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

OCTUBRE 2020 — REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA

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

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz

Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Mg Agrobiología Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

Introducción

La Región de Valparaíso abarca el 6% de la superficie agropecuaria nacional (101.750 ha) dedicada a la producción de frutales, viñas, forrajeras y hortalizas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que el palto forma parte del 38,7% de la superficie dedicada a la fruticultura y la vid de mesa representa el 53% del sector de viñas y parronales. Finalmente, dentro de las hortalizas predomina la lechuga (14%) y el tomate para consumo fresco (11%).

La V Región de Valparaíso presenta varios climas diferentes: 1 Clima subártico (Dsc) en Portillo; 2 clima de la tundra (ET) en Caracoles, Cancha Pelada, Parada Caracoles, Codelco Andina; 3 Clima mediterráneo de verano (Csa) en Lo Abarca, San Carlos, Costa Azul, San Sebastian y Cuncumén; y los que predominan son 4 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en El Juncal, Alto de la Posada, El Peñón, La Pulpería, San Francisco y 5 los Climas fríos y semiáridos (BSk) en El Pedernal, El Chivato, Santa Maria, Calle Larga y Chalaco

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y agromet.inia.cl, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.

Resumen Ejecutivo

En la zona Centro hemos observado una disminución de precipitaciones y de las temperaturas mínimas cuando se presenta La Niña. En la Región de Valparaíso los ríos se mantienen en niveles mínimos históricos, sólo se observa un leve recuperación en el río Aconcagua y Maipo en septiembre. Las napas subterráneas muestran notables fluctuaciones con una tendencia generalizada a la baja. INIA está recomendando Observar y controlar la presencia de plagas como falsa arañita roja de la vid u otros ácaros, pulgones en parronales y por supuesto mantener los controles
establecidos para Lobesia botrana.
Se recomienda abrir las cortinas temprano por la mañana en invernaderos de tomate con el objeto de disminuir la condensación del agua del día anterior. Ajustar los tiempos de riego del palto de acuerdo a los datos de evapotranspiración y continuar enfocados en prevenir los efectos de las sequías.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

En octubre del año 2018 se discutía la posibilidad de que el inicio de un evento Niño posibilitará el debilitamiento del anticiclón del pacífico y aumentara las probabilidades de precipitaciones. El invierno del 2019 se presentó seco, y en el mes de octubre se planteaba la posibilidad de que se presentará una condición más lluviosa que lo normal en noviembre y diciembre. Lo cual sólo se presentó en el mes de Julio del 2020. Ahora nos encontramos en una fase Niña del fenómeno ENSO, y la DMC ha pronosticado que el sur de Chile presentará un verano más cálido y menos lluvioso que lo normal, y que lo contrario ocurrirá en el norte. En la zona Centro hemos observado una disminución de precipitaciones y de las temperaturas mínimas cuando se presenta La Niña.

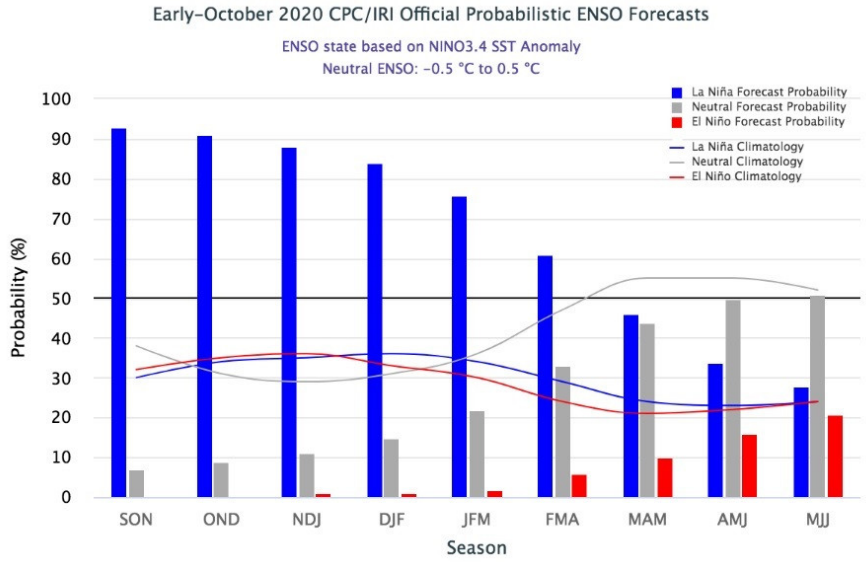


Figura 1. En el trimestre octubre noviembre diciembre del año 2020 se estima la probabilidad ENSO.

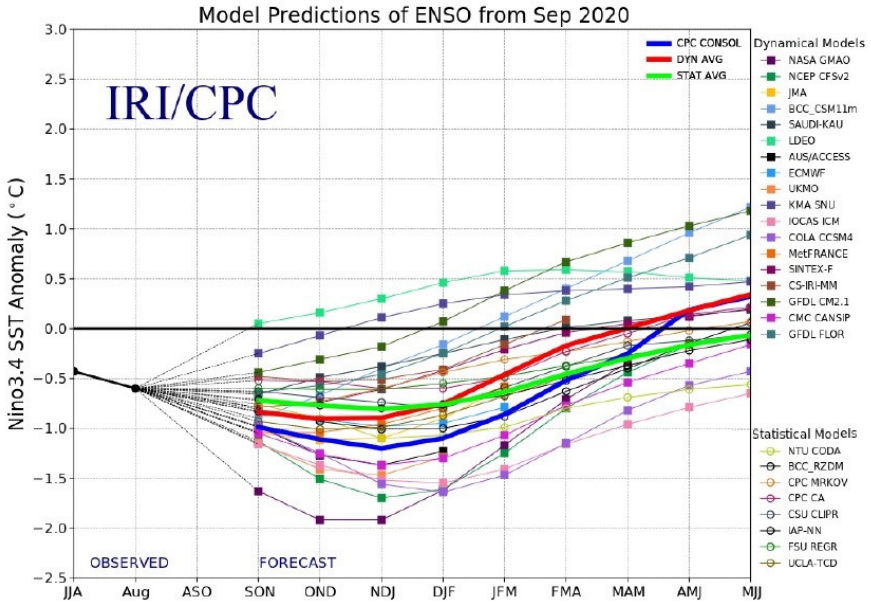
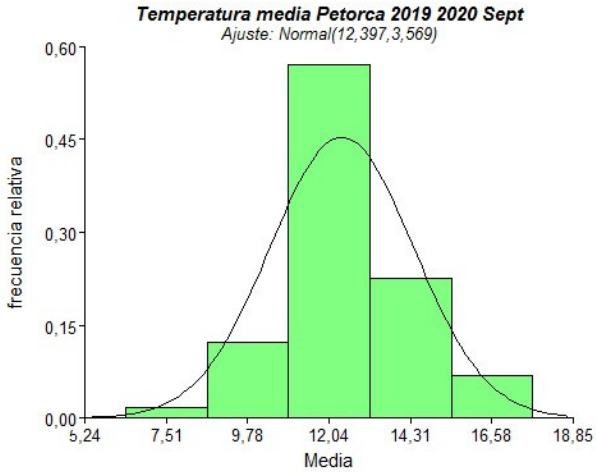


