

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

ABRIL 2024 — REGIÓN VALPARAÍSO

## Autores INIA

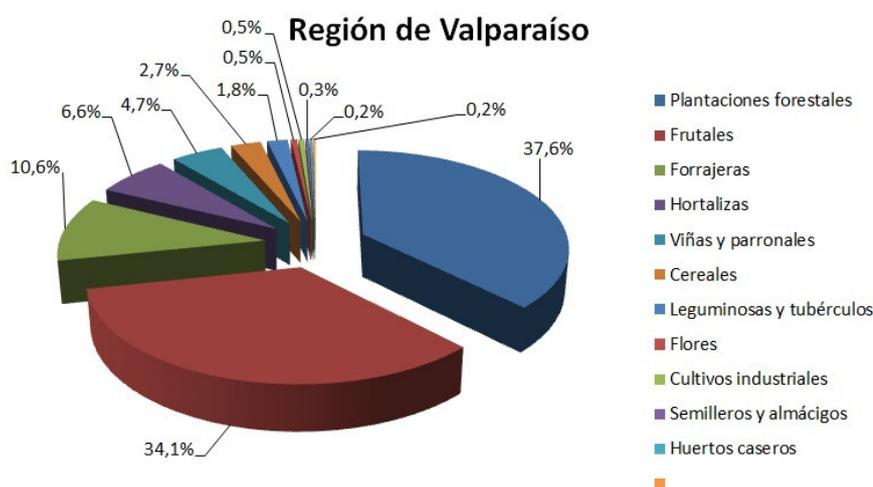
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu  
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

## Introducción

La 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](http://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.



### Quillota Abril



## Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Valparaíso

Sector exportador	2021 ene - dic	2023 ene-mar	2024 ene-mar	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.307.088	371.736	324.637	-13%	98%
\$US FOB (M) Forestal	2.465	585	305	-48%	0%
\$US FOB (M) Pecuario	68.028	43.567	5.186	-88%	2%
\$US FOB (M) Total	1.377.581	415.888	330.127	-21%	100%

Fuente: ODEPA

## Resumen Ejecutivo

En marzo de 2024, las temperaturas medias en la costa y el valle con influencia marina de Valparaíso se mantuvieron similares a las registradas en el año anterior, 2023. Sin embargo, se observó un descenso promedio de las temperaturas en el valle interior en comparación con el año previo.

En las regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule, se presentaron contrastes en los caudales de los ríos y los niveles de las napas subterráneas. En Valparaíso persisten condiciones de sequía.

Se recomienda Utilizar datos meteorológicos para tomar decisiones informadas sobre el manejo del cultivo de tomate, como el riego y la ventilación, para adaptarse a las condiciones cambiantes del clima.

Ajustar la fertilización y la carga frutal para favorecer el desarrollo equilibrado de yemas florales y evitar problemas de sobreproducción o subproducción del palto. Durante el receso vegetativo, inspeccionar las parras en busca de focos de chanchito blanco y tomar medidas para su control, protegiendo así la salud de las plantas.

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

En marzo de 2024, las temperaturas medias en la costa y el valle con influencia marina de Valparaíso se mantuvieron similares a las registradas en el año anterior, 2023. Sin embargo, se observó un descenso promedio de las temperaturas en el valle interior en comparación con el año previo. Por otro lado, en la zona interior de Pica, las temperaturas fueron mayores este año que en 2023, coincidiendo con las predicciones.

Según la Dirección Meteorológica de Chile, se espera que el fenómeno de El Niño continúe debilitándose, lo que generará menos precipitaciones en gran parte de las zonas centro y sur del país. Sin embargo la relación entre el cambio de temperaturas y los cambios en la circulación del aire no es lineal (Srinivas et al., 2024), por lo que no es fácilmente predecible la magnitud de estos efectos en nuestro clima. Además, se anticipa que las mañanas sean más frías y las tardes más cálidas en la zona centro. Entre Valparaíso y Temuco, se prevé que las temperaturas mínimas sean normales o incluso menores de lo normal durante el trimestre de abril, mayo y junio.

El pronóstico de precipitaciones para el otoño proyecta una condición de estación seca desde las regiones de Arica y Parinacota hasta Atacama. Esto indica que las precipitaciones serán notablemente bajas, lo que impide la emisión de un pronóstico detallado. Sin embargo, en la zona precordillerana y cordillerana de la Región de Atacama se espera una condición normal a sobre lo normal en términos de precipitaciones, mientras que en la Región de Coquimbo se prevé una condición normal o incluso por debajo de lo normal.

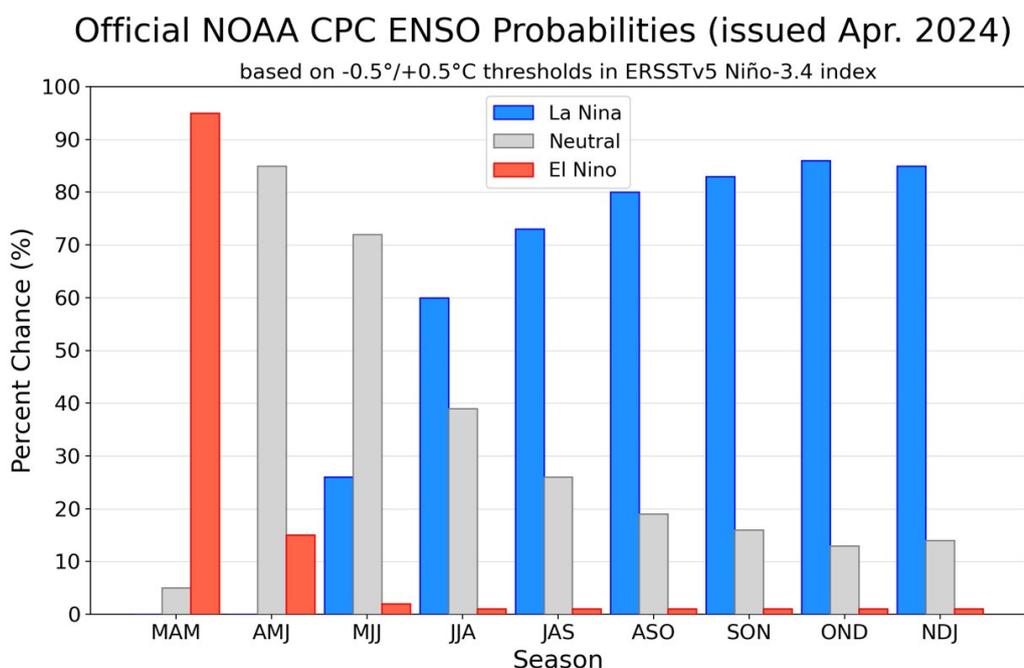


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

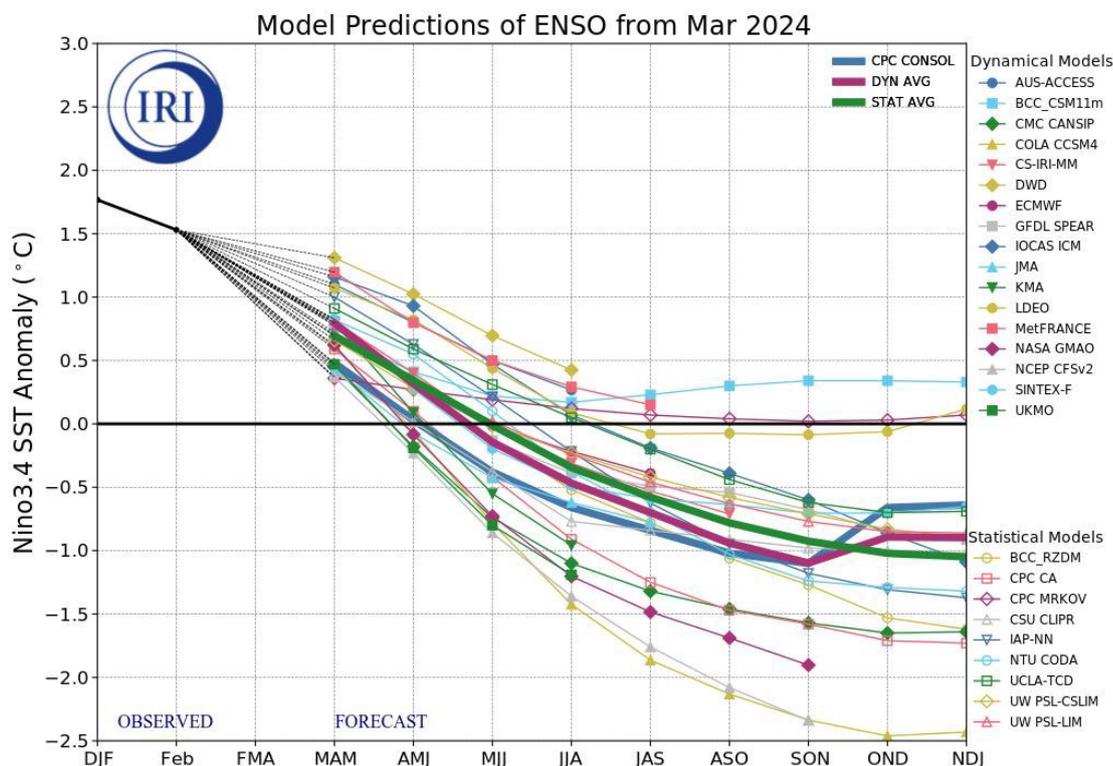


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre  $-0.5$  y  $+0.5$

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)

