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

ABRIL 2022 — REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA

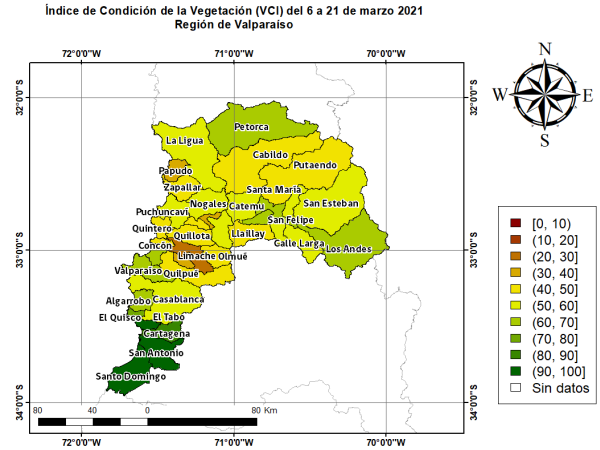
Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

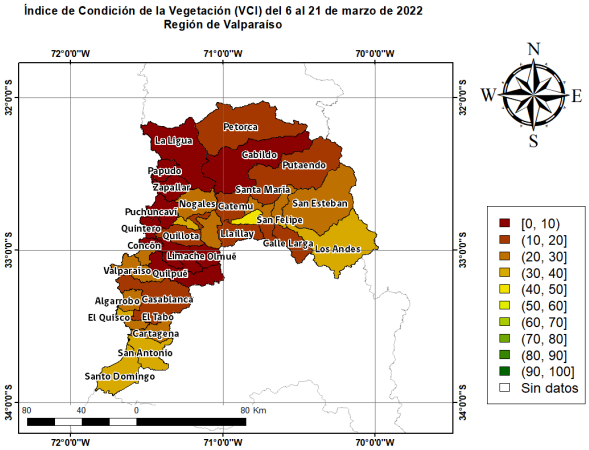
Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Introducción

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	2021	ene-feb		Región/país	Participación
			2021	2022	2022	2022
Valparaíso	Fruta fresca	650.971	117.964	134.593	6,3%	59,3%
	Vinos y alcoholes	251.807	33.798	43.816	15,7%	19,3%
	Frutas procesadas	121.586	11.438	15.237	8,1%	6,7%
	Carne de ave	37.745	6.313	10.370	10,9%	4,6%
	Hortalizas y tubérculos frescos	18.027	12.549	7.443	33,1%	3,3%
	Semillas siembra	37.740	3.194	2.194	10,9%	1,0%
	Hortalizas procesadas	1.350	36	1.263	5,1%	0,6%
	Lácteos	222	5	757	2,1%	0,3%
	Miel natural	722	0	336	18,3%	0,1%
	Otros	54.054	14.204	10.896		4,8%
	Total regional	**1.174.223**	**199.502**	**226.905**		**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

La DMC pronostica temperaturas máxima mayores a lo normal, sin embargo el fenomenoENSO se mantiene en su fase Niña fría. De acuerdo con la DGA las reservas de agua en los embalses dedicados a al riego han disminuido en un 38% comparado con igual fecha del año pasado, mientras que los embalses dedicados al consumo humano has disminuido en un 65%.
Se recomienda realizar las cosecha de paltas temprano y descargar el árbol para que pueda completar bien un nuevo ciclo de floración y cuaja en la siguiente primavera, aprovechar este otoño e invierno para implementar sistemas de riego tecnificado cuyos requerimientos de agua por planta son menores y otorgan un mayor acostumbramiento de las vides en zonas de precordillera y reducir la superficie de tomates cultivados de acuerdo a la disponibilidad real de agua que se espera disponer en los siguientes meses.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

En consistencia con la mantención de la fase Niña, las costas del océano Pacífico están mas frías en américa del sur que las costas de Indonesia en ASIA. Esto significa que los vientos están empujando los procesos de formación de nubes lejos de Chile. El descenso de temperaturas se manifiesta con temperaturas significativamente menores en Iquique en la Región de Tarapacá y en Quinteros en la región de Valparaíso. En cambio, las temperaturas de esta Regiones permanecen sin diferencias significativas con el año anterior, y muestran una tendencia de temperaturas mayores. Esto es consistente con las proyecciones de la DMC de temperaturas máxima mayores a lo normal en zonas de valle interior. Una publicación reciente muestra que las mega sequías son un fenómeno que ya ha ocurrido una docena de veces en América del sur en el último Milenio y que su ocurrencia se asocia con el fenómeno del ENSO (Steiger et al., 2021). Junto a esto se espera que este fenómeno avance a una fase neutra en invierno, aumentando las probabilidades de que llueva más. Por ahora necesitamos mantener las medidas de mitigación de la sequía y prepararnos para una temporada todavía en sequía, a la espera de que concluya esta mega sequía.

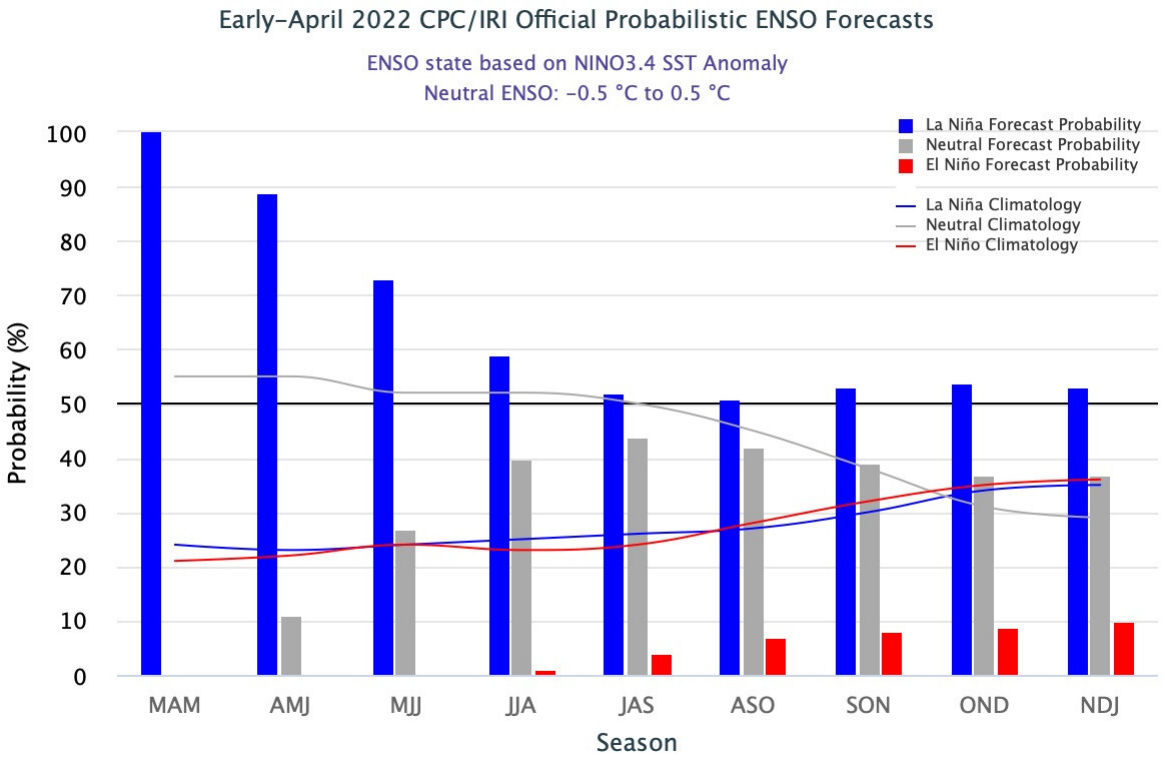


Figura 1. En el trimestre abril, mayo, junio del año 2022 la probabilidad de volver a la fase Neutra aumenta a 11% y disminuye a 84 % la probabilidad de que ENSO se mantenga en una fase Niña.

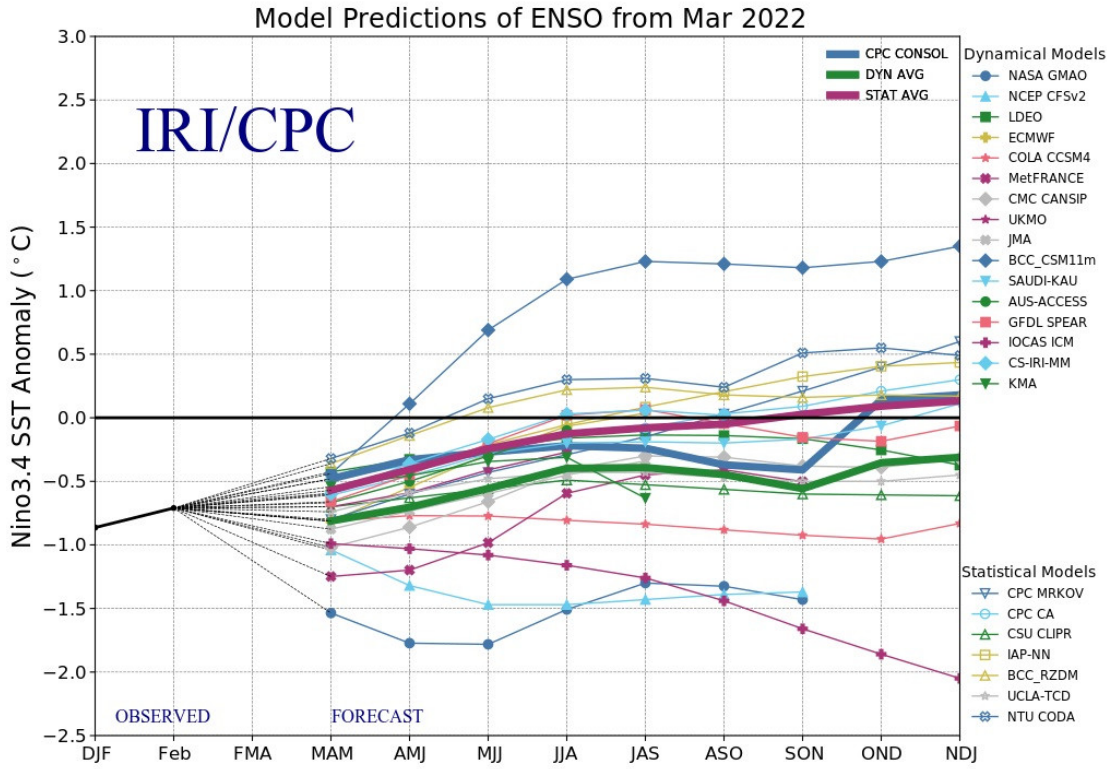


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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_2022	14,37	31	0,23	A
Quintero_2021	15,37	31	0,23	B

