



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

OCTUBRE 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 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.

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Valparaíso

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene - sept	2022 ene - sept	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.131.228	791.496	951.456	20%	91%
\$US FOB (M) Forestal	5.153	4.458	5.002	12%	1%
\$US FOB (M) Pecuario	43.777	29.982	94.843	216%	9%
\$US FOB (M) Total	1.180.158	825.936	1.051.301	27%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

El fenómeno ENSO se mantiene en su fase fría Niña. Se reporta que la temperatura del océano pacífico en su zona ecuatorial continua en niveles bajo lo normal. Asimismo se observa la persistencia de vientos alisios, a baja altura, que mueven las nubes desde el este al oeste, lejos de nuestras costas.

Se mantienen un notable déficit de precipitaciones a lo largo del país excepto en Vallenar, Copiapó, La Serena, Ovalle, Temuco y Angol. En la zona centro INIA esta recomendando asegurar a lo menos 40 centímetros libres de estratas endurecidas en la preparación de suelos del cultivo de maíz, realizar una selección de papa semilla en bodega retirando los tubérculos con problemas de pudriciones, realizar control de malezas temprano en parronales, realizar labores de picado e incorporado de restos de poda de nogal en el suelo, evitar acumulación de agua e inundaciones en el campo de cultivo de alcachofas.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

El fenómeno ENSO se mantiene en su fase fría Niña. Se reporta que la temperatura del océano pacífico en su zona ecuatorial continua en niveles bajo lo normal. Asimismo se observa la persistencia de vientos alisios, a baja altura, que mueven las nubes desde el este al oeste, lejos de nuestras costas. En cambio el flujo de los vientos a mayor altura mantiene la dirección opuesta desde el oeste al este. La generación de tormentas mediante convección esta suprimida cerca de nuestro continente americano, y está enormemente aumentada al otro lado del mar, en Indonesia del continente asiático.

En consistencia con esta situación, la Dirección Meteorológica de Chile anuncia qué se presentarán temperaturas máximas sobre lo normal a lo largo del país excepto en el norte grande en la zona austral y en sectores costeros de las regiones de Valparaíso y Coquimbo. En cambio las temperaturas mínimas se ubicarán en niveles bajo lo normal desde la región de Arica hasta la región de Biobío. Hacia el sur las temperaturas mínimas se ubicarán en niveles normales y sobre lo normal. Las precipitaciones mostraran niveles sobre lo normal en el altiplano, normales del Norte grande y Norte chico y bajo lo normal desde la zona centro y hasta la zona Sur y austral del país.

Recientemente se ha mostrado que dos años seguidos del fenómeno Niña pueden mostrar diferentes anomalías positivas o negativas de precipitación en la zona norte de nuestro país. Cuando los vientos que circulan desde el oeste al este se intensifican se reducen las precipitaciones en una gran área que incluye Chile, Bolivia, Perú y Brasil. El estudio no muestra que puede ocurrir cuando la fase Niña se mantiene tres años seguidos (Lopes et al., 2022)

Lopes, A. B., Andreoli, R. V., Souza, R. A., Cerón, W. L., Kayano, M. T., Canchala, T., & de Moraes, D. S. (2022). Multiyear La Niña effects on the precipitation in South America. *International Journal of Climatology*.

Early-October 2022 CPC Official Probabilistic ENSO Forecasts

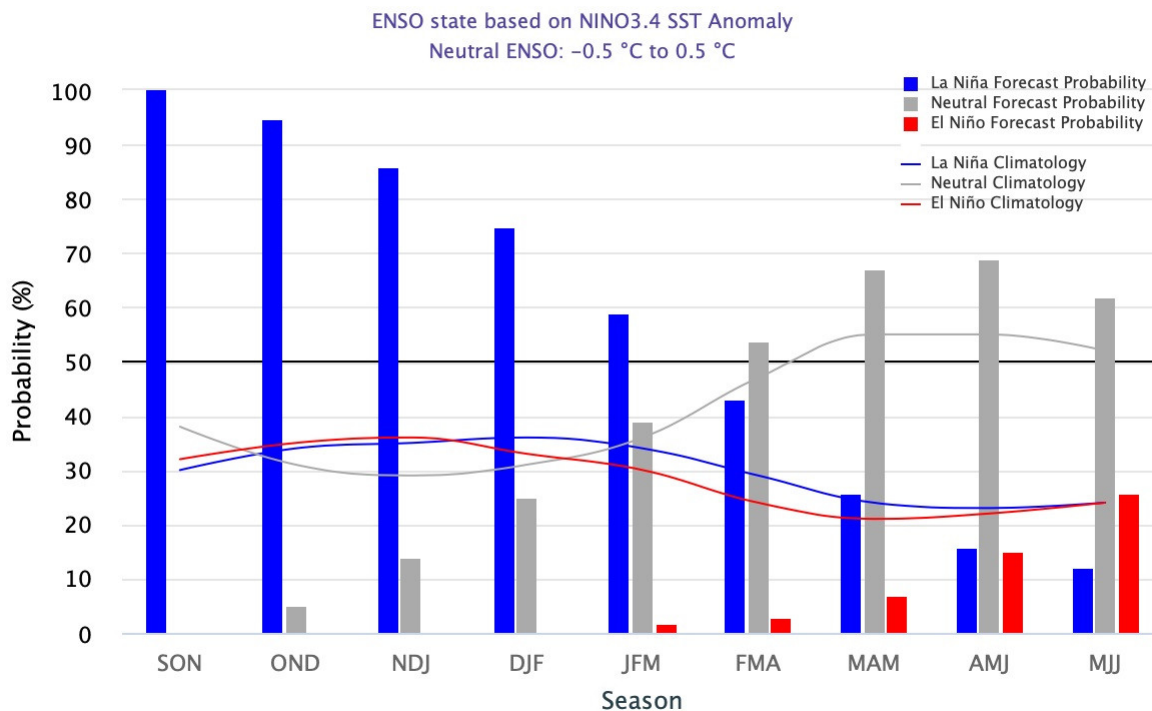


Figura 1. En el trimestre febrero, marzo y abril del año 2022 la probabilidad de mantener la fase Niña muestra un 93% y la probabilidad de que ENSO se desarrolle en una fase neutra indica un 5%.

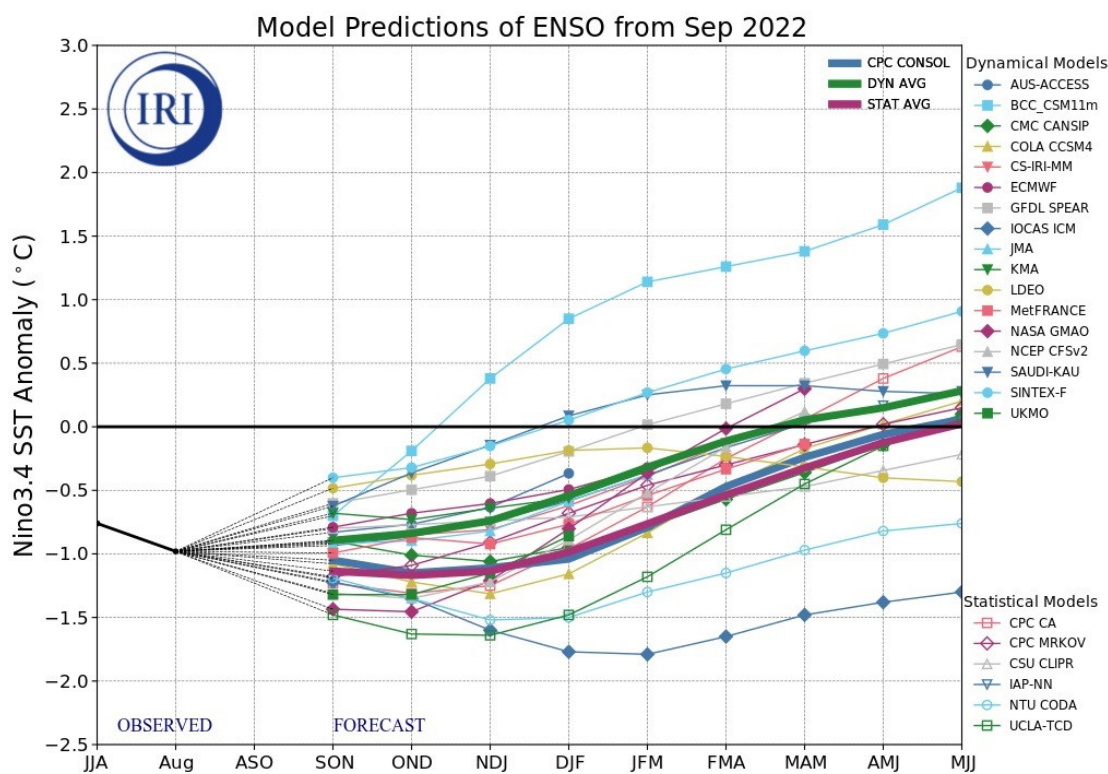


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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	10,90	30	0,18 A
Quintero_2021	11,25	30	0,18 A

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

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

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
La_Cruz_2022	11,76	30	0,28 A
La_Cruz_2021	12,63	30	0,28 B

