



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

FEBRERO 2022 — 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, 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	2019	ene-dic		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Valparaíso	Fruta fresca	871.546	714.773	640.870	11,2%	55,1%
	Vinos y alcoholes	194.594	201.894	251.807	12,8%	21,6%
	Frutas procesadas	138.731	107.382	121.586	8,6%	10,4%
	Semillas siembra	50.224	41.097	37.756	11,6%	3,2%
	Carne de ave	55.365	48.358	37.745	7,6%	3,2%
	Hortalizas y tubérculos frescos	9.888	13.320	18.027	31,9%	1,5%
	Maderas elaboradas	145	981	3.036	0,2%	0,3%
	Hortalizas procesadas	11.165	730	1.350	0,5%	0,1%
	Miel natural	1.256	85	722	5,3%	0,1%
	Otros	61.752	56.958	51.240		4,4%
Total regional	1.394.666	1.185.578	1.164.138		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

Nos mantenemos en una fase Niña del fenómeno ENSO, lo que causa un enfiamiento de nuestras costas y una disminución de las probabilidades de lluvia en la zona central.

En la Región de Valparaíso no se detectan diferencias significativas de temperatura medias en el mes de enero entre los años 2021 y 2022 en el sector costero, en el valle interior con

influencia marina o el valle interior.

Las napas subterráneas muestran un descenso generalizado de sus niveles, especialmente en la Región de Valparaíso donde ya se observan pozos secos y una disminución continua de los que aun tienen agua.

Se recomienda efectuar poda de renovación en paltos envejecidos con exceso de brotes cortos sin producción de fruta.

Se recomienda mantener siempre el control fitosanitario de insectos como el chanchito blanco de la vid, asociado a los racimos de uva.

Componente Meteorológico

¿Que esta pasando con el clima?

Nos mantenemos en una fase Niña del fenómeno ENSO, lo que causa un enfriamiento de nuestras costas y una disminución de las probabilidades de lluvia en la zona central.

En la región de Tarapaca esta situación se refleja con una temperatura media significativamente menor en Iquique en este mes de enero de 2022 en comparación con el mes de enero del año 2021. En cambio en el altiplano y en la precordillera no se observan diferencias en este mes tomando en cuenta los datos de las estaciones Pica y Ollague de INIA.

En la Región de Valparaíso no se detectan diferencias significativas de temperatura medias en el mes de enero entre los años 2021 y 2022 en el sector costero, en el valle interior con influencia marina o el valle interior.

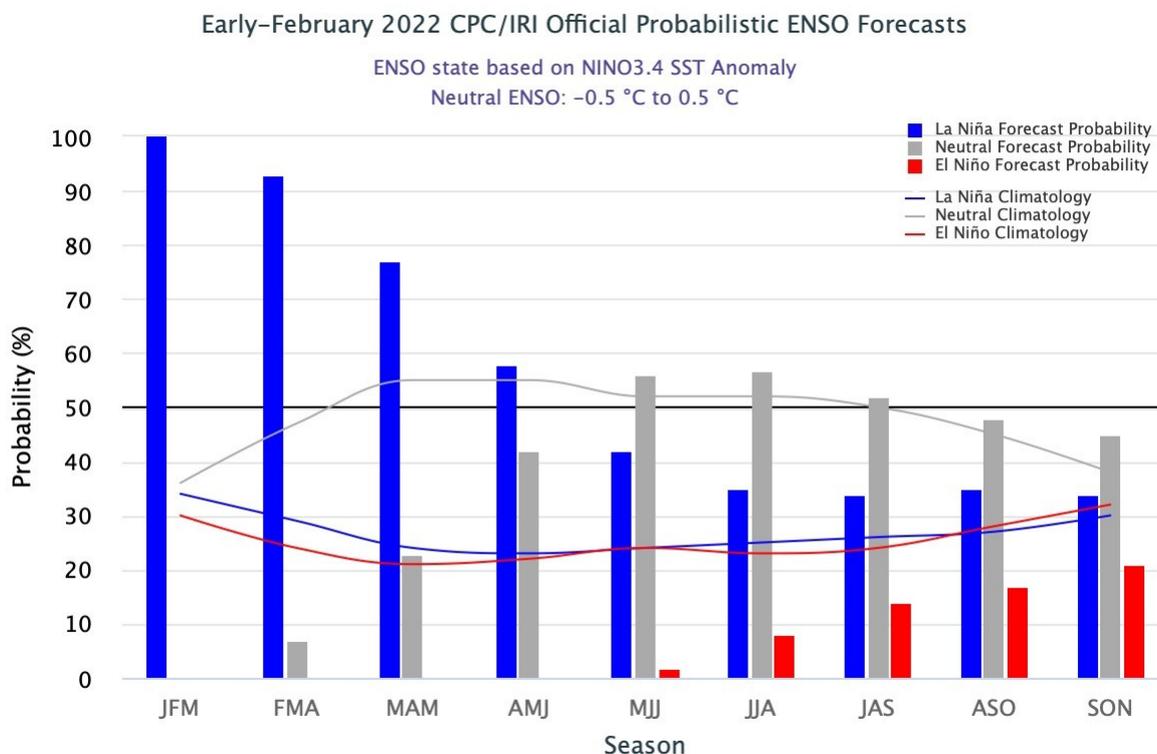


Figura 1. En el trimestre febrero, marzo y abril del año 2022 la probabilidad de mantener la fase Niña disminuye a 93% y aumenta a 7 % la probabilidad de que ENSO se desarrolle en una fase neutra.

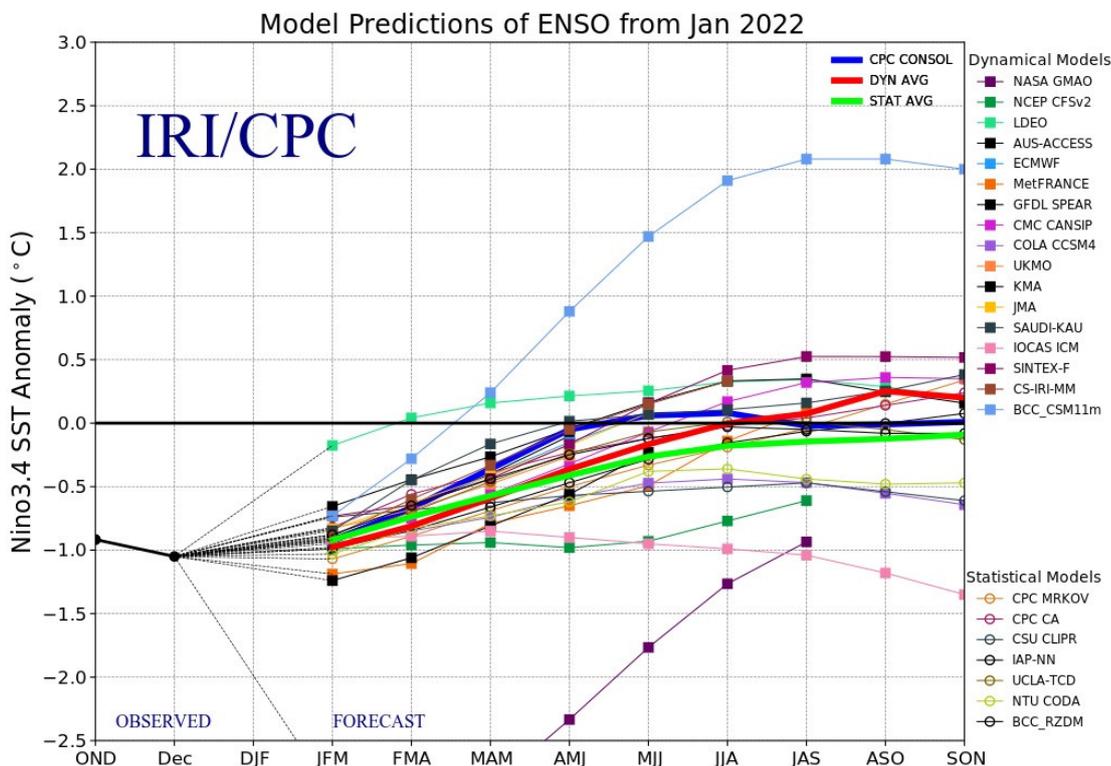


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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	15,90	31	0,22 A
Quintero_2021	16,03	31	0,22 A

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

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

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
La_Cruz_2021	18,51	31	0,22 A
La_Cruz_2022	19,10	31	0,22 A