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en marzo de 2021 y 2022 en Quintero

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
La_Cruz_2021	16,78	31	0,26	A
La_Cruz_2022	17,47	31	0,26	A

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

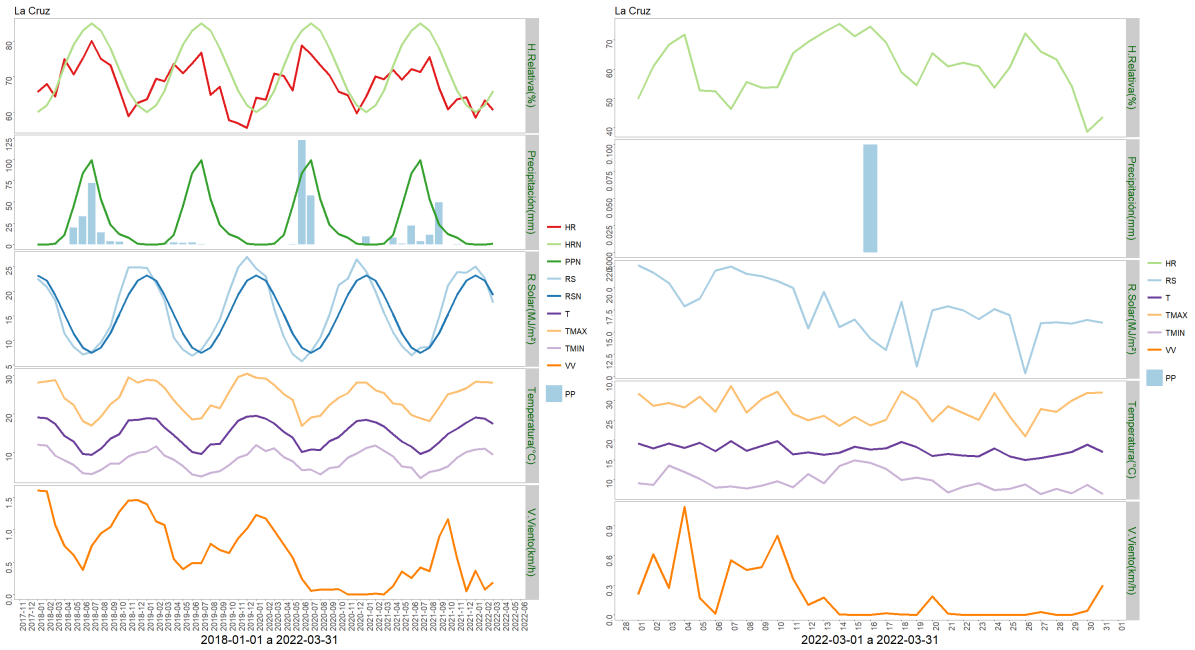
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en marzo de 2021 y 2022 en La Cruz

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
San_Felipe_2021	18,41	31	0,42	A
San_Felipe_2022	19,41	31	0,42	A

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

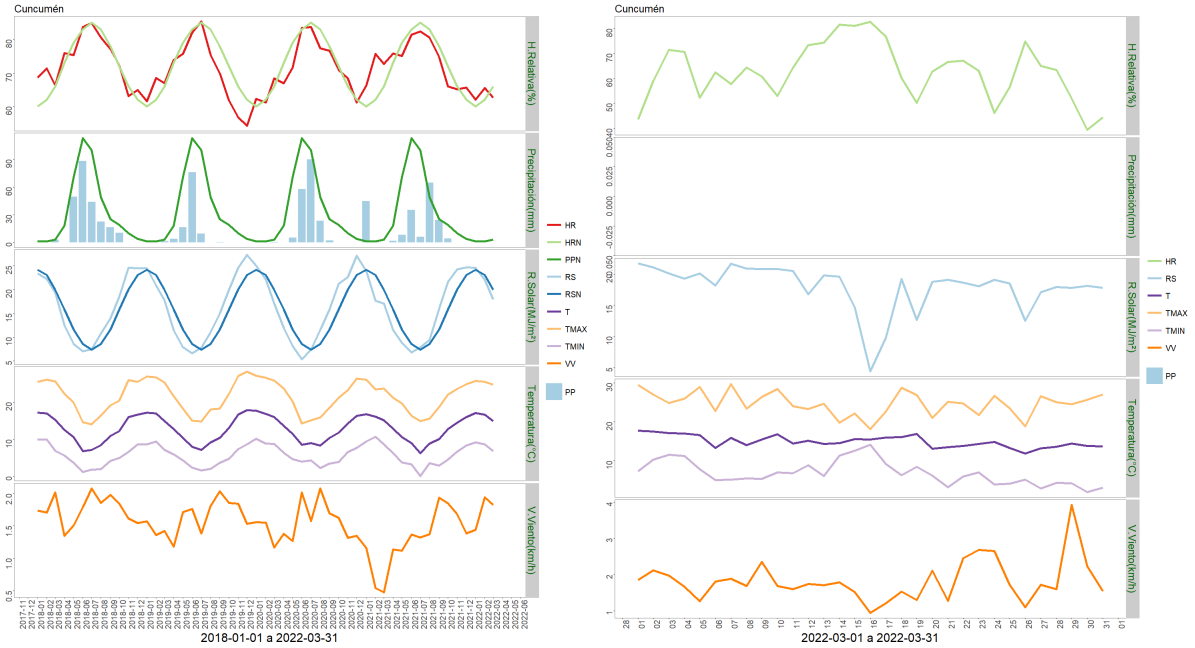
Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en marzo de 2021 y 2022 en San Felipe



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

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2021	9.5	17.5	28.1
Climatológica	10.5	17.4	25.9
Diferencia	-1	0.1	2.2

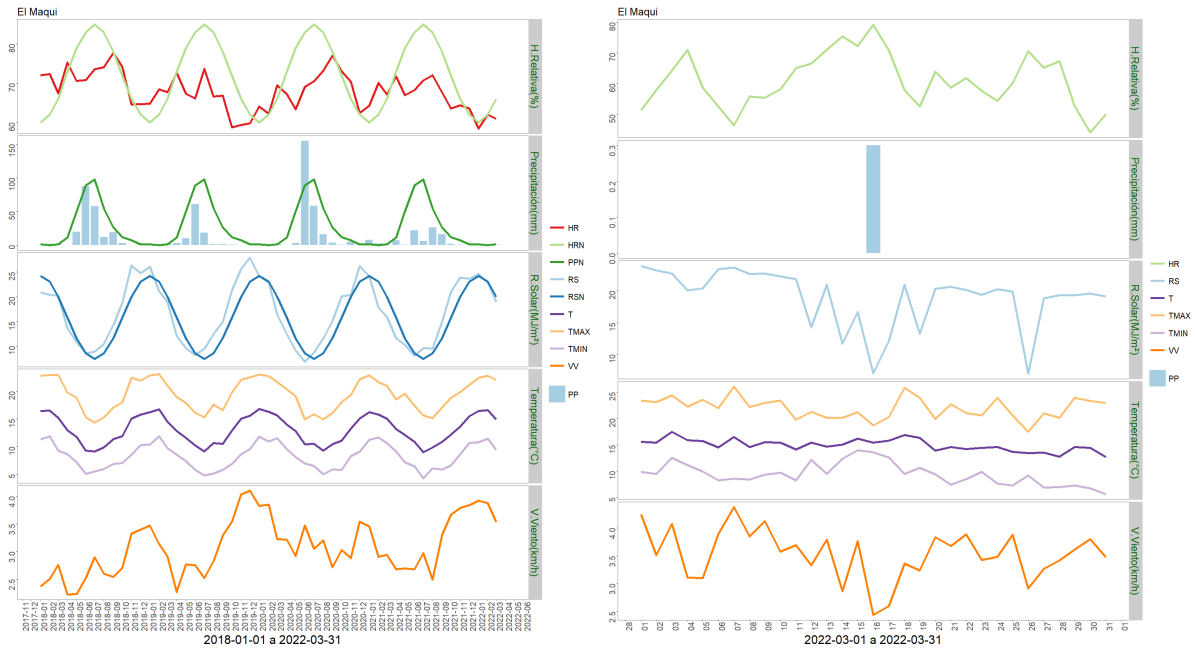
Figura 5. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	5	414
PP	0.1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
%	-90	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-98	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2021	6.9	15	24.8
Climatológica	10	16.5	24.4
Diferencia	-3.1	-1.5	0.4

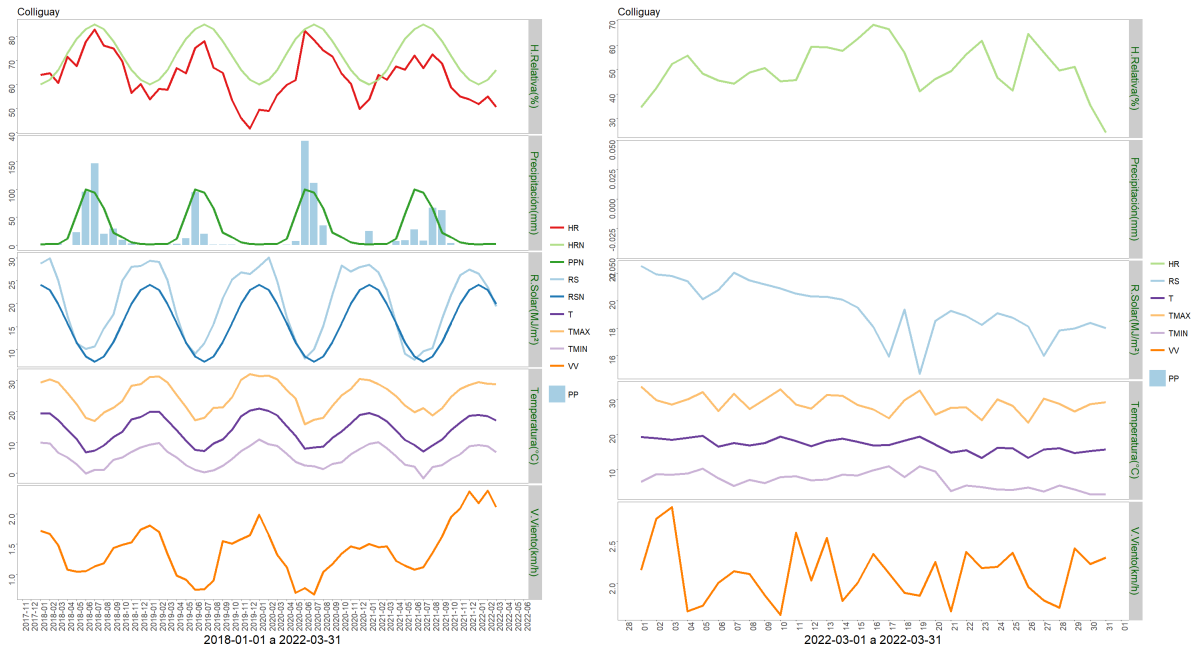
Figura 6. Climodiagrama del mes en Cuncumen