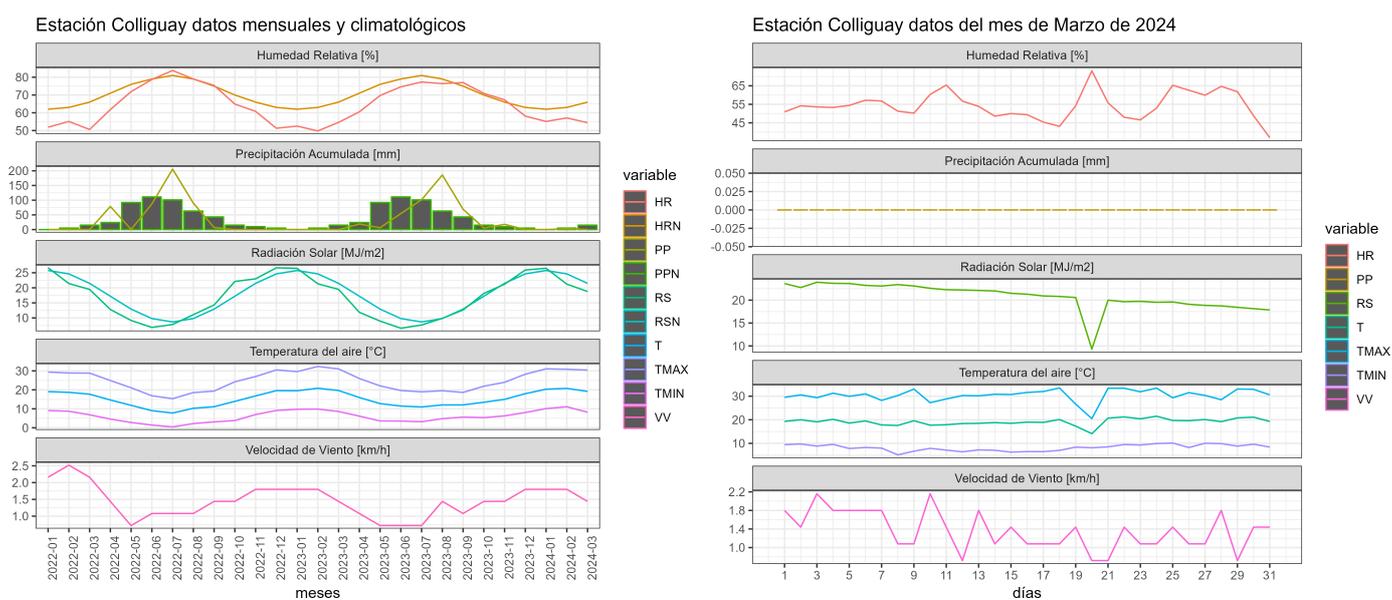
Variable	Medias	n	E.E.	
Quintero_2024	15,42	31	0,22	A
Quintero_2023	15,94	31	0,22	A
La_Cruz_2023	18,16	31	0,22	B
La_Cruz_2024	18,20	31	0,22	B
San_Felipe_2024	20,84	31	0,22	C
San_Felipe_2023	21,63	31	0,22	D

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Quintero, La Cruz y San Felipe.

### Estación Colliguay

La estación Colliguay corresponde al distrito agroclimático 5-6-2. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 9.6°C, 17.7°C y 25.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de marzo en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 8.2°C (-1.4°C bajo la climatológica), la temperatura media 19.2°C (1.5°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 30.4°C (4.6°C sobre la climatológica). En el mes de marzo se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a marzo se ha registrado un total acumulado de 3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 11 mm, lo que representa un déficit de 72.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

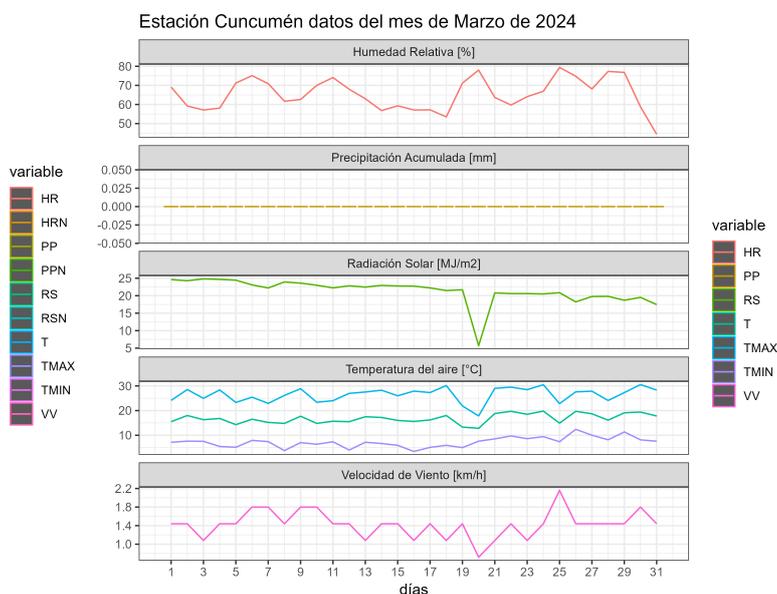
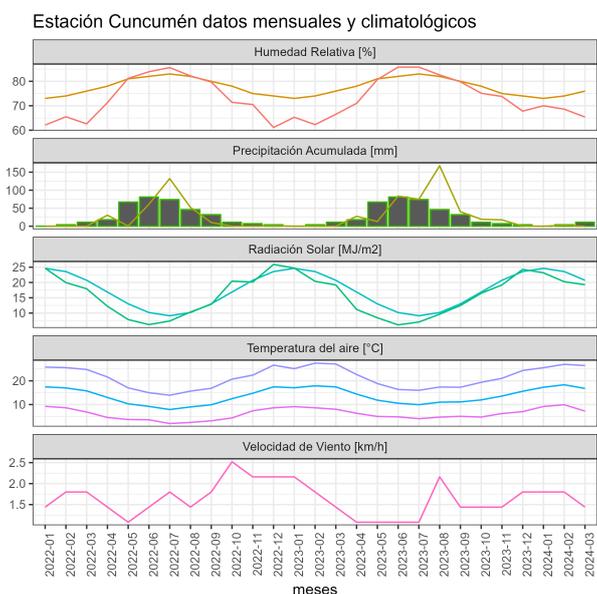


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	8	27	66	118	75	65	31	16	4	2	11	415
PP	0	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
%	-100	50	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-72.7	-99.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2024	8.2	19.2	30.4
Climatológica	9.6	17.7	25.8
Diferencia	-1.4	1.5	4.6

### Estación Cuncumén

La estación Cuncumén corresponde al distrito agroclimático 5-13-1. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 9.3°C, 17.3°C y 25.2°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de marzo en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 7.3°C (-2°C bajo la climatológica), la temperatura media 16.8°C (-0.5°C bajo la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 26.4°C (1.2°C sobre la climatológica). En el mes de marzo se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a marzo se ha registrado un total acumulado de 2.7 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 8 mm, lo que representa un déficit de 66.2%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

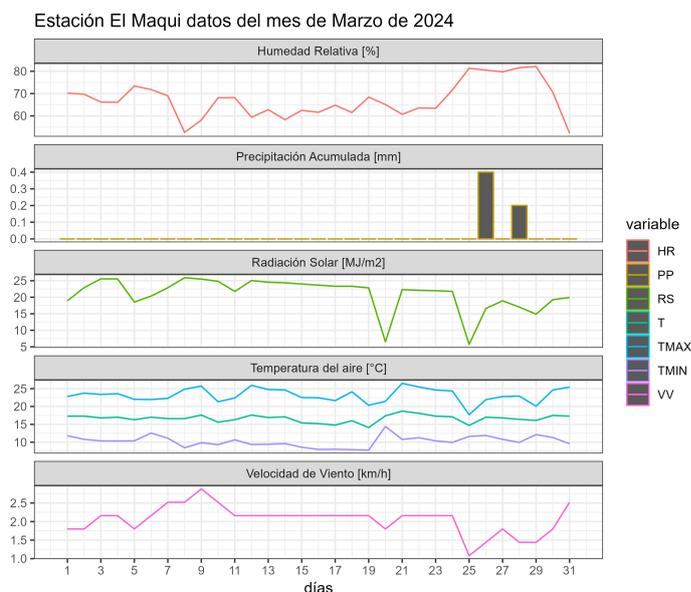
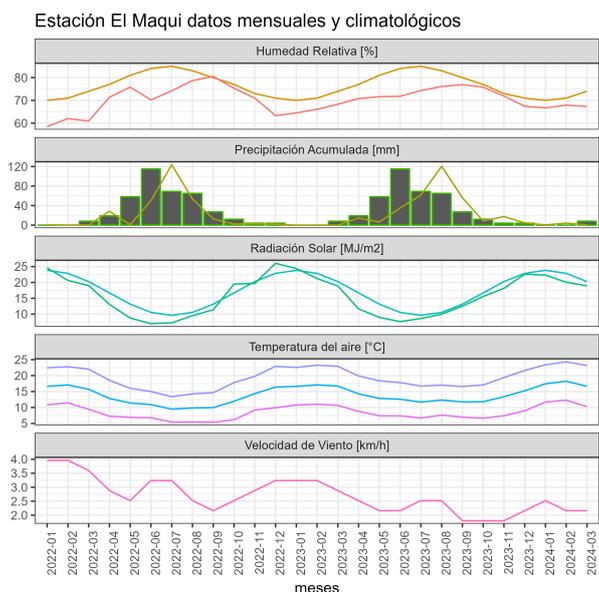