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

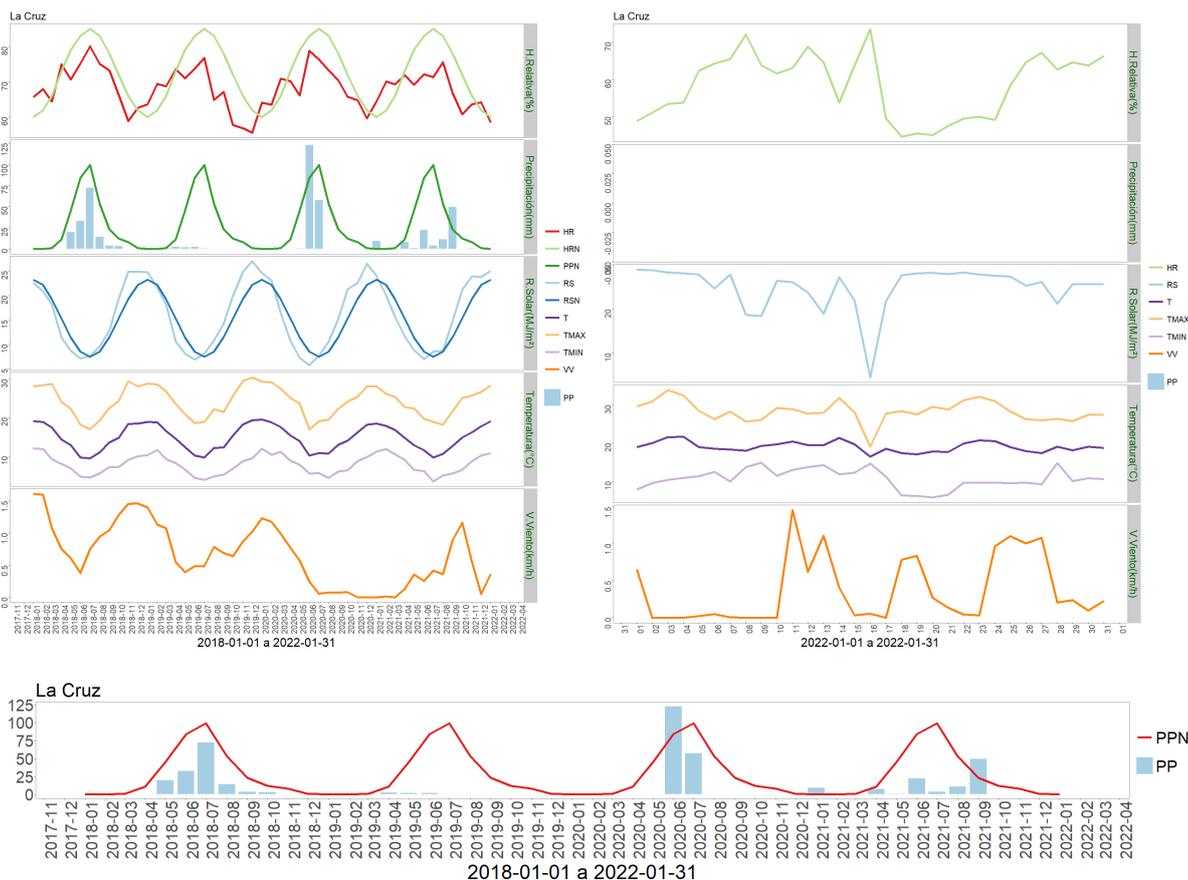
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en enero de 200 y 2021 en La Cruz

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
San_Felipe_2022	21,35	31	0,25 A
San_Felipe_2021	21,43	31	0,25 A

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

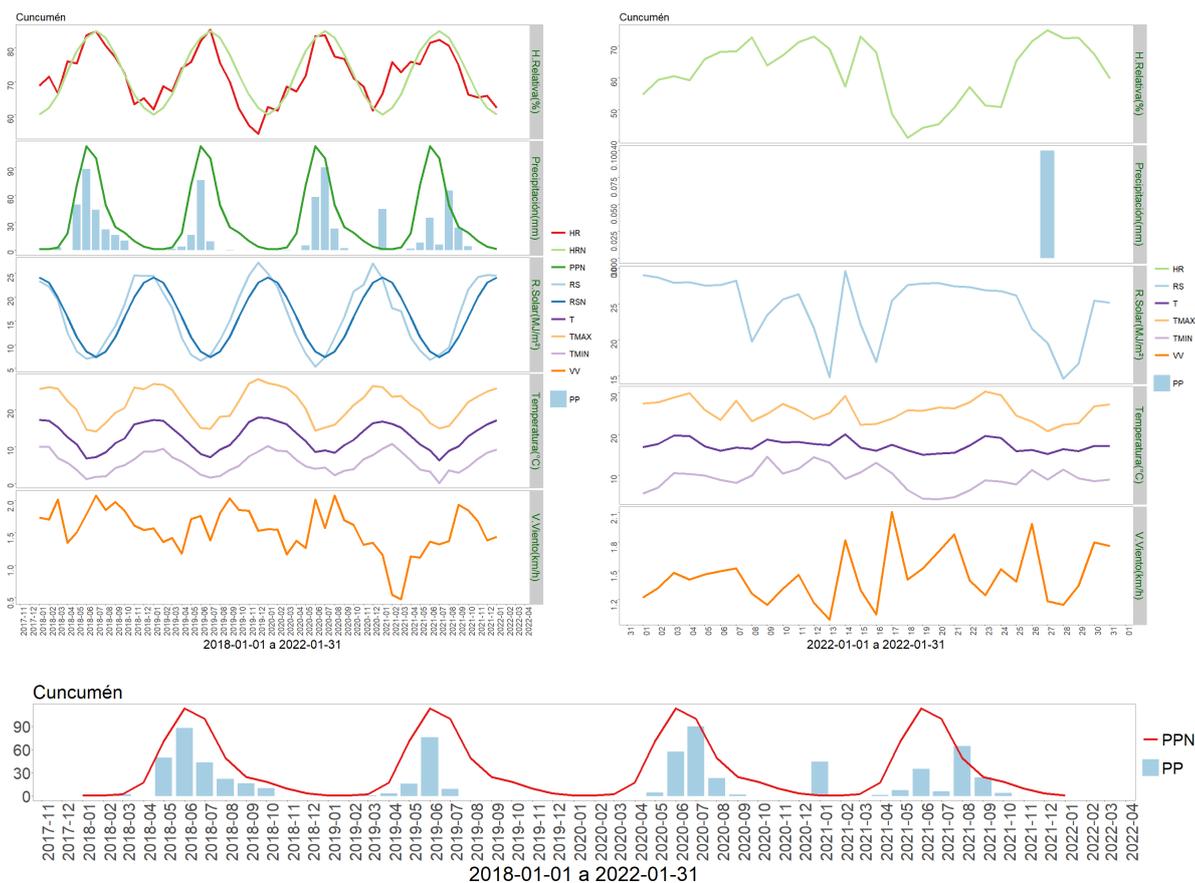
Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en enero de 200 y 2021 en San Felipe



	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	0	337
PP	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2021	10.8	19.1	28.4
Climatológica	12.4	20.2	29.8
Diferencia	-1.6	-1.1	-1.4

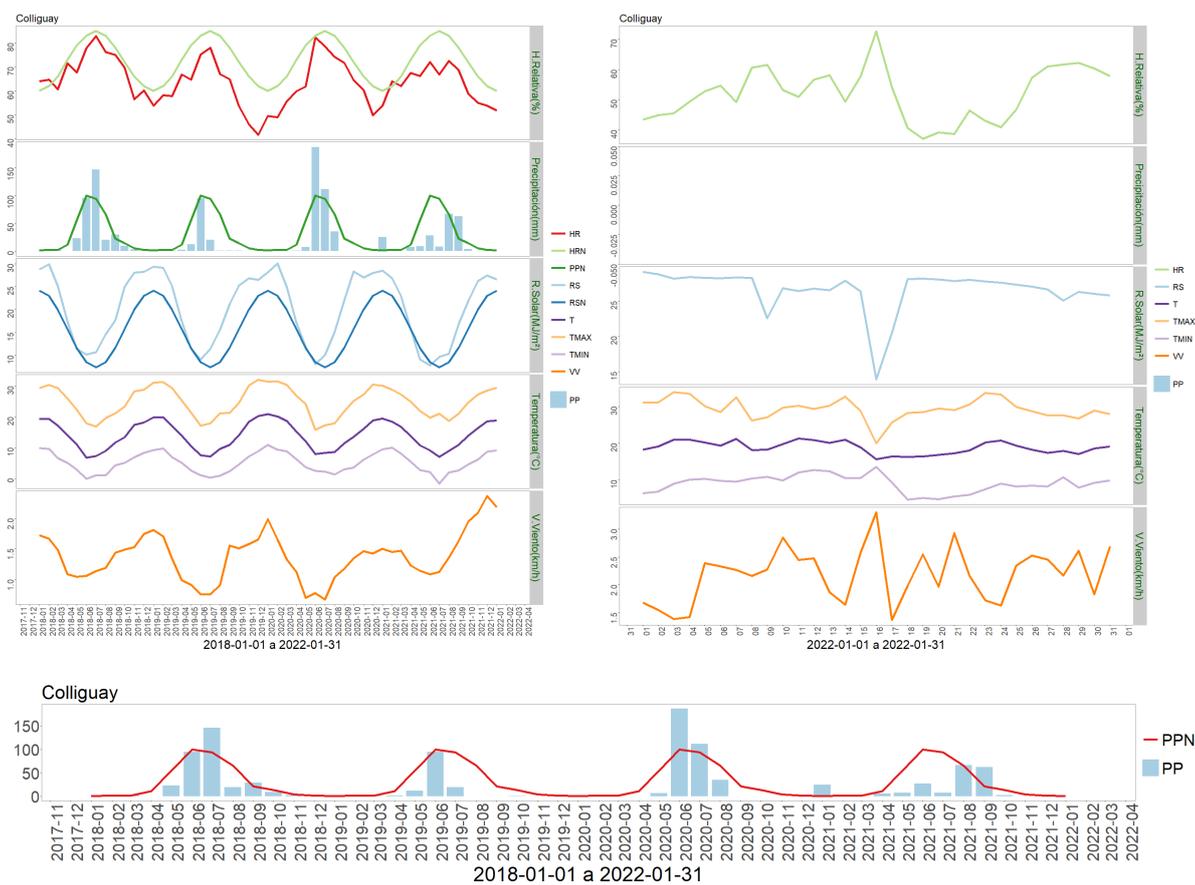
Figura 6. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	1	414
PP	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
%	-90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-90	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2021	9.3	17.1	25.8
Climatológica	11.3	18.9	28.3
Diferencia	-2	-1.8	-2.5