	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	2	351
PP	0.7	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.3
%	-30	>100	-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-35	-99.6

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2021	9.4	14.9	22
Climatológica	10	16.5	24.4
Diferencia	-0.6	-1.6	-2.4

Figura 7. 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	5	374
PP	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2021	6.8	17	28.8
Climatológica	10	16.5	24.4
Diferencia	-3.2	0.5	4.4

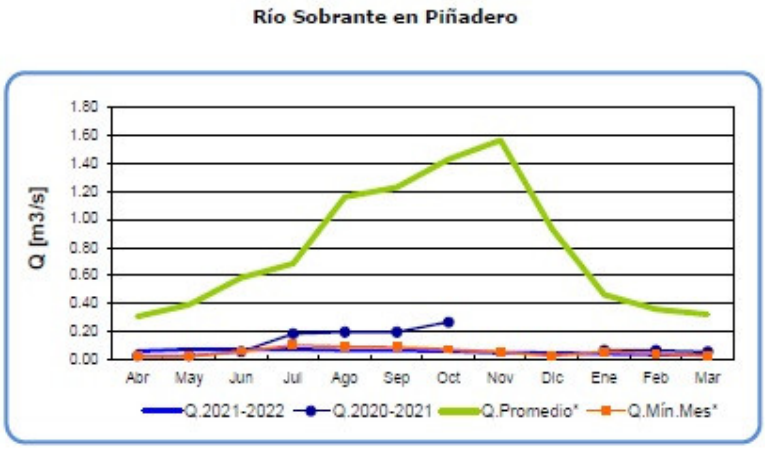
Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay

Componente Hidrológico

¿Que está pasando con el agua?

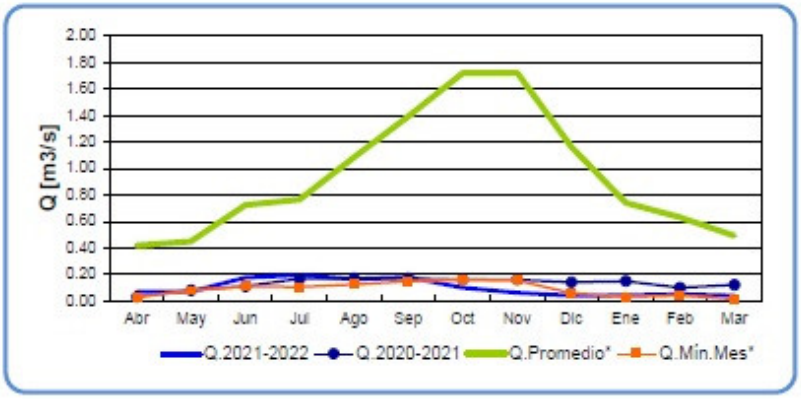
De acuerdo con la DGA las reservas de agua en los embalses dedicados a al riego han disminuido en un 38% comparado con igual fecha del año pasado, mientras que los embalses dedicados al consumo humano has disminuido en un 65%. Las napas subterráneas muestran una tendencia a la baja, la cual es sostenida por años en la pampa del tamarugal, Copiapó, Elqui y Limarí. En la región de Valparaíso se muestra la misma tendencia y se observan también pozos definitivamente secos. Los caudales de los ríos se muestran en sus niveles más bajos a lo largo del año y es posible observar los caudales se encuentran en este mes aún más bajos que sus mínimos históricos. Esta situación es especialmente crítica, y se ilustra bien en la situación de los agricultores del valle del río Hurtado en la Región de

Coquimbo, cuyo río mantiene ya por dos años una caudal bajo los mínimos históricos y donde el embalse recoleta apenas embalse un 15 % de su capacidad.



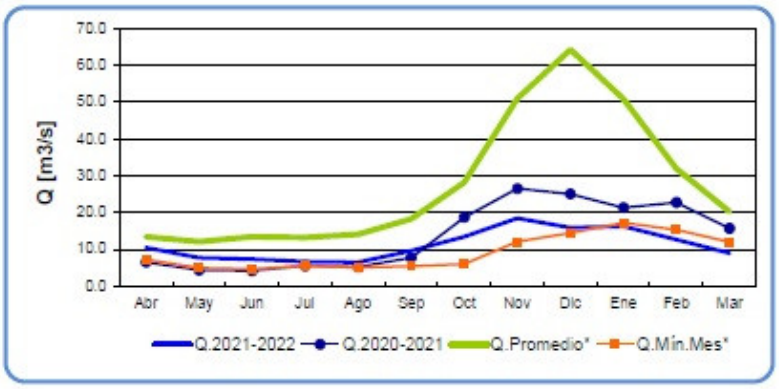
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2021-2022	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04
Q.2020-2021	0.03	0.03	0.06	0.19	0.20	0.20	0.27			0.07	0.07	0.06
Q.Promedio*	0.31	0.39	0.59	0.68	1.16	1.23	1.43	1.56	0.93	0.47	0.36	0.33
Q.Mín.Mes*	0.03	0.03	0.06	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.03	0.06	0.05	0.03

Figura 14. El caudal del río Sobrante



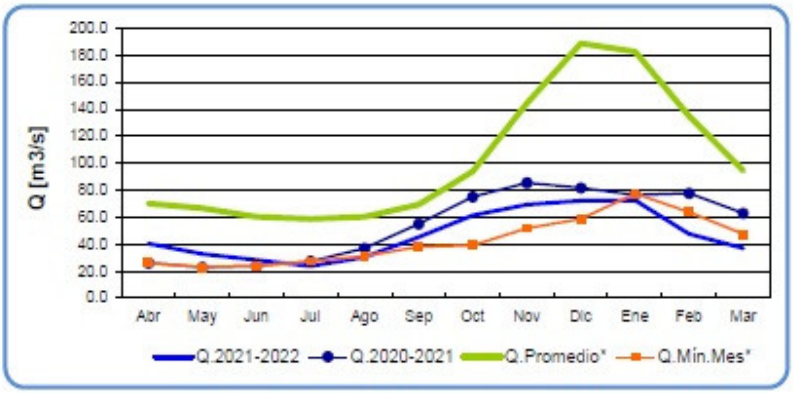
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2021-2022	0.07	0.07	0.18	0.19	0.16	0.18	0.10	0.06	0.04	0.04	0.05	0.04
Q.2020-2021	0.03	0.08	0.11	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.14	0.15	0.10	0.12
Q.Promedio*	0.42	0.45	0.72	0.76	1.08	1.39	1.72	1.72	1.16	0.74	0.63	0.49
Q.Mín.Mes*	0.03	0.08	0.11	0.11	0.12	0.15	0.16	0.15	0.06	0.03	0.04	0.01

Figura 15. El caudal del río Alicahue



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2021-2022	10.5	7.8	7.3	6.7	6.5	9.7	13.4	18.5	15.9	16.3	12.7	9.0
Q.2020-2021	6.6	4.4	4.2	5.6	5.2	7.7	18.7	26.5	25.1	21.4	22.8	15.8
Q.Promedio*	13.5	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2	51.0	64.2	50.9	32.0	20.3
Q.Mín.Mes*	7.3	4.9	4.7	5.5	5.1	5.5	6.1	12.1	14.5	17.3	15.4	12.1

Figura 16. Caudal del río Aconcagua



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Q.2021-2022	40.5	32.7	28.2	23.9	30.5	45.3	61.4	69.3	72.3	72.4	47.7	37.1
Q.2020-2021	26.2	23.0	24.1	27.4	37.0	55.1	75.0	85.4	81.7	76.5	77.8	63.0
Q.Promedio*	69.9	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5	182.5	134.7	94.4
Q.Mín.Mes*	26.2	23.0	24.1	27.4	31.2	38.2	39.3	51.9	58.7	77.6	63.8	47.6