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO



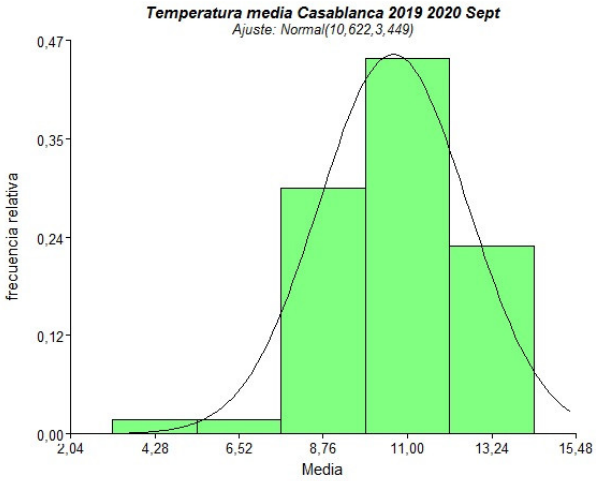
Análisis de la varianza de temperatura media °C

Variable	Medias	n	E.E.	
Temp_Petorca_2019	11,48	28	0,32	A
Temp_Petorca_2020	13,25	30	0,31	B

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

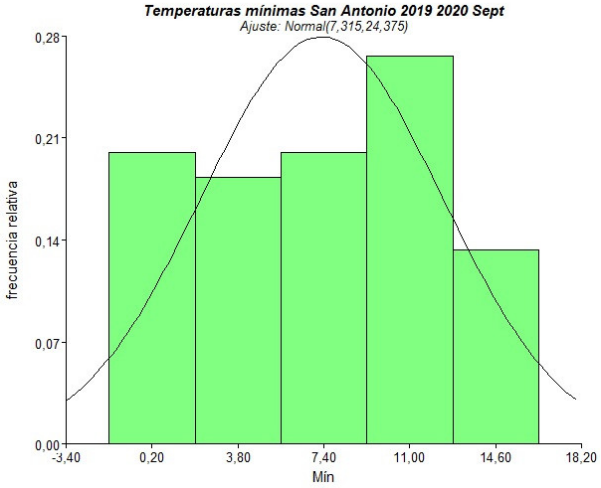
En zonas de valle interior, se detectan diferencias significativas entre los promedios de las temperaturas medias de Petorca, las cuales siguen una distribución normal con una varianza homogénea en el mes de septiembre de los años 2019 y 2020.

El promedio de temperaturas máximas fue de 21,32 °C este año 2020, con una tendencia al alza respecto de 19,86 °C del año 2019. En forma similar las temperaturas mínimas presentaron una tendencia al alza desde 1.69 °C en el año 2019 a 6,39 este año 2020.



En zonas de valle central con influencia marina, no se detectan diferencias significativas entre los promedios de las temperaturas medias de Casablanca, las cuales siguen una distribución normal con una varianza homogénea en el mes de septiembre de los años 2019 y 2020.

El promedio de temperaturas máximas fue de 19,70 °C este año 2020, muy similar a 18.93 °C del año 2019. De igual forma las temperaturas mínimas presentaron valores similares de 4,08 °C en el año 2019 y 4,65 °C este año 2020.



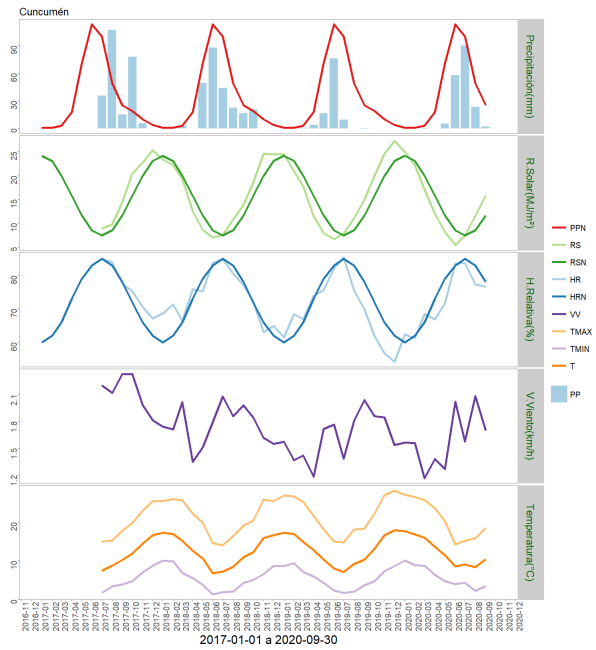
Análisis de la varianza de temperaturas mínimas °C

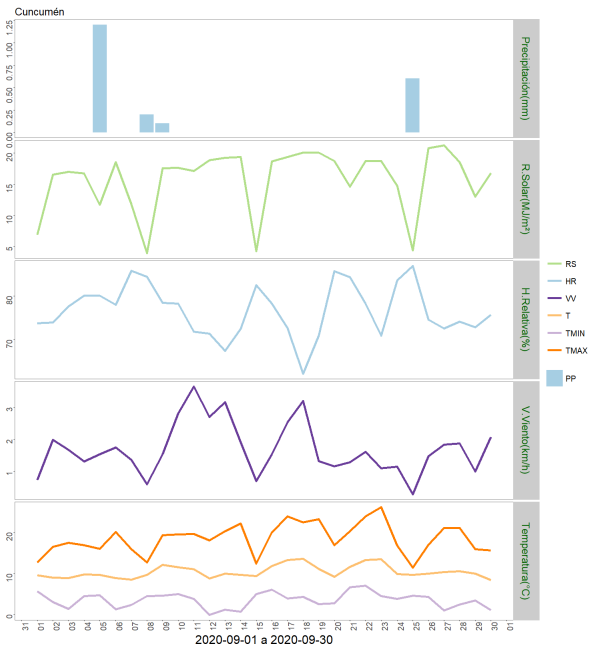
Variable	Medias	n	E.E.		
Temp_San_Antonio_2019	4,18	30	0,69	A	
Temp_San_Antonio_2020	10,56	29	0,70		B

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

En zonas costeras de San Antonio, las temperaturas mínimas siguen una distribución normal con una varianza homogénea en el mes de septiembre de los años 2019 y 2020.