Figura 7. Climodiagrama del mes en Cuncumen



	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2021	9.1	18.9	29.4
Climatológica	11.3	18.9	28.3
Diferencia	-2.2	0	1.1

Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay



	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	1	351
PP	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7
%	-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-30	-99.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2021	10.8	16.4	22.5
Climatológica	11.3	18.9	28.3
Diferencia	-0.5	-2.5	-5.8

Figura 9. Climodiagrama del mes en Puchuncavi

Componente Hidrológico

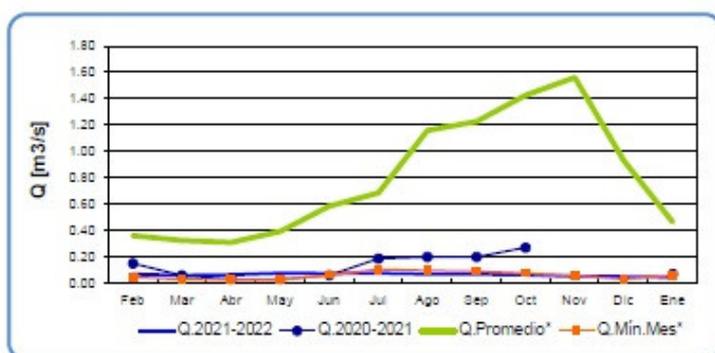
¿Que está pasando con el agua?

A inicios de este año 2022 se han registrado precipitaciones en las partes altas de la cordillera en las regiones de Arica y Parinacota, y de Tarapaca. También ha llovido desde la región del Biobío al sur. Los caudales de los ríos se mantienen bajo sus promedios y cercanos a mínimos históricos.

Las napas subterráneas muestran un descenso generalizado de sus niveles, especialmente en la Región de Valparaíso donde ya se observan pozos secos y una disminución continua de los que aun tienen agua. En la Región de Tarapacá el nivel de la napa subterránea muestra por primera vez después de muchos años una situación estable en la pampa del Tamarugal.

En la Región de Aysén la sequía se expresa en una reducción de los caudales de los ríos de hasta un 50 %.

Río Sobrante en Piñadero

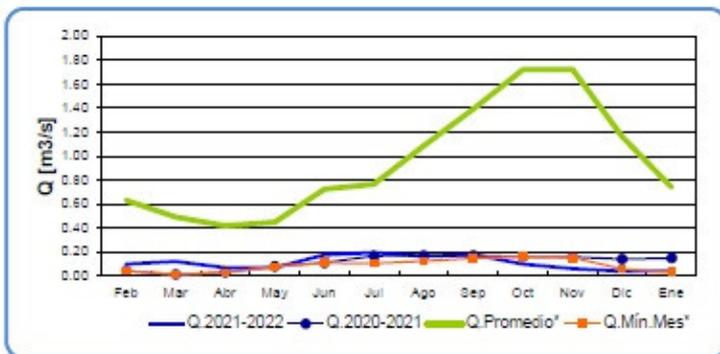


	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Q.2021-2022	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05
Q.2020-2021	0.15	0.06	0.03	0.03	0.06	0.19	0.20	0.20	0.27	0.27	0.27	0.07
Q.Promedio*	0.36	0.33	0.31	0.39	0.59	0.68	1.16	1.23	1.43	1.56	0.93	0.47
Q.Min.Mes*	0.05	0.03	0.03	0.03	0.06	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.03	0.06

Río Alicahue en Colliguay

Figura 14. El caudal del río Sobrante

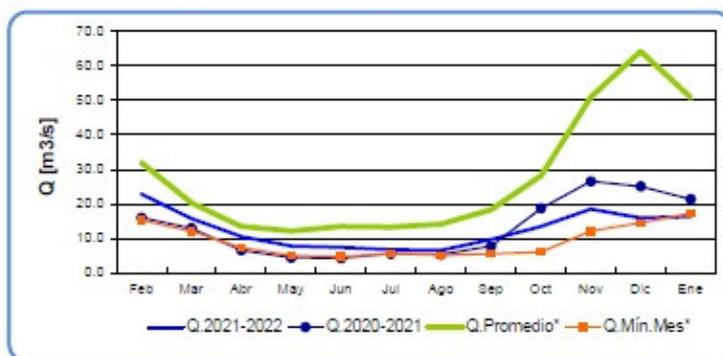
Río Alicahue en Colliguay



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

Figura 15. El caudal del río Alicahue

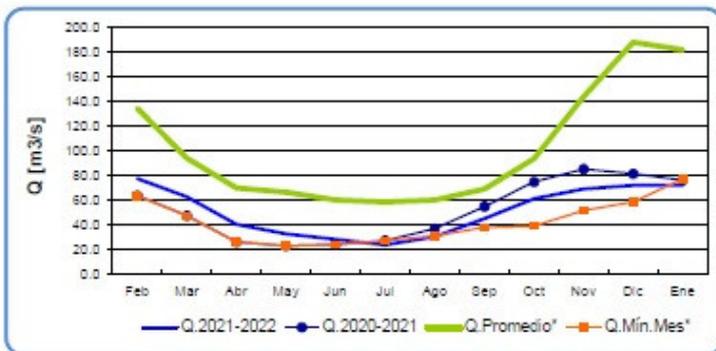
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Q.2021-2022	22.8	15.8	10.5	7.8	7.3	6.7	6.5	9.7	13.4	18.5	15.9	16.3
Q.2020-2021	16.0	12.9	6.6	4.4	4.2	5.6	5.2	7.7	18.7	26.5	25.1	21.4
Q.Promedio*	32.0	20.3	13.5	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2	51.0	64.2	50.9
Q.Min.Mes*	15.4	12.1	7.3	4.9	4.7	5.5	5.1	5.5	6.1	12.1	14.5	17.3

Figura 16. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Q.2021-2022	77.8	63.0	40.5	32.7	28.2	23.9	30.5	45.3	61.4	69.3	72.3	72.4
Q.2020-2021	64.0	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	37.0	55.1	75.0	85.4	81.7	76.5
Q.Promedio*	134.7	94.4	69.9	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5	182.5
Q.Min.Mes*	63.8	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	31.2	38.2	39.3	51.9	58.7	77.6