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
<b>PPN</b>	1	2	5	27	78	139	86	75	35	17	4	2	8	471
<b>PP</b>	0	2.7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	2.7
<b>%</b>	-100	35	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-66.2	-99.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
<b>Marzo 2024</b>	7.3	16.8	26.4
<b>Climatológica</b>	9.3	17.3	25.2
<b>Diferencia</b>	-2	-0.5	1.2

### Estación El Maqui

La estación El Maqui corresponde al distrito agroclimático 5-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 10.7°C, 16.3°C y 21.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de marzo en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 10.3°C (-0.4°C bajo la climatológica), la temperatura media 16.6°C (0.3°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 23.2°C (1.4°C sobre la climatológica). En el mes de marzo se registró una pluviometría de 0.6 mm, lo cual representa un 12% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a marzo se ha registrado un total acumulado de 5.2 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 6 mm, lo que representa un déficit de 13.3%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	1	5	21	62	112	72	66	31	16	3	1	6	390
PP	0.5	4.1	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	5.2
%	>100	310	-88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-13.3	-98.7

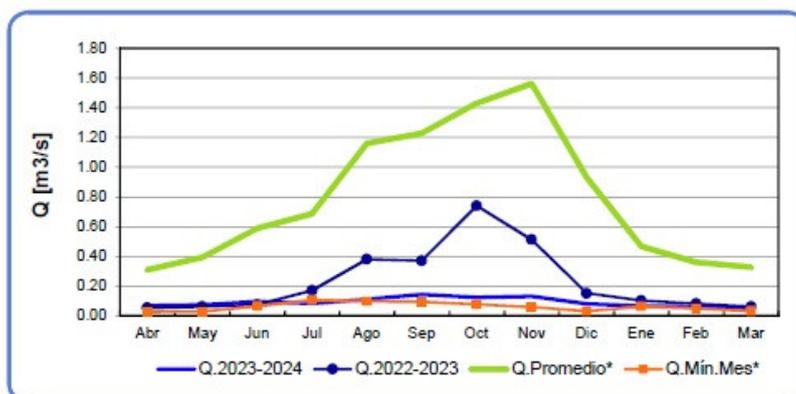
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2024	10.3	16.6	23.2
Climatológica	10.7	16.3	21.8
Diferencia	-0.4	0.3	1.4

## Componente Hidrológico

### ¿Qué está pasando con el agua?

En las regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule, se presentaron contrastes en los caudales de los ríos y los niveles de las napas subterráneas. Por ejemplo, en la Región Metropolitana, se registró un descenso constante en los niveles del acuífero río Maipo sector Chacabuco Polpaico, con una disminución sostenida de 0,8 metros por año en los últimos cinco años. Mas aún, en otras áreas, como en los ríos Mapocho y Cachapoal, se evidenciaron descensos significativos, con disminuciones del 48% y 43%, respectivamente.

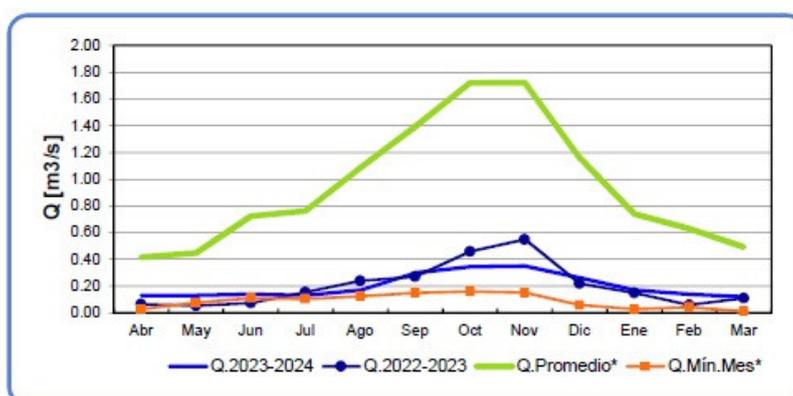
**Río Sobrante en Piñadero**



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>Q.2023-2024</b>	0.07	0.07	0.10	0.08	0.11	0.14	0.12	0.13	0.08	0.06	0.06	0.05
<b>Q.2022-2023</b>	0.05	0.06	0.07	0.17	0.38	0.37	0.74	0.51	0.15	0.10	0.08	0.06
<b>Q.Promedio*</b>	0.31	0.39	0.59	0.68	1.16	1.23	1.43	1.56	0.93	0.47	0.36	0.33
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 8. El caudal del río Sobrante

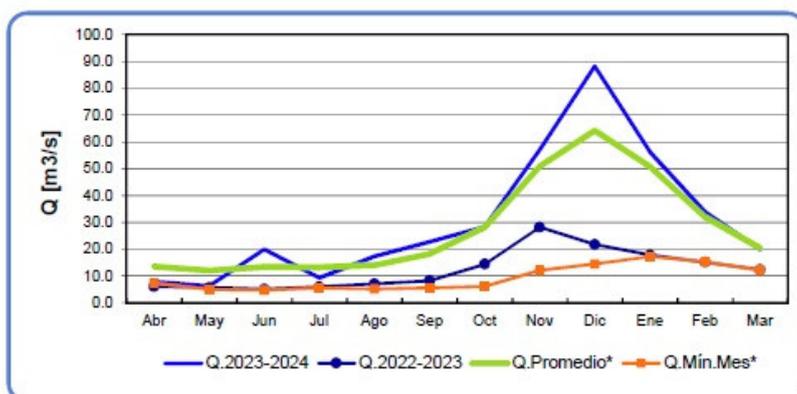
**Río Alicahue en Colliguay**



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>Q.2023-2024</b>	0.13	0.13	0.14	0.13	0.17	0.30	0.35	0.35	0.26	0.17	0.14	0.12
<b>Q.2022-2023</b>	0.07	0.05	0.07	0.16	0.24	0.27	0.46	0.55	0.22	0.15	0.06	0.11
<b>Q.Promedio*</b>	0.42	0.45	0.72	0.76	1.08	1.39	1.72	1.72	1.16	0.74	0.63	0.49
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 9. El caudal del río Alicahue

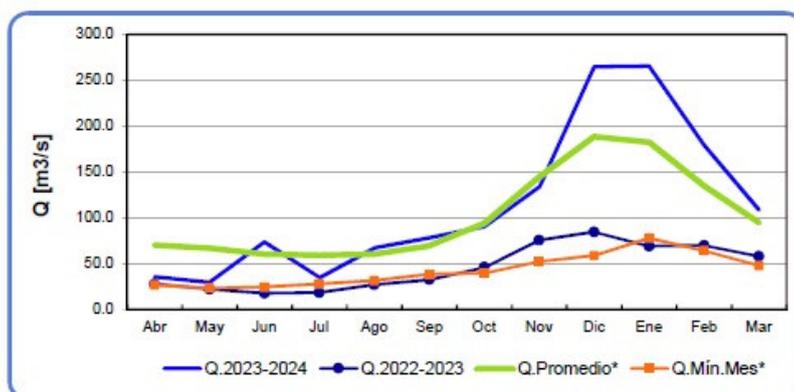
**Río Aconcagua en Chacabuquito**



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>Q.2023-2024</b>	7.9	6.3	20.0	9.3	17.3	22.8	28.3	57.1	88.2	56.3	34.0	19.8
<b>Q.2022-2023</b>	6.0	5.6	5.1	5.9	7.1	8.2	14.4	28.2	21.7	17.8	15.1	12.4
<b>Q.Promedio*</b>	13.5	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2	51.0	64.2	50.9	32.0	20.3
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 10. Caudal del río Aconcagua

**Río Maipo en El Manzano**



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>Q.2023-2024</b>	35.5	29.4	73.2	34.5	66.8	77.9	90.1	133.3	264.5	265.6	179.4	108.6
<b>Q.2022-2023</b>	27.5	21.8	17.5	18.1	26.8	32.2	45.7	75.2	84.4	68.8	69.7	57.7
<b>Q.Promedio*</b>	69.9	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5	182.5	134.7	94.4
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 11. Caudal del río Maipo