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

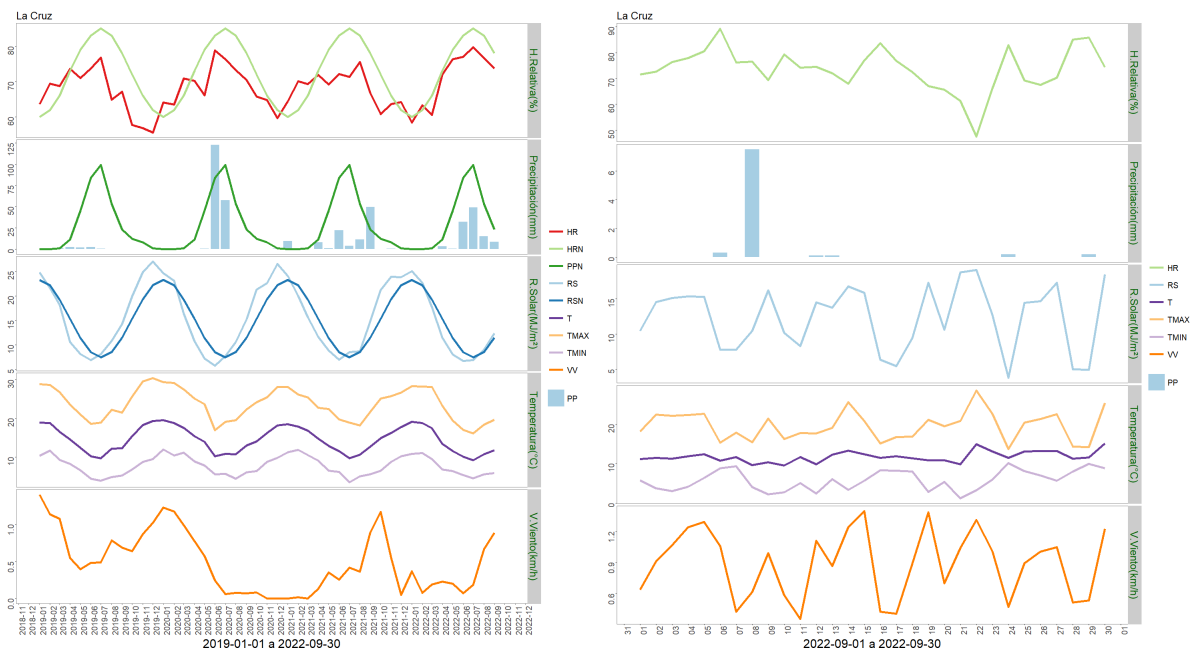
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en enero de 2021 y 2022 en La Cruz

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
San_Felipe_2022	12,42	30	0,48 A
San_Felipe_2021	13,33	30	0,48 A

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

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en enero 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	316	337
PP	0	0	0.1	3.4	0.4	32	49	15	8.4	-	-	-	108.3	108.3
%	-	-	-90	-69.1	-99.1	-61.9	-50.5	-71.7	-63.5	-	-	-	-65.7	-67.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2022	5.8	11.8	19.6
Climatológica	8.6	11.4	17.4
Diferencia	-2.8	0.4	2.2

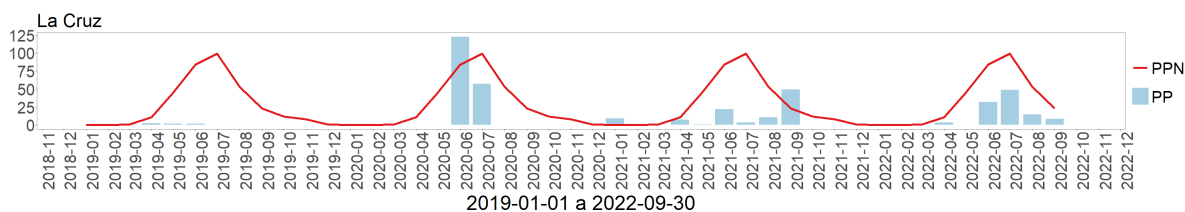
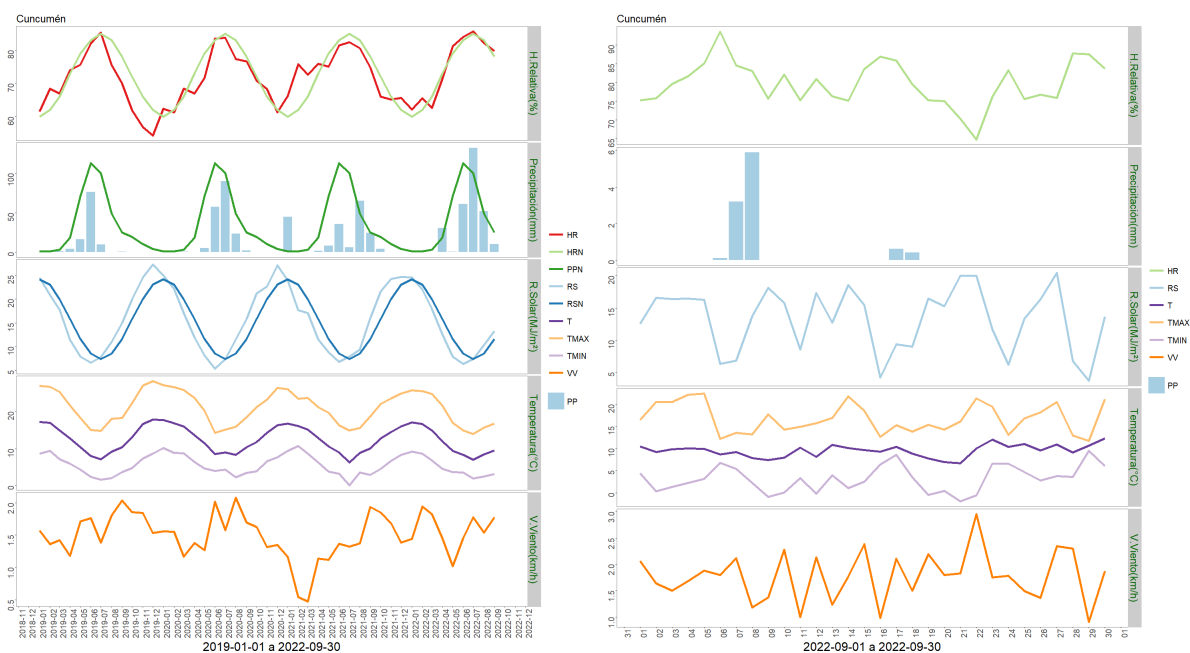


Figura 6. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	381	414
PP	0.1	0	0	30.6	0.5	60.8	132.2	52.1	10.2	-	-	-	286.5	286.5
%	-90	-100	-100	70	-99.3	-46.2	32.2	6.3	-59.2	-	-	-	-24.8	-30.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2022	3.2	9.5	16.8
Climatológica	8.7	11.1	16.1
Diferencia	-5.5	-1.6	0.7

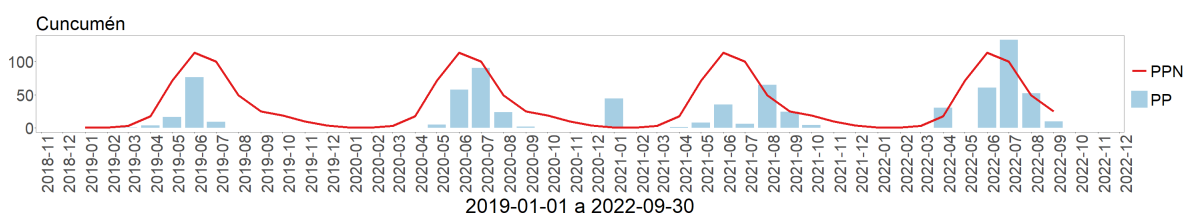
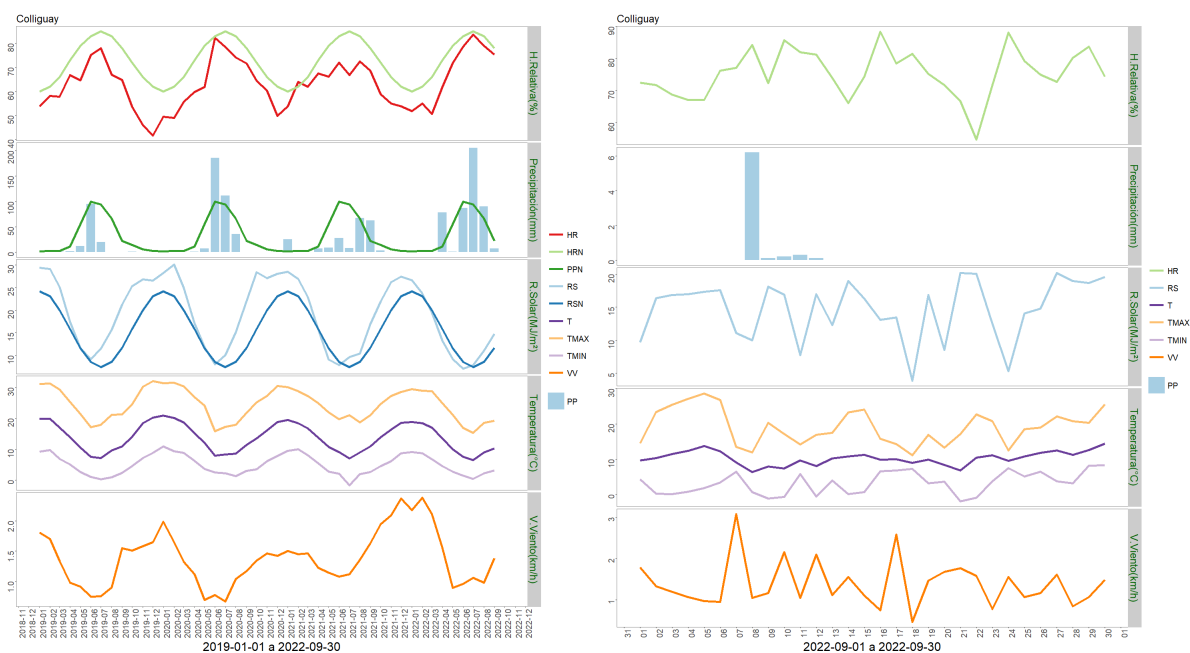


Figura 7. Climodiagrama del mes en Cuncumén



	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	353	374
PP	0	0	0	78.6	0.5	87.2	205.6	89.9	6.9	-	-	-	468.7	468.7
%	-100	-100	-100	614.5	-99.1	-12.8	118.7	36.2	-68.6	-	-	-	32.8	25.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2022	3.2	10.3	19.2
Climatológica	8.7	11.1	16.1
Diferencia	-5.5	-0.8	3.1