El promedio de temperaturas máximas fue de 18,44 °C este año 2020, muy similar a 17,80 °C del año 2019. En cambio las temperaturas medias presentaron una tendencia al alza desde 10,55 °C en el año 2019 a 14,92 °C este año 2020.

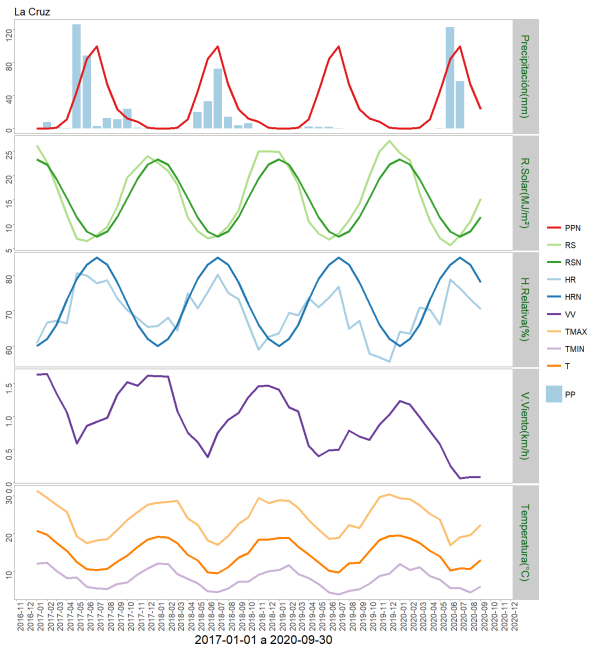


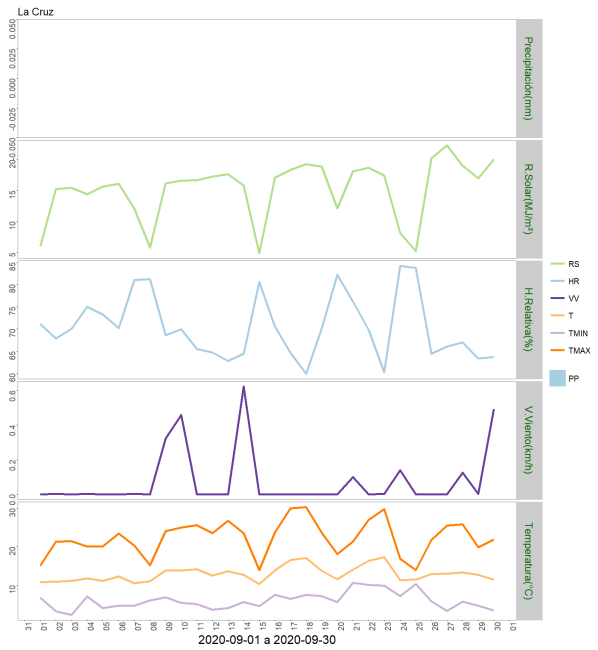


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	1	3	18	71	113	100	49	25	19	10	4	381	414
PP	0	0	0.2	0	5	57.7	90	23.5	2.1	-	-	-	178.5	178.5
%	-100	-100	-93.3	-100	-93	-48.9	-10	-52	-91.6	-	-	-	-53.1	-56.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2020	3.5	10.4	18.5
Climatológica	8.7	11.1	16.1
Diferencia	-5.2	-0.7	2.4

Templado mediterráneo con influencia marina





	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	0	0.5	122.3	57.3	0	0	-	-	-	180.2	180.2
%	-	-	-90	-100	-98.9	45.6	-42.1	-100	-100	-	-	-	-43	-46.5

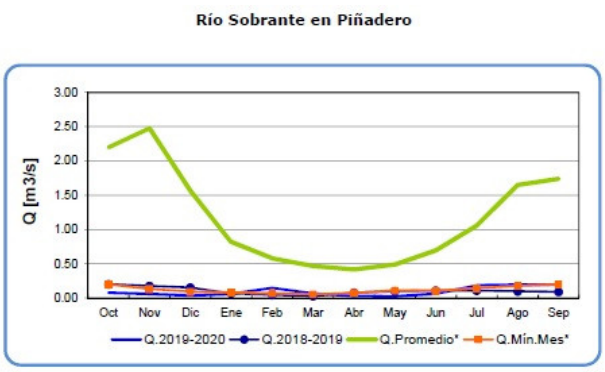
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2020	6	12.9	22.3
Climatológica	8.6	11.4	17.4
Diferencia	-2.6	1.5	4.9

Templado mediterráneo en valle central

Componente Hidrológico

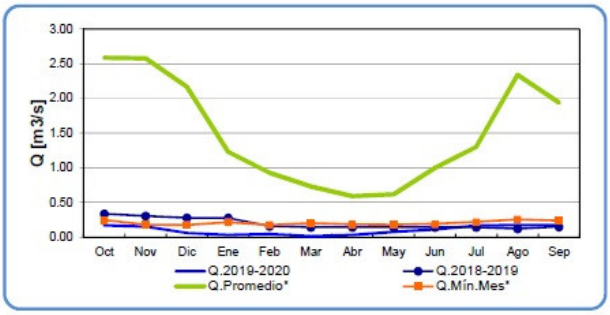
¿Qué está pasando con el agua?

En la Región de Valparaíso los ríos se mantienen en niveles mínimos históricos, sólo se observa un leve recuperación en el río Aconcagua y Maipo en septiembre. Las napas subterráneas muestran notables fluctuaciones con una tendencia generalizada a la baja.



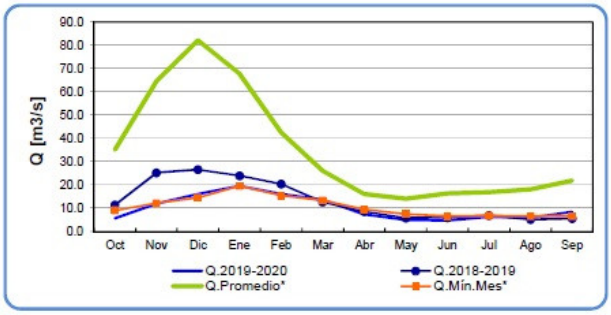
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2019-2020	0.08	0.06	0.04	0.06	0.15	0.07	0.03	0.03	0.06	0.19	0.20	0.20
Q.2018-2019	0.20	0.18	0.15	0.07	0.05	0.03	0.08	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09
Q.Promedio*	2.20	2.48	1.57	0.82	0.58	0.47	0.42	0.49	0.70	1.06	1.65	1.74
Q.Mín.Mes*	0.20	0.13	0.09	0.08	0.07	0.06	0.07	0.11	0.11	0.14	0.18	0.20