Figura 17. Caudal del río Maipo

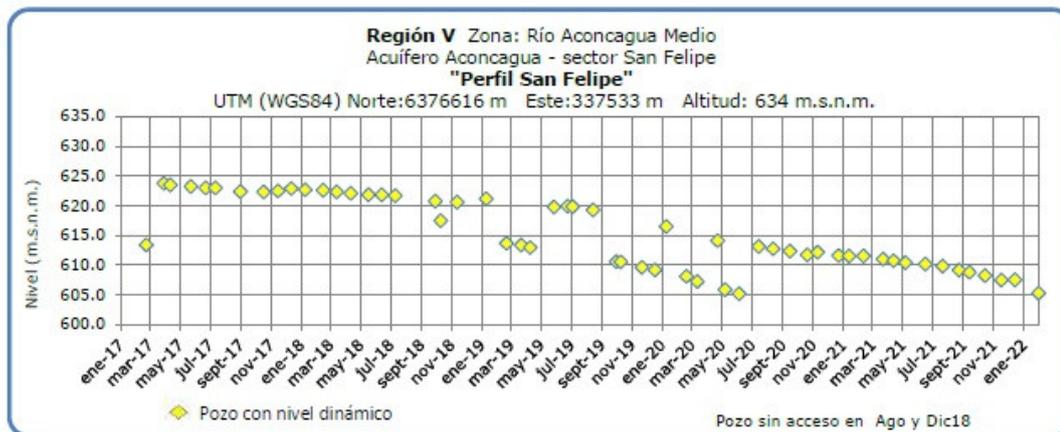


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

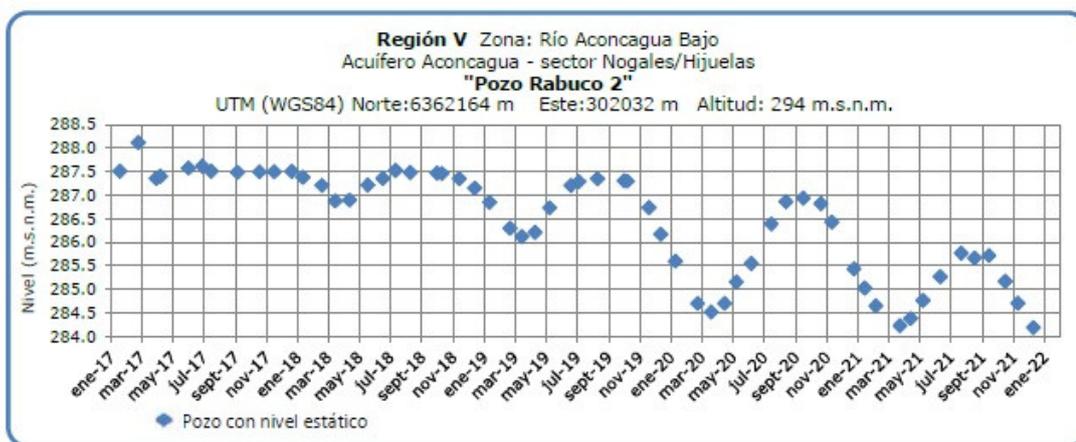


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

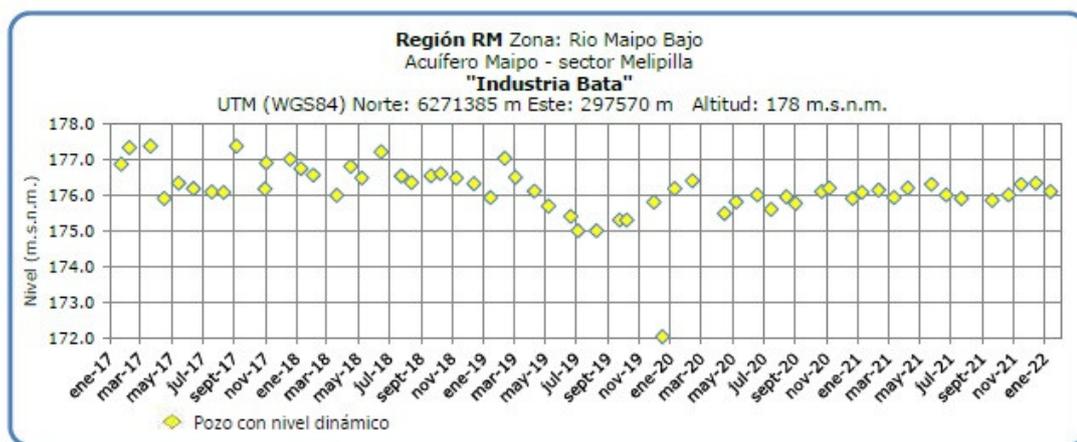


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

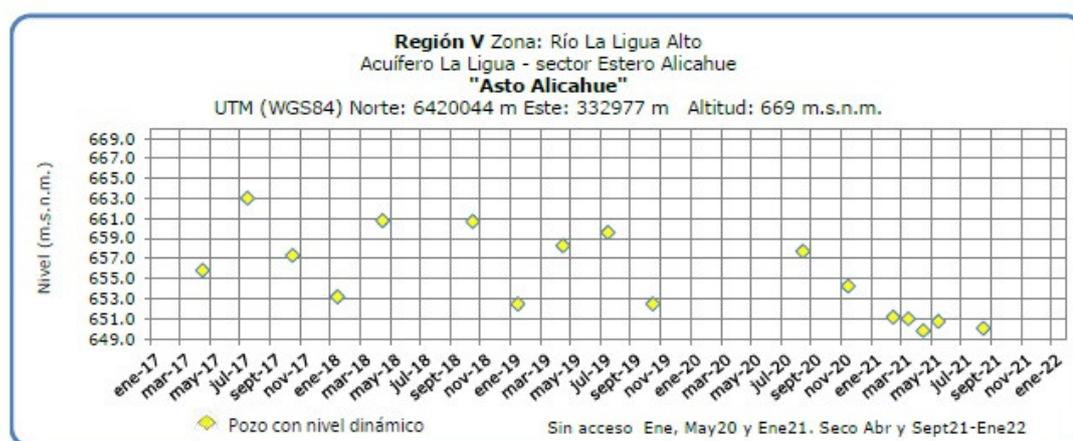


Figura 23. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua alto.



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

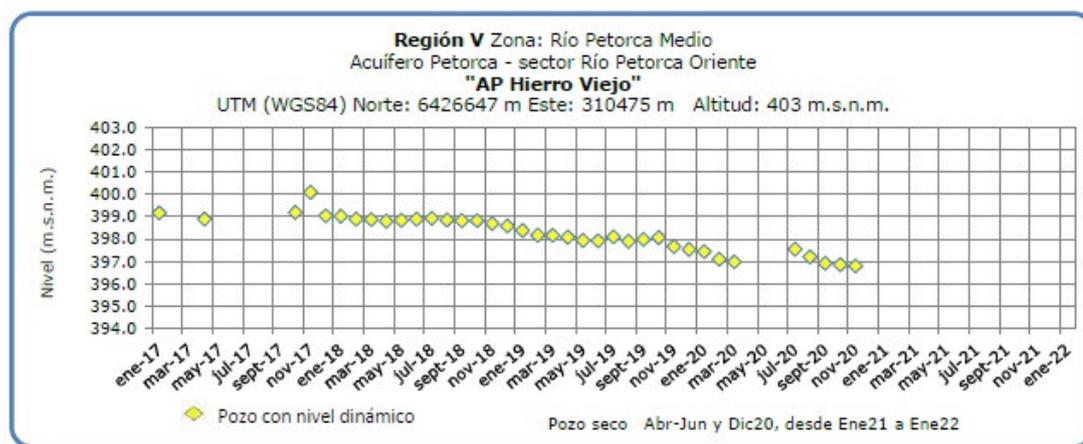


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

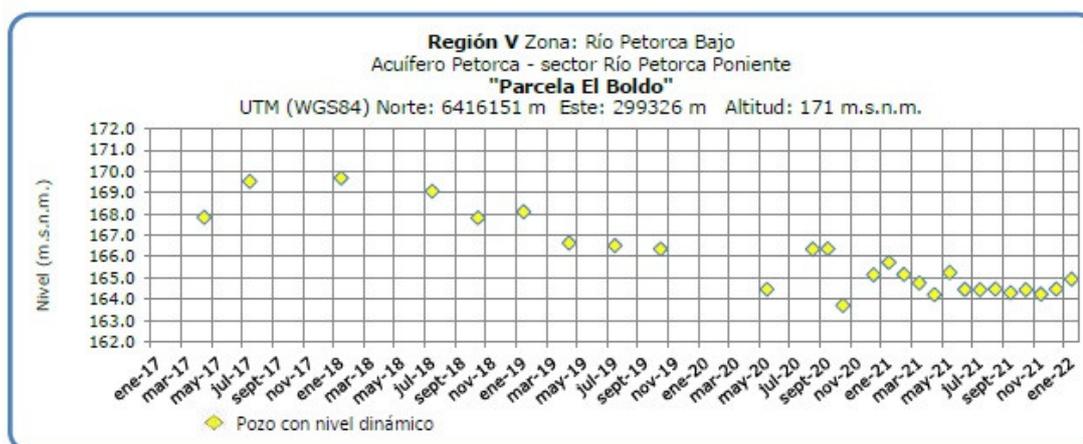


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

En esta época del año las paltas cuajadas en primavera se encuentran en pleno crecimiento y no conviene que falte el agua porque esto limita la obtención de frutos de tamaño comercial. En los casos donde no se cuenta con suficiente agua para regar toda la superficie plantada conviene seleccionar los sectores con los árboles en mejor estado y que tienen carga frutal para seguir regándolos y dejar sin riego el resto de la superficie, de modo de al menos rescatar parte de la producción y lograr desarrollar brotes cortos adecuados para el desarrollo de yemas florales durante el otoño. Los huertos con buen abastecimiento de agua de riego deben ser cosechados lo antes posible para dejar que crezcan adecuadamente los

nuevos frutos en desarrollo. Se recomienda efectuar poda de renovación en paltos envejecidos con exceso de brotes cortos sin producción de fruta.

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

En esta época los cultivos de tomates correspondientes a primor tardío ya se están arrancando de los invernaderos para dar paso al establecimiento de los tomates de otoño tardío, en tanto los tomates emparronados de otoño temprano se encuentran en proceso de engorda de frutos para entrar a cosecha los primeros días de marzo, en tanto los tomates que están en plena producción son los tomates indeterminados al aire libre o “botados”.