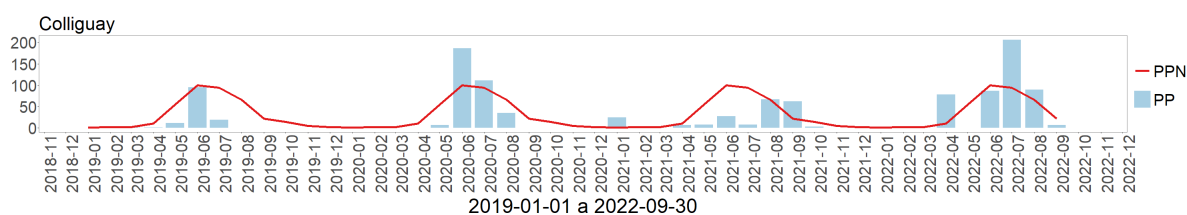
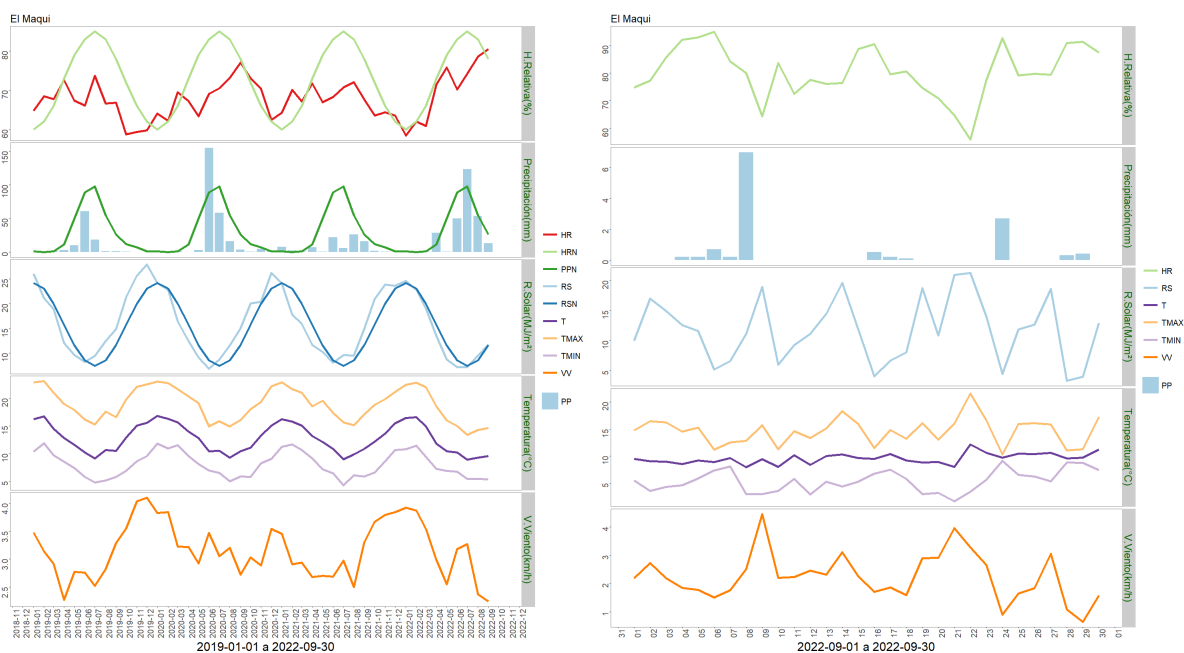


Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay



	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	331	351
PP	0.7	0.3	0.3	28.5	0.7	50.2	123.6	53.6	12.8	-	-	-	270.7	270.7
%	-30	>100	-70	159.1	-98.6	-43.6	26.1	-2.5	-50.8	-	-	-	-18.2	-22.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2022	5.4	9.6	14.6
Climatológica	8.7	11.1	16.1
Diferencia	-3.3	-1.5	-1.5

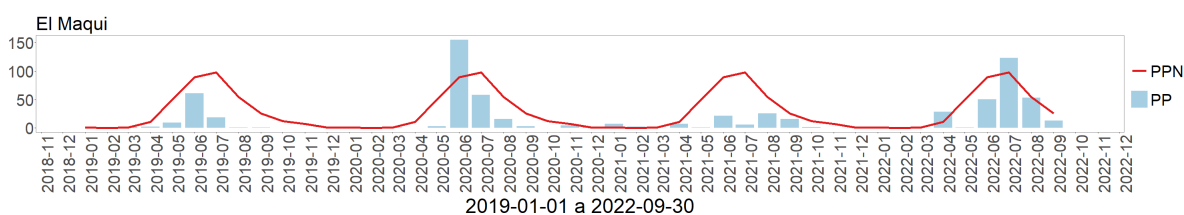


Figura 9. Climodiagrama del mes en Puchuncavi

Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

Se mantienen un notable déficit de precipitaciones a lo largo del país excepto en Vallendar, Copiapó, La Serena, Ovalle, Temuco y Angol.

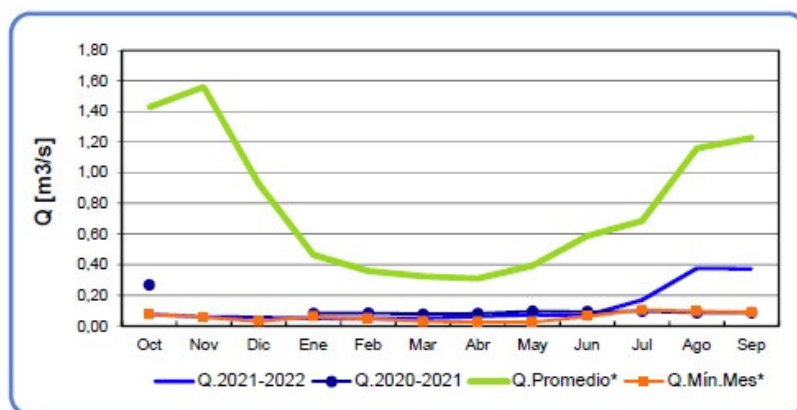
La mayoría de los caudales de los ríos a lo largo del país se mantienen en niveles bajo lo

normal. Más aún, Estos caudales han disminuido desde la región del Maule a la de Los Lagos en comparación con el mes anterior. En cambio, en la región de Aysén, en la región de Magallanes y desde la región de Atacama a la de O'Higgins, lo caudales están aumentando, excepto en Huasco y Río Hurtado. En Aysén y Magallanes los ríos ya muestran niveles sobre lo normal.

El volumen de agua actualmente embalsado en nuestro país es de 5.000 MM3, volumen que representa un 25% de déficit. Un estudio reciente muestra que el proceso de recarga gestionada de acuíferos fue de utilidad en la cuenca del Maipo en Santiago. (De Requesens, 2022).

De Requesens Montiel, K. P. (2022). Experiencia de recarga gestionada de acuíferos en la cuenca de Santiago (Chile): lecciones aprendidas después de dos años de operación. [U. de Chile](#).

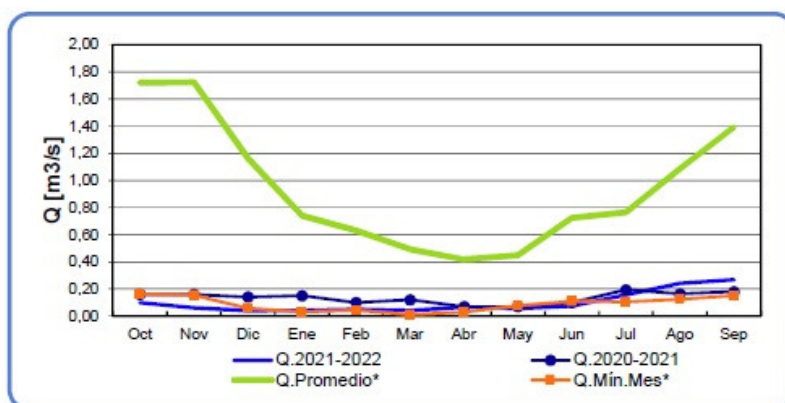
Río Sobrante en Piñadero



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2021-2022	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,17	0,38	0,37
Q.2020-2021	0,27			0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09
Q.Promedio*	1,43	1,56	0,93	0,47	0,36	0,33	0,31	0,39	0,59	0,68	1,16	1,23
Q.Mín.Mes*	0,08	0,06	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,06	0,11	0,10	0,09

Figura 14. El caudal del río Sobrante

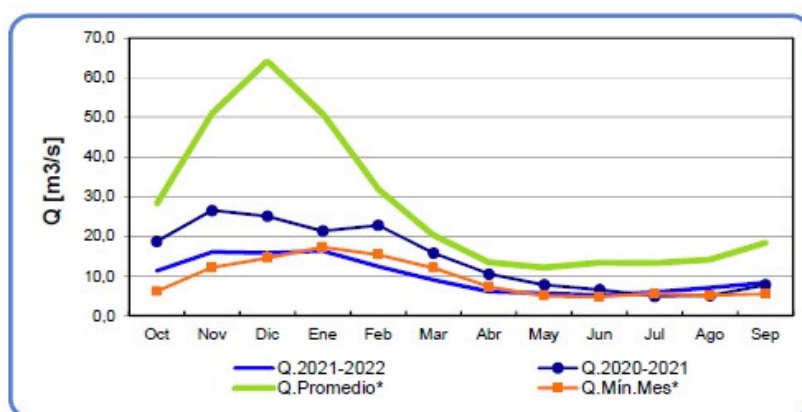
Río Alicahue en Colliguay



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2021-2022	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,07	0,06	0,08	0,16	0,24	0,27
Q.2020-2021	0,16	0,16	0,14	0,15	0,10	0,12	0,07	0,07	0,10	0,19	0,16	0,18
Q.Promedio*	1,72	1,72	1,16	0,74	0,63	0,49	0,42	0,45	0,72	0,76	1,08	1,39
Q.Min.Mes*	0,16	0,15	0,06	0,03	0,04	0,01	0,03	0,08	0,11	0,11	0,12	0,15