Figura 14. El caudal del río Sobrante



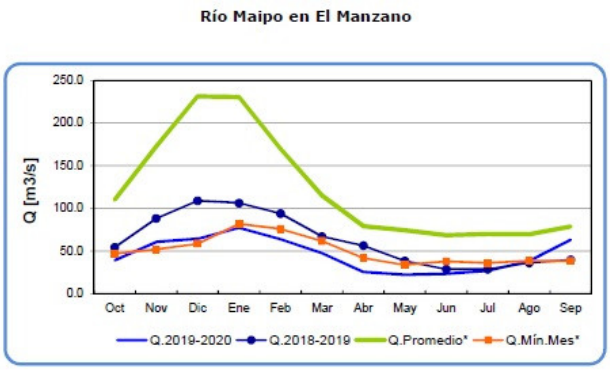
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2019-2020	0.17	0.15	0.06	0.03	0.04	0.01	0.03	0.08	0.11	0.17	0.17	0.17
Q.2018-2019	0.33	0.30	0.28	0.28	0.16	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.15
Q.Promedio*	2.59	2.58	2.17	1.23	0.93	0.73	0.59	0.62	1.00	1.30	2.34	1.94
Q.Mín.Mes*	0.25	0.18	0.18	0.22	0.17	0.20	0.18	0.18	0.19	0.22	0.26	0.24

Figura 15. El caudal del río Alicahue



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2019-2020	5.6	11.9	16.1	19.5	16.1	13.7	7.3	4.9	4.7	6.2	5.8	8.5
Q.2018-2019	11.4	25.2	26.6	23.9	20.3	12.6	8.5	5.7	5.8	6.8	5.1	5.5
Q.Promedio*	35.1	64.6	82.1	67.7	42.5	26.0	16.0	14.1	16.3	16.8	18.1	21.8
Q.Mín.Mes*	9.0	12.1	14.5	19.5	15.4	13.3	9.5	7.4	6.5	6.7	6.5	6.6

Figura 16. Caudal del río Aconcagua



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2019-2020	39.3	60.9	64.3	77.6	64.0	47.9	25.6	22.5	23.6	26.9	38.6	63.5
Q.2018-2019	54.5	88.2	109.0	106.3	94.0	67.2	56.5	38.5	28.9	28.7	36.3	39.9
Q.Promedio*	110.0	172.7	231.5	230.5	170.1	115.2	79.4	74.6	68.6	70.2	69.7	78.9
Q.Mín.Mes*	47.0	51.9	58.7	81.8	75.9	61.8	42.0	33.9	38.0	36.0	38.6	38.2

Figura 17. Caudal del río Maipo

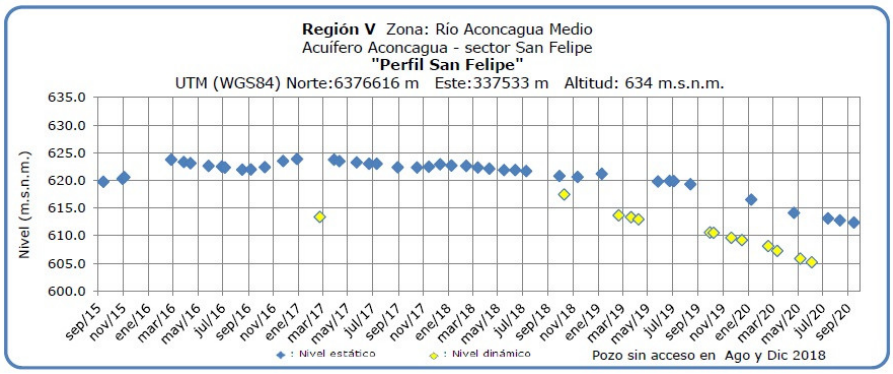


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

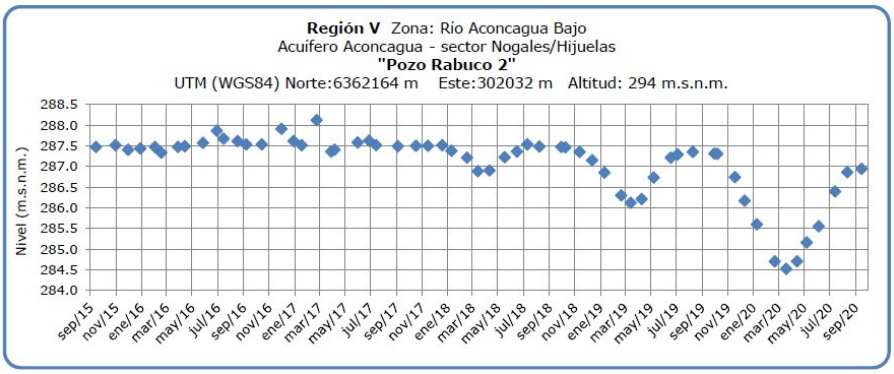


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

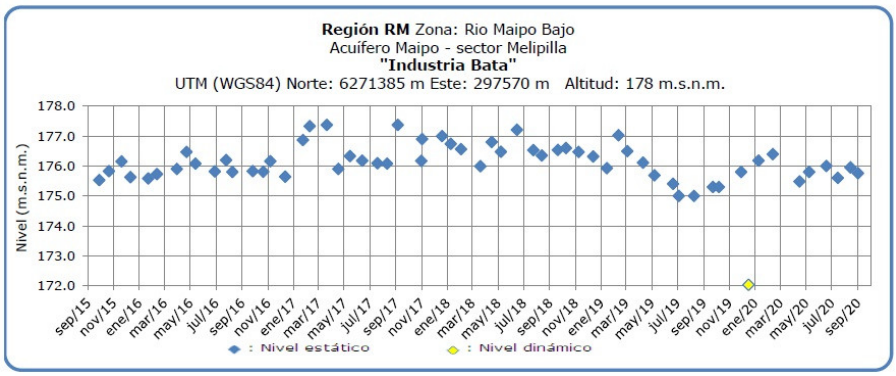


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

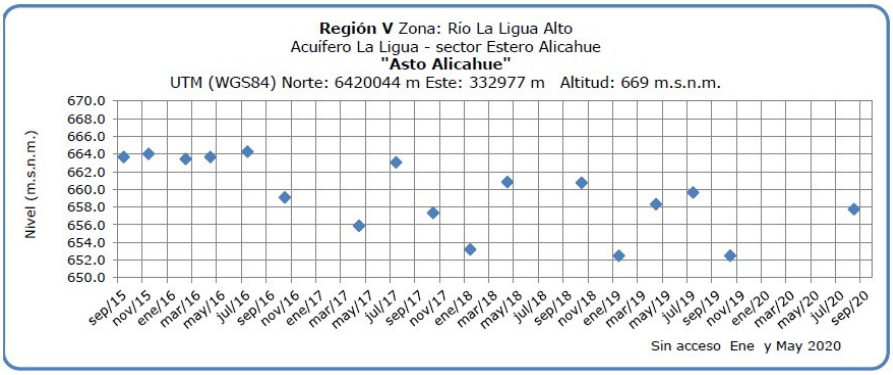


Figura 23. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua alto.

