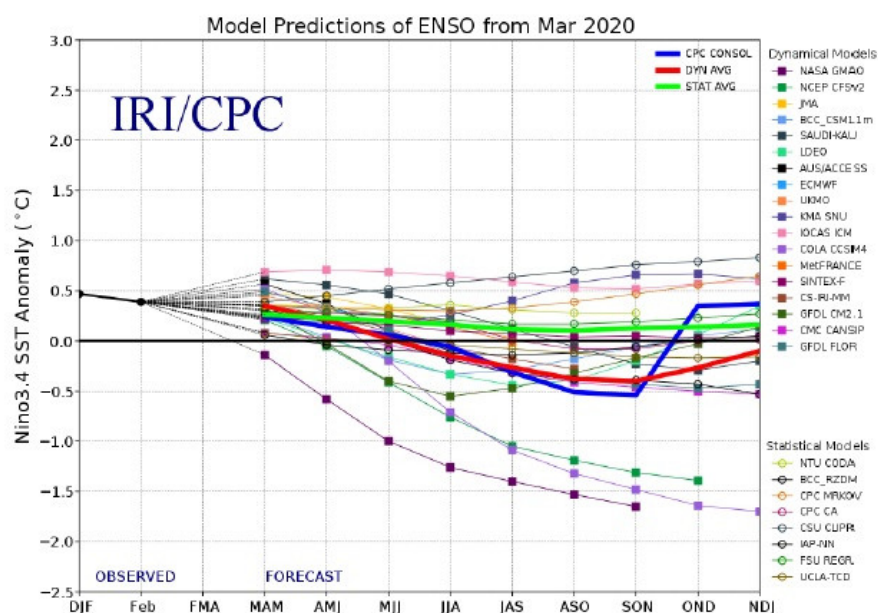


Figura 2. La evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO muestra que la temperatura del mar se mantiene en una zona neutra entre -0.5 y 0.5 ° C en febrero del 2020.

Análisis de la varianza de temperatura máxima (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Temp_San Antonio_2019	19,99	31	0,51	A
Temp_San Antonio_2020	20,44	31	0,51	A
Temp_Casablanca_2019	25,56	31	0,51	B
Temp_Quillota_2019	25,72	31	0,51	B
Temp_Quillota_2020	26,16	30	0,52	B C
Temp_Petorca_2019	26,60	31	0,51	B C
Temp_Casablanca_2020	26,61	30	0,52	B C
Temp_Petorca_2020	27,72	30	0,52	C
Temp_San Felipe_2019	32,09	31	0,51	D
Temp_San Felipe_2020	33,07	30	0,52	D

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

Figura 4. Análisis comparativo de temperaturas máximas

Análisis de la varianza de temperatura mínima (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Temp_Casablanca_2019	7,17	31	0,37	A
Temp_San Felipe_2019	8,75	31	0,37	B
Temp_Casablanca_2020	9,24	30	0,38	B C
Temp_Petorca_2019	9,38	31	0,37	B C
Temp_Quillota_2019	10,00	31	0,37	C D
Temp_San Felipe_2020	10,56	30	0,38	D
Temp_San Antonio_2019	10,73	31	0,37	D E
Temp_Quillota_2020	11,69	30	0,38	E F
Temp_Petorca_2020	11,70	30	0,38	E F
Temp_San Antonio_2020	12,26	31	0,37	F

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

Figura 5. Análisis comparativo de temperaturas mínimas

Análisis de la varianza de Humedad Relativa (%)

Variable	Medias	n	E.E.			
Humed_San_Felipe_2019	63,89	31	1,41	A		
Humed_San_Felipe_2020	66,22	30	1,44	A	B	
Humed_Petorca_2020	69,34	30	1,44		B	C
Humed_Petorca_2019	70,40	31	1,41			C
Humed_Casablanca_2020	74,47	30	1,44			D
Humed_Casablanca_2019	74,65	31	1,41			D
Humed_Quillota_2019	77,69	31	1,41		D	E
Humed_Quillota_2020	81,10	30	1,44			E
Humed_San_Antonio_2019	84,06	31	1,41			F
Humed_San_Antonio_2020	87,50	31	1,41			G

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

Figura 6. Análisis comparativo de humedad relativa

Análisis de la varianza de radiación (W/m2)

Variable	Medias	n	E.E.			
Radia_San_Felipe_2019	704,32	31	20,14	A		
Radia_Casablanca_2019	730,45	31	20,14	A	B	
Radia_San_Antonio_2019	731,75	31	20,14	A	B	
Radia_Quillota_2019	735,90	31	20,14	A	B	
Radia_Casablanca_2020	753,63	30	20,47	A	B	
Radia_San_Felipe_2020	781,90	30	20,47		B	C
Radia_Petorca_2019	831,71	31	20,14			C
Radia_Quillota_2020	841,87	30	20,47			C
Radia_Petorca_2020	842,67	30	20,47			C
Radia_San_Antonio_2020	899,39	31	20,14			D

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

Figura 7. Análisis comparativo de Radiación Solar

Análisis de la varianza de presión atmosférica (mbar)

Variable	Medias	n	E.E.			
Presi_San_Felipe_2020	916,68	30	10,24	A		
Presi_San_Felipe_2019	936,71	31	10,08	A	B	
Presi_Casablanca_2020	961,97	30	10,24		B	C
Presi_Casablanca_2019	984,05	31	10,08			C
Presi_Petorca_2020	1013,23	30	10,24			D
Presi_Petorca_2019	1013,30	31	10,08			D
Presi_Quillota_2019	1013,82	31	10,08			D
Presi_Quillota_2020	1015,49	30	10,24			E

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

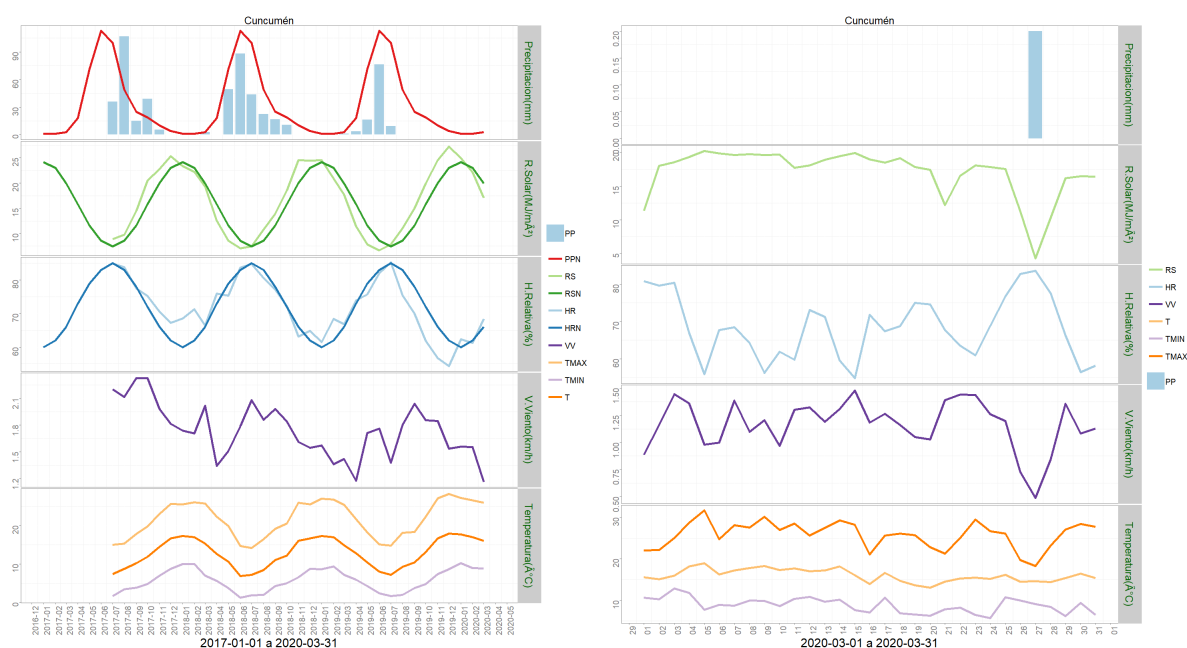
Figura 8. Análisis comparativo de Presión Atmosférica