Figura 15. El caudal del río Alicahue

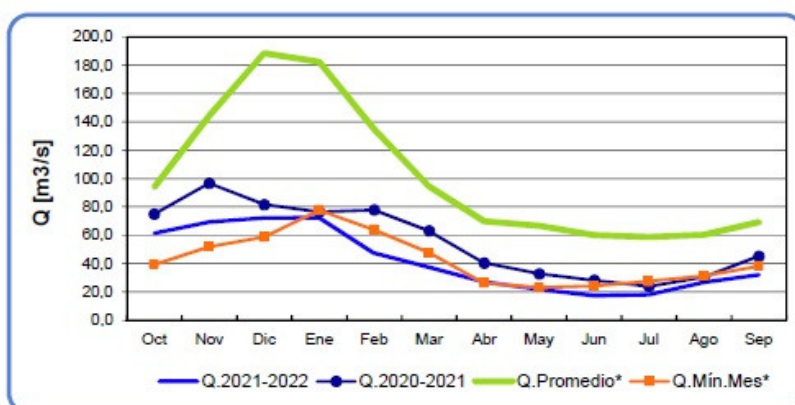
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2021-2022	11,3	16,0	15,8	16,3	12,4	9,0	6,0	5,6	5,1	5,9	7,1	8,2
Q.2020-2021	18,7	26,5	25,1	21,4	22,8	15,8	10,5	7,8	6,6	4,9	5,0	7,8
Q.Promedio*	28,2	51,0	64,2	50,9	32,0	20,3	13,5	12,1	13,4	13,2	14,1	18,3
Q.Min.Mes*	6,1	12,1	14,5	17,3	15,4	12,1	7,3	4,9	4,7	5,5	5,1	5,5

Figura 16. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2021-2022	61,3	69,3	72,2	72,4	47,5	37,3	27,1	21,7	17,4	18,1	26,8	32,1
Q.2020-2021	75,0	96,7	81,7	76,5	77,8	63,0	40,5	32,7	28,2	23,9	30,6	45,3
Q.Promedio*	93,8	144,5	188,5	182,5	134,7	94,4	69,9	66,7	60,2	58,9	60,2	69,4
Q.Min.Mes*	39,3	51,9	58,7	77,6	63,8	47,6	26,2	23,0	24,1	27,4	31,2	38,2

Figura 17. Caudal del río Maipo

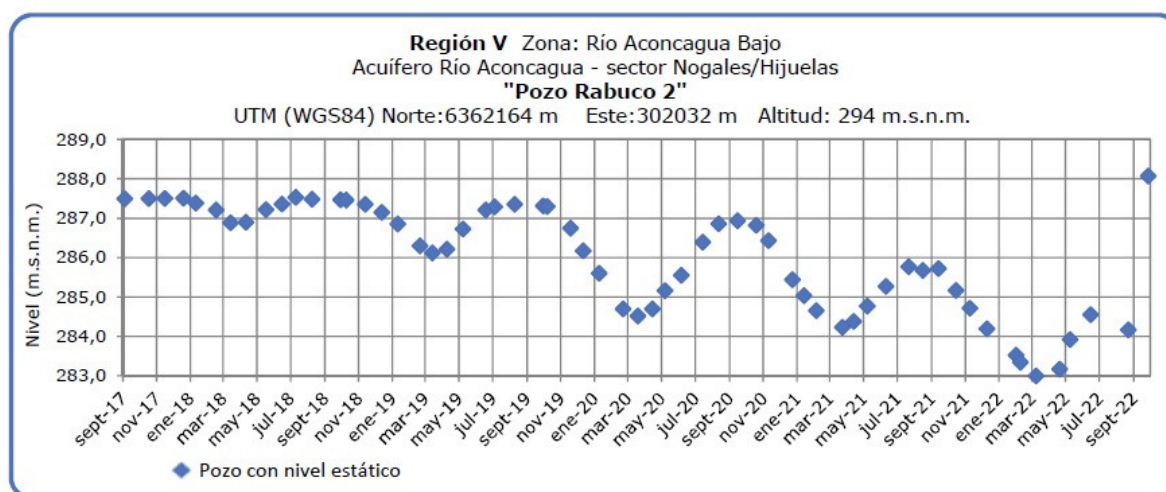


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

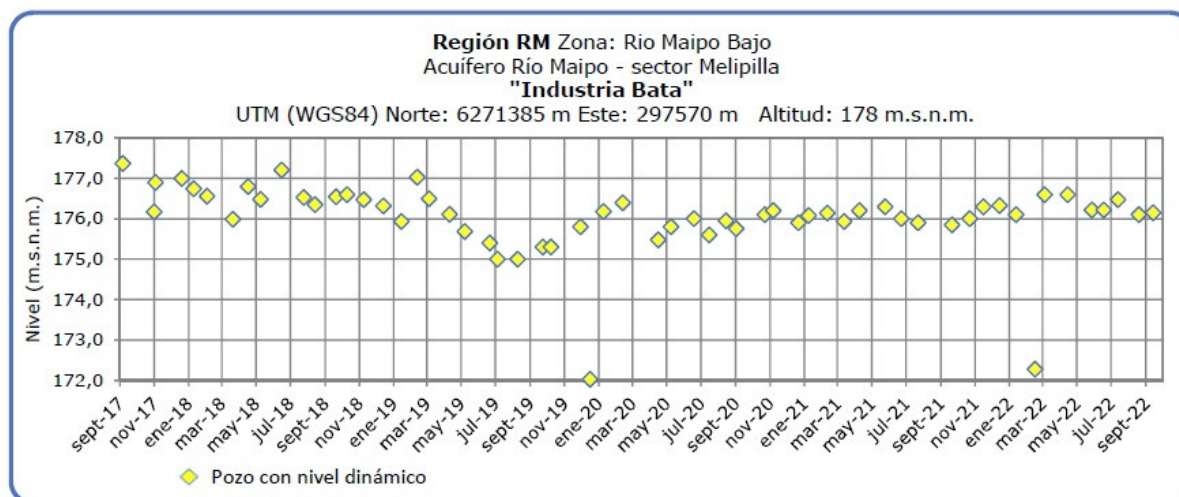


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

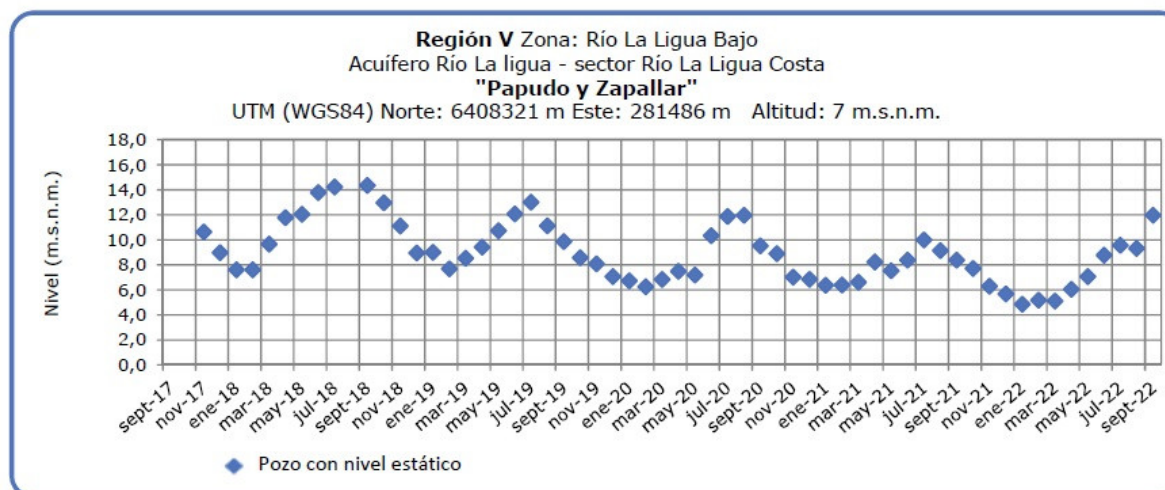


Figura 20. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

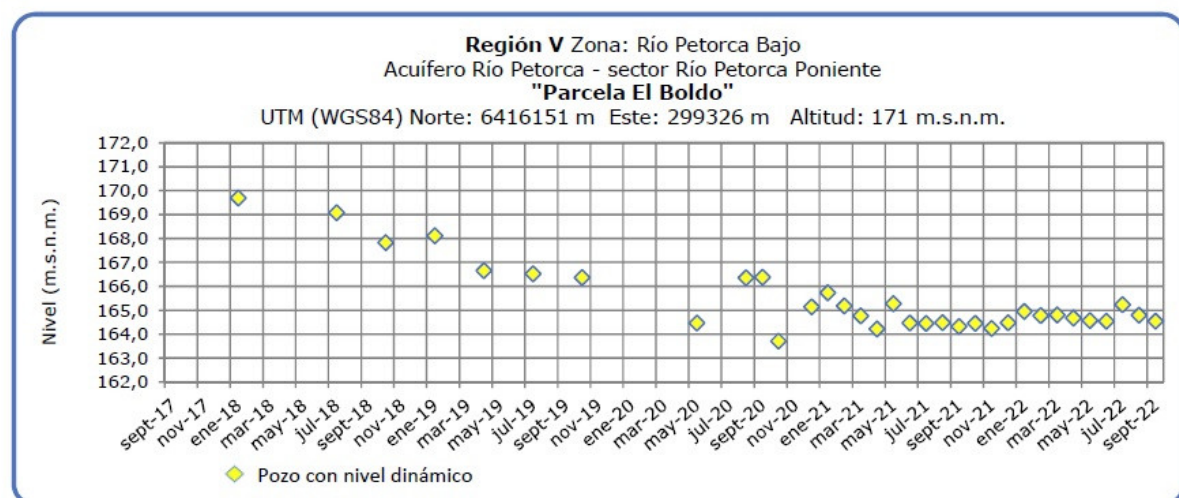


Figura 21. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

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 plantaciones de paltos mantienen procesos de floración y cuaja activos, por lo que se recomienda asegurar la instalación de colmenas de buena calidad. Este año la provisión de agua es mayor a la del año pasado, pero aún es deficitaria respecto de años normales, se recomienda mantener inactivos sectores que fueron podados el año pasado para reducir la superficie regada. Es recomendable promover la biodiversidad en los huertos mediante la instalación de corredores biológicos. También es importante no aplicar exceso de nitrógeno que puede infiltrar y contaminar la napa subterránea.