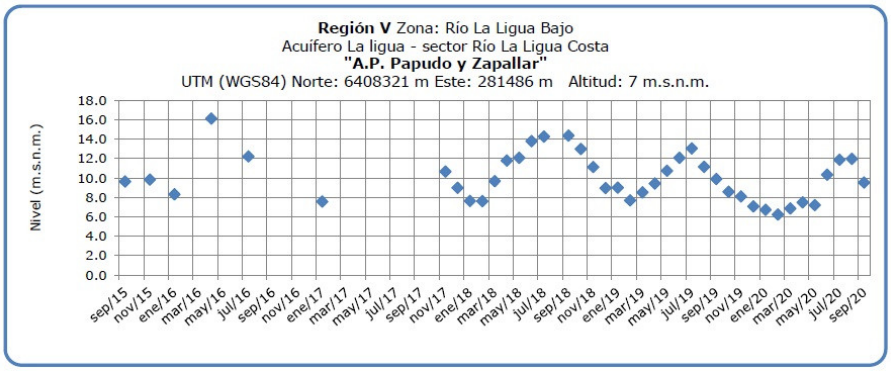


Figura 24. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua bajo.

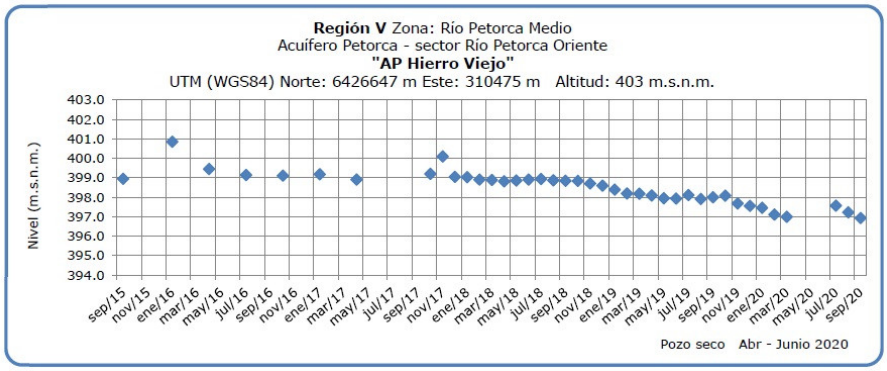


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

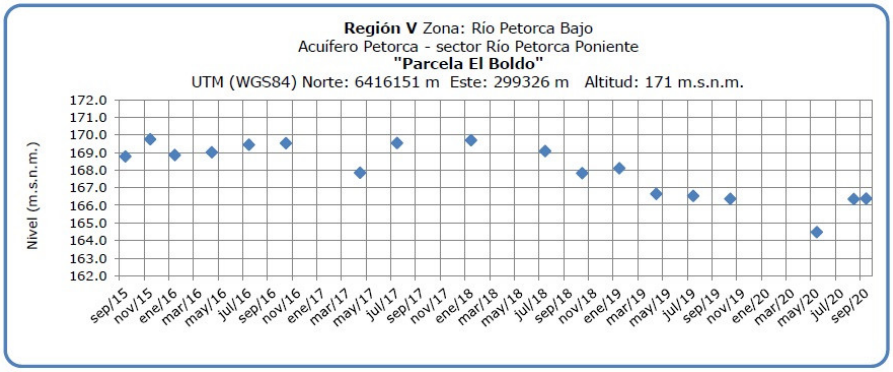


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Templado Mediterráneo con Infuencia 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 Infuencia 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.

También podemos observar en esta época que se realizan los trabajos de preparación de suelo para plantación de tomates de crecimiento determinado o “botado” para temprano (cosecha diciembre-enero).

Hay que considerar que la situación hídrica aún es deficitaria y esto limita en cierto modo la capacidad productiva del cultivo, por lo tanto los productores hortícolas solo producen la superficie que son capaces de regar con el agua disponible. Por esta razón es que el buen manejo del recurso se hace muy importante.

Actualmente estamos en la estación de primavera, lo cual implica un aumento en las temperaturas medias, sin embargo se pueden apreciar días con mañanas frías y tardes muy calurosas, generándose una oscilación de temperatura muy brusca, lo cual hace un poco más dificultoso poder controlar esta variable en el invernadero. Actualmente dentro de un invernadero se pueden observar temperaturas mínimas de entre 5 a 7 °C con una HR de 90% app, sin embargo la duración de estas temperaturas es corta ya que rápidamente la temperatura comienza a subir por ejemplo a 31°C a las 12:00 Hrs con un 42% de HR, la cual puede llegar a los 45°C entre las 14:00 y las 15:00 Hrs.

En este periodo se recomienda controlar la variable temperatura principalmente las altas ya que las temperaturas bajas, de aquí en adelante, no debiesen causar problemas en cambio las altas temperaturas sumada a una alta humedad relativa dentro del invernadero, puede facilitar la proliferación de enfermedades, sobre todo en las plantas de primor tardío las cuales estarán expuestas a manejos como el desoje y desbrote lo cual se convierte en la puerta de entrada de enfermedades y estas altas temperaturas con niveles de HR bajas puede generar una deshidratación importante en las plantas.

Se recomienda abrir las cortinas temprano por la mañana con el objeto de disminuir la condensación del agua del día anterior, sobre todo si es que no se cuenta con doble techo. Cabe destacar que el manejo de la ventilación está directamente ligado a la temperatura y humedad presente al interior del invernadero. Siempre es importante el monitoreo de las temperaturas y humedad relativa para poder descifrar el comportamiento dentro de nuestro invernadero y poder realizar los manejos necesarios para proporcionar las mejores condiciones posibles a nuestro cultivo.

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 acido giberelico para alarge de racimo y posteriormente para raleo.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede
utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_20}} \cdot P$$

Donde:

H_A= Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresadoen base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límita superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

D_{ap} = Densidad aparente del suelo (g/cc).