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

Variable	Medias	n	E.E.			
Vient_San_Felipe_2019	1,08	31	0,10	A		
Vient_San_Felipe_2020	1,12	30	0,10	A		
Vient_Casablanca_2019	1,68	31	0,10		B	
Vient_Casablanca_2020	2,18	30	0,10			C
Vient_Quillota_2019	2,65	31	0,10			D
Vient_San_Antonio_2020	3,68	31	0,10			E
Vient_San_Antonio_2019	3,78	31	0,10			E
Vient_Petorca_2019	3,94	31	0,10			E
Vient_Petorca_2020	6,08	30	0,10			F
Vient_Quillota_2020	120,00	30	0,10			G

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

Figura 9. Análisis comparativo de Velocidad del viento



	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	8.8	16	25.9
Climatologica	10	16.5	24.4
Diferencia	-1.2	-0.5	1.5

	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	5	414
PP	0	0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
%	-100	-100	-93.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-96	-100

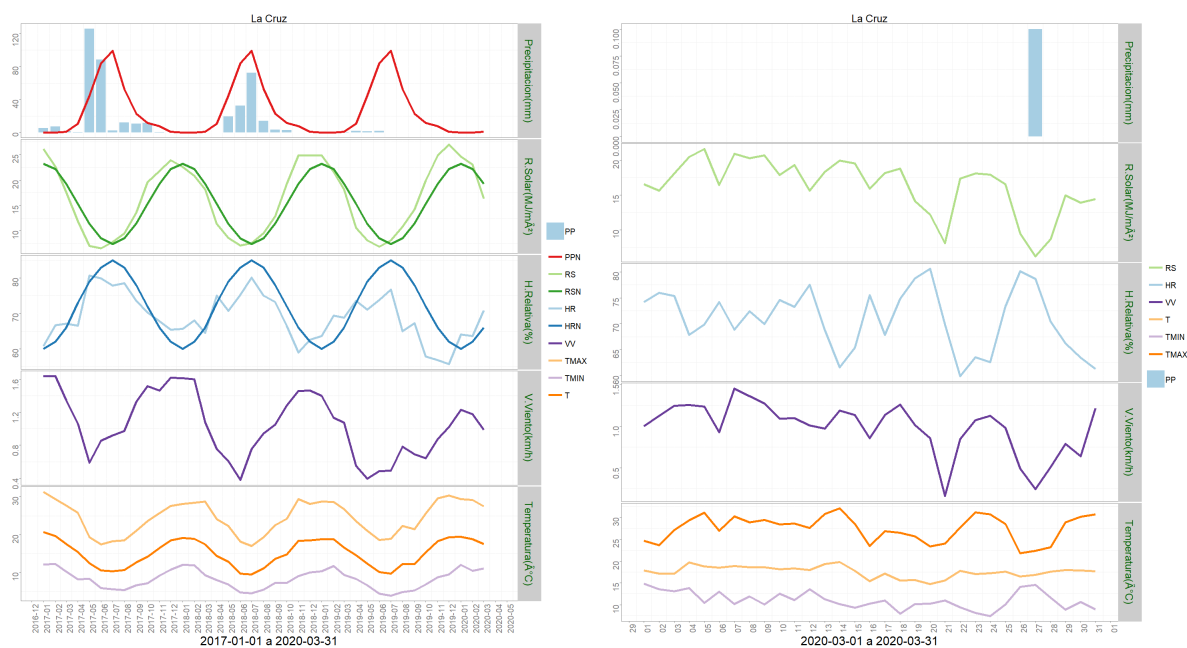
Figura 10. Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina



	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	8.9	18.6	30.3
Climatologica	10	16.5	24.4
Diferencia	-1.1	2.1	5.9

	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	5	374
PP	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-100

Figura 12. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior colliguay



	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	11.1	17.6	27.5
Climatologica	10.5	17.4	25.9
Diferencia	0.6	0.2	1.6

	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	1	337
PP	0	0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
%	-	-	-90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-90	-100

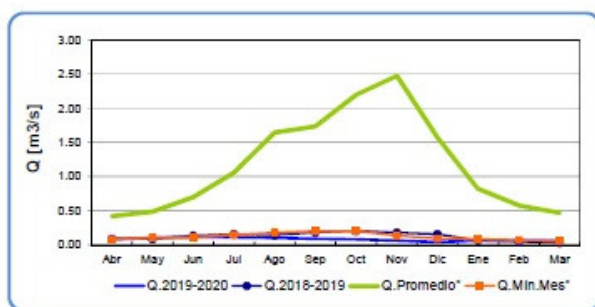
Figura 13. Registros meteorológicos en La Cruz

Componente Hidrológico

¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

Los caudales de los ríos se encuentran en niveles cercanos o bajo sus mínimos históricos en el mes de marzo. En consistencia con la mega sequía los niveles de las napas subterráneas muestran una tendencia generalizada a bajar el nivel freático. La débil tormenta que se registró a gran altura a inicios de abril no logró generar precipitaciones efectivas pero logró una modesta acumulación de nieve de 6 cm, un 70 % de un año normal en la estación Lagunitas de Codelco Andina.

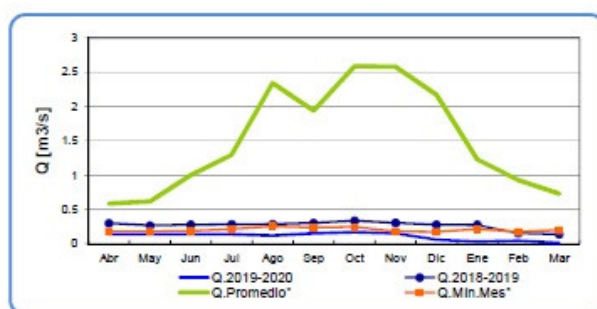
Río Sobrante en Piñadero



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2019-2020	0.08	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06
Q.2018-2019	0.09	0.09	0.13	0.16	0.14	0.18	0.20	0.18	0.15	0.07	0.05	0.03
Q.Promedio*	0.42	0.49	0.70	1.06	1.65	1.74	2.20	2.48	1.57	0.82	0.58	0.47
Q.Min.Mes*	0.07	0.11	0.11	0.14	0.18	0.20	0.20	0.13	0.09	0.08	0.07	0.06

Figura 14. El caudal del río Sobrante.

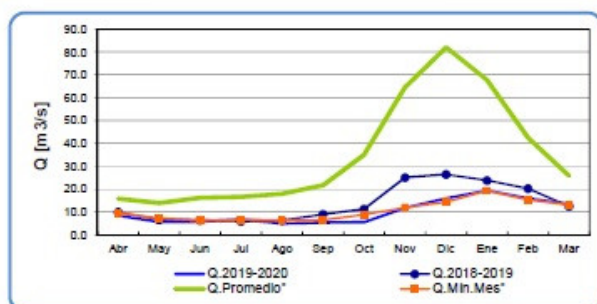
Río Alicahue en Colliguay



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2019-2020	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.15	0.17	0.15	0.06	0.03	0.04	0.01
Q.2018-2019	0.30	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.33	0.30	0.28	0.28	0.16	0.14
Q.Promedio*	0.59	0.62	1.00	1.30	2.34	1.94	2.59	2.58	2.17	1.23	0.93	0.73
Q.Min.Mes*	0.18	0.18	0.19	0.22	0.26	0.24	0.25	0.18	0.18	0.22	0.17	0.20

Figura 15. El caudal del río Alicahue

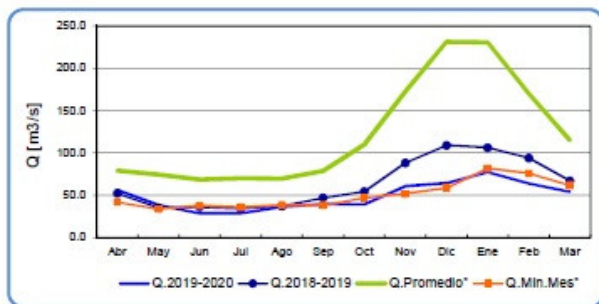
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2019-2020	8.5	5.7	5.8	6.8	5.1	5.5	5.6	11.9	16.1	19.5	16.1	13.7
Q.2018-2019	10.1	6.8	6.5	6.0	6.4	9.0	11.4	25.2	26.6	23.9	20.3	12.6
Q.Promedio*	16.0	14.1	16.3	16.8	18.1	21.8	35.1	64.6	82.1	67.7	42.5	26.0
Q.Min.Mes*	9.5	7.4	6.5	6.7	6.5	6.6	9.0	12.1	14.3	19.5	15.4	13.3