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

En esta época los tomates correspondientes a la época de primor temprano ya están en plena producción, la cual está debiese proyectarse hasta fines de noviembre. También en estos momentos tenemos los tomates de primor tardío, los cuales se encuentran en floración y cuaja de frutos y cuya cosecha se estima para mediados del mes de diciembre hasta fines de febrero. Se recomienda completar prontamente los trabajos de preparación de suelo para plantación de tomates de crecimiento determinado o “botado” para temprano (cosecha diciembre-enero).

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

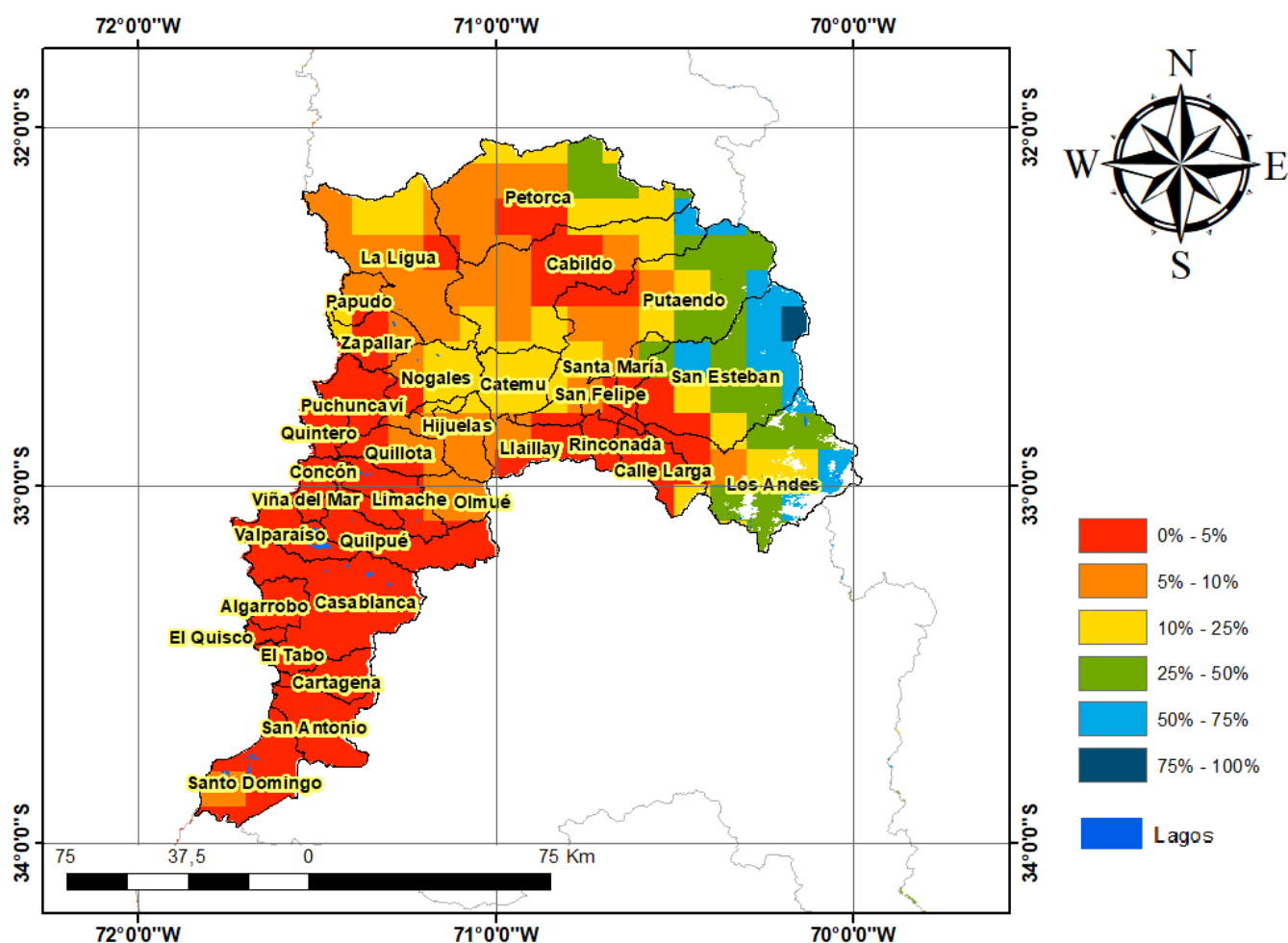
Tanto en uva de mesa como en viñedo para elaboración de vinos, la mayoría de las variedades en la zona central han brotado. Esta es una etapa sensible a los fenómenos climáticos extremos, esencialmente las heladas primaverales, que pueden aumentar en la fase la Niña actual del fenómeno ENSO. Las aplicaciones o manejos para el control de malezas deben considerarse en este periodo, ya que al incrementarse las temperaturas durante este periodo es posible que exista mayor emergencia de estas. En brotes de más de 5 centímetros es recomendable la aplicación preventiva y/o curativa para oídio. Se considera aplicar azufre (polvo o mojable) en brotes desde 8 centímetros, manteniendo la vigilancia y control hasta el envero. Para prepararse para la floración es importante que se considere la disponibilidad de agua del suelo, considerando las condiciones climáticas actuales, se debe determinar apoyar el riego previo a este periodo. Si durante el periodo previo no se revisaron las líneas de riego y estructuras de soporte, aún es tiempo para realizar una mantención y asegurar un riego efectivo y una buena estructura para soportar el peso de los racimos. Se debe observar la presencia de plagas como falsa arañita roja de la vid u otros ácaros, pulgones y por supuesto mantener los controles establecidos para Lobesia botrana. En caso de lluvias reforzar el control en la aparición de hongos que puedan a posterior afectar la calidad de la fruta. Específicamente para el cultivo de uva de mesa, tener en considerar el estado fenológico para las aplicaciones de ácido giberélico para alargo de racimo y posteriormente para raleo.

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 14 al 29 de septiembre de 2022, Región de Valparaíso