D_{H_20} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

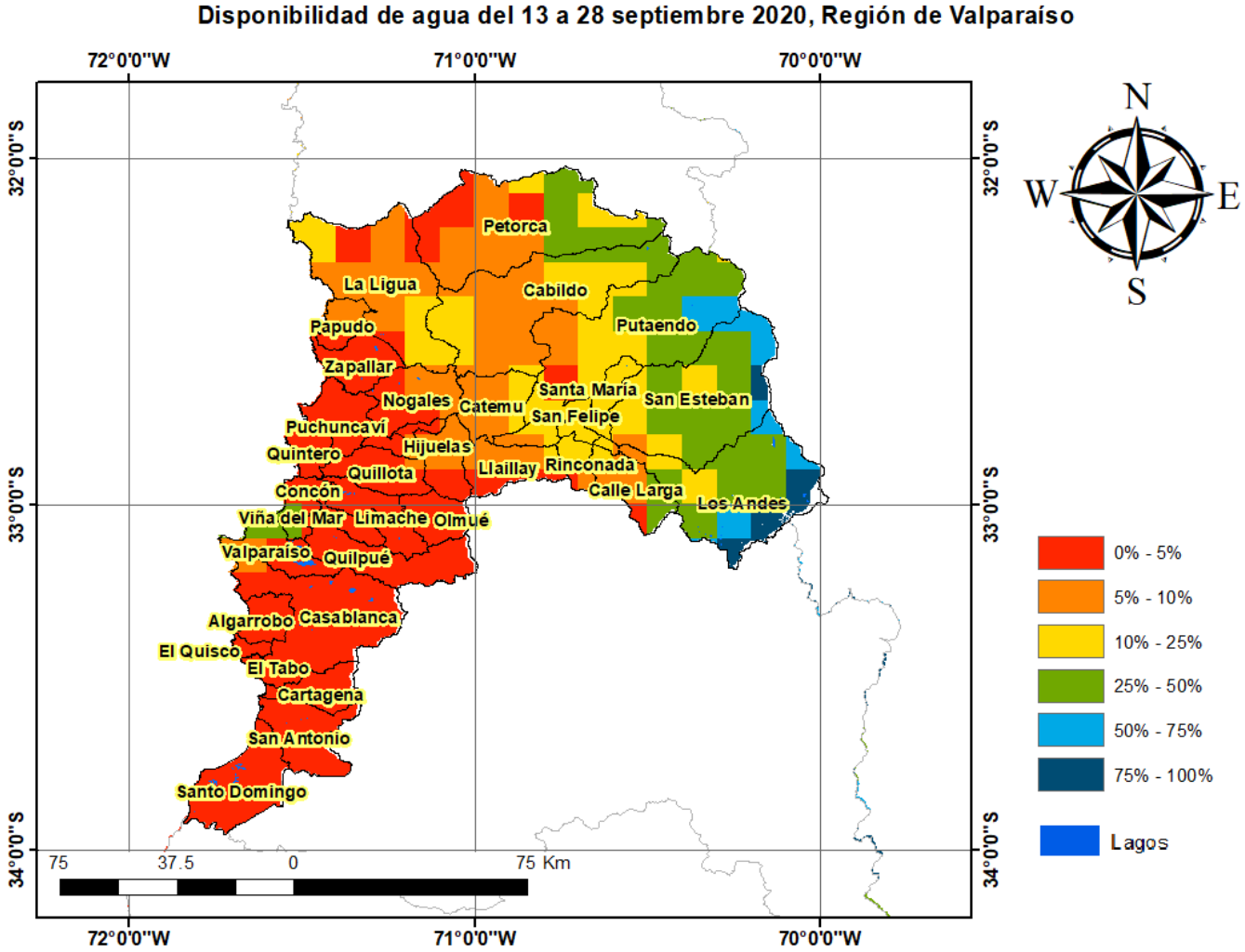
Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momento entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil compresión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:

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

Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.
H_t = Disponibilidad de agua en el período t.
H_A = Altura de agua aprovechable.