Figura 16. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2019-2020	56.5	38.5	28.9	28.7	36.3	39.9	39.3	60.9	64.3	77.6	64.0	54.2
Q.2018-2019	52.6	35.2	36.3	34.3	37.3	47.1	54.5	88.2	109.0	106.3	94.0	67.2
Q.Promedio*	79.4	74.6	68.6	70.2	69.7	78.9	110.0	172.7	231.5	230.5	170.1	115.2
Q.Min.Mes*	42.0	33.9	38.0	36.0	38.6	38.2	47.0	51.9	58.7	81.8	75.9	61.8

Figura 17. Caudal del río Maipo

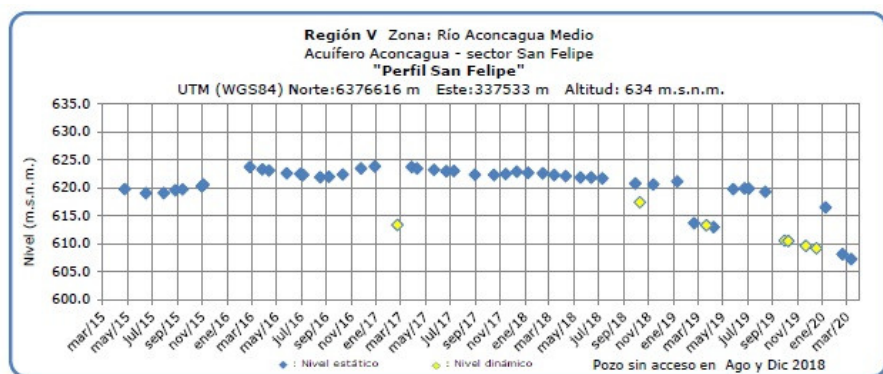


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

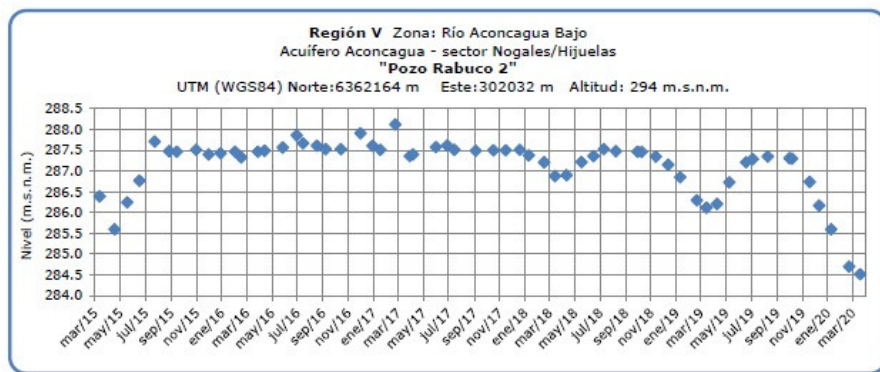


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

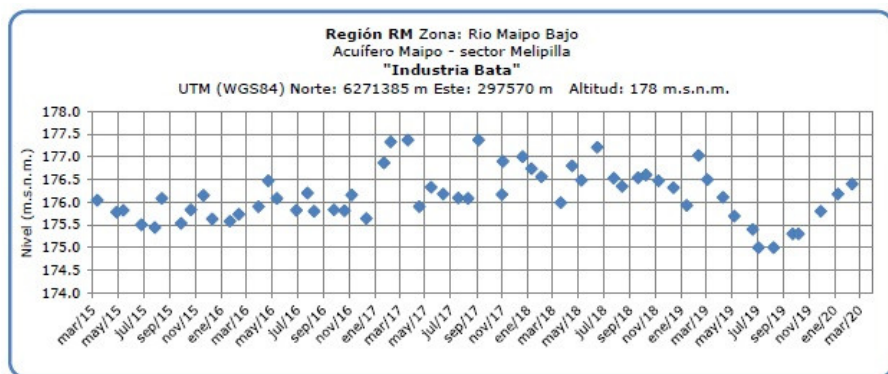


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

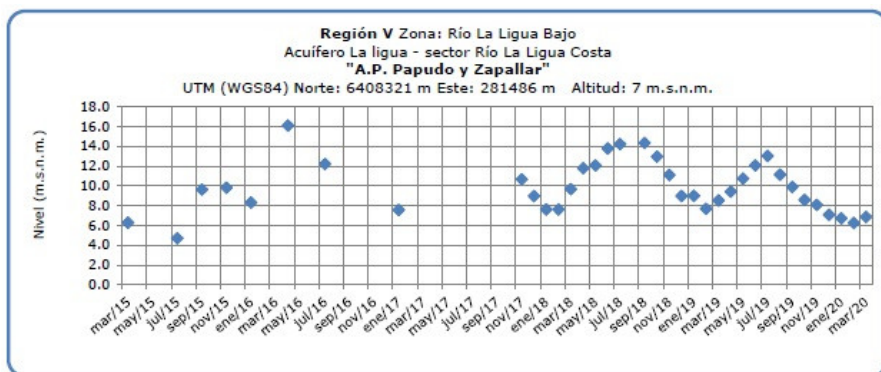


Figura 24. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

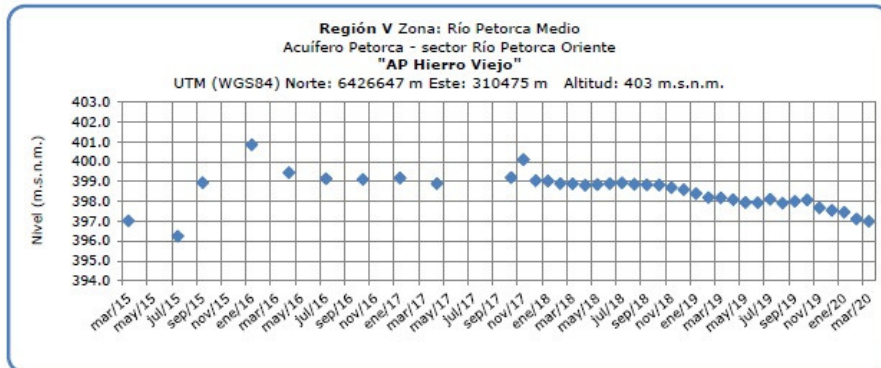


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

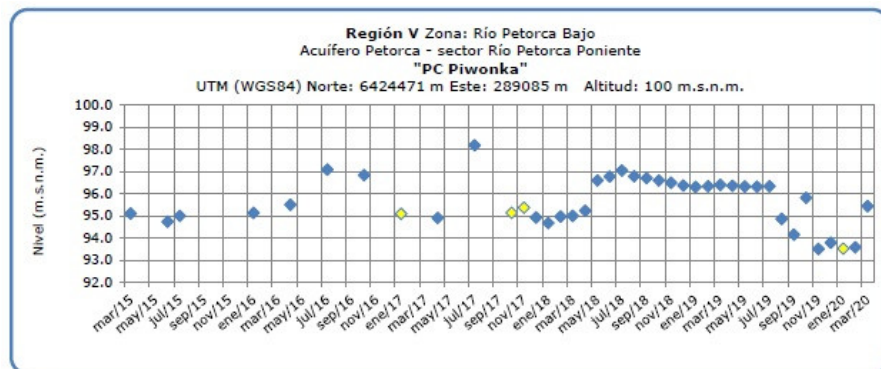


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Los huertos de paltos que lograron recibir suficiente agua de riego durante el verano mantienen frutos en crecimiento y yemas florales ya formadas para la siguiente floración.

En cambio los huertos que no recibieron suficiente cantidad de agua muestran ausencia de frutos y una gran cantidad de yemas florales para la siguiente generación.

La mayor disponibilidad de agua liberada de la zona de producción de uva de mesa posibilita mantener los riesgos durante esta época en que la demanda atmosférica es menor

Es recomendable ajustar el tamaño de los previos a la disponibilidad de agua real que se espera en este año en que probablemente continúen las condiciones de sequía

Es recomendable ajustar el tamaño de los árboles mediante poda para lograr producción en brotes renovados durante la primavera.