En estos días se puede observar que las temperaturas máximas han disminuido un poco y junto con ello se puede apreciar que las noches y las mañanas están más frías y brumosas, sin embargo aún se observan días calurosos, lo cual genera pronunciadas oscilaciones térmicas, haciéndose recomendable monitorear las temperaturas, ya que quizás sea necesario bajar cortinas durante la noche y subirlas muy temprano al día siguiente, esto con el objeto de evitar oscilaciones térmicas muy pronunciadas, manteniendo la temperatura interior no inferior a los 15 °C, apropiada para el funcionamiento fisiológico de las plantas durante la noche. Cabe destacar que para realizar este manejo es muy importante el monitoreo de las temperaturas, ya que no es recomendable hacerlo de forma mecánica y repetitiva, ya que las temperaturas no se comportan de la misma manera todos los días ni en todos los sectores en donde se cultivan los tomates. También en este periodo un punto importante a considerar y que está asociado al clima dentro del invernadero tiene relación con la proliferación de plagas, principalmente mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y la polilla del tomate (*Tuta absoluta*), los cuales aumentan su presión con las altas temperaturas, ya que sus ciclos reproductivos se tornan más rápidos.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Las diferentes variedades de uva de mesa o vinífera tempranas pueden estar ya en periodo de maduración o en proceso de cosecha. Las variedades intermedias y tardías están en periodo de crecimiento de bayas, por lo que el aporte hídrico es esencial durante esta etapa.

La maduración de la baya desde envero a cosecha, requiere de cuidados a nivel de desarrollo de planta, baya, control sanitario y fitopatológico.

El manejo del follaje durante las épocas de mayor temperatura, mejora la aireación de los racimos y favorece el manejo sanitario preventivo, evitando los microambiente húmedos que favorecen la incidencia de *Botrytis* o pudriciones. En caso de presentarse lluvias en periodo de cosecha (eventos climáticos inesperados) debe reforzarse el manejo fitosanitario, para prevenir la aparición de hongos y otras enfermedades.

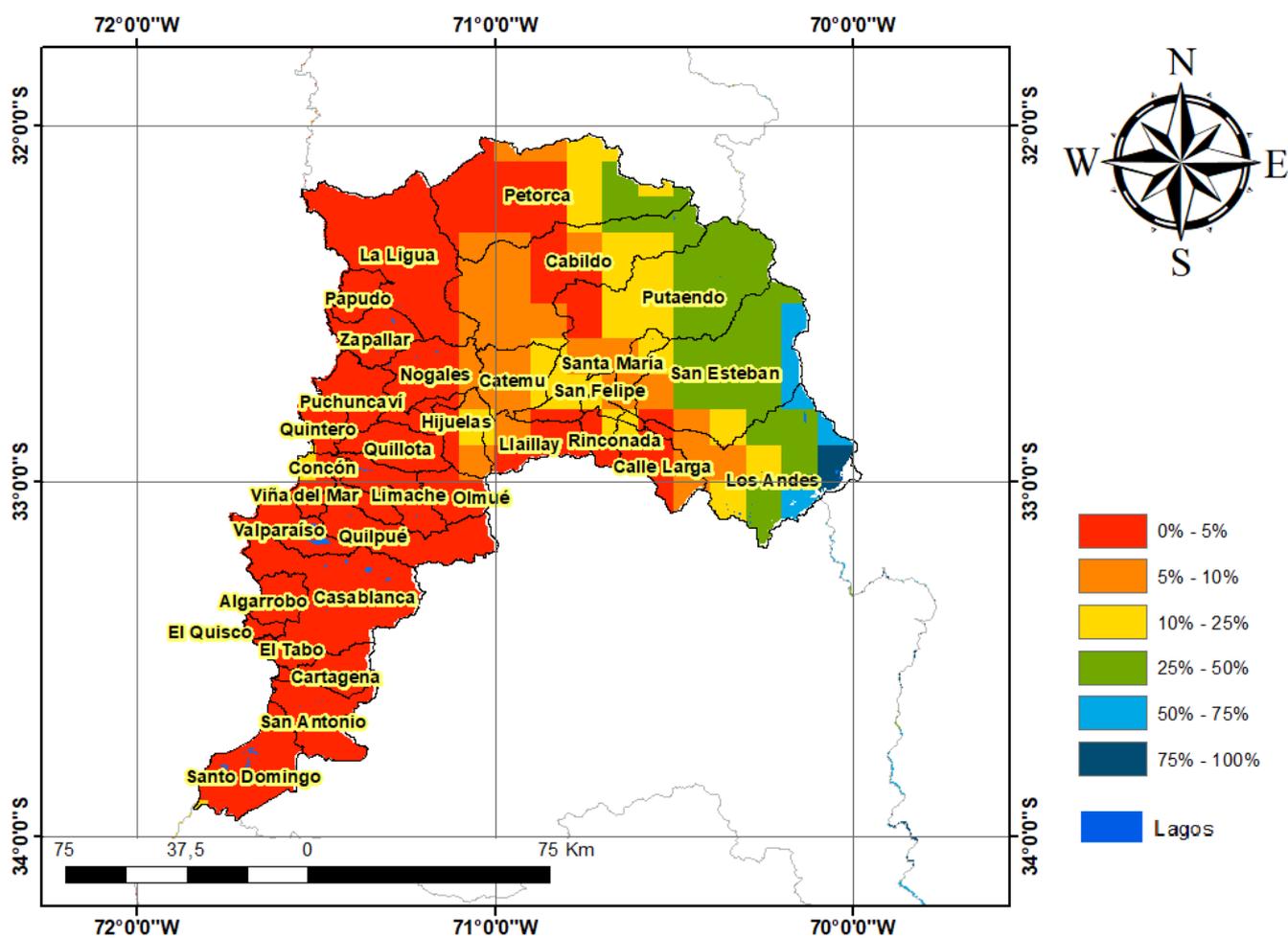
Se recomienda mantener siempre el control fitosanitario de insectos como el chanchito blanco de la vid, asociado a los racimos de uva, lo que puede afectar su calidad comercial. Es importante considerar que al momento de llenado de racimos es cuando se produce de sobremanera la infestación; siendo más propensos la fruta que se encuentra en las cercanías del tronco o en contacto con ramas principales.

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).

Disponibilidad de agua del 17 de enero a 1 de febrero de 2022, Región de Valparaíso