Figura 12. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

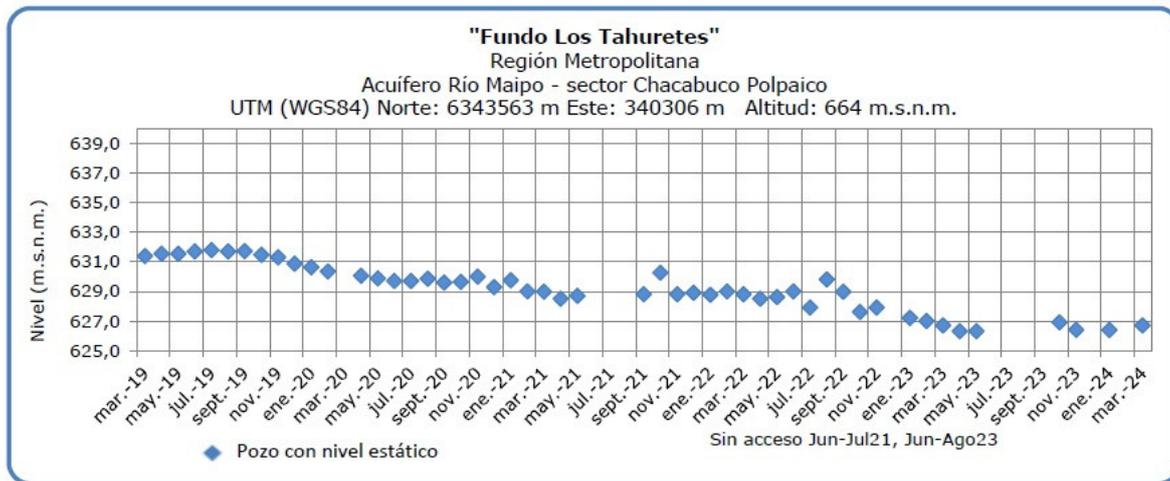


Figura 13. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

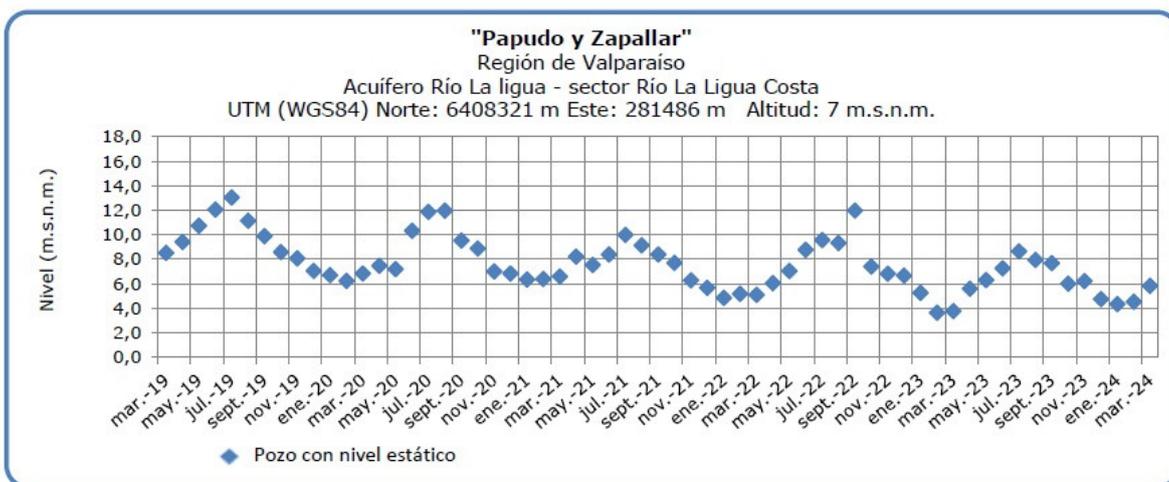


Figura 14. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Ajustar la fertilización y la carga frutal para favorecer el desarrollo equilibrado de yemas florales y evitar problemas de sobreproducción o subproducción.

Para prevenir daños por heladas, mantener las hojas húmedas durante la noche mediante sistemas de riego en altura, evitando regar durante la helada para evitar daños por formación de hielo.

Realizar un seguimiento de las horas de frío para determinar el momento adecuado para la aplicación de promotores de salida de dormancia y optimizar el ciclo de crecimiento de las plantas.

Mantener un buen nivel de fertilización para reducir el punto de congelación del agua en las hojas y proteger las plantas de las heladas.

Ajustar la superficie cultivada según la cantidad de agua disponible, optimizando el uso del recurso y minimizando el estrés hídrico en las plantas.

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

Levantar cortinas para sacar la humedad temprano por la mañana y bajarlas al final de la tarde para acumular calor, evitando enfriar demasiado el invernadero.

Monitorear y ajustar la ventilación para controlar la humedad y prevenir enfermedades, así como para evitar cambios bruscos de temperatura que puedan afectar el desarrollo del cultivo.

Ajustar la superficie cultivada según la disponibilidad real de agua para optimizar su uso y evitar desperdicios durante períodos de sequía.

Implementar medidas de protección contra heladas, como mantener las plantas cubiertas durante la noche, especialmente en zonas propensas a bajas temperaturas.

Utilizar datos meteorológicos para tomar decisiones informadas sobre el manejo del cultivo, como el riego y la ventilación, para adaptarse a las condiciones cambiantes del clima.

### **Templado Mediterráneo Costero Inferior > Frutales > Vides**

En la región de Valparaíso, la mayoría de las variedades de uva de mesa ya han sido cosechadas, pero se han observado retrasos fenológicos desde la floración, similar a lo que ocurrió en la región Metropolitana. Estos retrasos han llevado a cosechas más tardías en comparación con temporadas anteriores.

Durante el período de maduración, se produce la acumulación de azúcares y el desarrollo del color, lo cual está estrechamente relacionado con las temperaturas desde el envero hasta la cosecha. Las variedades tardías han sido las más afectadas por estos retrasos fenológicos, lo que podría causar desequilibrios en la madurez y afectar la calidad de la fruta. Por lo tanto, las temperaturas son un factor crucial para las próximas temporadas, especialmente en Valparaíso, donde se han registrado temperaturas superiores a los 35°C durante marzo en zonas de cultivo de uva de mesa.

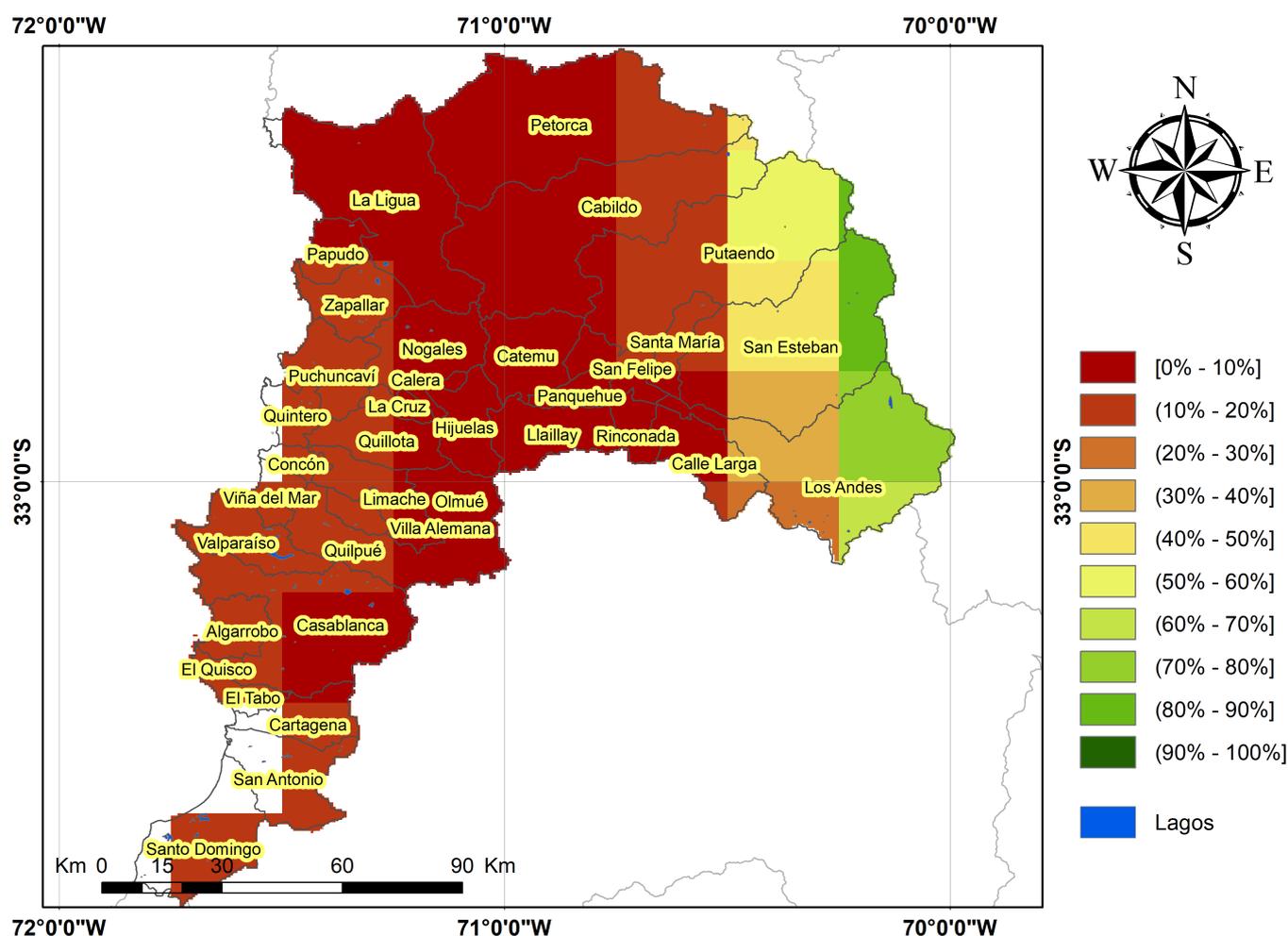
Las altas temperaturas durante el período de maduración han presentado desafíos adicionales para los viticultores, especialmente en la obtención de un color homogéneo en las variedades rojas de uva de mesa.