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

En esta época los cultivos de tomates emparronados bajo malla ya se encuentran terminados y arrancados, para posteriormente utilizar el suelo en otro cultivo de invierno (rotación) o dejarlo en barbecho para ocuparlo nuevamente en la temporada siguiente. Sin embargo en esta época aún se está cosechando el tomate determinado conocido como tomate botado. Por otro lado los cultivos de tomate que están comenzando su producción son los que fueron establecidos en el mes de diciembre pertenecientes a la época de “otoño temprano”, los cuales se encuentran virando el color en el primer racimo y engordando frutos en el segundo. También tenemos tomates en desarrollo vegetativo los cuales se establecieron a fines de febrero y principios de marzo correspondientes a la época de “otoño tardío”, los cuales entraran en producción en los meses de junio-julio. Cabe mencionar, que si bien la productividad de los cultivos de otoño-invierno (5 racimos) no es tan alta como en el periodo de verano (6-8 racimos), los precios son mucho mejores, pero a su vez necesita de algunos cuidados adicionales a los comunes realizados en verano, por ejemplo monitorear constantemente la condición térmica y la ventilación en el interior del invernadero.

En estos días tenemos mañanas tardes más frías y esta condición se está extendiendo en su duración, vale decir que en la mañana la temperatura se demora cada vez más en subir y por la tarde se empieza a enfriar más temprano, sin embargo igualmente se puede observar días con lapsos de temperaturas más cálidas por lo tanto se debe tener especial cuidado en el manejo de la temperatura. Tampoco se debe descuidar la ventilación ya que, considerando que el cierre de cortinas se realiza más temprano con el objeto de acumular temperatura, esto puede generar un aumento de la humedad relativa del aire, ofreciendo las condiciones propicias para la proliferación de enfermedades.

Es recomendable, monitorear las temperaturas y la humedad, principalmente en las tardes

ya que quizás sea necesario bajar cortinas temprano por la tarde para acumular calor y subirlas no tan temprano al día siguiente para ventilar, esto con el objeto de evitar un enfriamiento muy rápido del invernadero, manteniendo la temperatura interior no inferior a los 15 °C, apropiada para el funcionamiento fisiológico de las plantas.

Como manejo cultural también se recomienda realizar plantaciones con un marco de plantación más holgado, vale decir que si en verano la distancia entre plantas eran 20 cm (3,3 ejes/ m²), en esta época puede ser 25 cm (2,6 ejes/m²), lo cual permite una mayor y mejor ventilación en el cultivo.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Los viñedos y parronales se encuentran en las últimas etapas de cosecha en variedades tardías, pero principalmente están en periodo de post-cosecha. Para las variedades tardías que aun pudieran estar en cosecha, se debe mantener un control climático por eventuales lluvias en periodo de cosecha.

En periodo de cosecha no deben olvidarse las prácticas establecidas por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) para el control de Lobesia botrana, respecto al traslado y procesamiento de uvas y la gestión de residuos vitivinícolas, incluidos los orujos.

Del mismo modo, con el fin de reducir las fuentes de inóculos otoñales que puedan causar enfermedades en las vides, se recomienda eliminar al momento de la cosecha racimos y rastrojos de uva.

Para mantener la correcta fertilización de los huertos, en uva de mesa, es recomendable que el agricultor realice un muestreo y análisis del contenido nutricional de los frutos al final de la temporada, sumado a un análisis de suelo. Esto permitirá ajustar los volúmenes de fertilizantes a aplicar (Corradini, 2017). Para obtener más información sobre como ajustar la fertilización en la producción de uva de mesa, recomendar referirse al Capítulo 5, del Manual de uva de mesa de INIA (Boletín INIA, 18)

Se recomienda continuar con los monitoreos sanitarios; Arañitas de la vid y Chanchito Blanco de la vid. Esta última es de relevante debido a que afecta la calidad de comercial de la uva, generando rechazos en la exportación, pues es considerada una plaga cuarentenaria. esta plaga es de difícil control y puede estar presente en los huertos durante todo el año en las malezas. Esta plaga se alimenta de la sabia extraída de los tejidos de la planta, produciendo un daño cosmético mas que perdidas en los rendimientos (Rodríguez et al. 2017). Las variedades mas tardías suelen ser mas propensas a su ataque. Para su control debe verificar los productos con registro SAG y cumplir las carencias establecidas.

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:

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

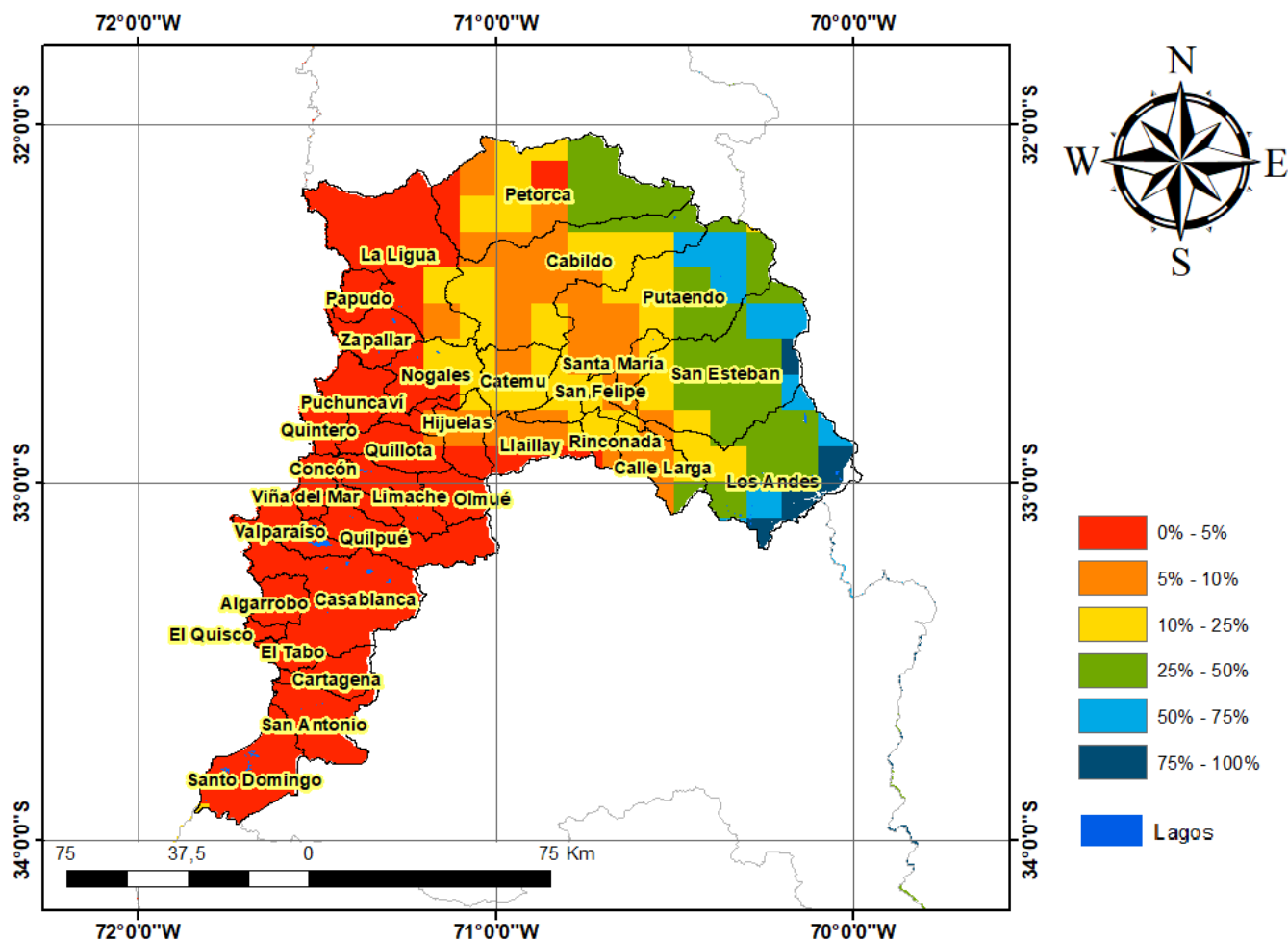
Donde:

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 5 a 20 marzo 2020, Región de Valparaíso

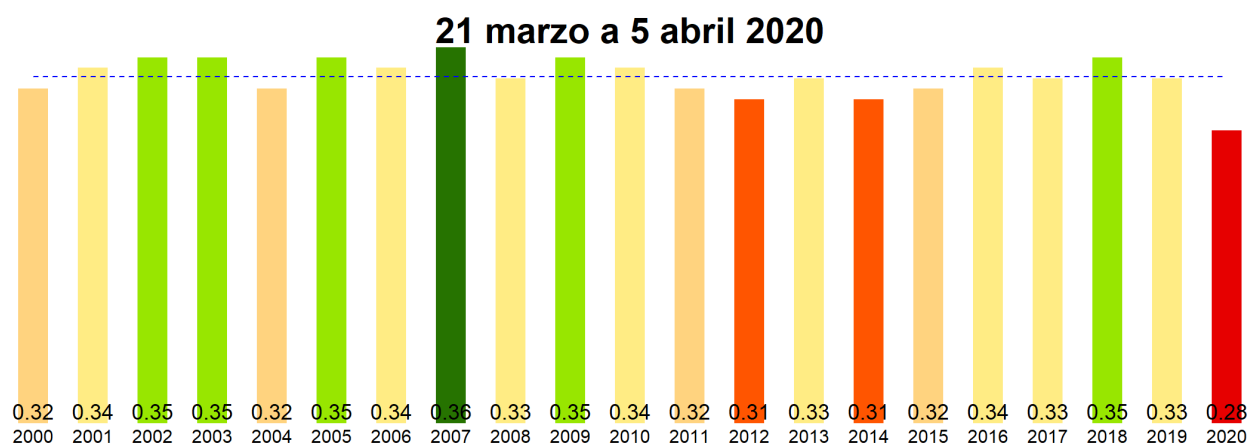


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

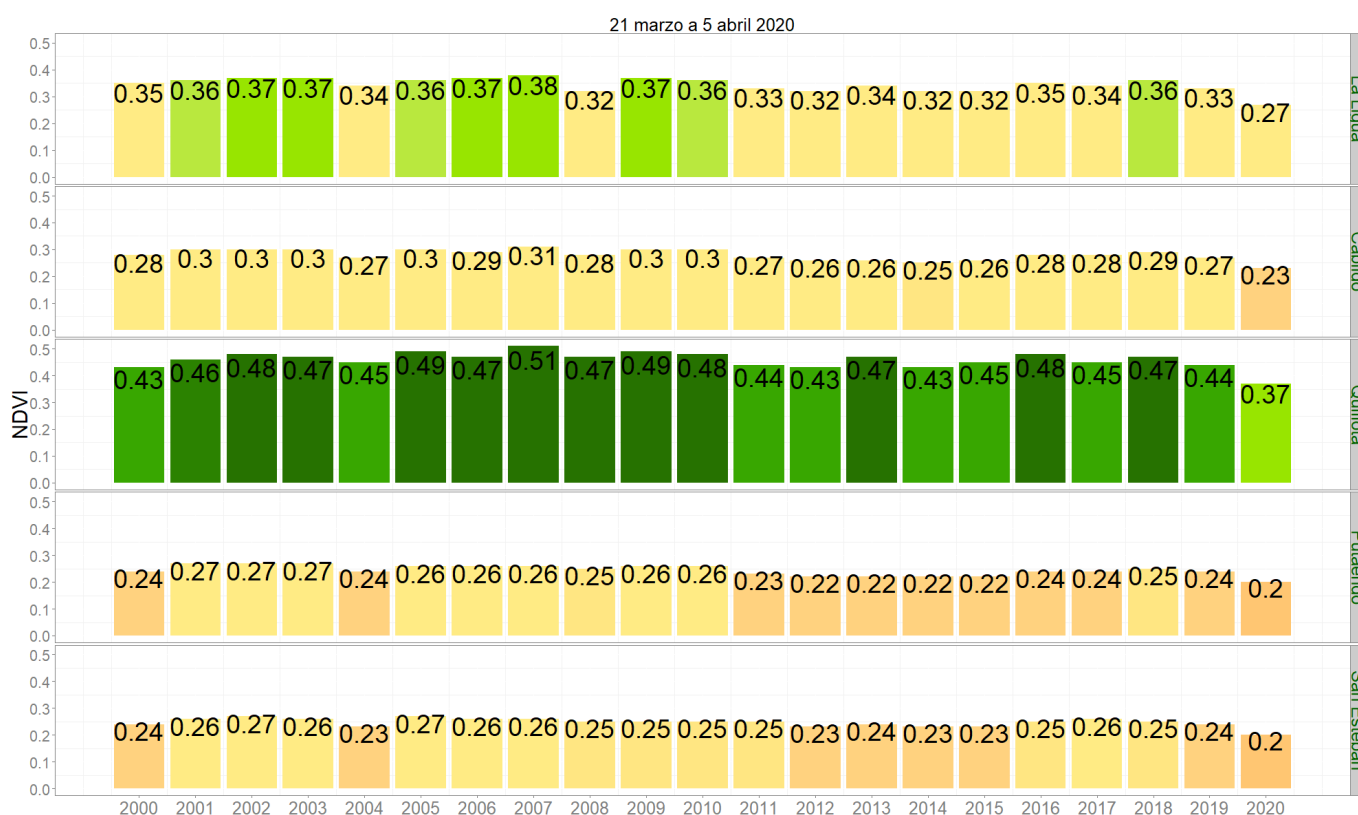
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.28 mientras el año pasado había sido de 0.33. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.33.

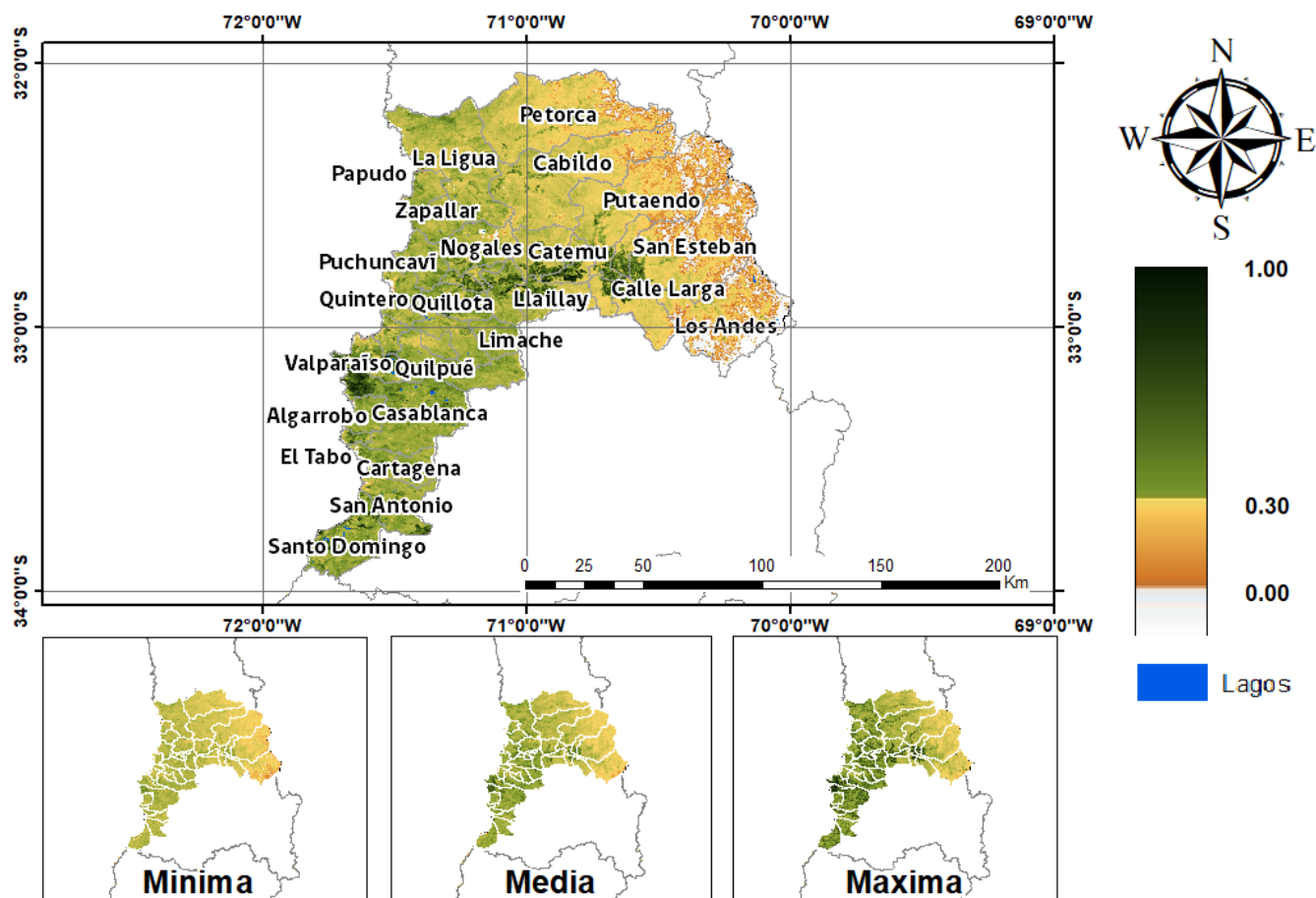
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