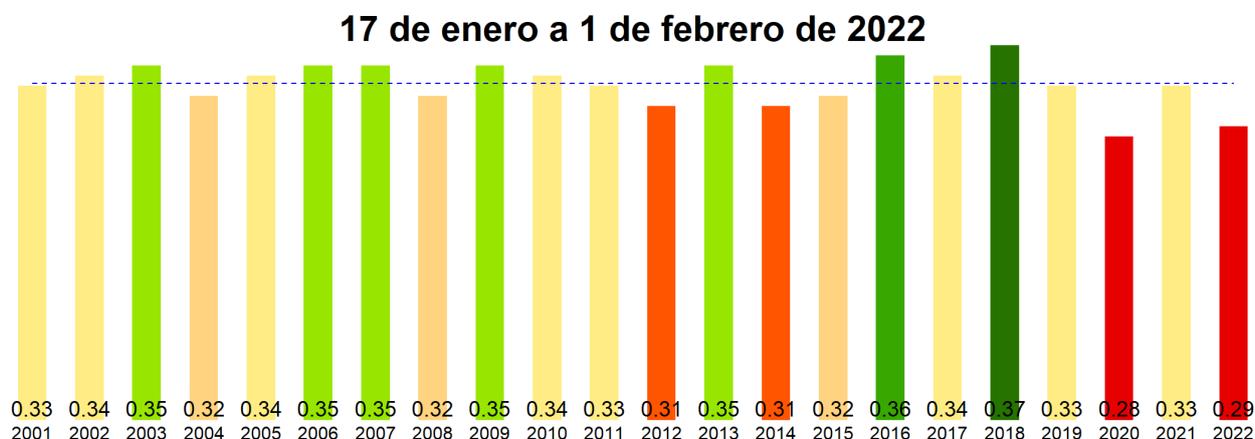


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

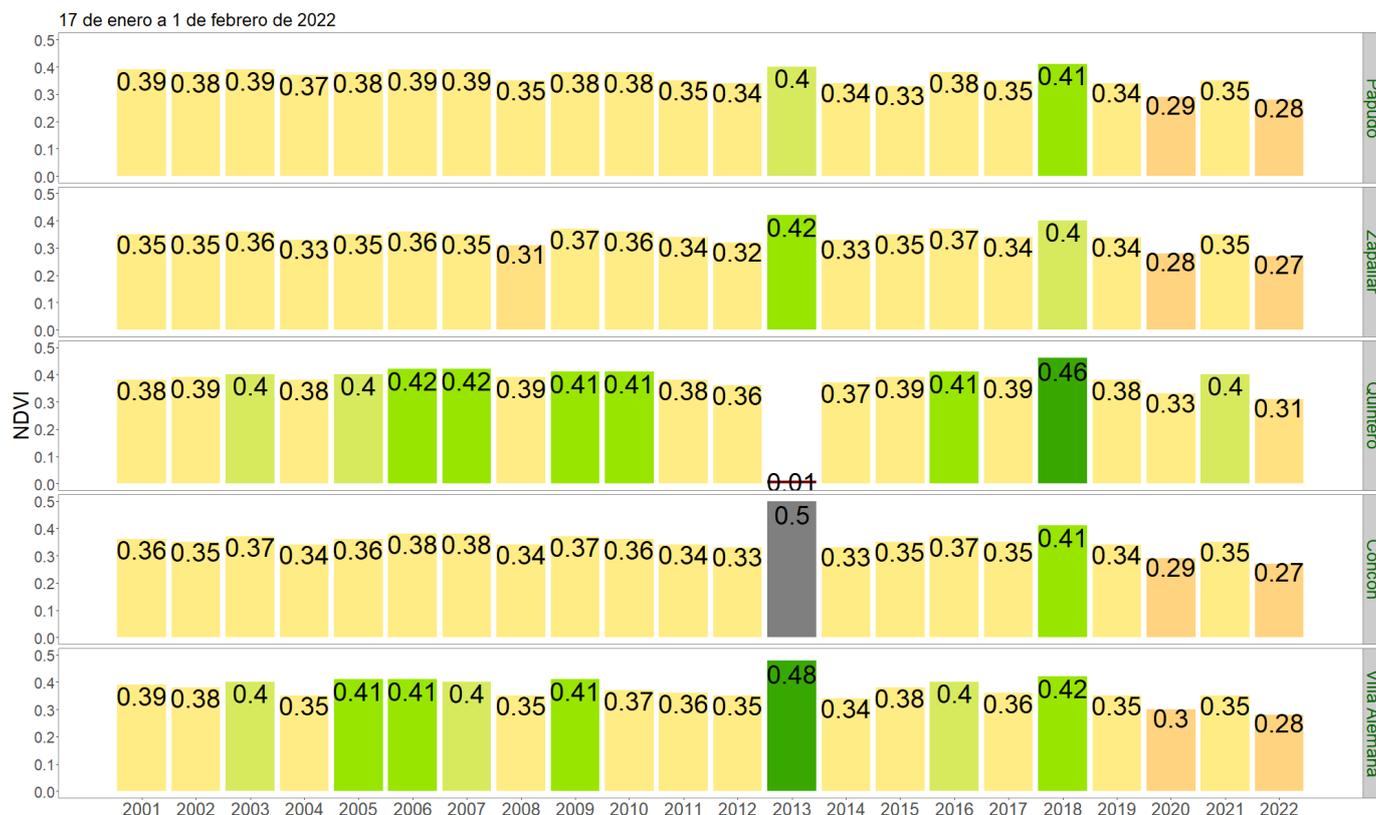
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación).

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.29 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.

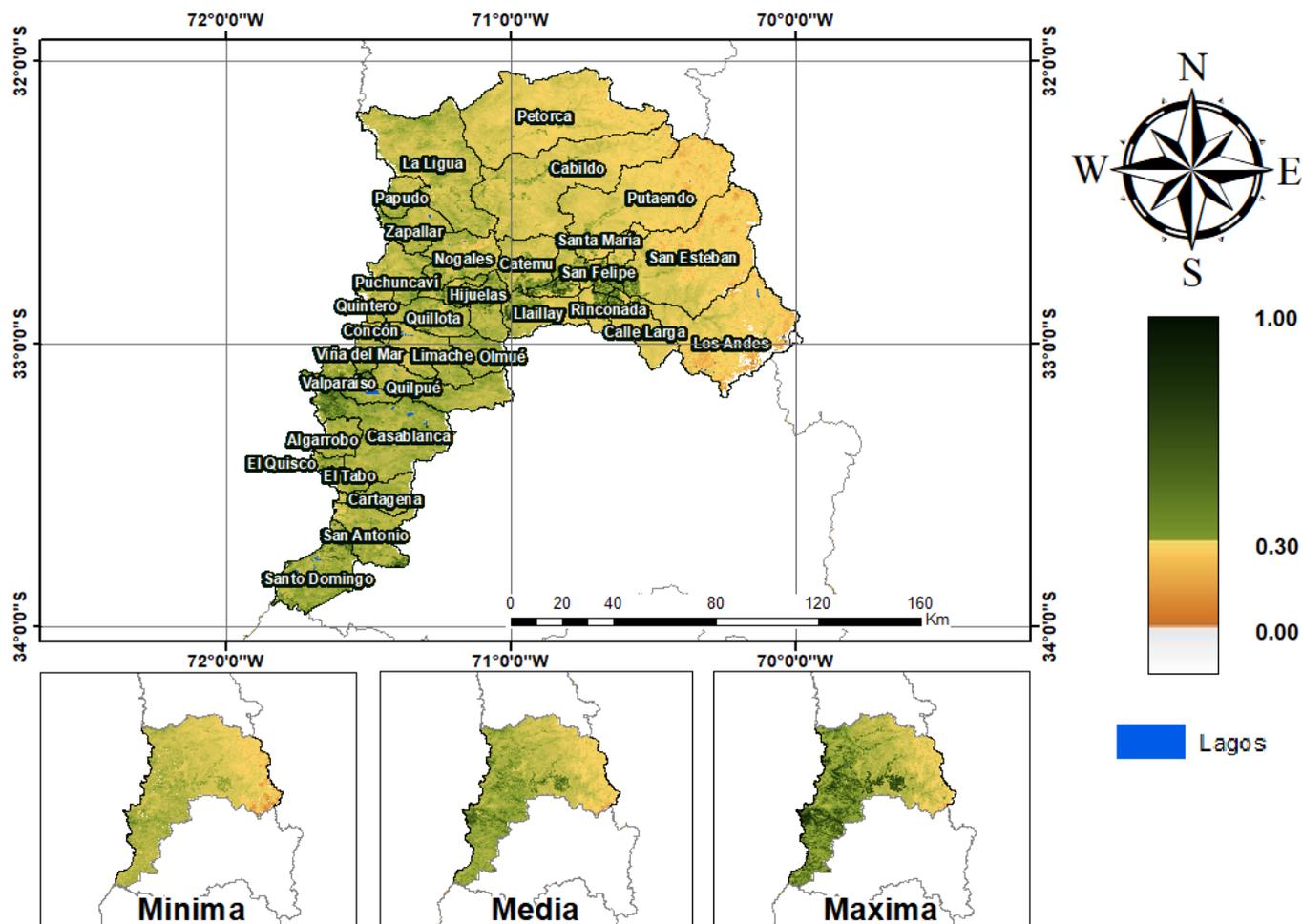
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