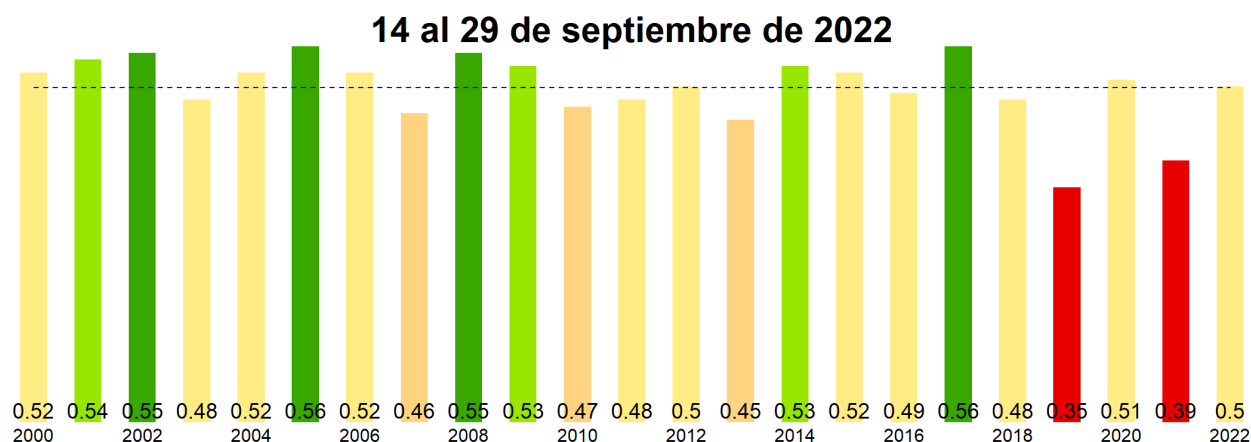


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

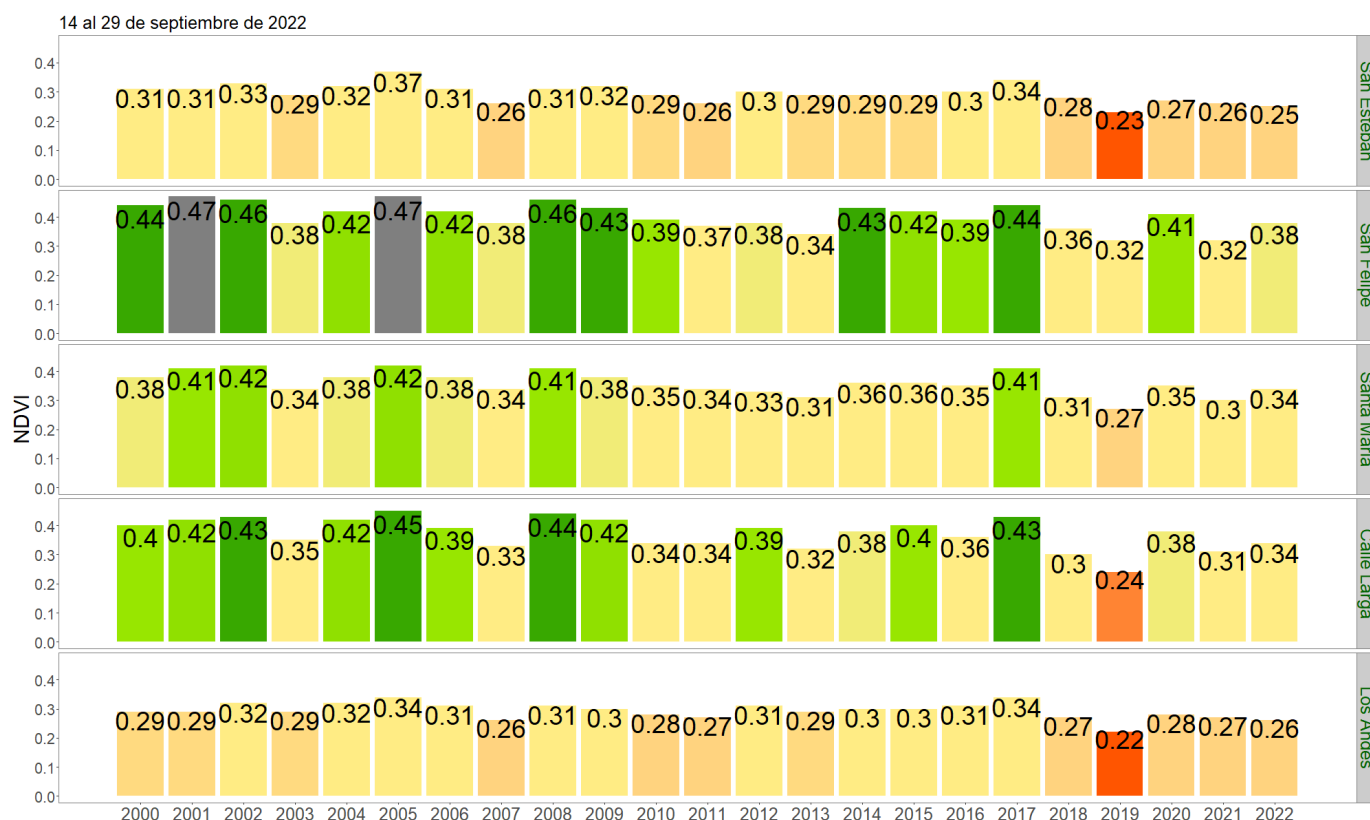
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación).

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.5 mientras el año pasado había sido de 0.39. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.5.

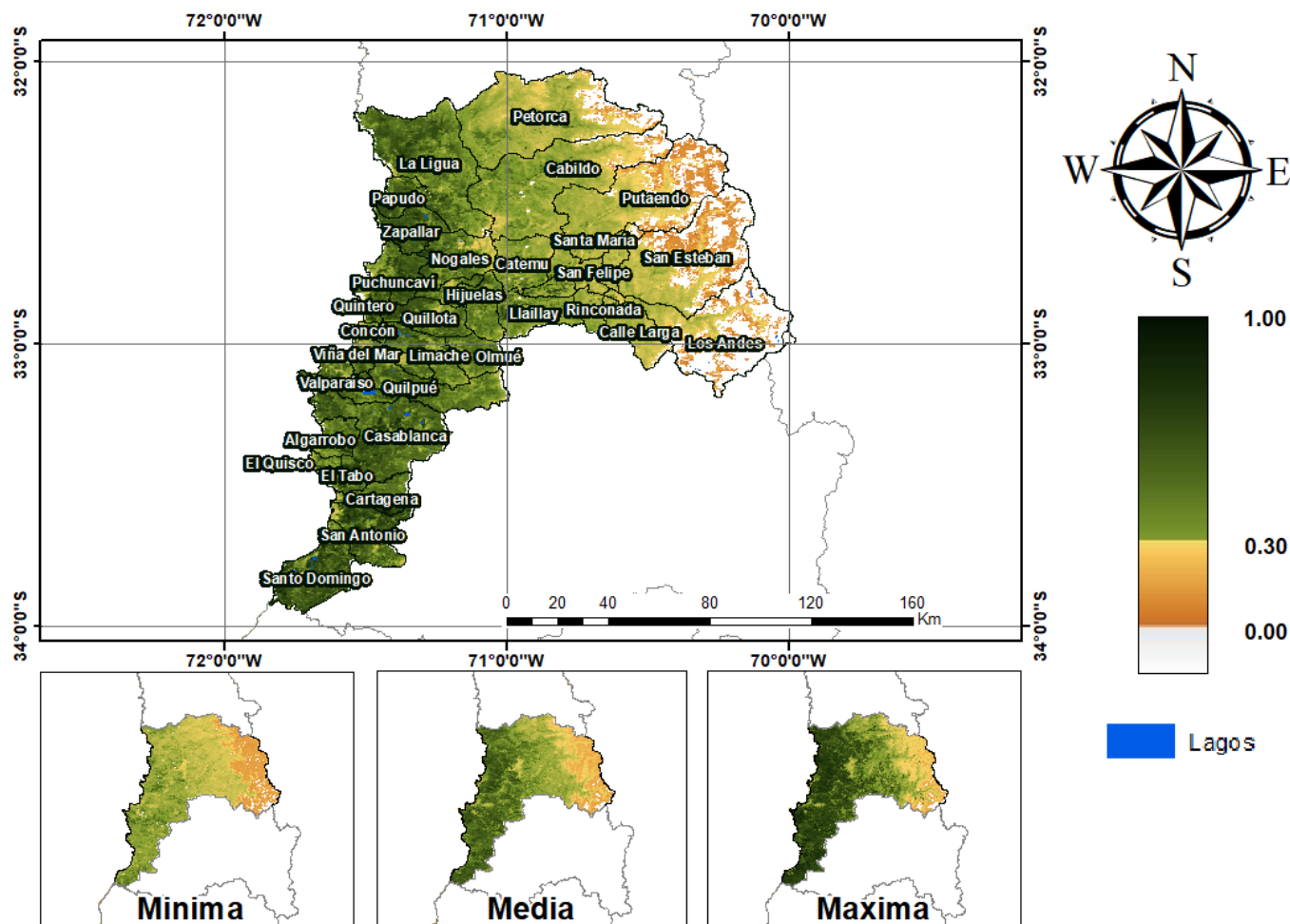
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