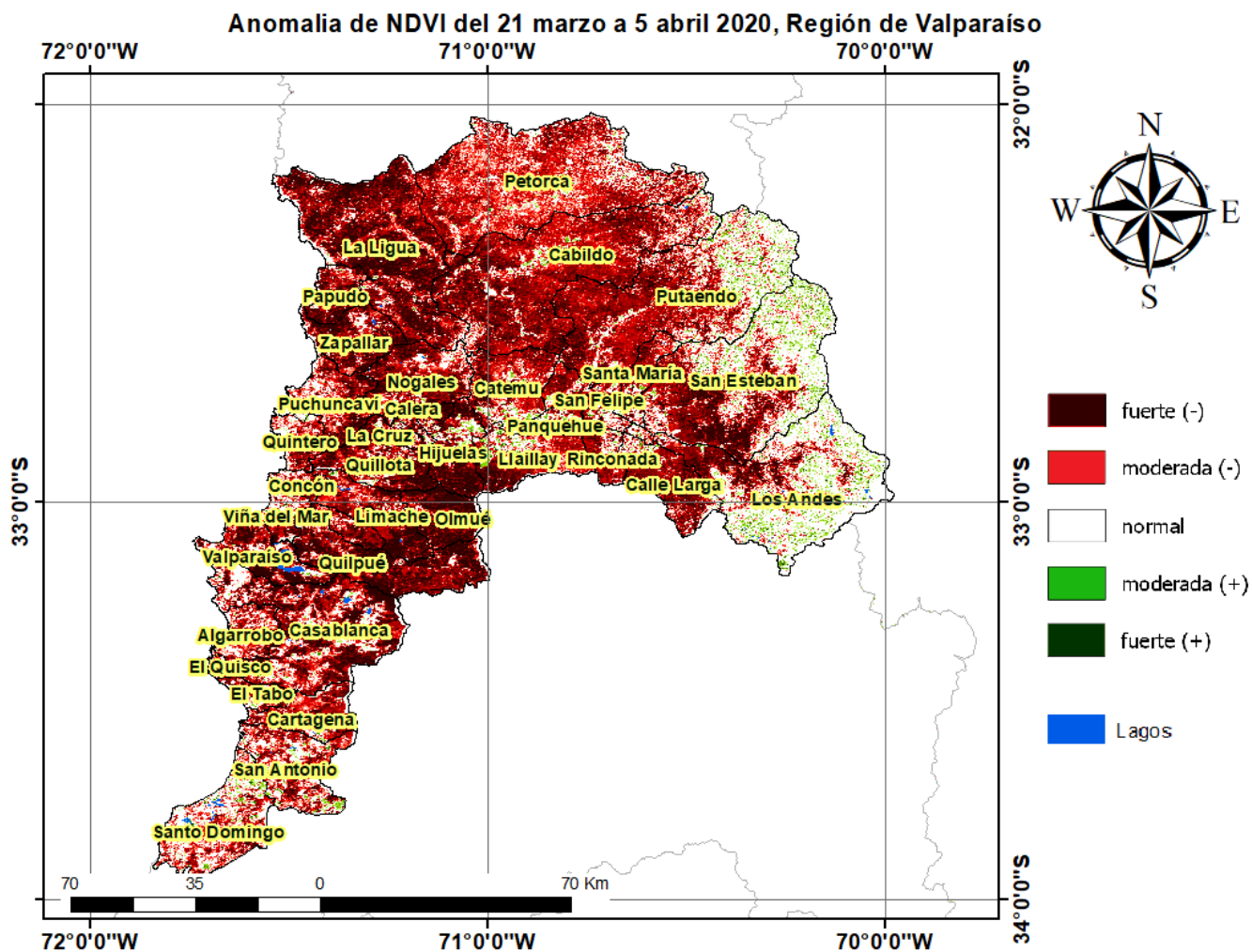


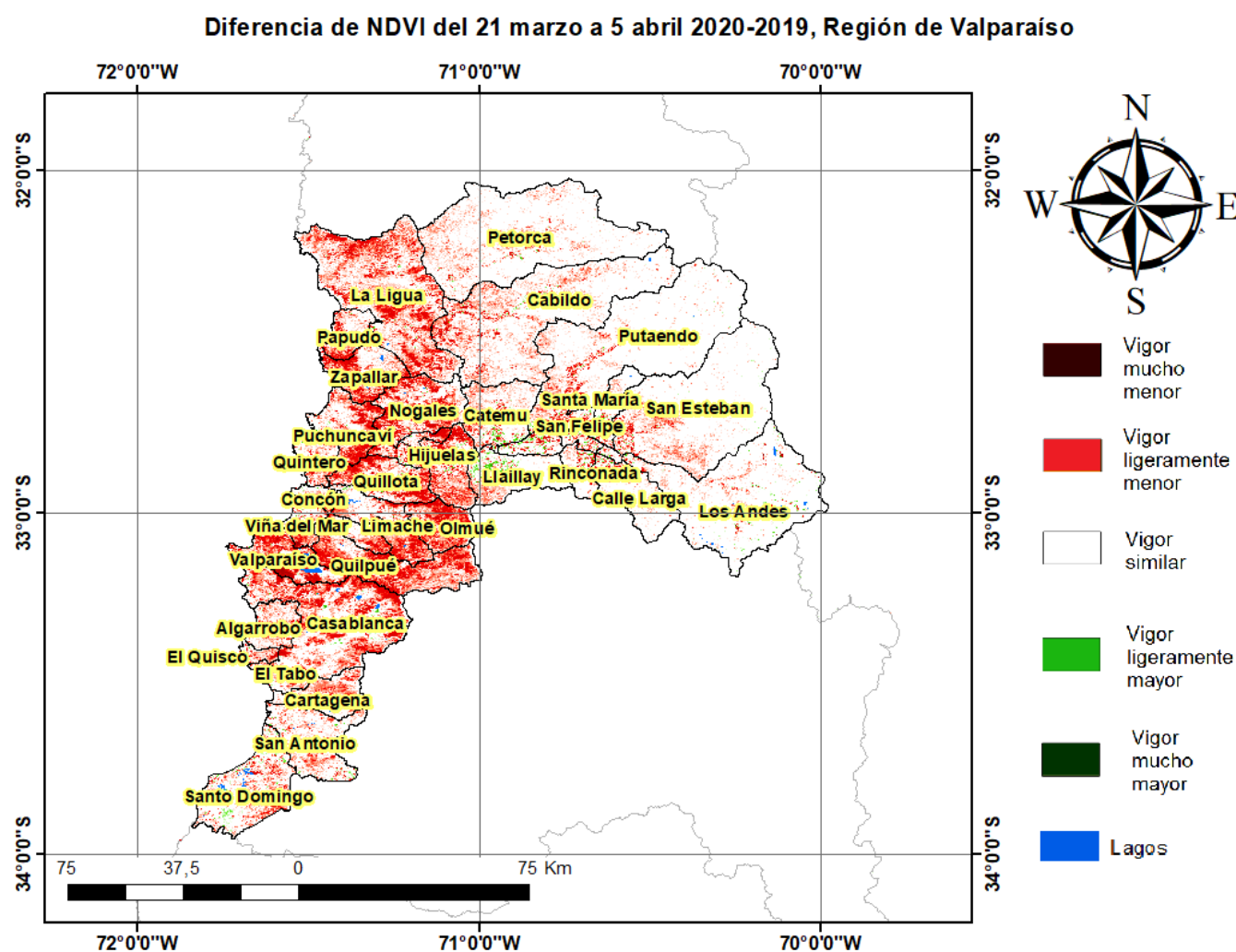
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 21 marzo a 5 abril 2020 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 6% para el período comprendido desde el 21 marzo a 5 abril 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 46% (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.