Figura 17. Caudal del río Maipo

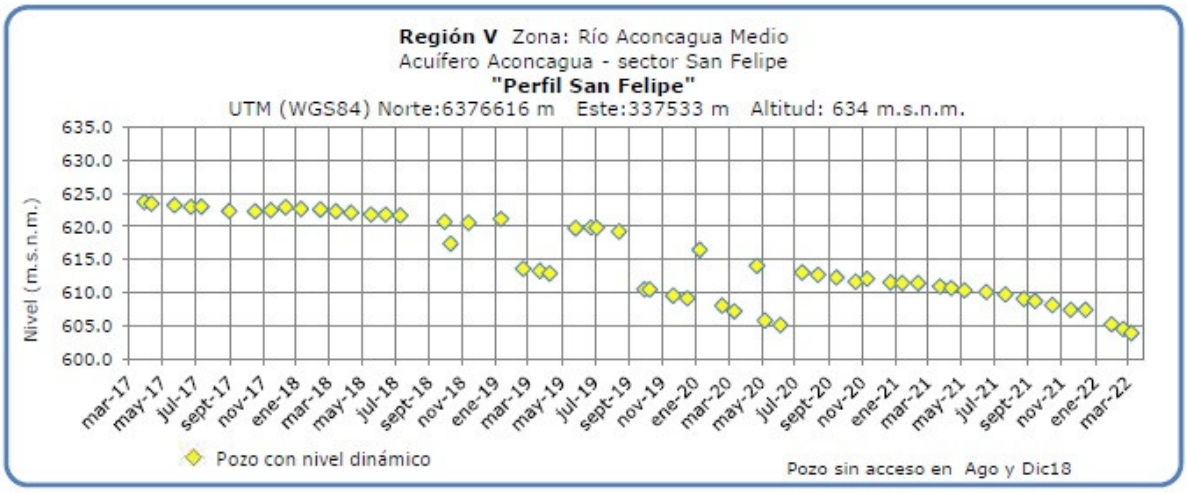


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

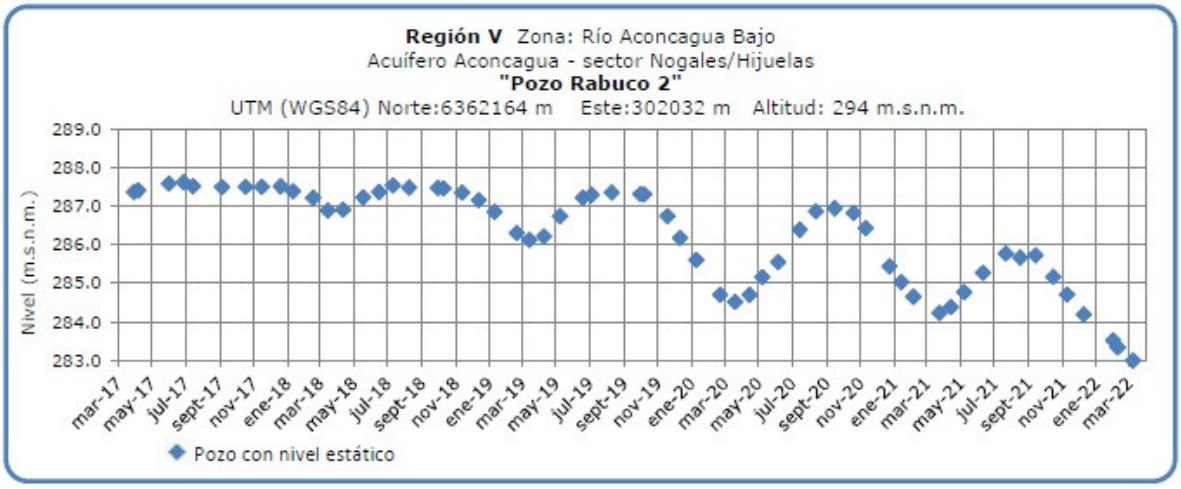


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

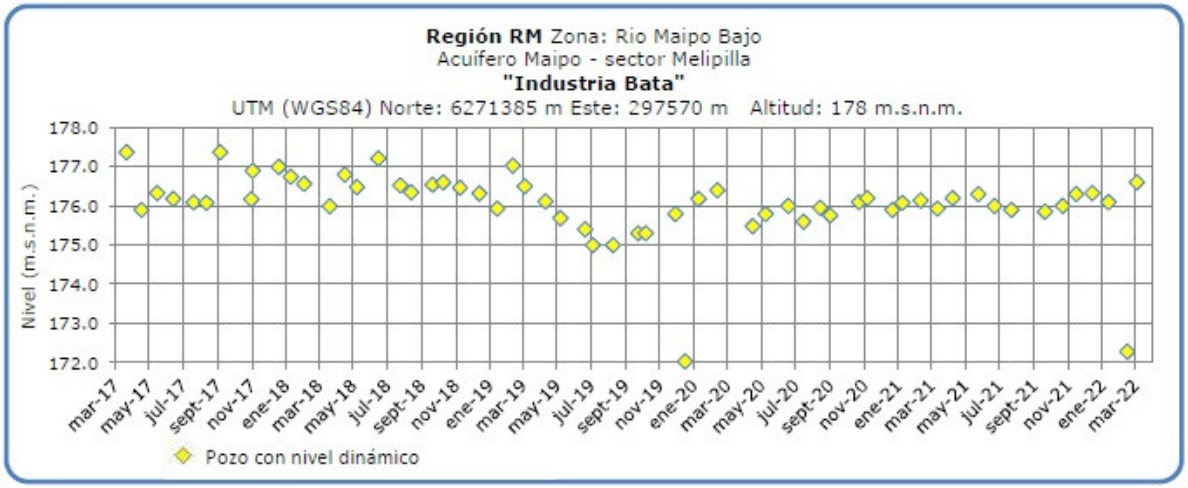


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

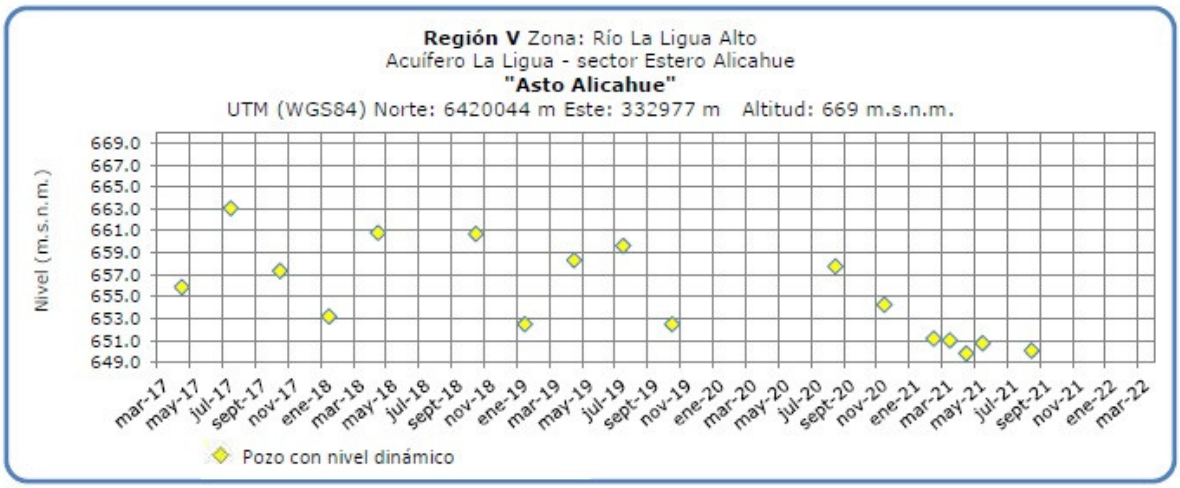


Figura 23. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua alto.

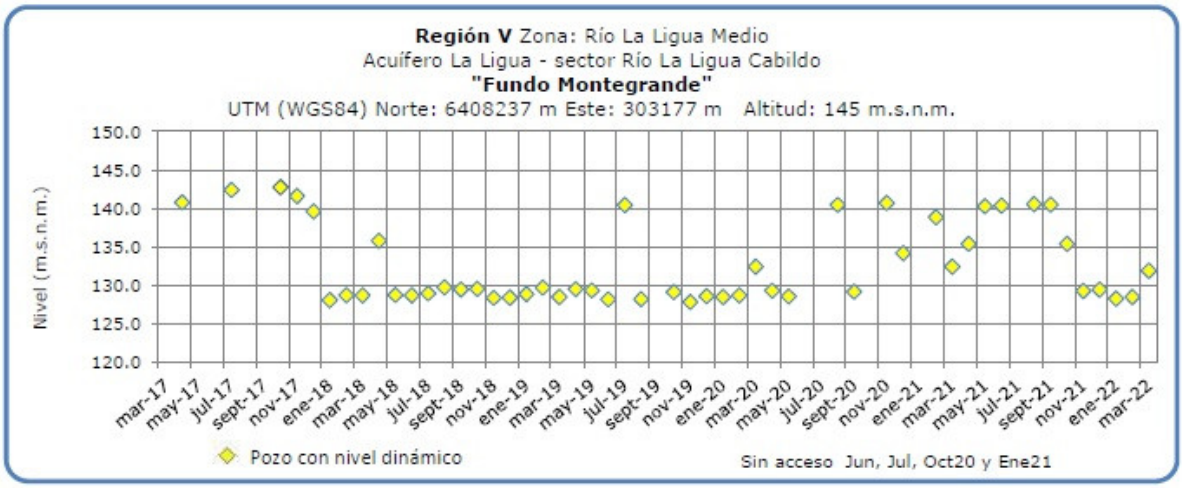


Figura 24. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua bajo.