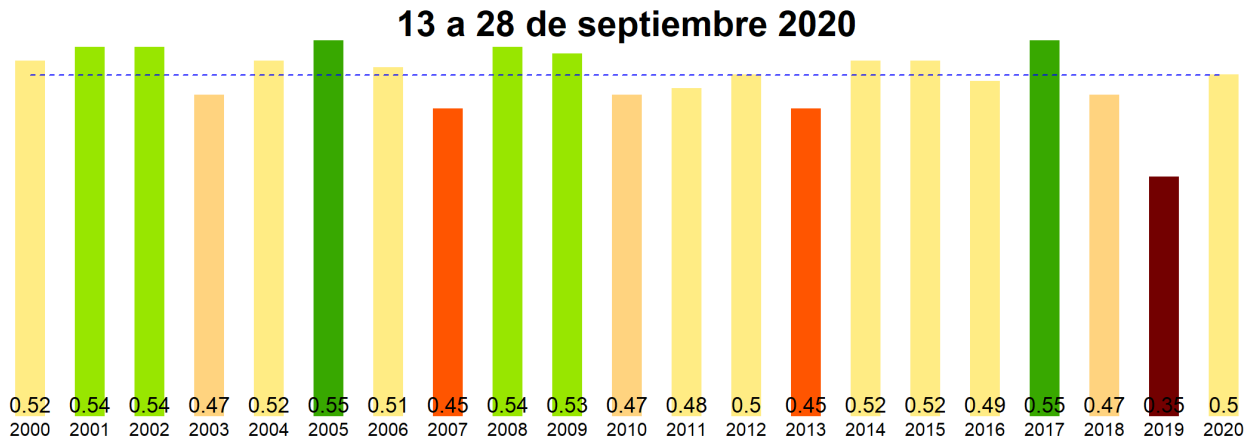


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

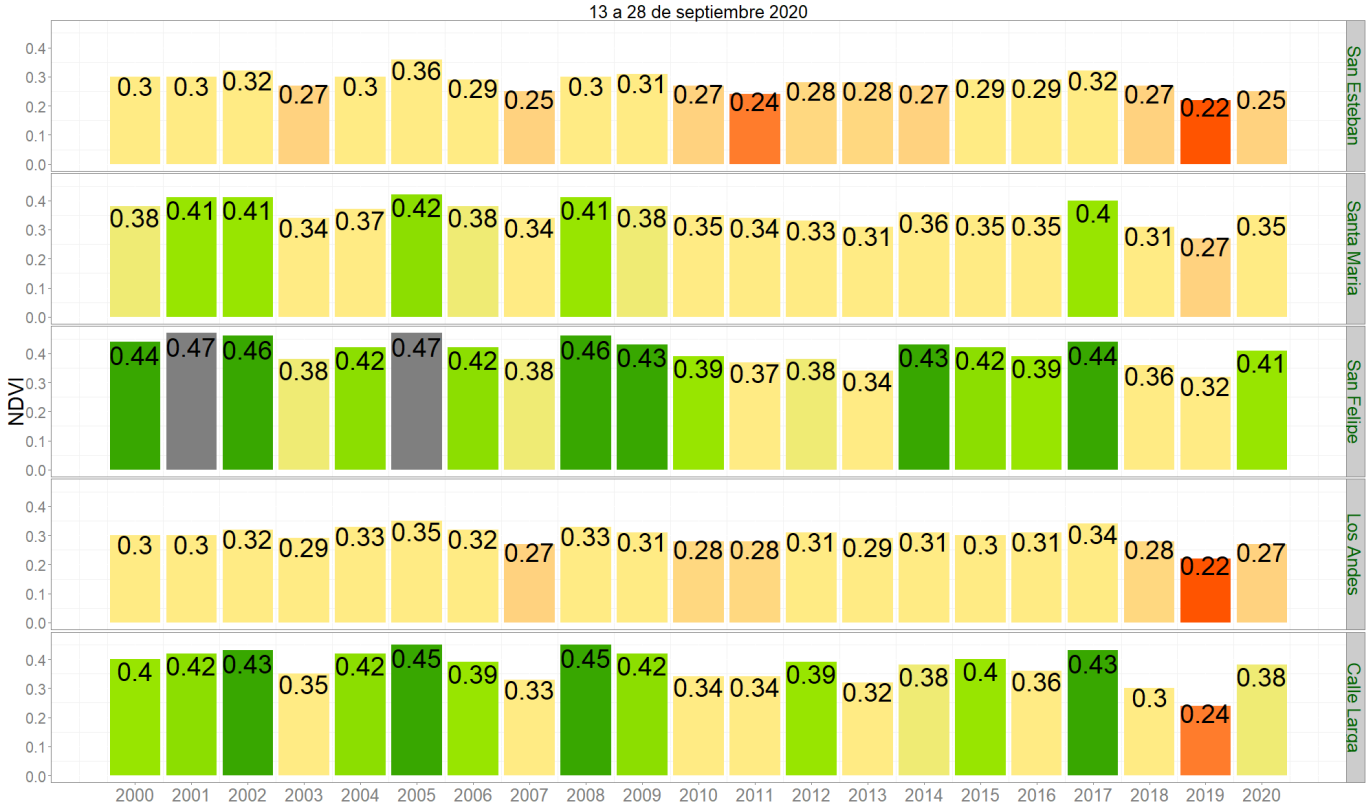
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

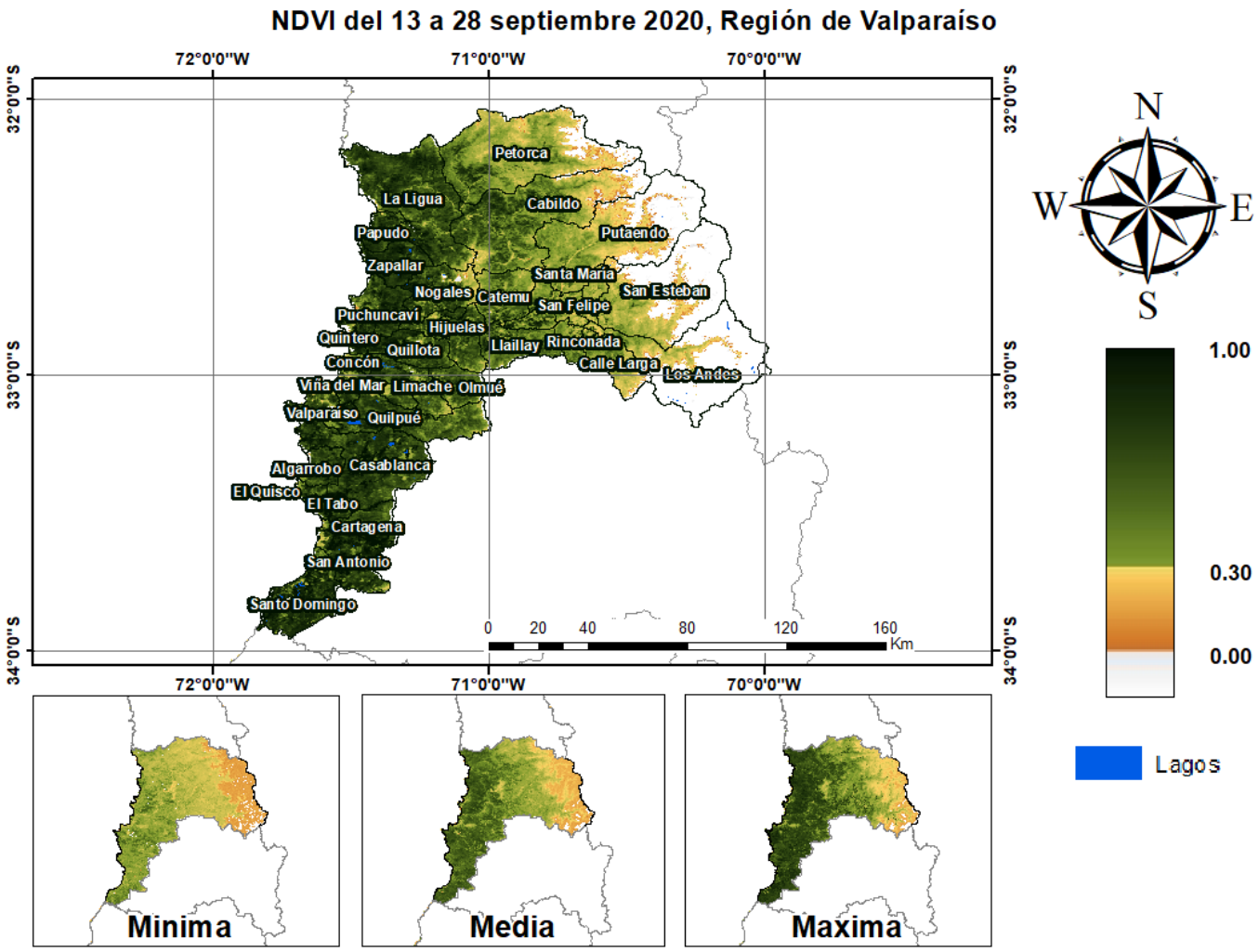
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.5 mientras el año pasado había sido de 0.35. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.5.