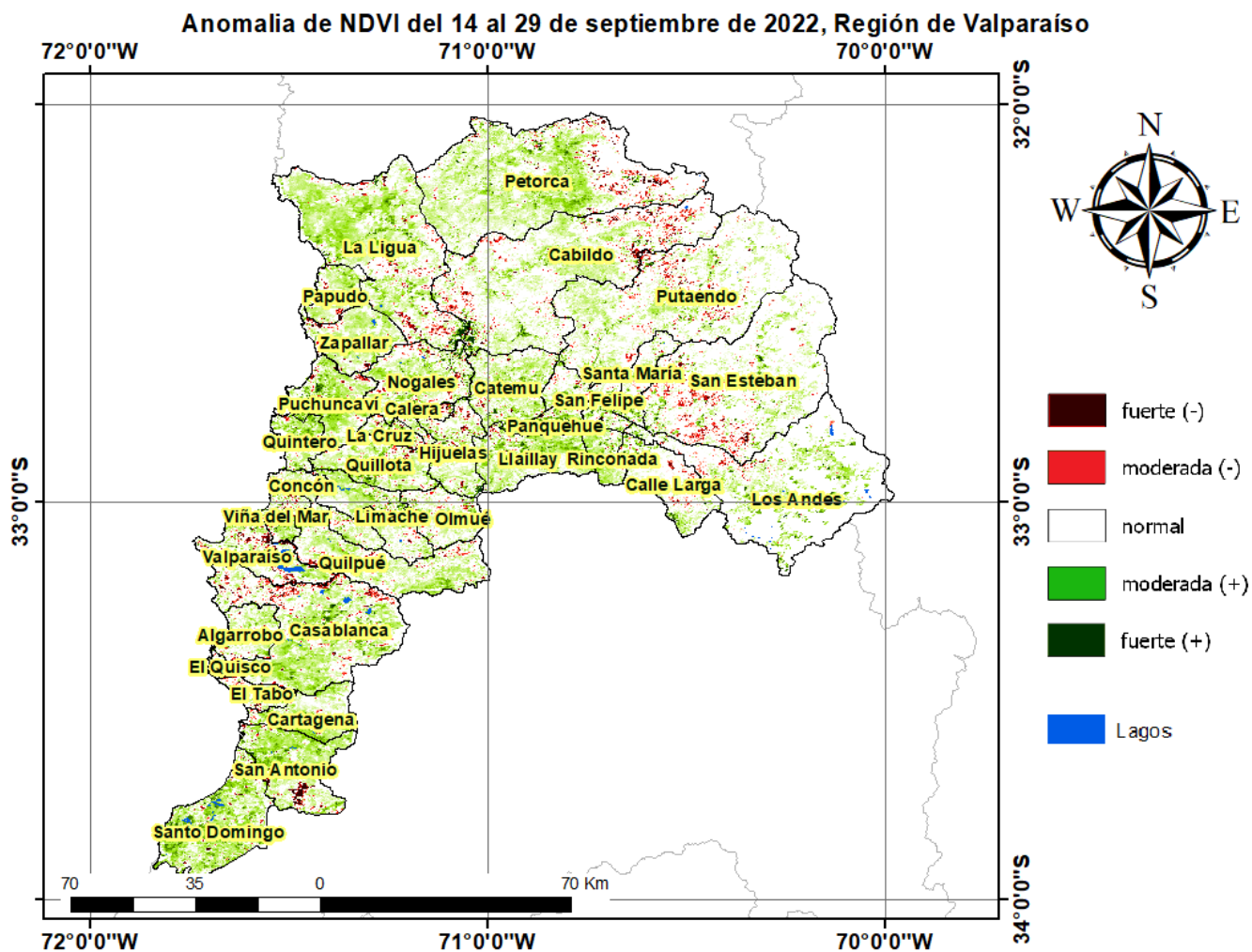


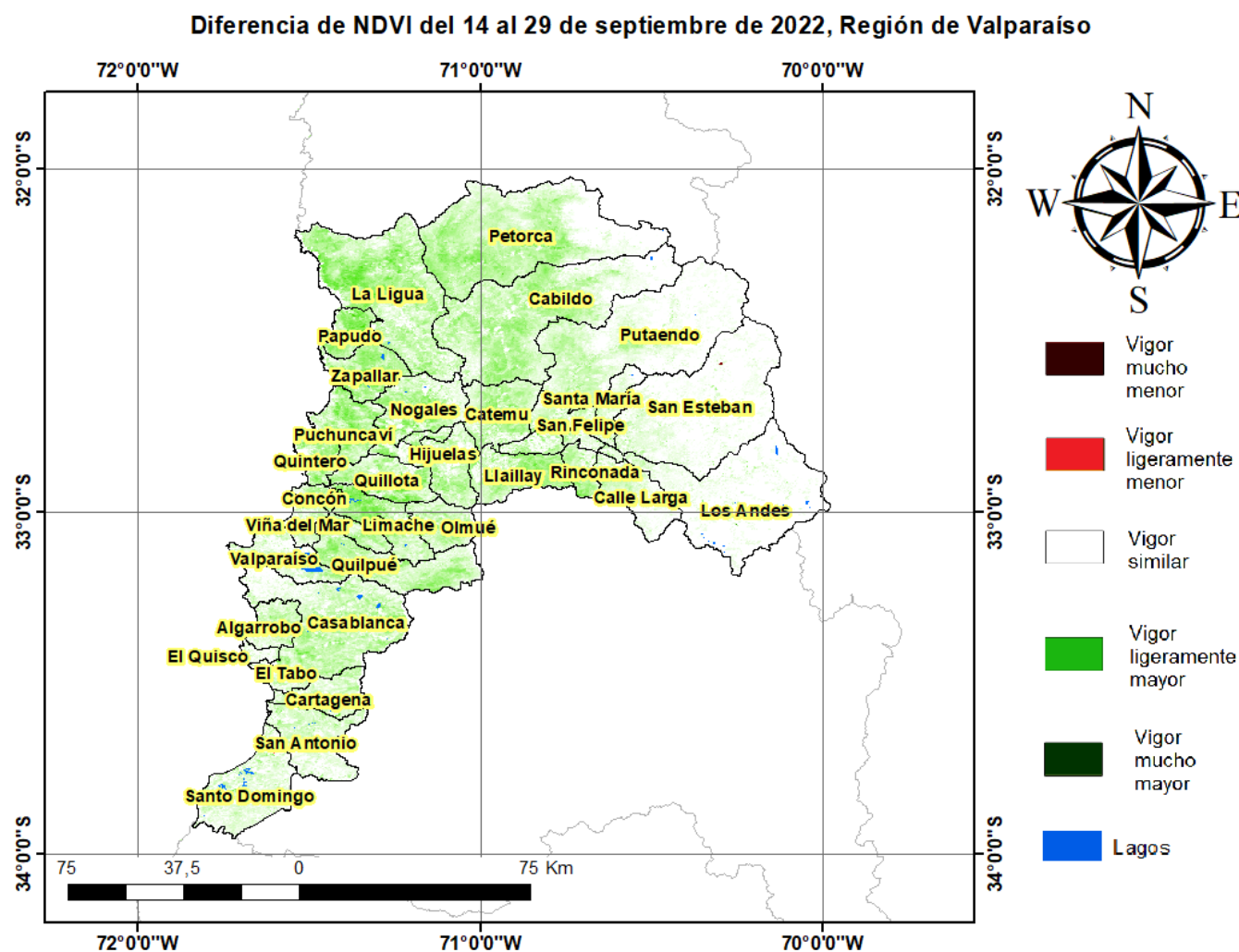
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 14 al 29 de septiembre 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 59% para el período comprendido desde el 14 al 29 de septiembre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 19% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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

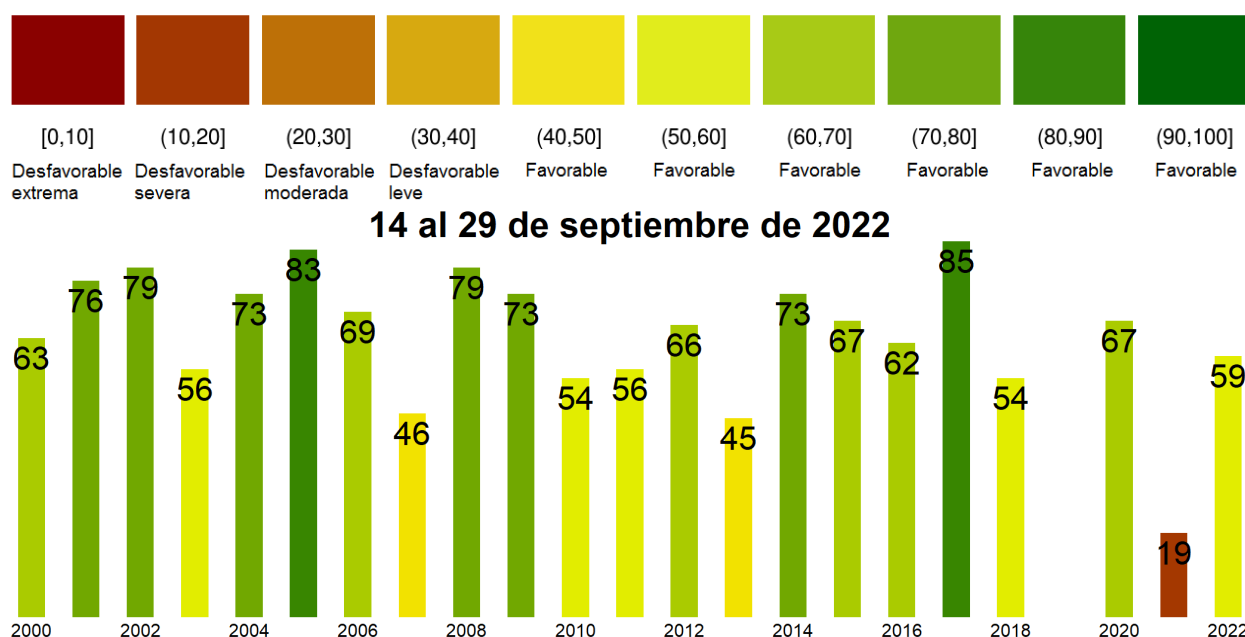


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

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	0	0	0	3	33
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.