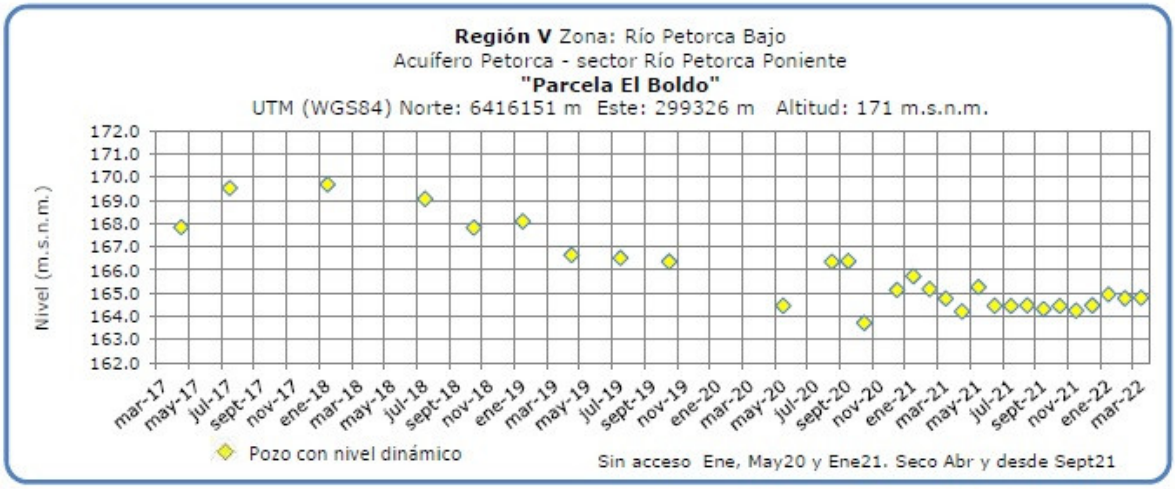


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

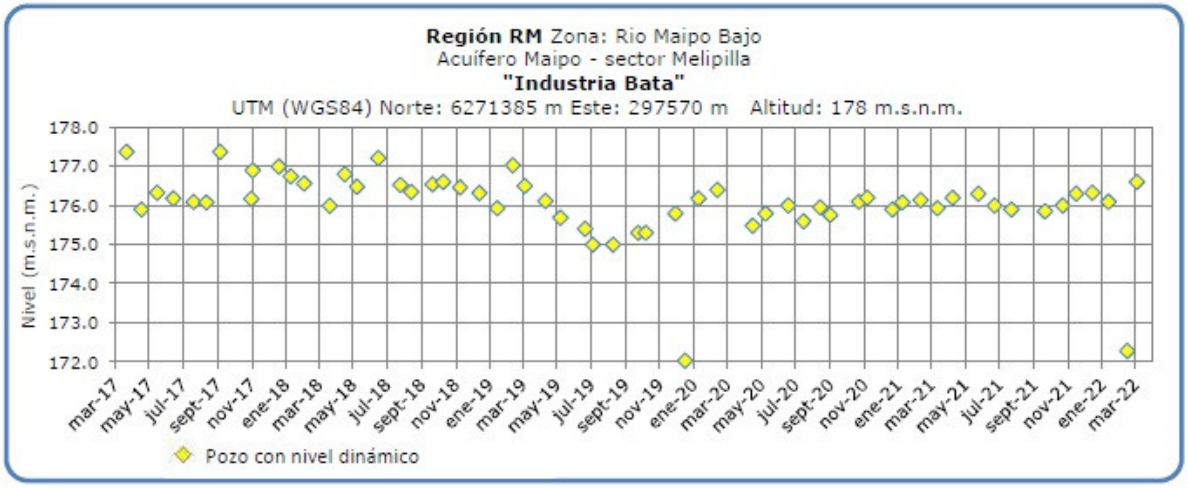


Figura 27. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Mapocho

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

En otoño el palto desarrolla yemas globosas que son florales. El exceso de vigor de las plantas y una gran carga frutal puede inhibir el desarrollo de estas yemas, por lo que es recomendable realizar las cosecha temprano y descargar el árbol para que pueda completar bien un nuevo ciclo de floración y cuaja en la siguiente primavera.

La falta de agua de riego en esta época del año limita el crecimiento de los frutos y puede anticipar la caída de hojas, dejando los frutos expuestos al sol sin cobertura de hojas.

Las medidas de mitigación de la sequía se orientan a determinar que numero de plantas será posible efectivamente regar las plantas y dejar las sin riego los sectores menos productivos del campo. También es recomendable realizar podas de renovación, rebajando el árbol en altura y dejando dos brazos laterales como ramas principales para renovación de los brotes, en este caso los brotes muy vigorosos que emergen en primavera deben crecer no más de un metro y efectuar rebaje de la punta dejando un brote lateral como terminal del brote principal.

Templado Mediterráneo con Infuencia 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 perteneciente 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.

Ante la falta de agua de riego se recomienda reducir la superficie de tomates cultivados de acuerdo a la disponibilidad real de agua que se espera disponer en los siguientes meses. Otra medida de mitigación es realizar una reducción de los ejes por metro cuadrado establecidos al inicio, por ejemplo en plantaciones con 3.3 ejes/m2 retirar 1 eje cada 1.5 metros. Esta práctica permite reducir el consumo de agua, promueve una mejor ventilación de la plantación reduciendo el riesgo de desarrollo de hongos.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

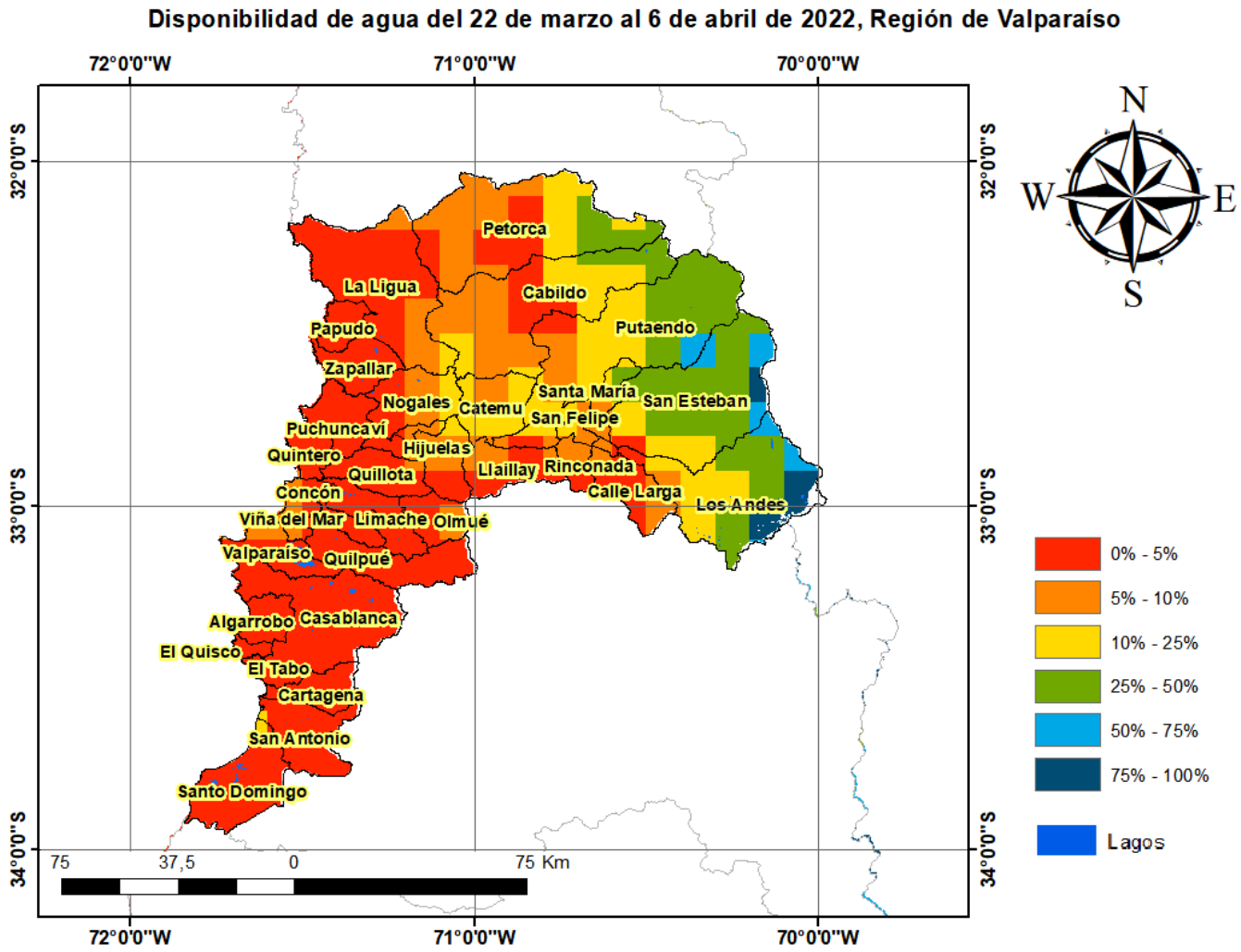
Las uvas de mesa ya están siendo cosechadas, aun cuando hay variedades tardías como Crimson que no han tomado aún suficiente color. Una vez cosechadas las parras se prefiere mantener los riegos hasta el inicio de la caída de hojas.

En zonas de valle interior como San Esteban y Santa María prevalece en muchos campos el uso de riego superficial no tecnificado. Se entiende que esta práctica está arraigada y las plantas ya han adaptado la distribución de sus raíces a este sistema de riego. Sin embargo en estos sistemas es más alto el riesgo de que las plantas colapsen si se producen restricciones de uso de agua de riego, por lo que conviene aprovechar este otoño e invierno para implementar sistemas de riego tecnificado cuyos requerimientos de agua por planta son menores y otorgan un mayor acostumbramiento de las plantas a las mayores restricciones que se espera en el uso de agua de riego, por falta de ella o por regulaciones que evidentemente requieren privilegiar el agua para consumo humano.

Otra estrategia de mitigación es realizar podas más severas dejando un menor número de yemas y apuntando a producir un menor número de racimos, pero con buen tamaño para exportación. El exceso de carga frutal en un árbol estresado por falta temporal de agua de riego es también más vulnerable al daño de plagas y hongos en sus racimos.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad superficial disponible en el suelo se utilizan las salidas de modelo LPRM generados a partir de los datos del instrumento de microondas AMSR2 (Advanced Microwave Scanning Radiometer 2) a bordo del satélite Shizuku (GCOM-W1).
El satélite orbita a 700 km sobre la superficie de la tierra con una antena de 2.0 metros de diámetro que rota cada 1.5 segundos obteniendo datos sobre un arco (swath) de 1450 km. El modelo utilizado por INIA es el LPRM, que es aquél que ha demostrado mejores resultados, esto es, menor sesgo y menor error medio cuadrático en la validación para Sudamérica según Bindlish et al. (2018).