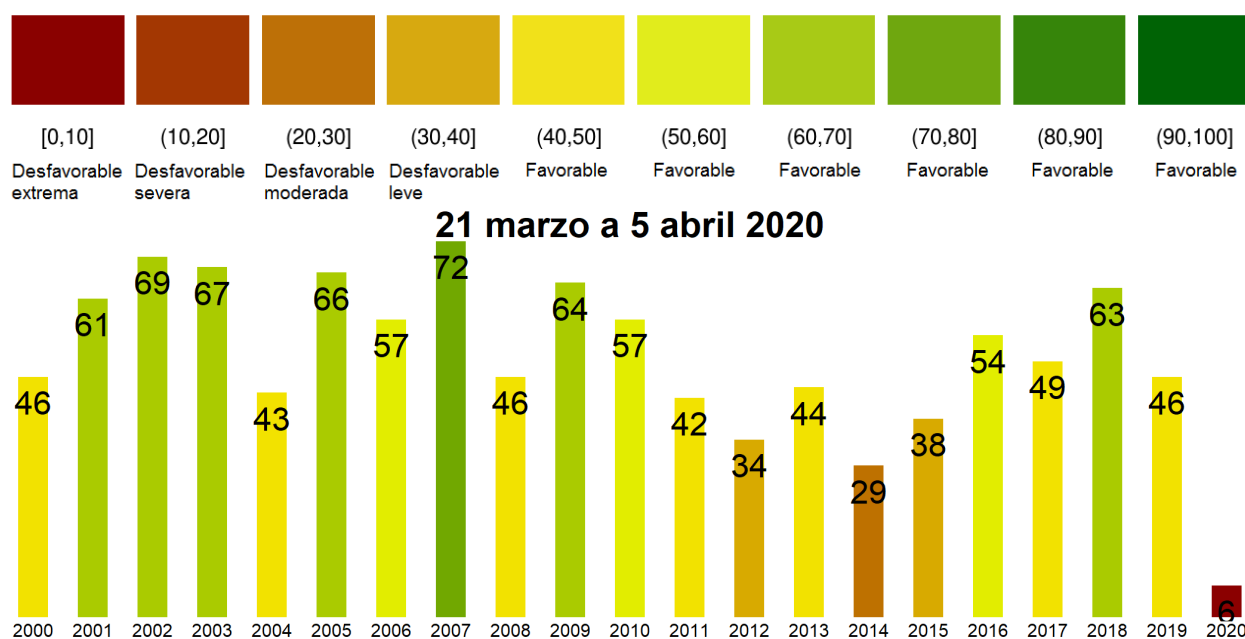


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Valparaíso.

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	20	10	4	2	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.

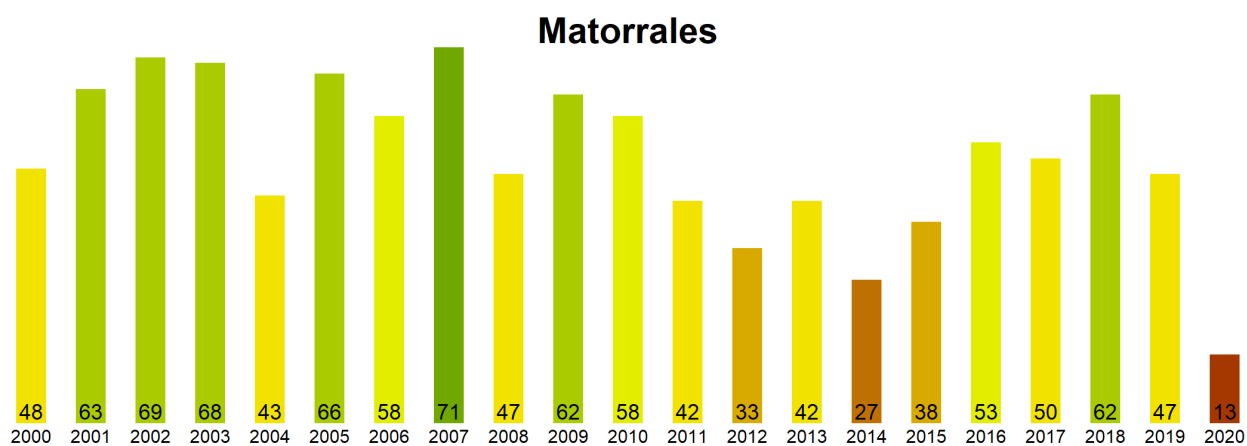


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

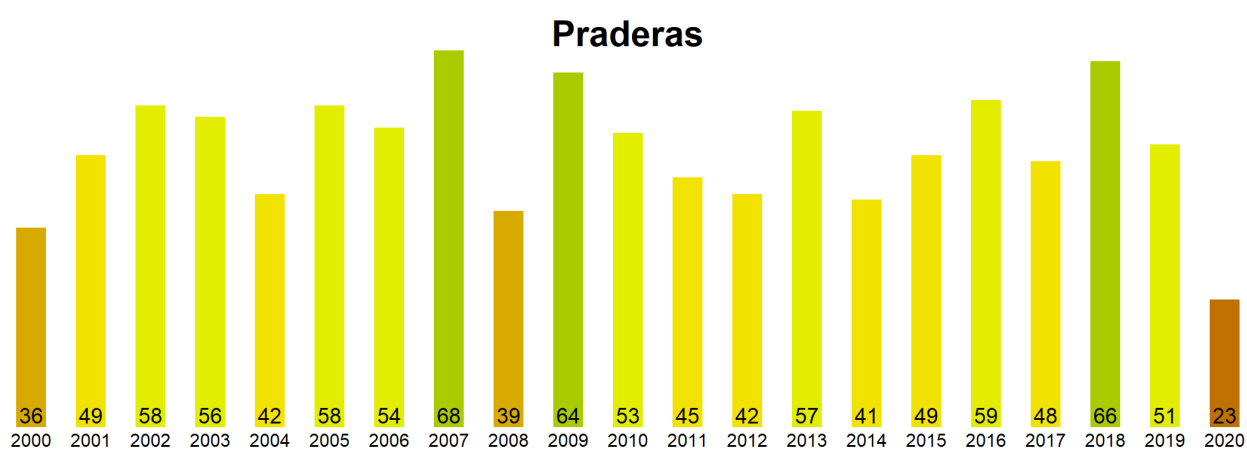


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

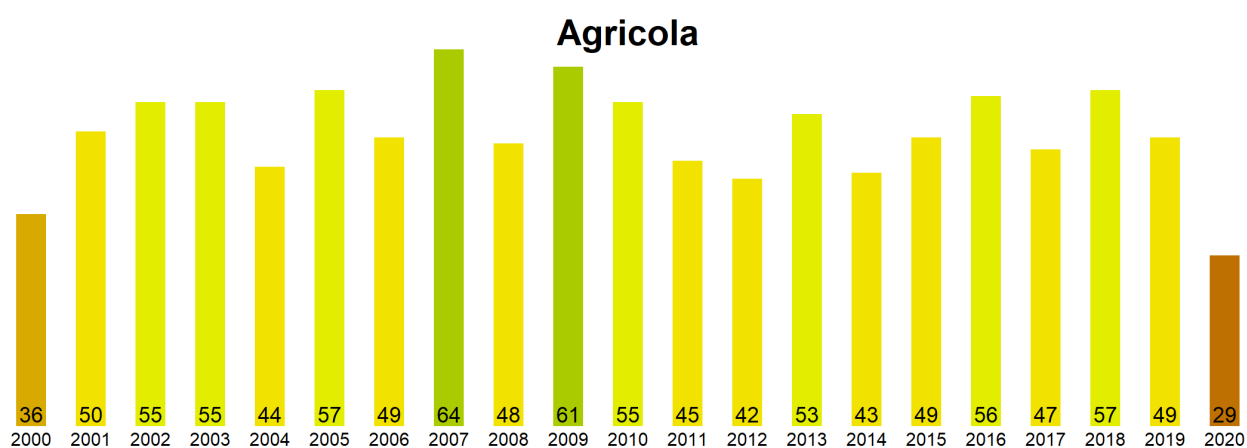


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 21 marzo a 5 abril 2020
Región de Valparaíso