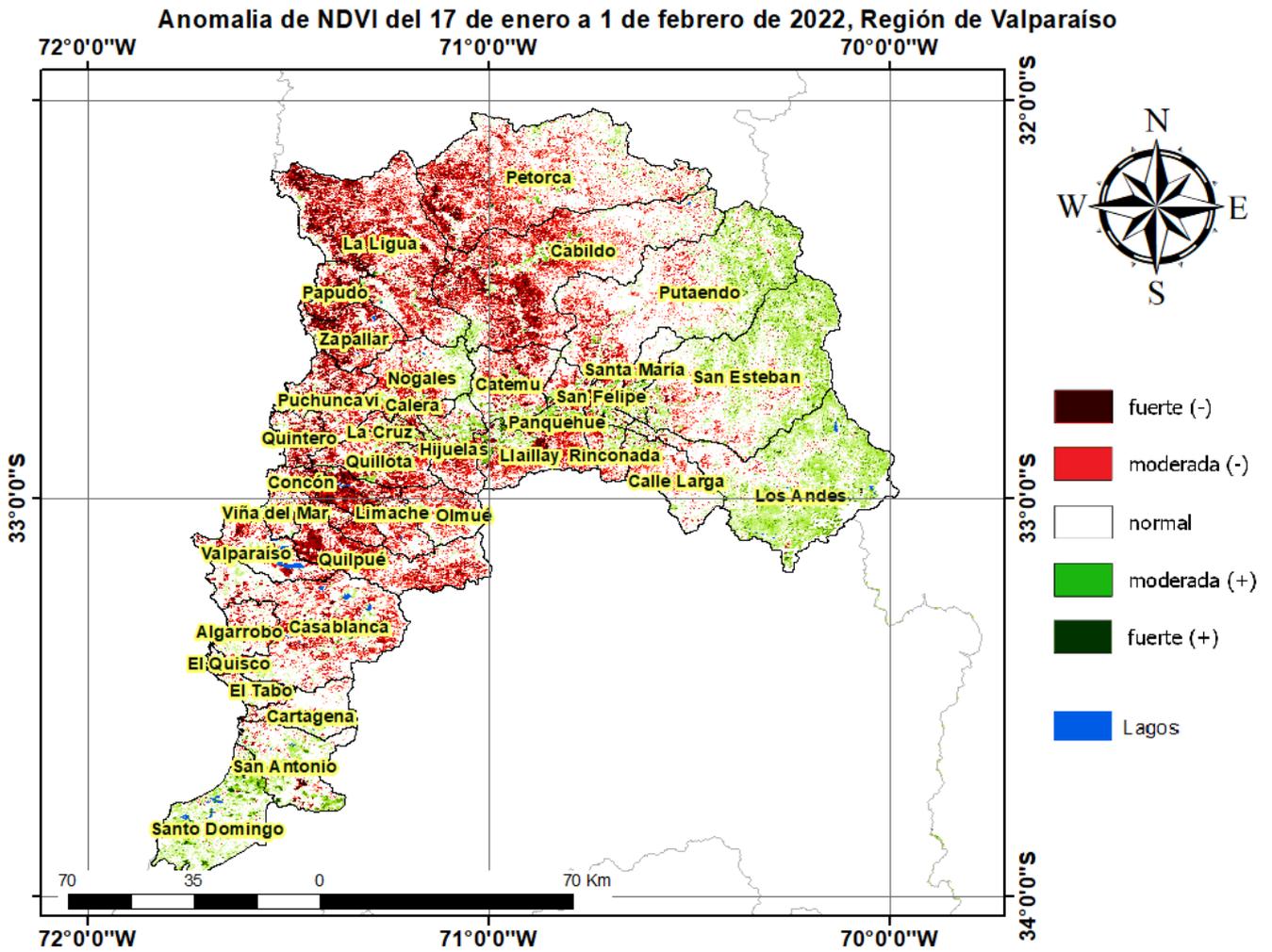


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

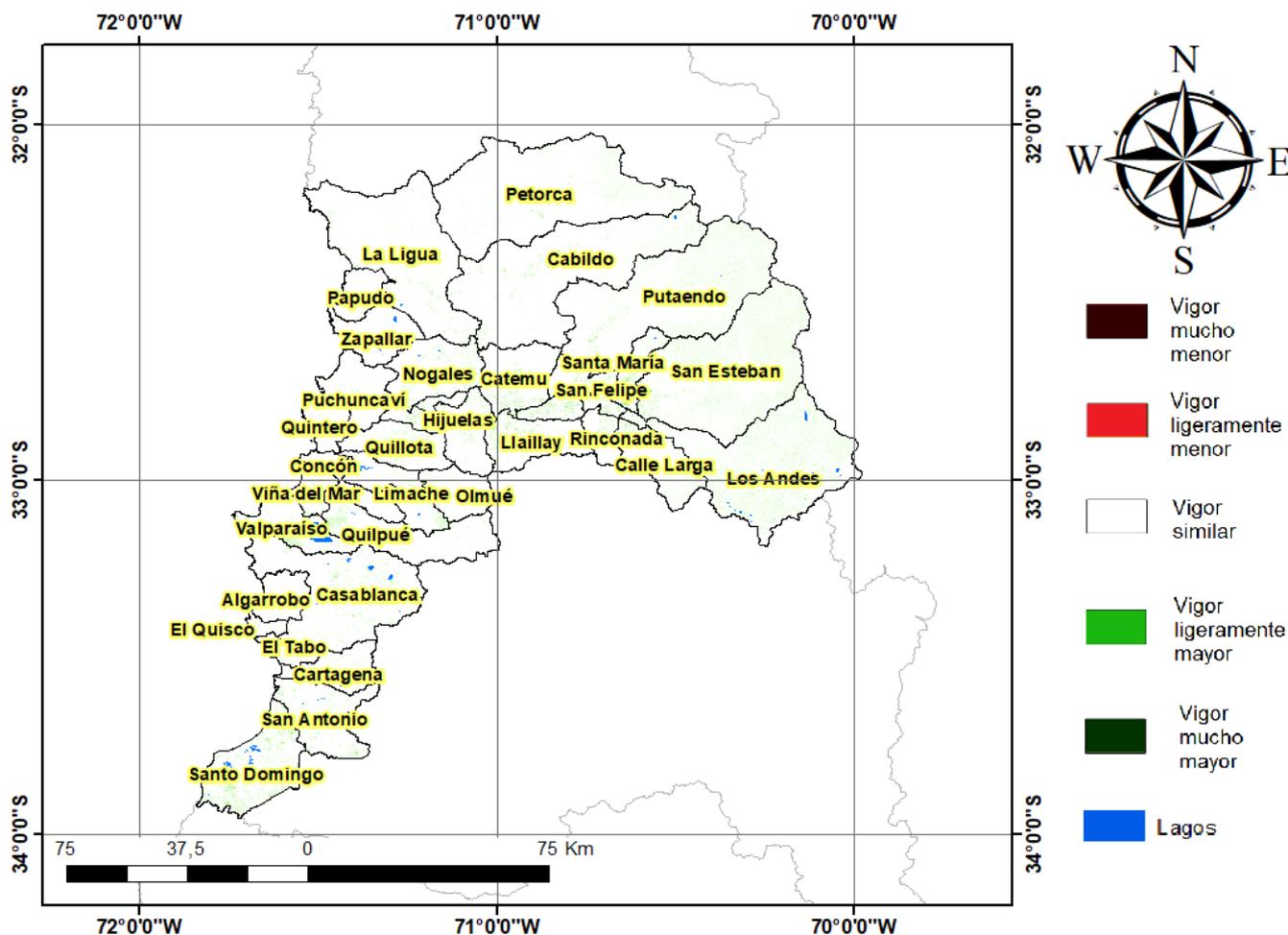


NDVI del 17 de enero a 1 de febrero de 2022, Región de Valparaíso





Diferencia de NDVI del 17 de enero a 1 de febrero de 2022, 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 16% para el período comprendido desde el 17 de enero a 1 de febrero de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 45% (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.

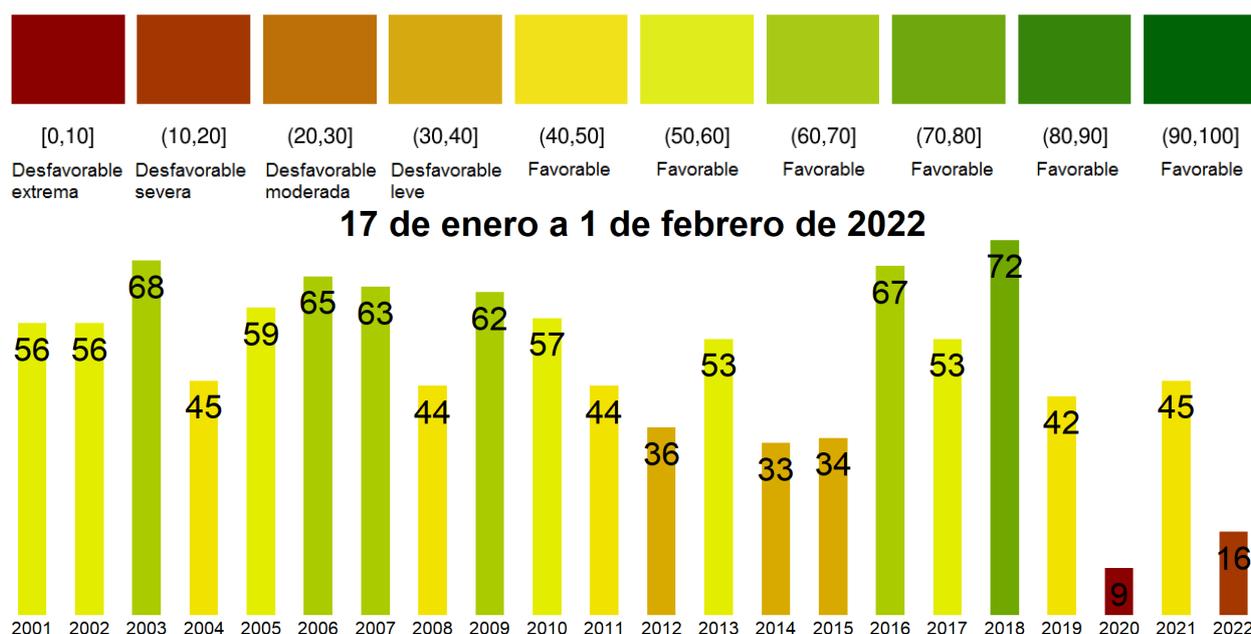


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

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	11	10	9	4	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.