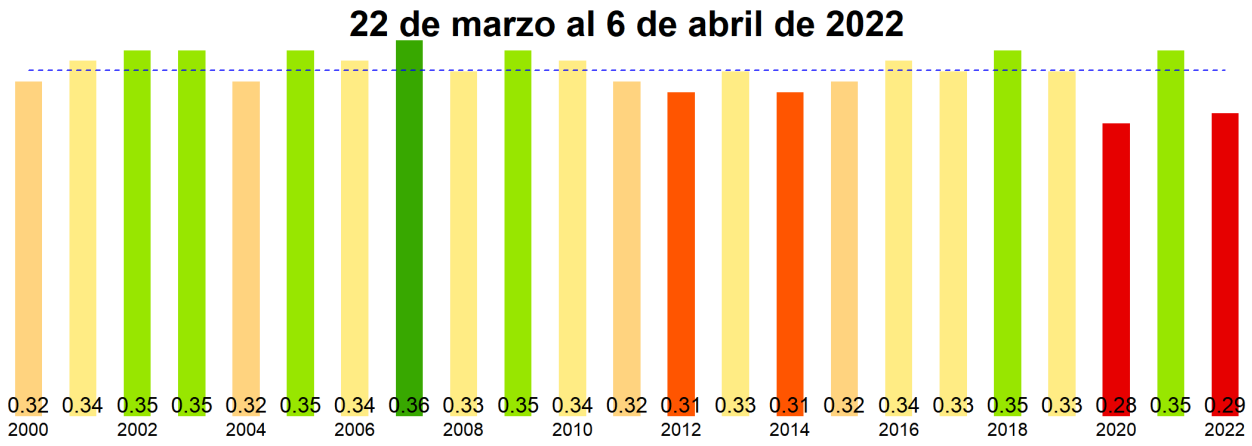


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

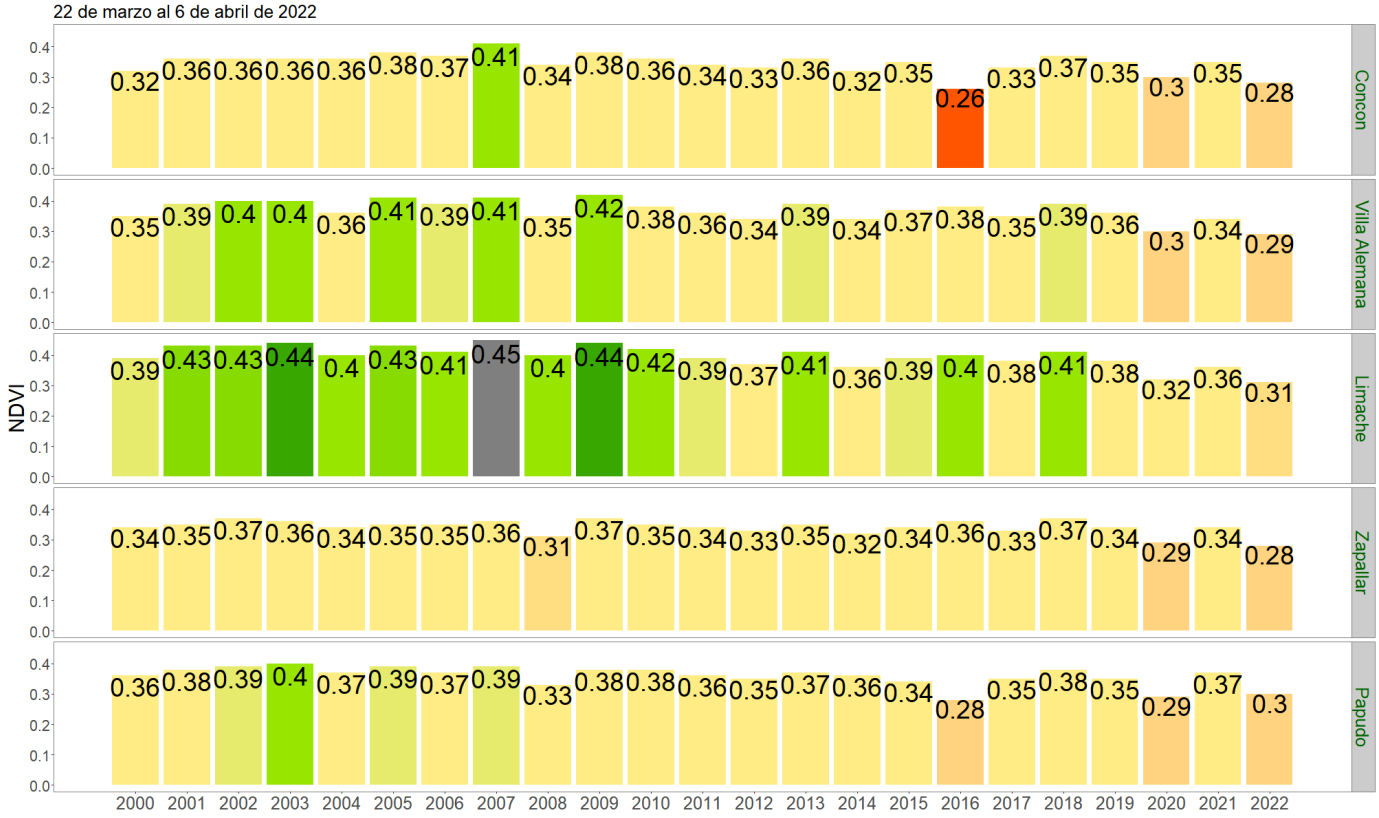
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

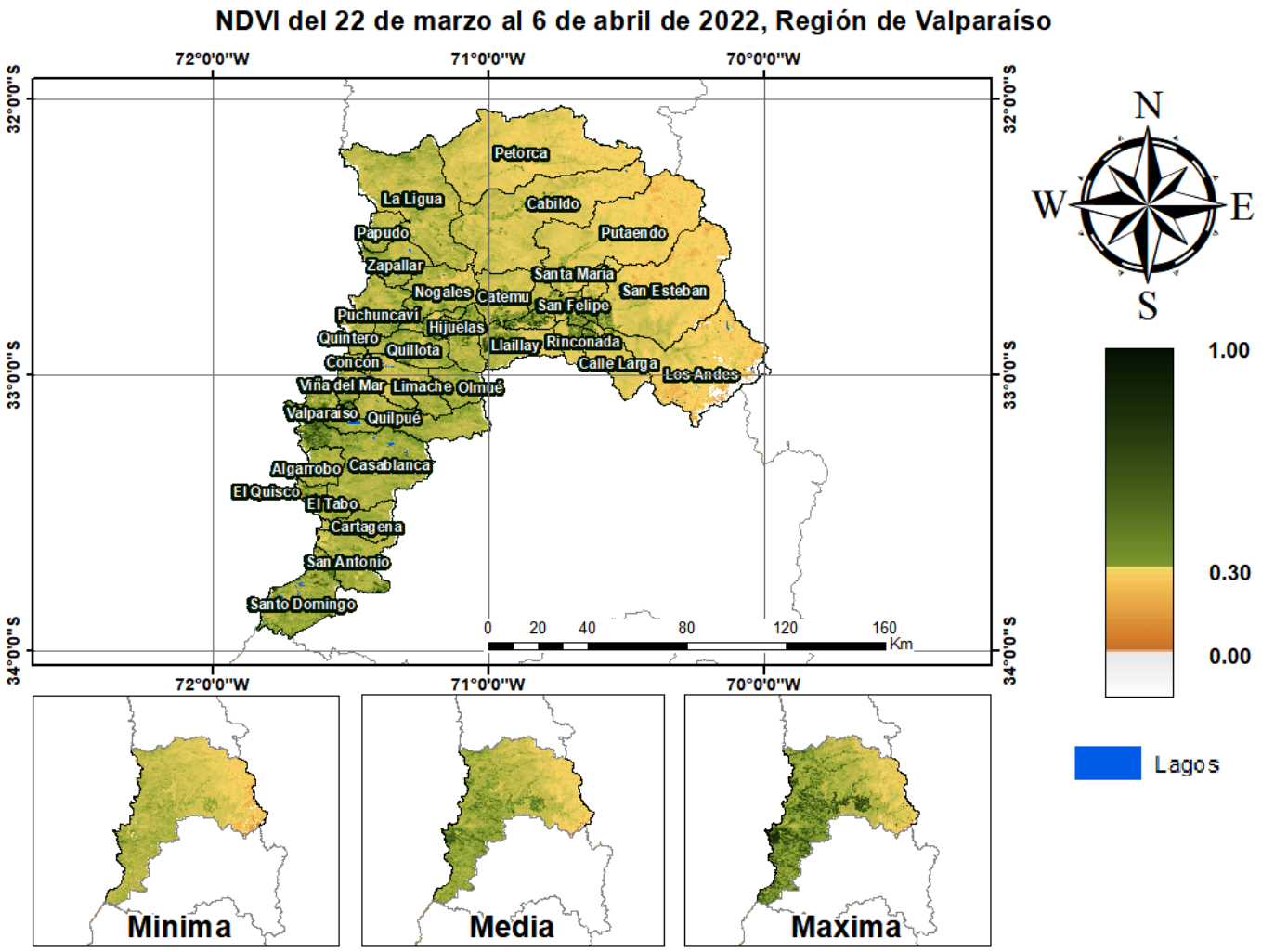
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.29 mientras el año pasado había sido de 0.35. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.33.

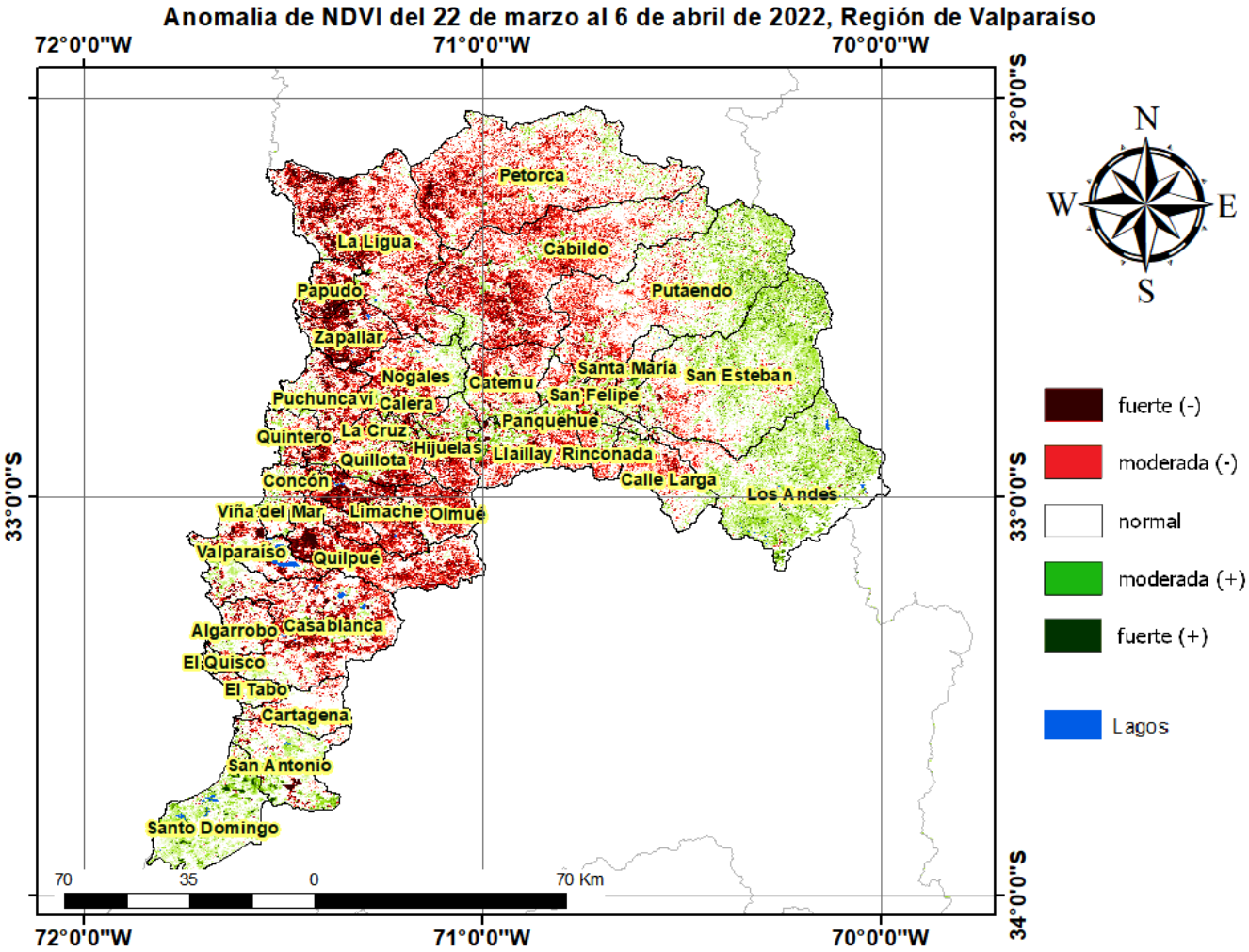
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