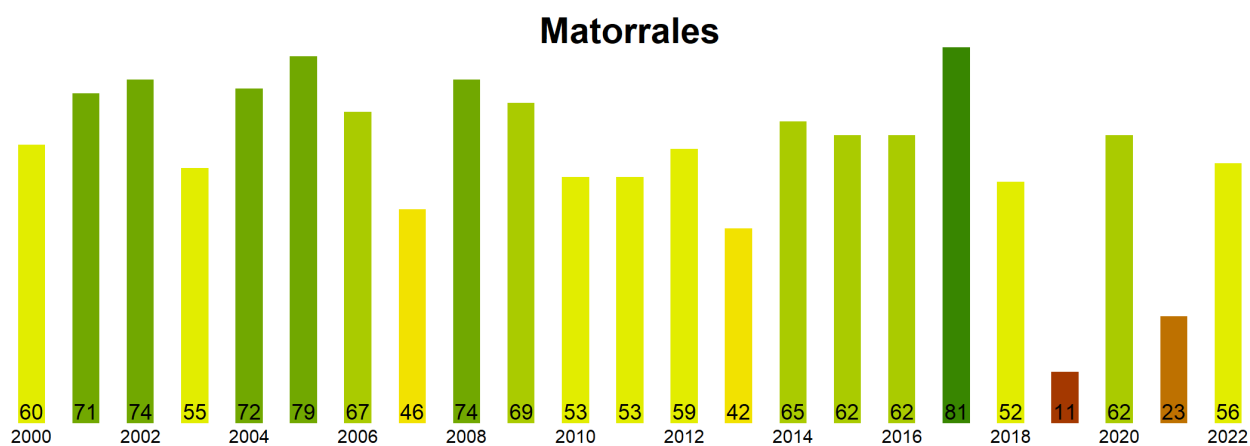


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

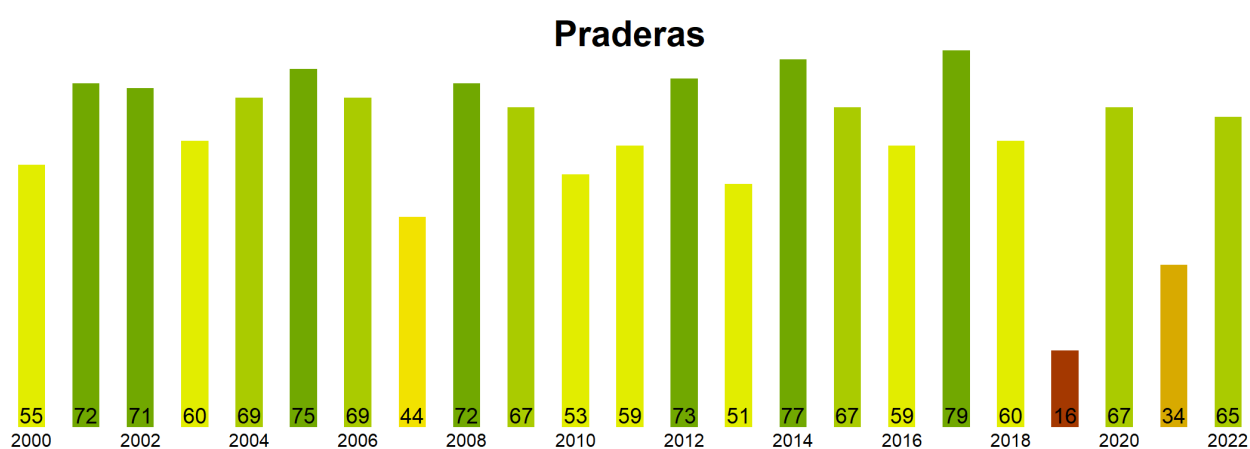


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

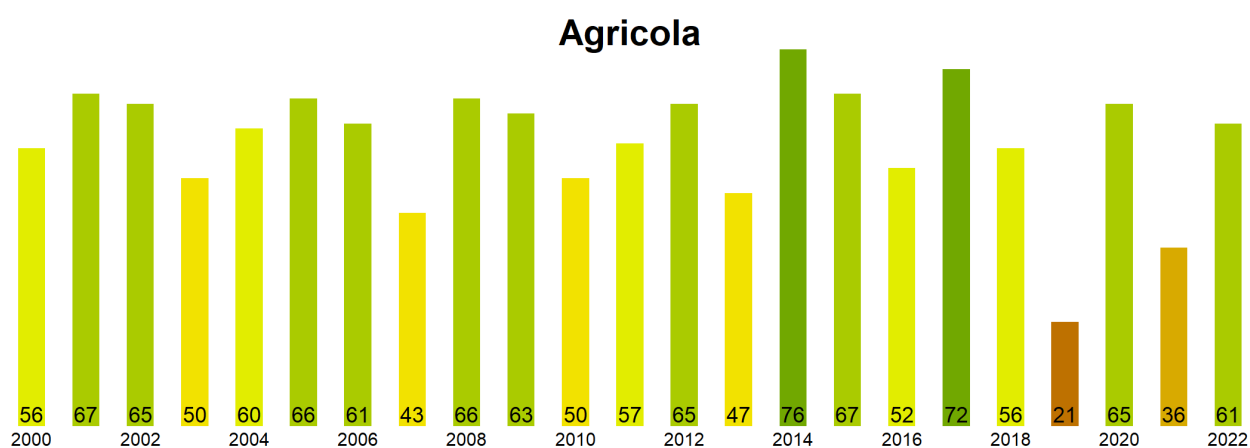


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 14 al 29 de septiembre de 2022
Región de Valparaíso**

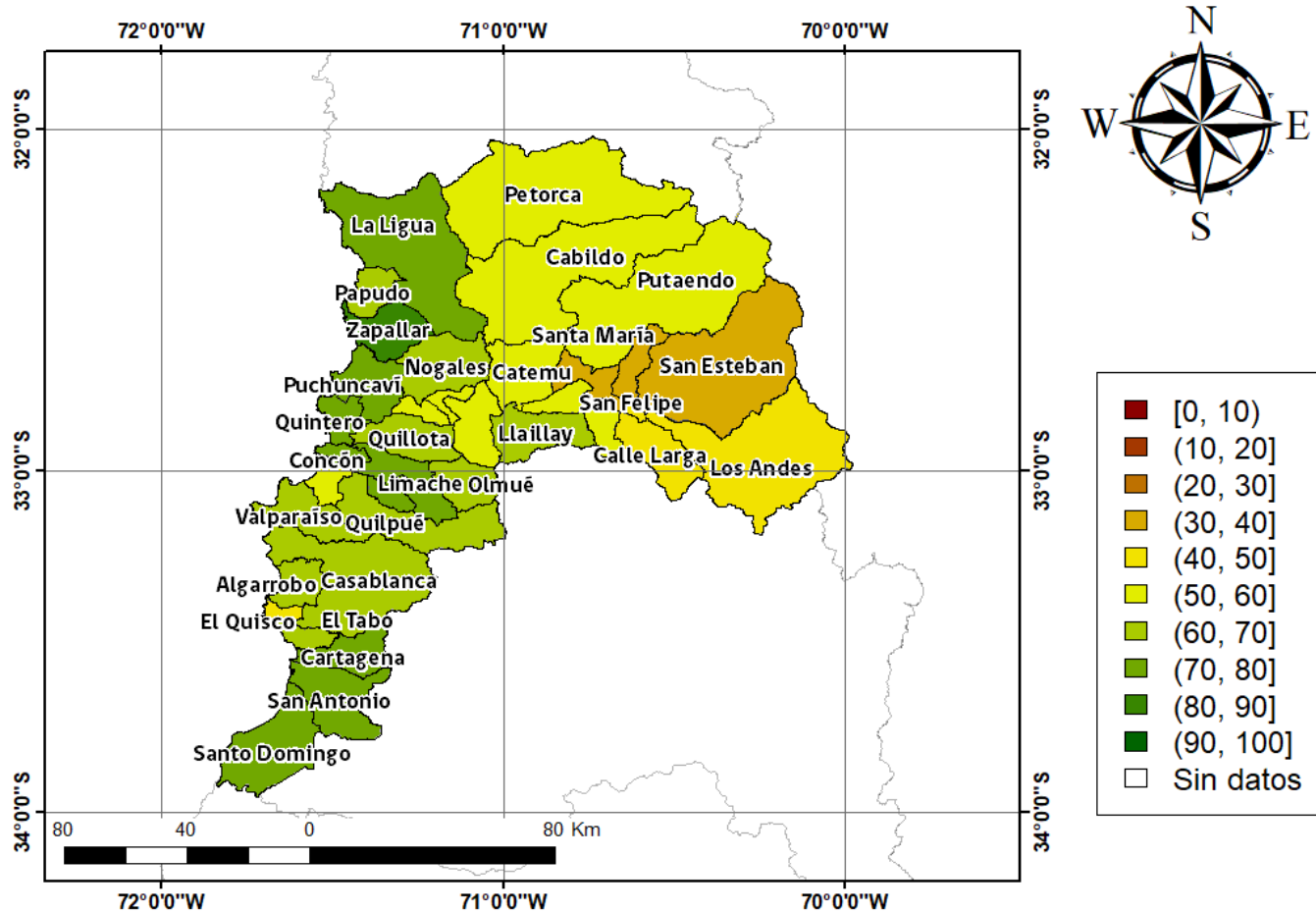


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a San Esteban, San Felipe, Santa María, Calle Larga y Los Andes con 36, 39, 39, 43 y 45% de VCI respectivamente.

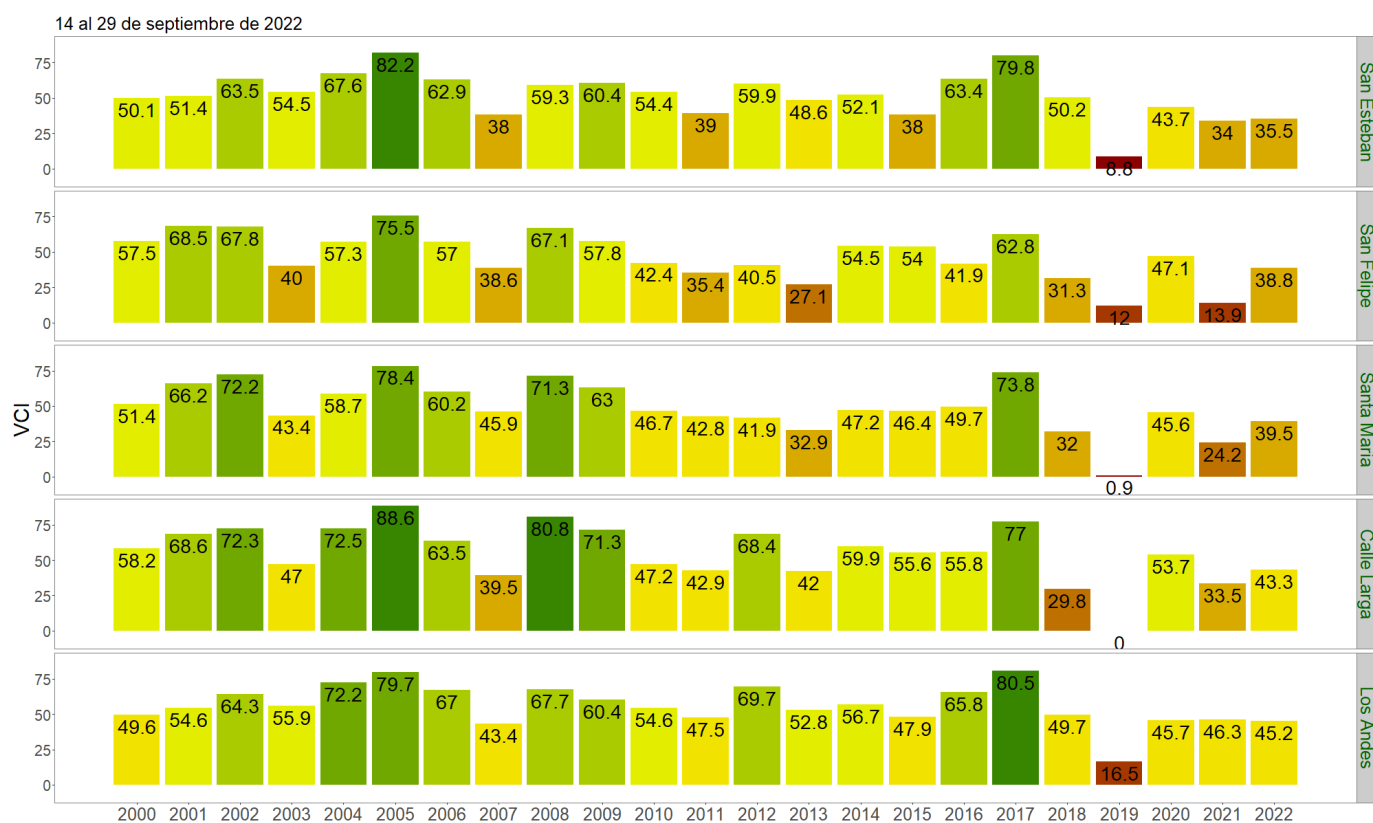


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 14 al 29 de septiembre de 2022.