En la actualidad, los viñedos están en pleno período de vendimia, que podría extenderse hasta abril e incluso mayo, dependiendo de las condiciones específicas de cada viñedo y variedad. Una vez finalizada la vendimia y las cosechas de uva de mesa, se espera la etapa fenológica de la caída de hojas, que marcará el inicio del período de receso vegetativo de las vides.

## Disponibilidad de Agua

Este producto proporciona estimaciones de la humedad del suelo en todo el mundo a partir de un gran conjunto de sensores satelitales. Se basa en la versión 3.0 de humedad del suelo de la Iniciativa de Cambio Climático de la ESA, El producto ACTIVO es el resultado de la fusión de datos de humedad del suelo basados en scatterómetros, que se derivan de AMI-WS y ASCAT (Metop-A y Metop-B), y su representación es el contenido de agua líquida en una capa superficial del suelo de 2 a 5 cm de profundidad expresado como porcentaje de saturación total.

Disponibilidad de agua del 05 al 20 de marzo de 2024 de la Región de Valparaíso



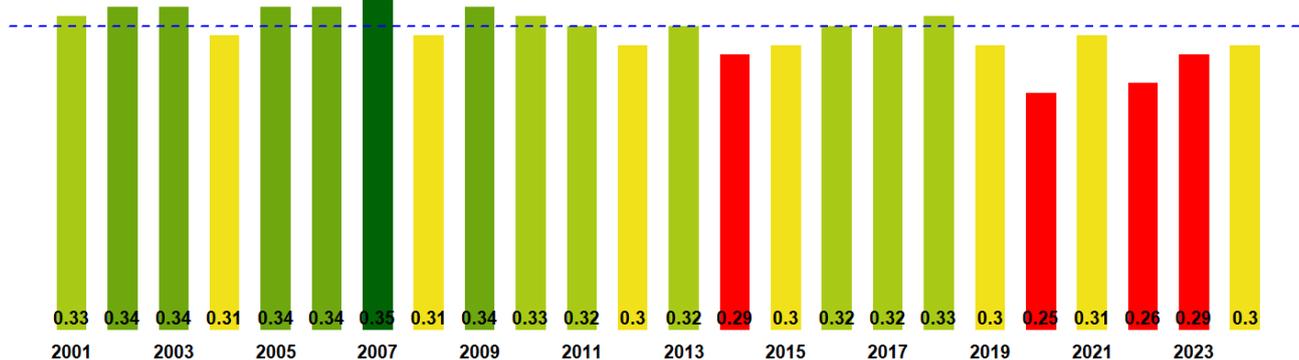
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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 0.3 mientras el año pasado había sido de 0.29. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.31.

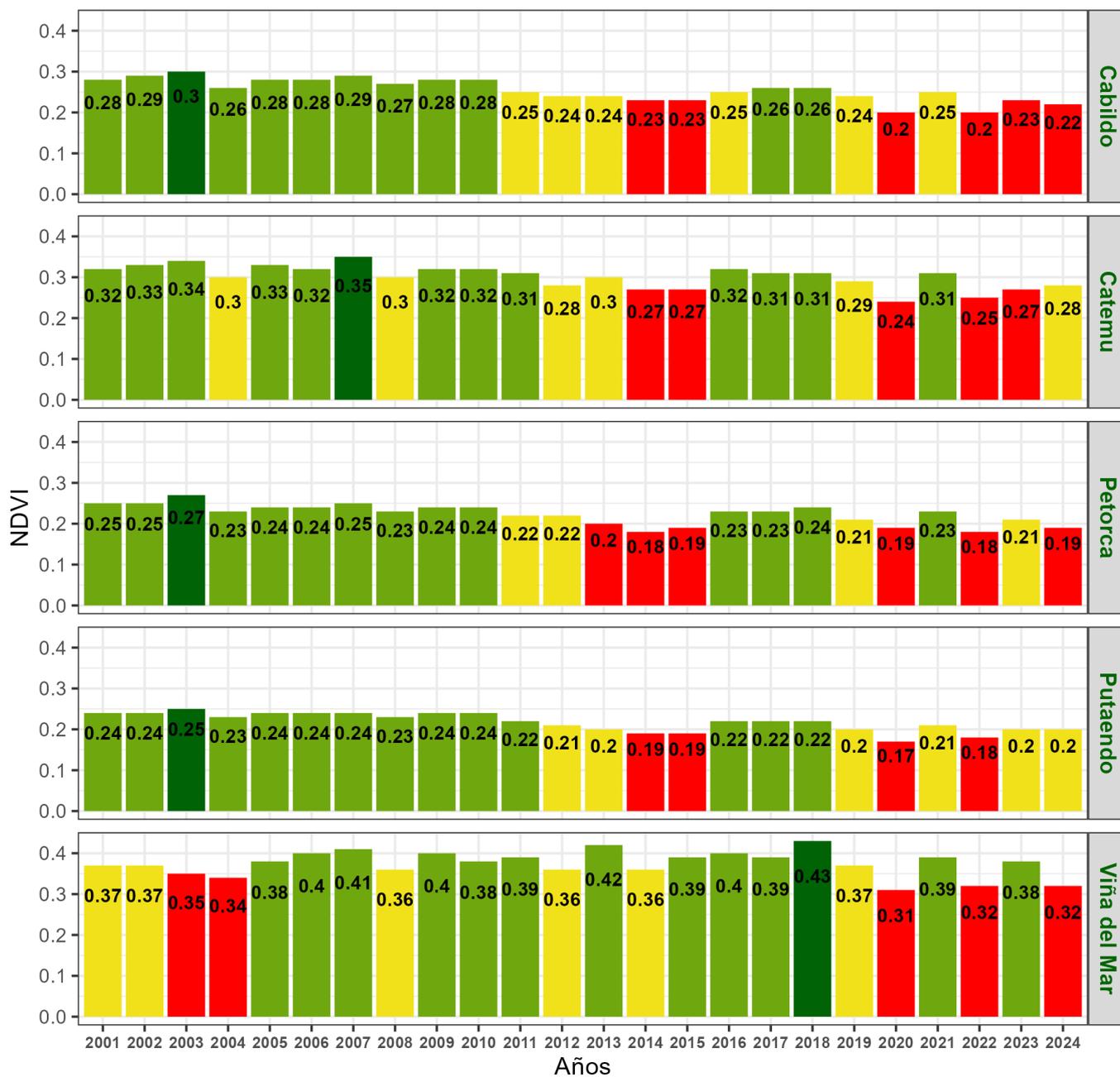
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