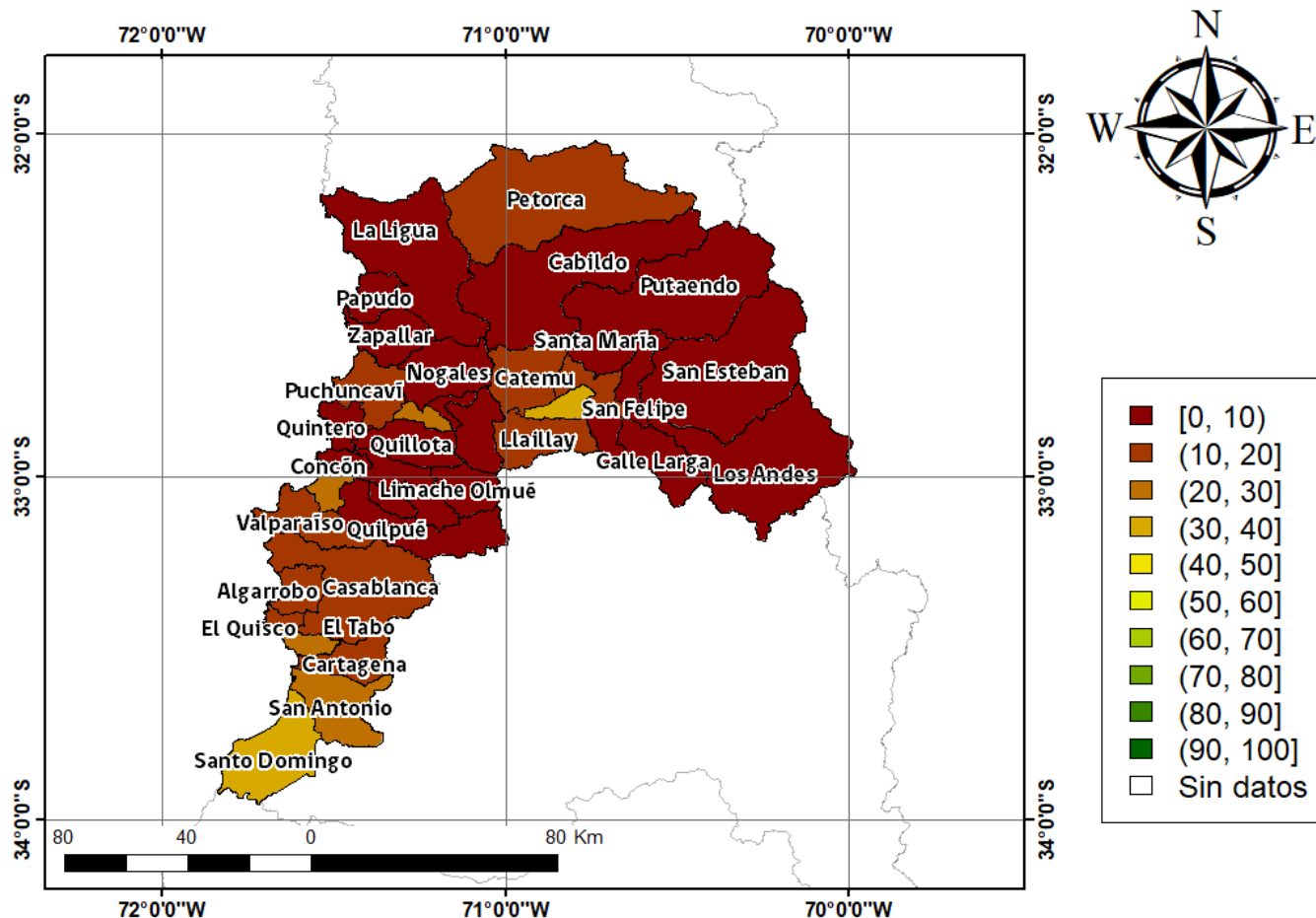


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

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

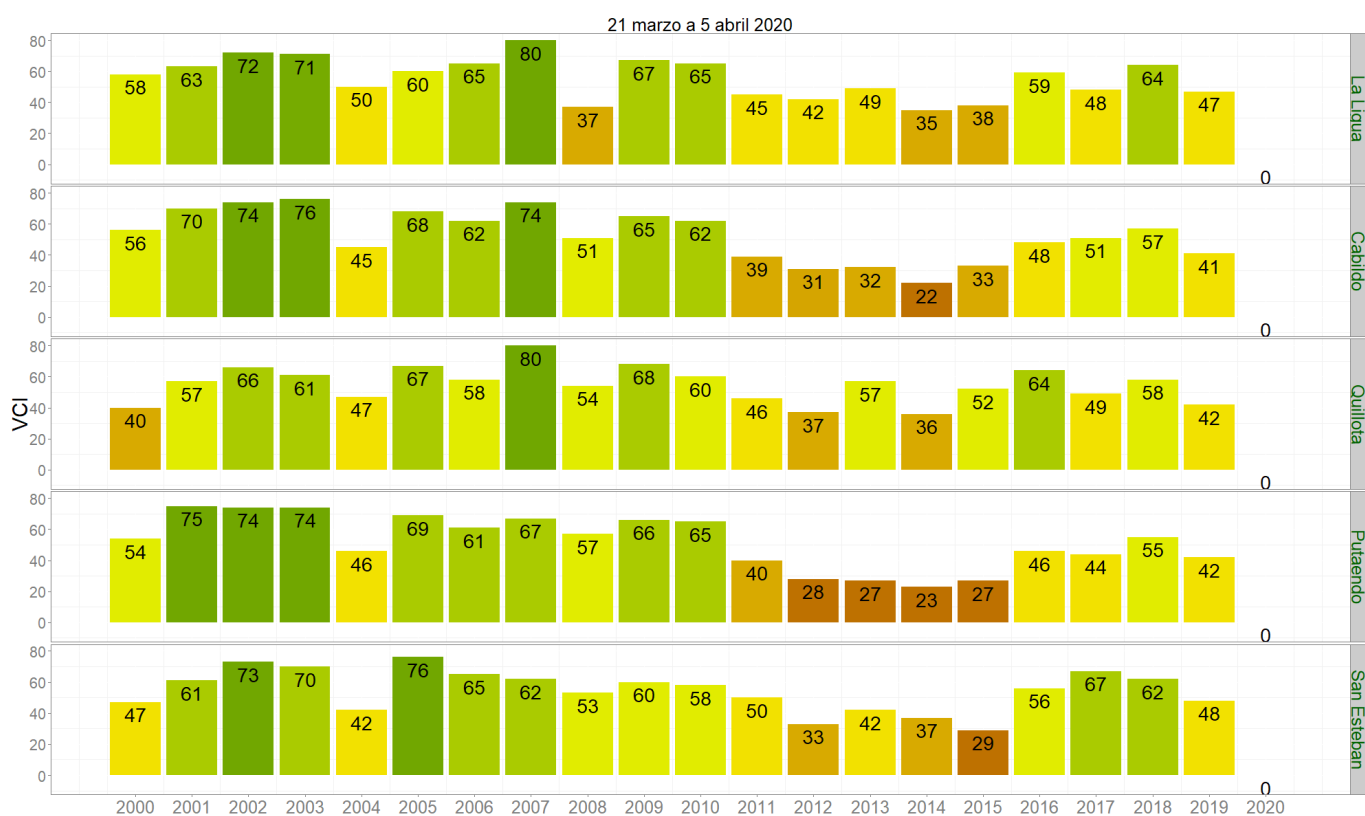


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 21 marzo a 5 abril 2020.