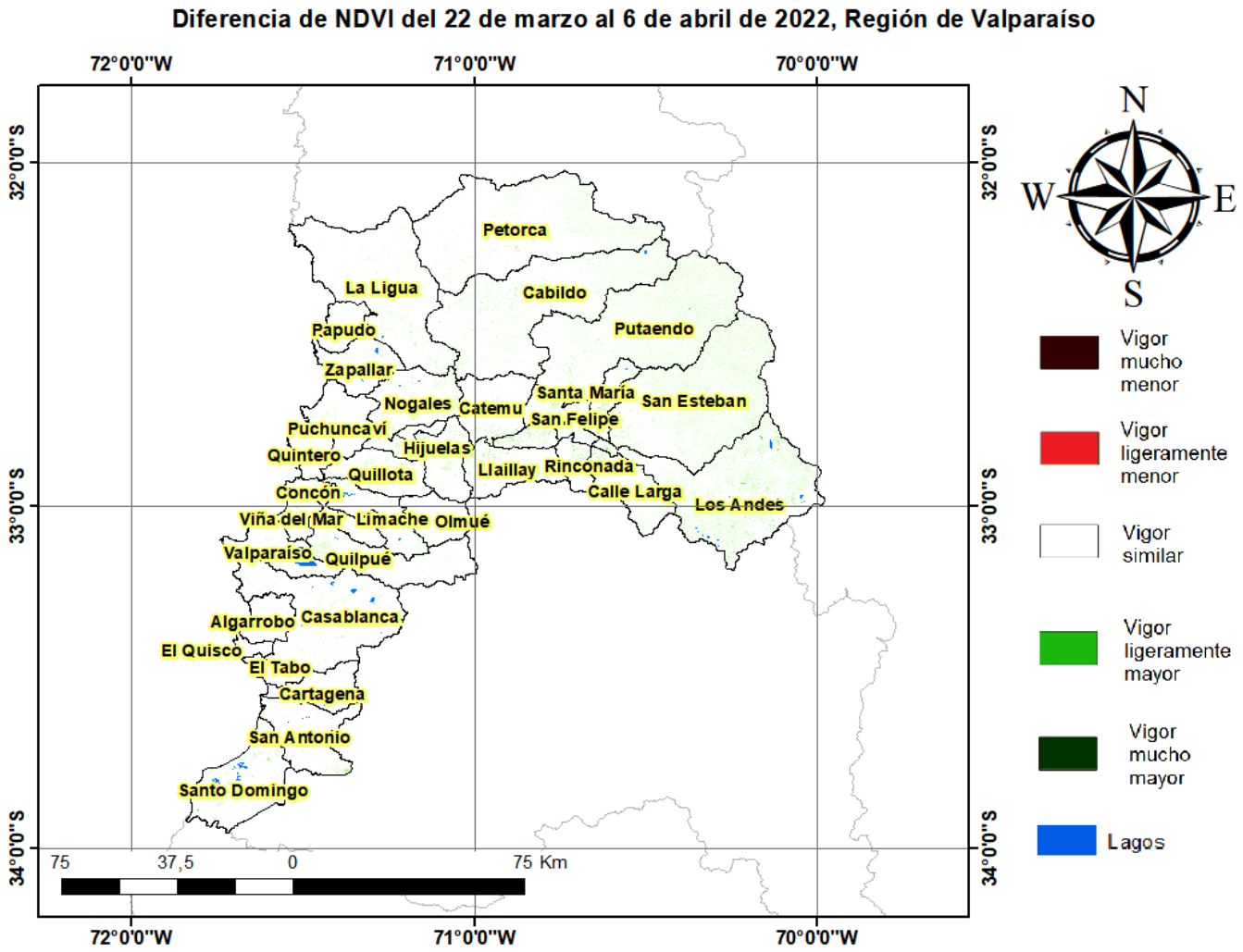


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.




NDVI del 22 de marzo al 6 de abril de 2022, 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 Felipe
San Esteban
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 22 de marzo al 6 de abril de 2022, 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
Puchuncavi
Calera
San Felipe
Panquehue
Quintero
La Cruz
Hijuelas
Llaillay
Rinconada
Quillota
Calle Larga
Concon
Los Andes
Viña del Mar
Limache
Olmué
Valparaiso
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 18% para el período comprendido desde el 22 de marzo al 6 de abril de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 56% (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.

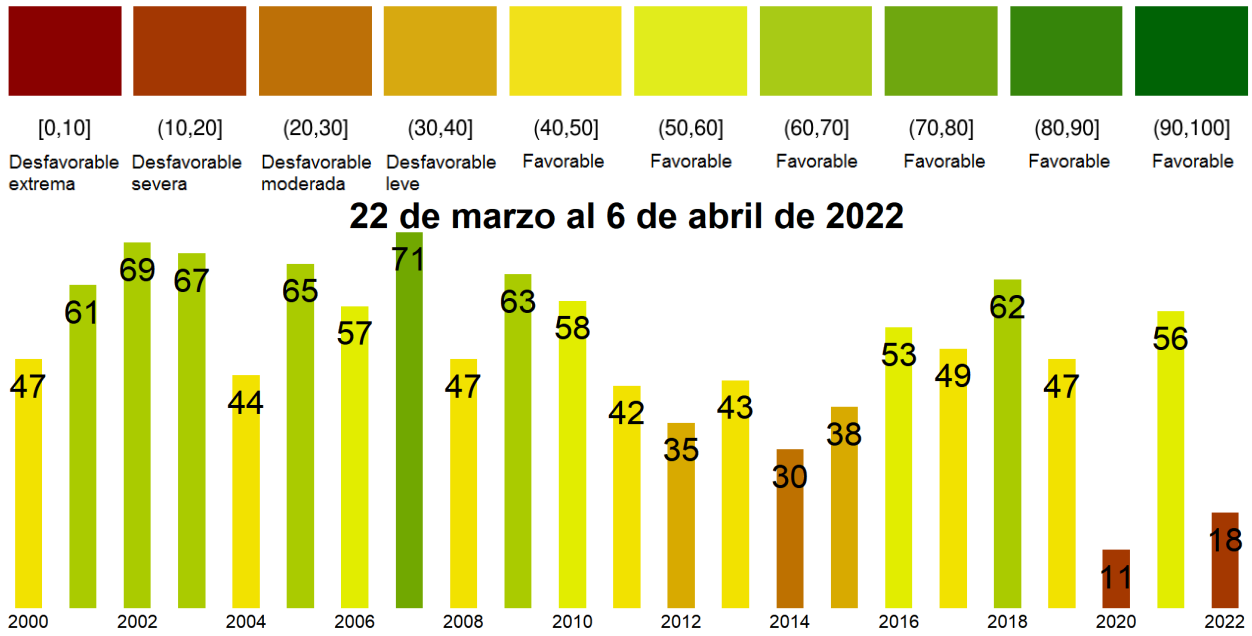


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaiso.

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	6	14	9	5	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.

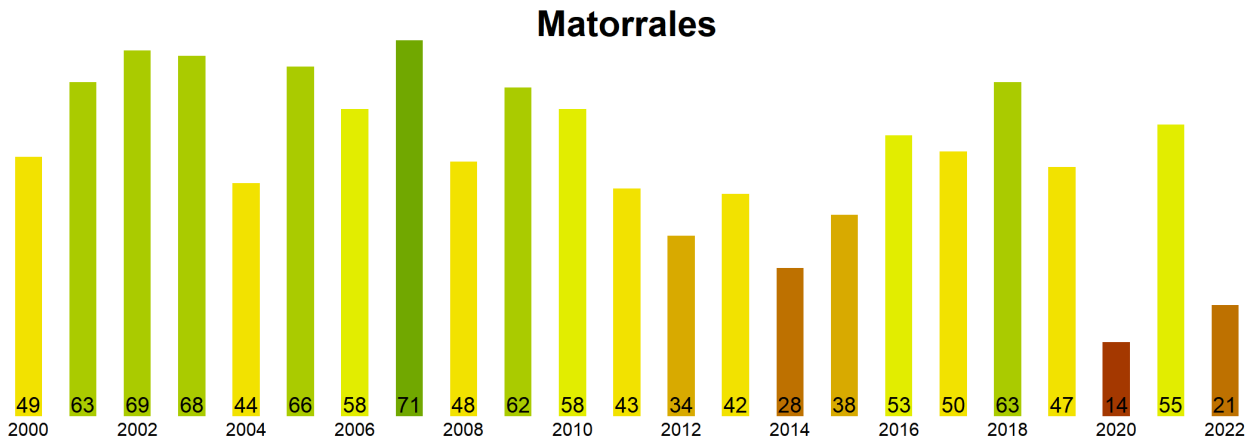


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaiso.