### NDVI regional para el 5 de marzo al 20 de marzo

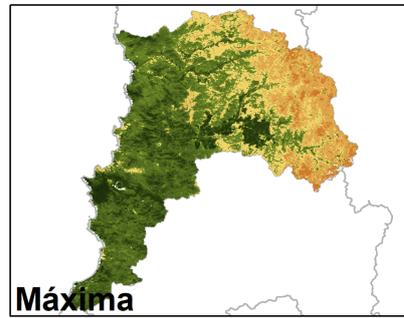
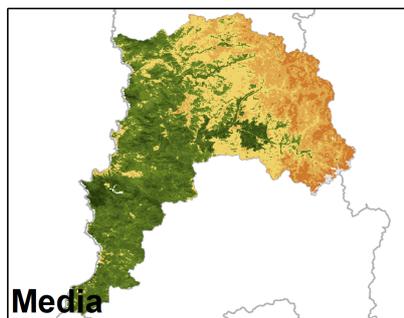
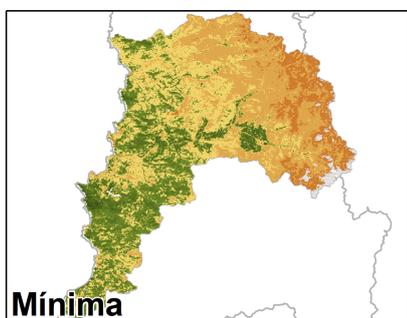
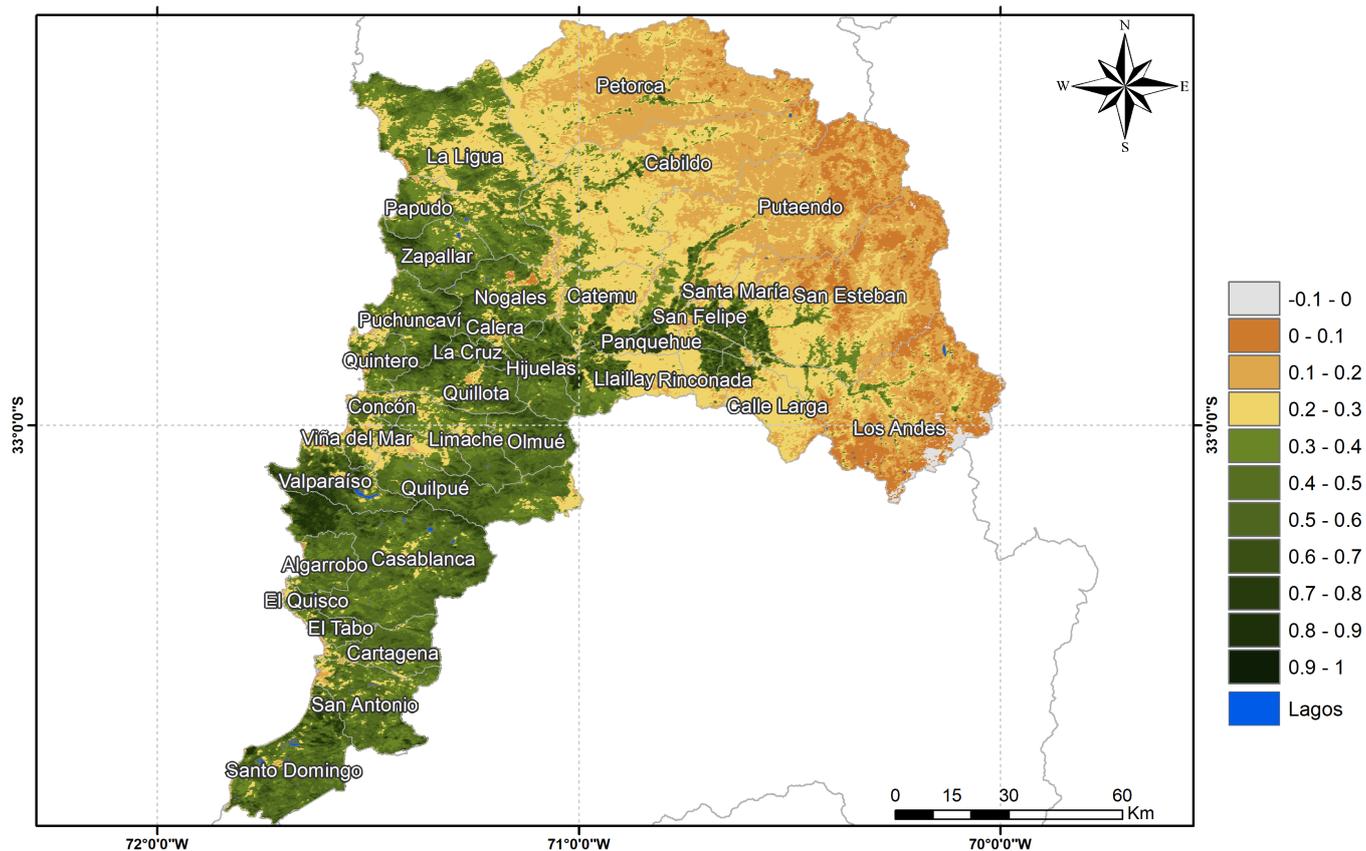