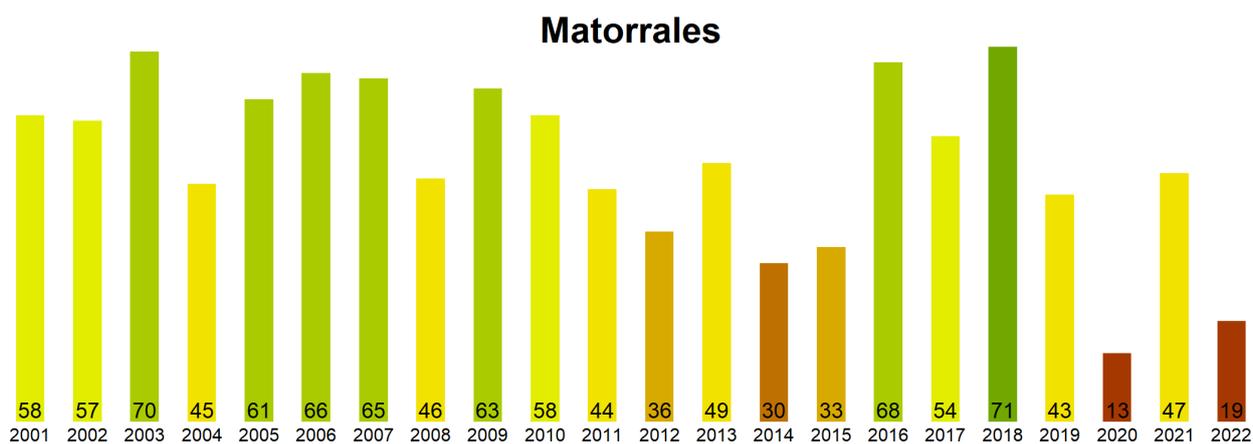


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

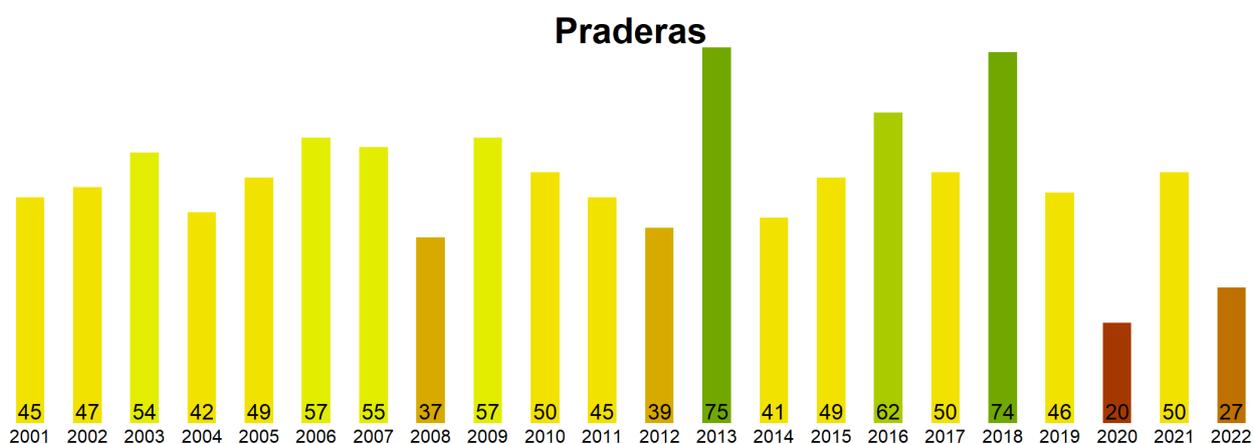


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

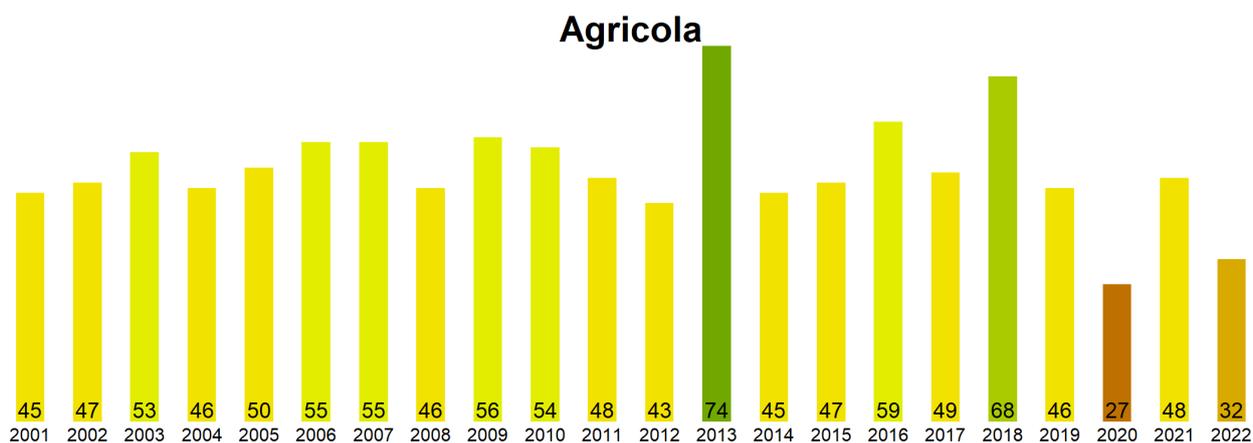


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 17 de enero a 1 de febrero de 2022
Región de Valparaíso

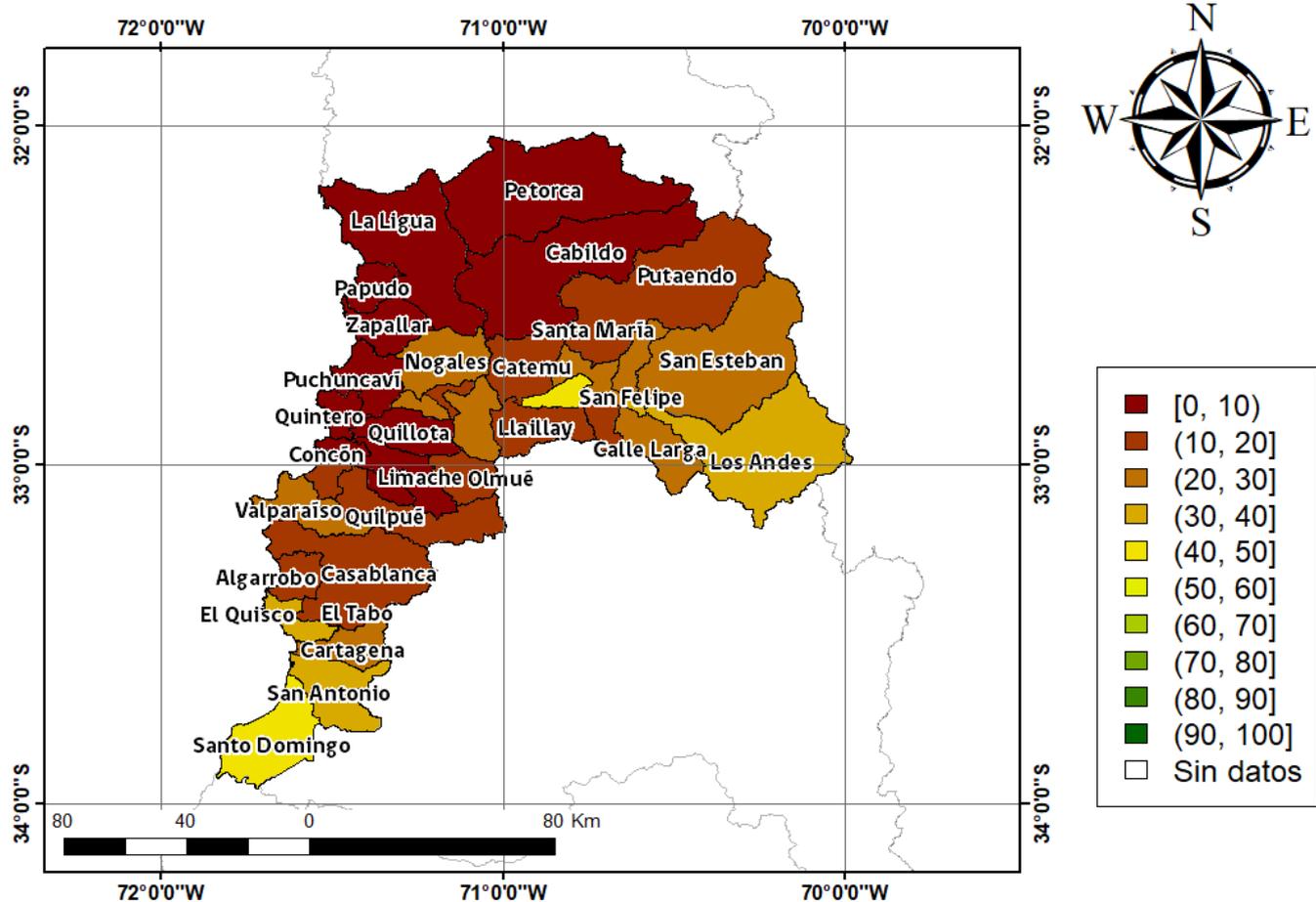


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Papudo, Zapallar, Quintero, Concón y Villa Alemana 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 17 de enero a 1 de febrero de 2022.