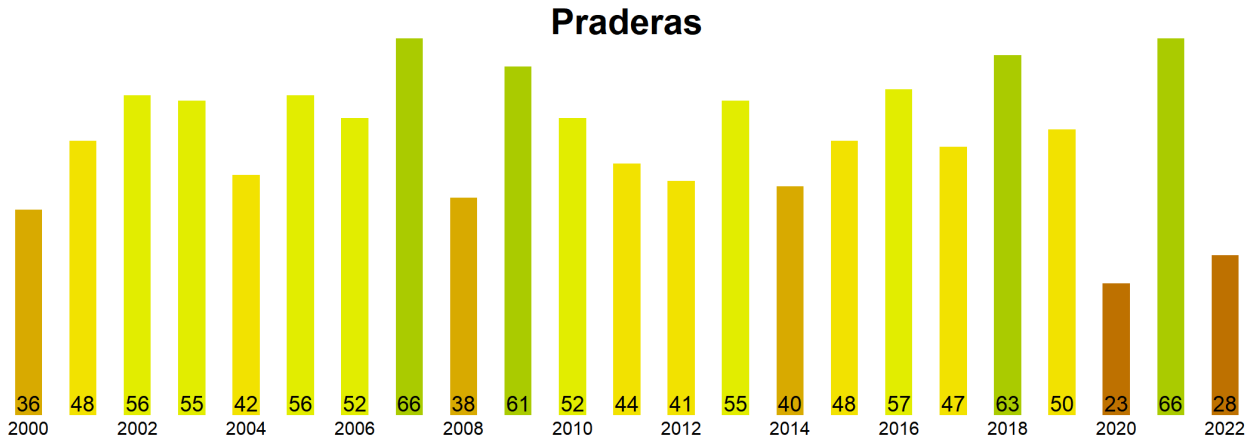


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaiso.

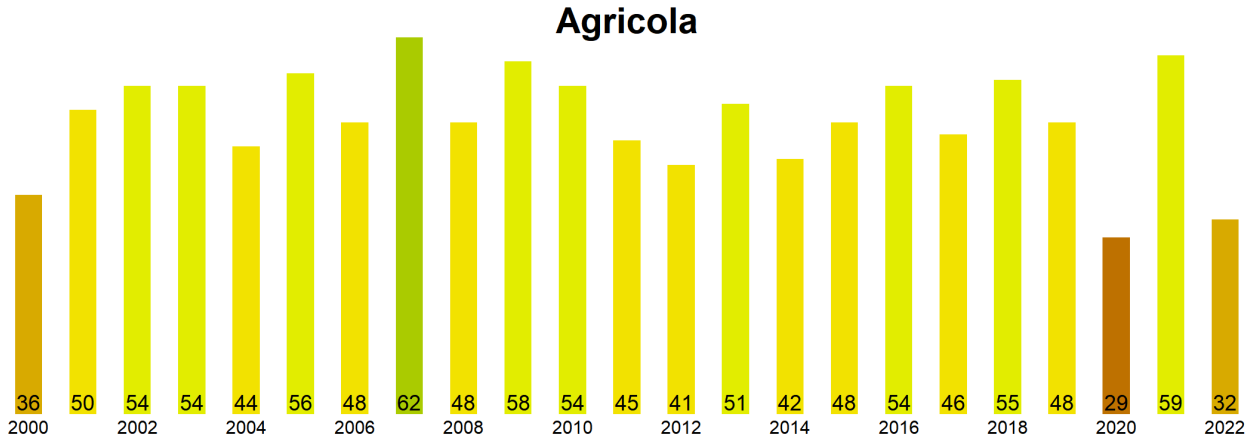


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaiso.

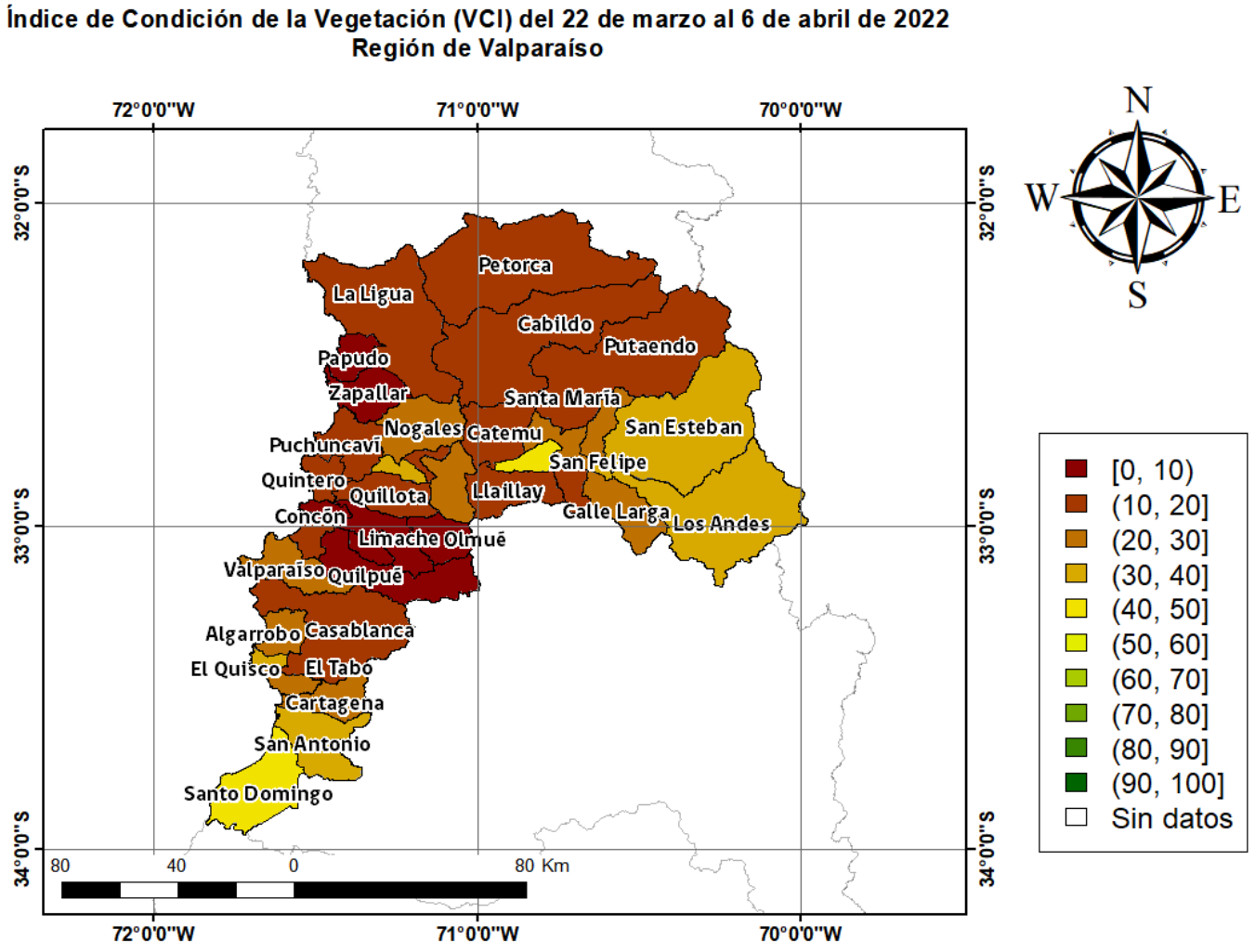


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaiso de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaiso corresponden a Concon, Villa Alemana, Limache, Zapallar y Papudo con 0, 0, 0, 3 y 6% de VCI respectivamente.

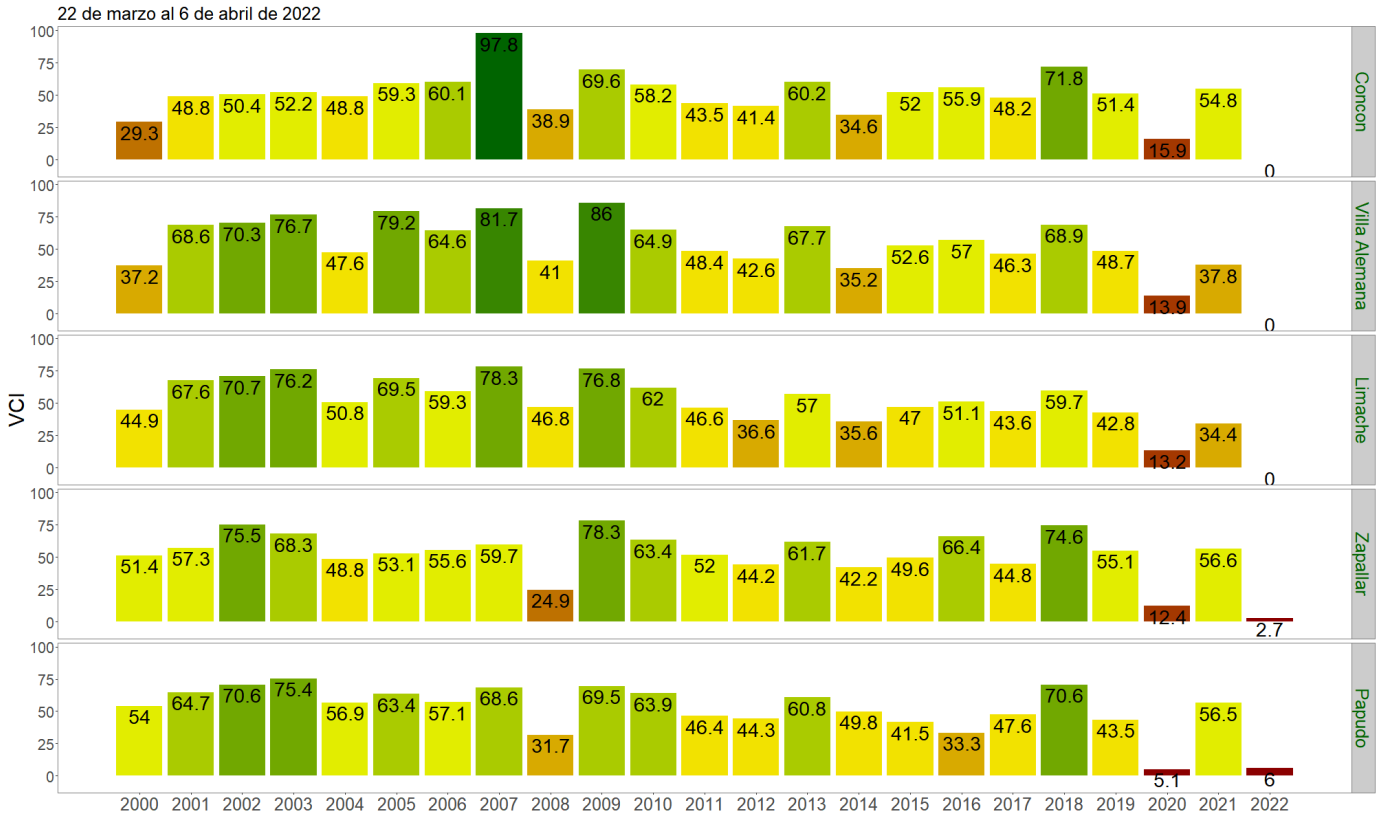


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 22 de marzo al 6 de abril de 2022.