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

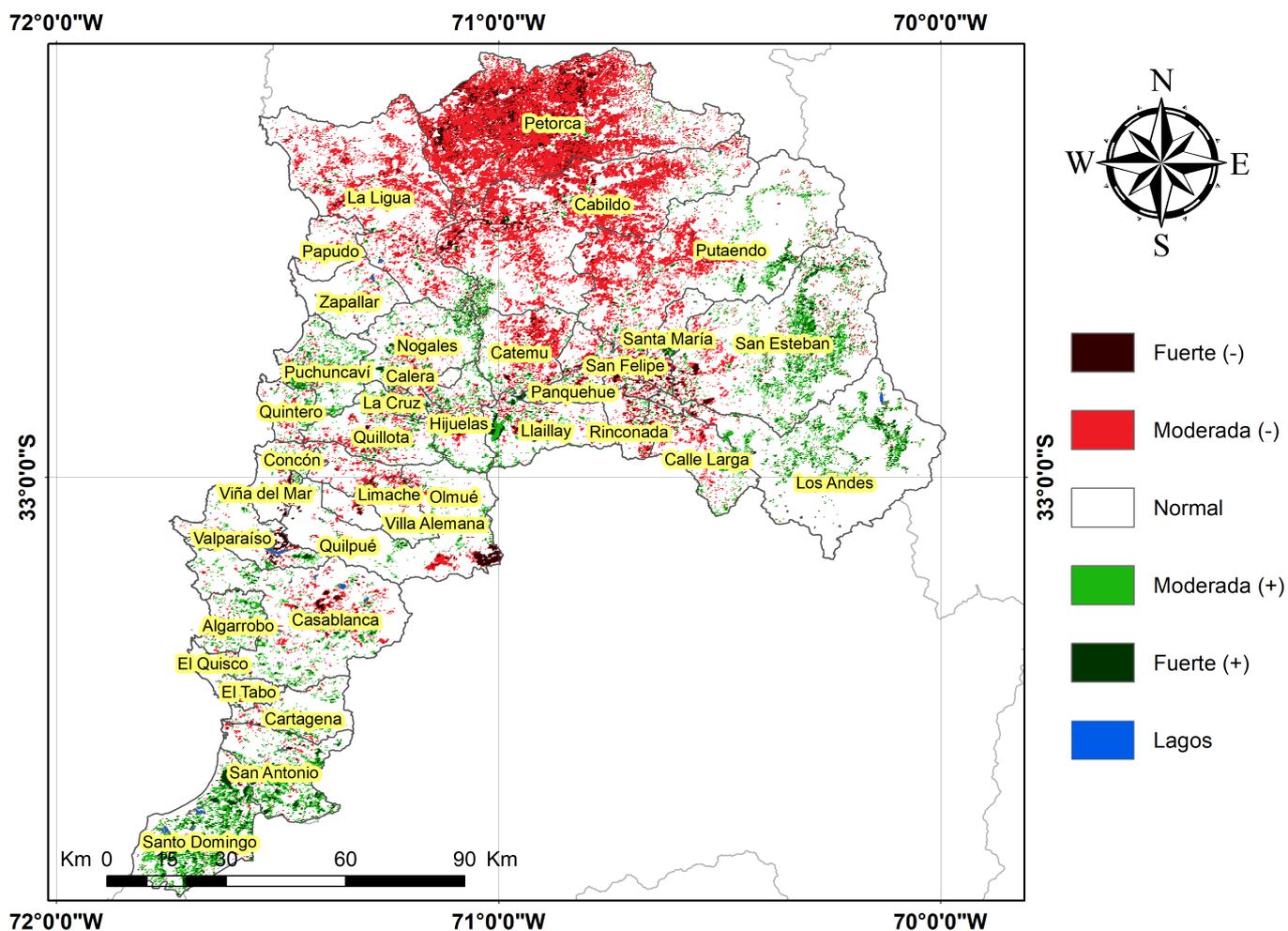
5 de marzo al 20 de marzo



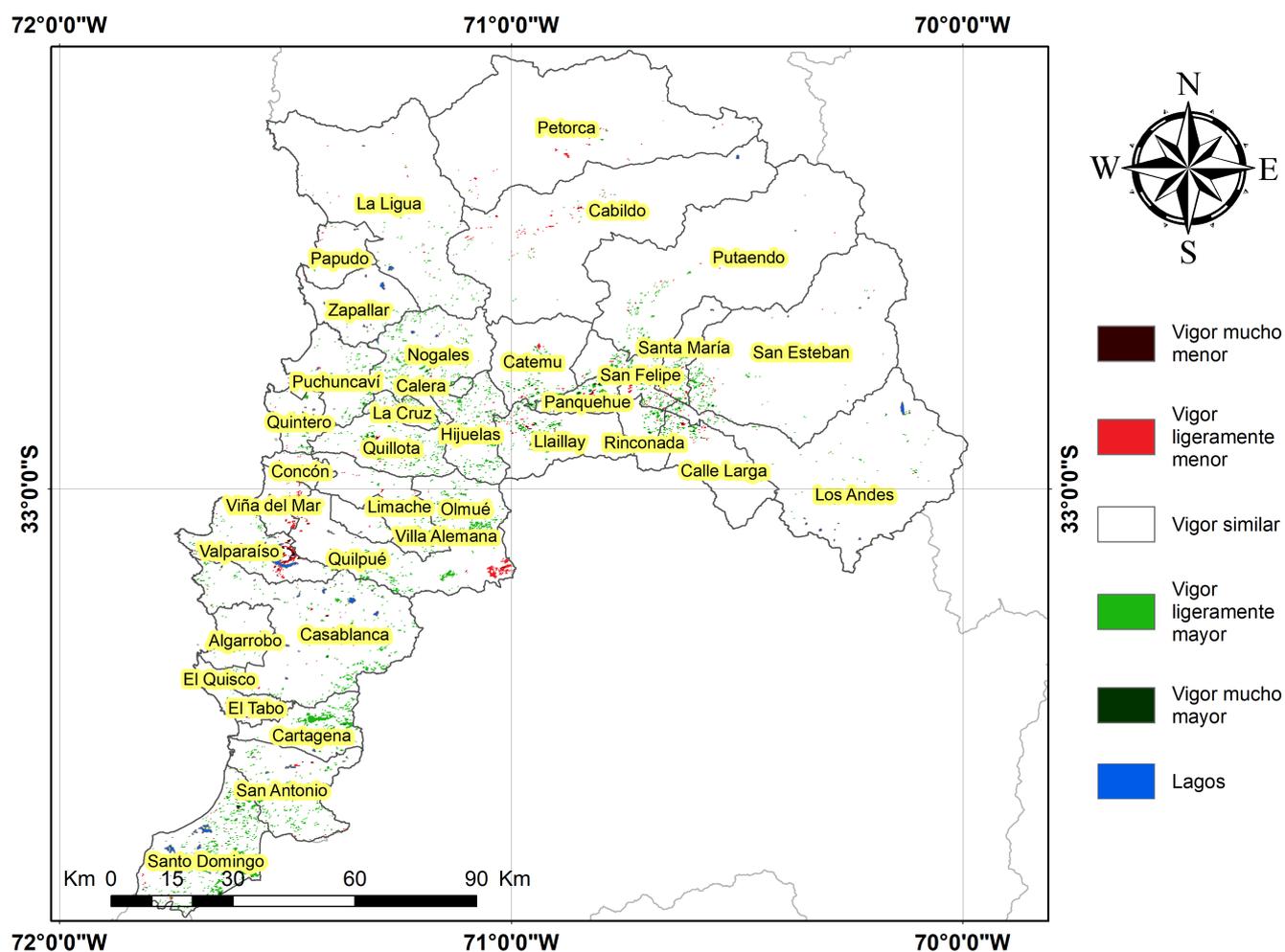
**Indice de Vegetacion de Diferencia Normalizada (NDVI) de la Región de Valparaíso  
05 al 20 de marzo de 2024**



Anomalia de NDVI de la Región de Valparaíso, 05 al 20 de marzo de 2024



## Diferencia de NDVI de la Región de Valparaíso, 05 al 20 de marzo de 2024

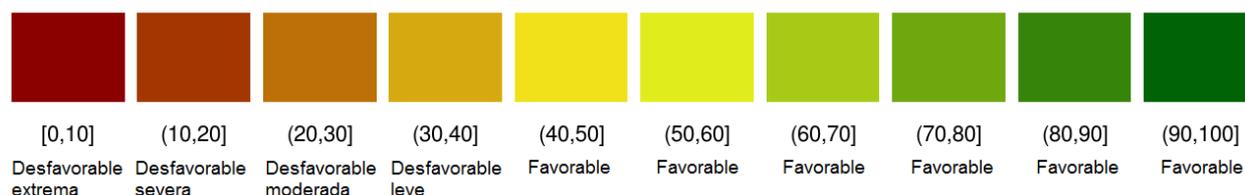


## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región 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).

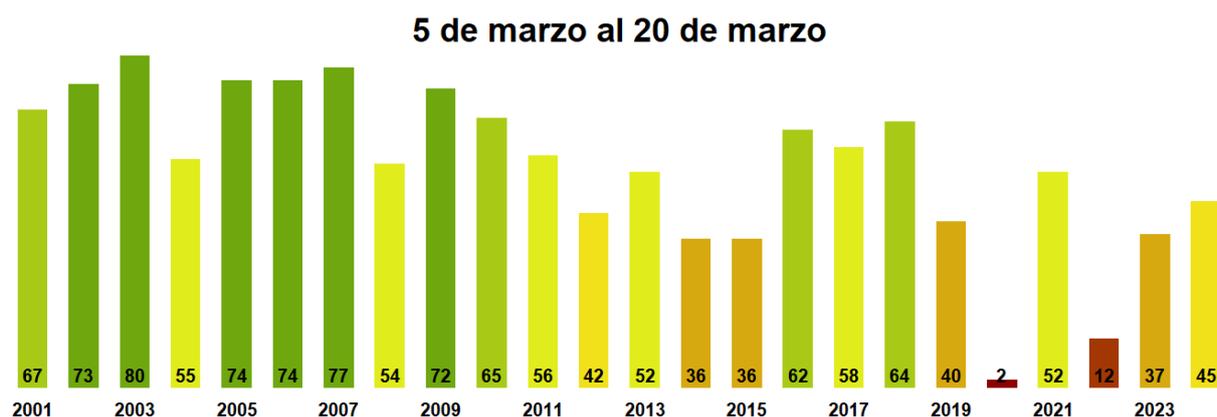
En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 45% para el período comprendido desde el 5 al 20 de marzo de 2024. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 37% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Valparaíso, en términos globales presenta una condición Favorable.

**Tabla 1.** Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.

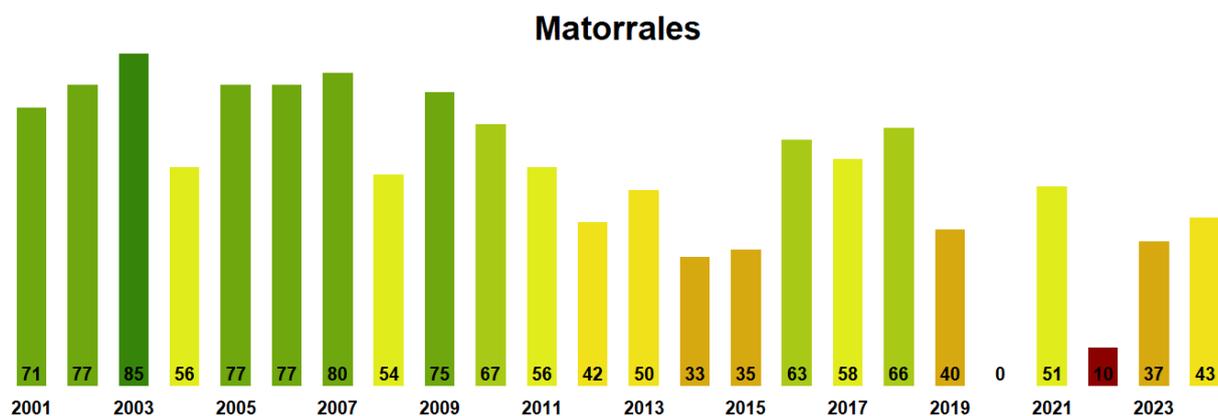


**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

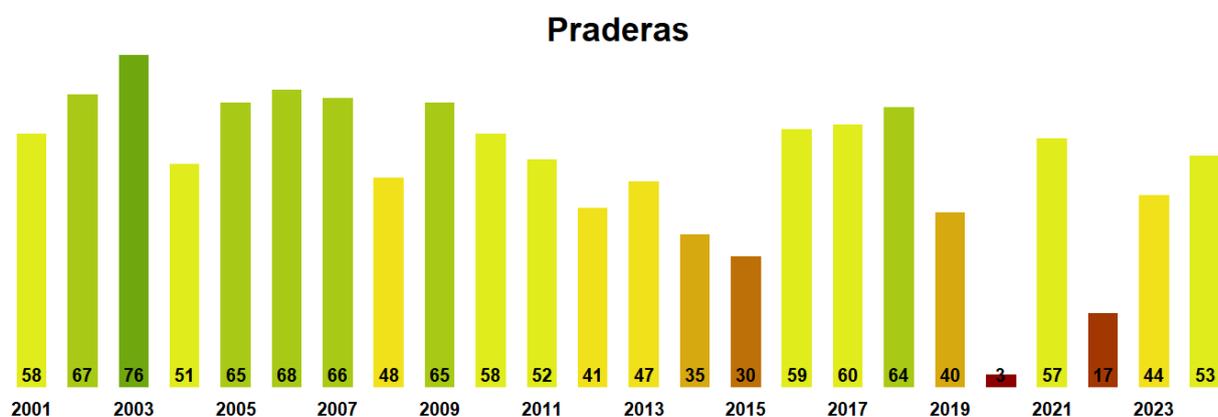
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	1	1	7	27



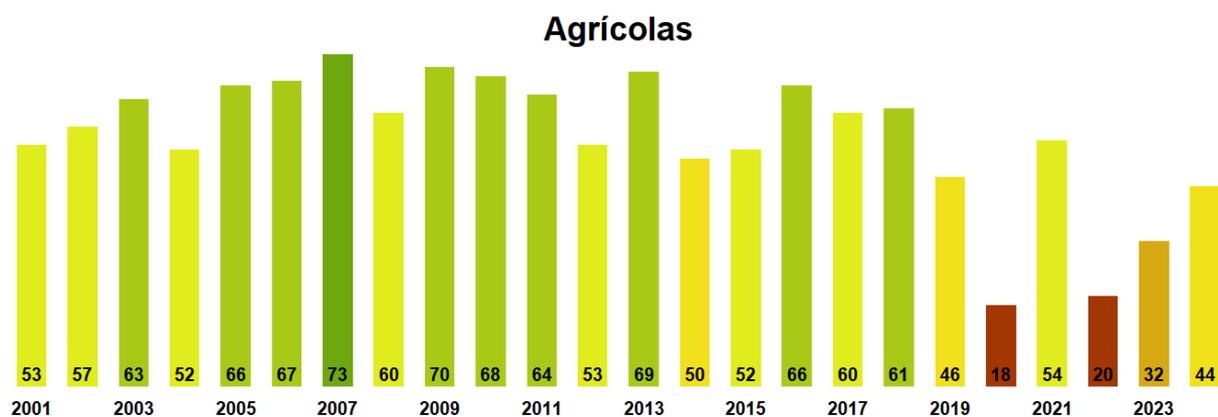
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Valparaíso



**Figura 2.** Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Valparaíso

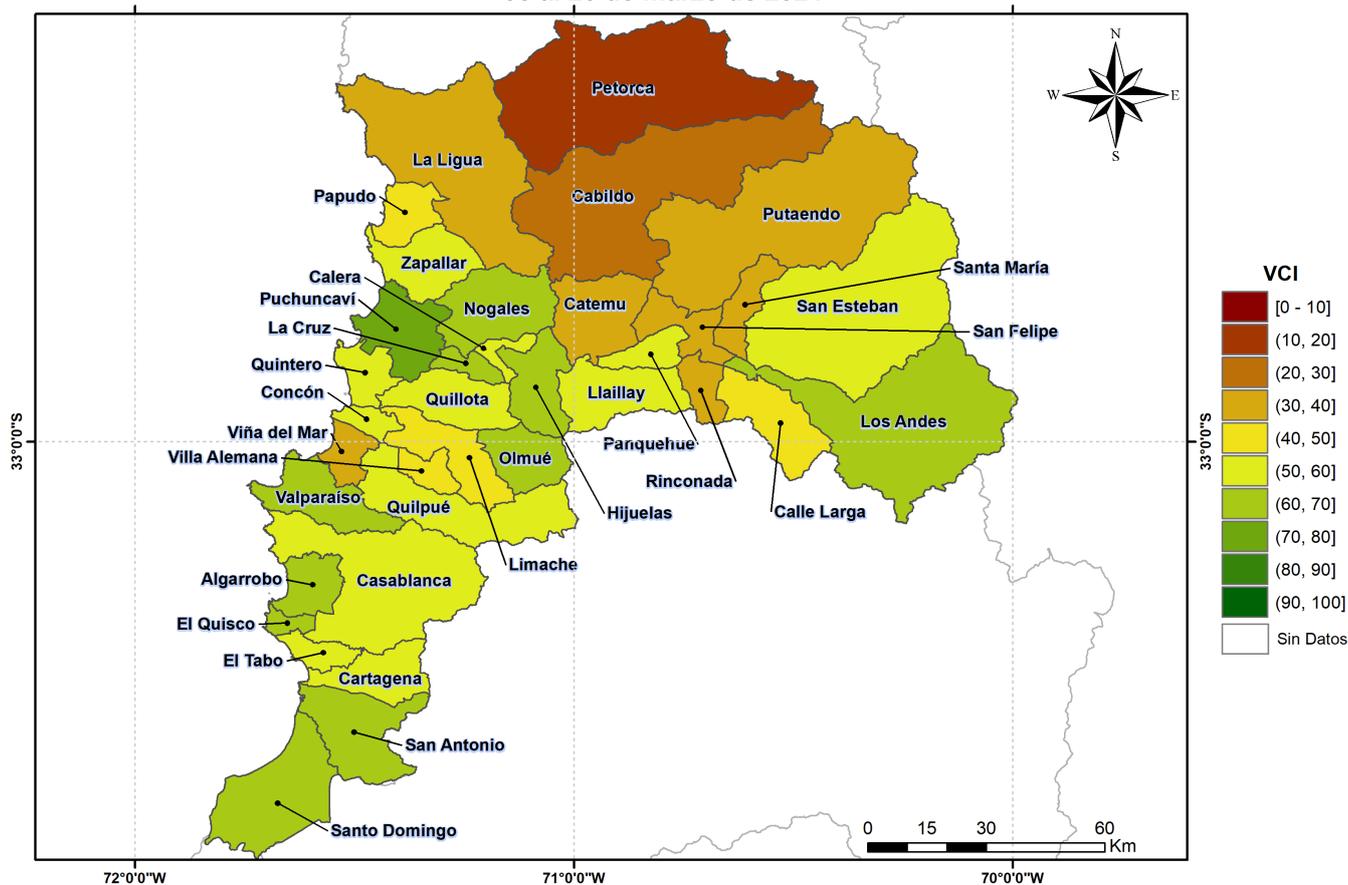


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso



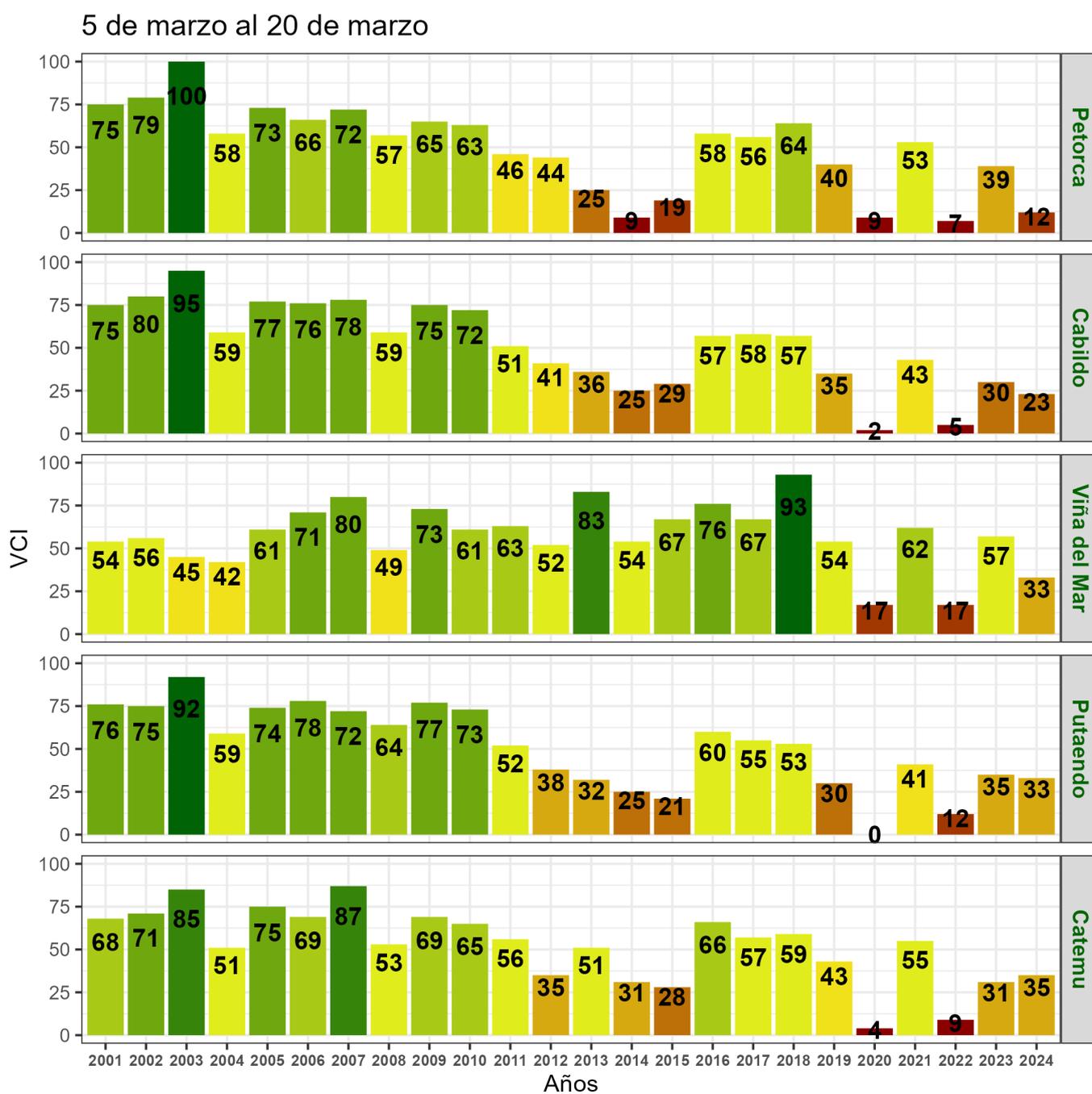
**Figura 4.** Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso

Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Valparaíso  
05 al 20 de marzo de 2024



**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 corresponden a Petorca, Cabildo, Viña del Mar, Putaendo y Catemu con 12, 23, 33, 33 y 35% de VCI respectivamente.



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 5 al 20 de marzo de 2024.