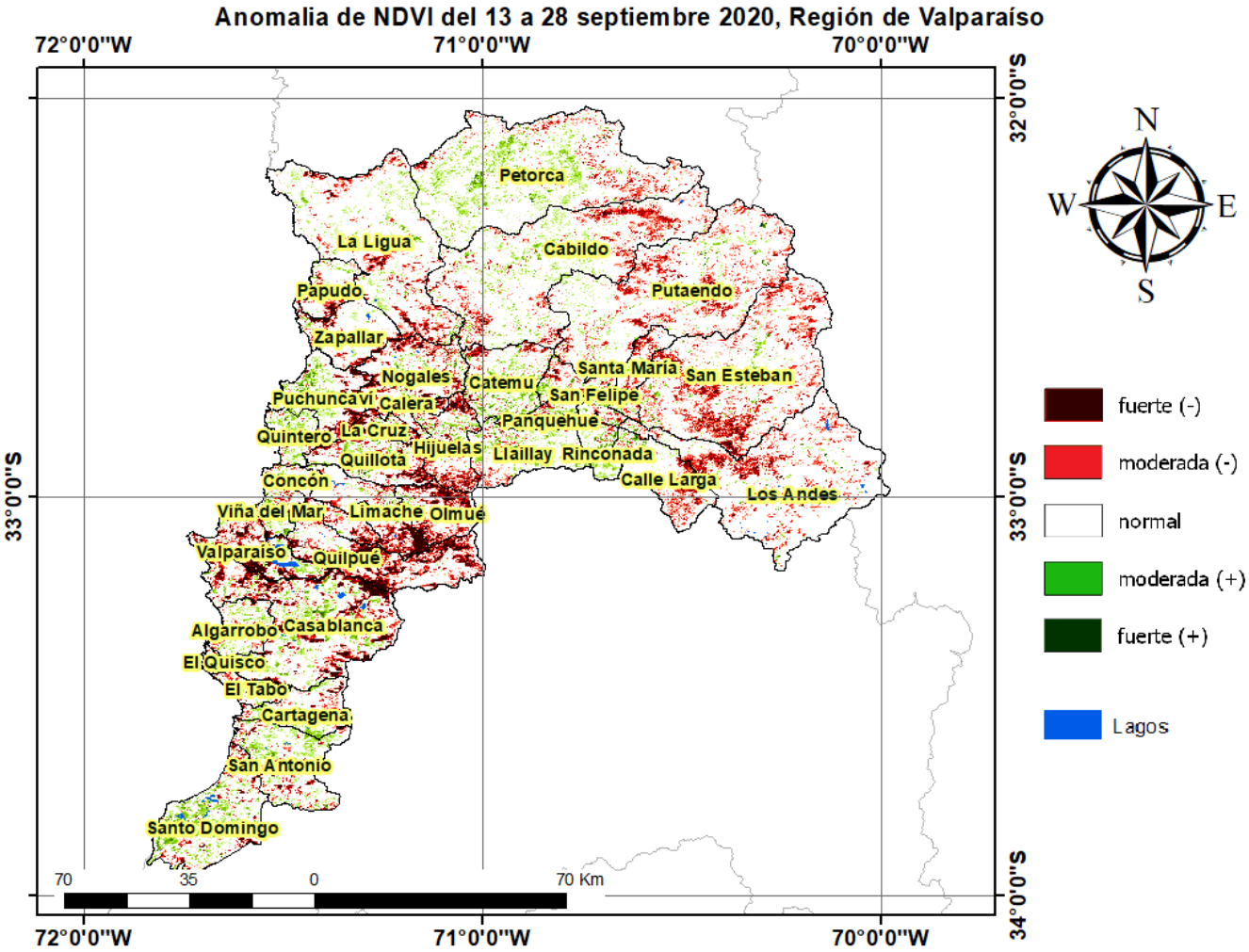
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

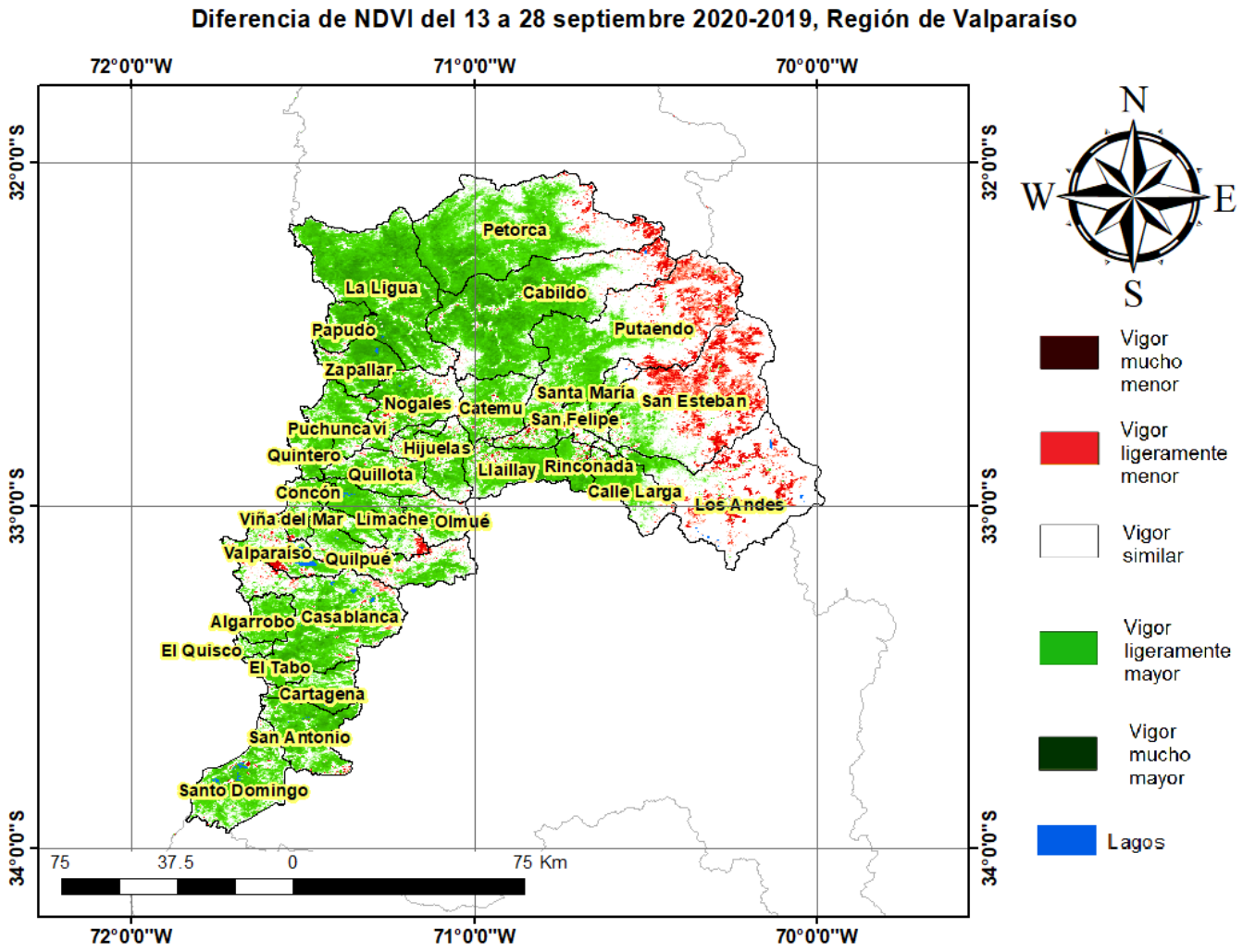


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.




NDVI del 13 a 28 septiembre 2020, 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 Esteban
San Felipe
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 13 a 28 septiembre 2020, 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
Nogales
Catemu
Santa María
San Esteban
Puchuncavi
Calera
San Felipe
Panquehue
Quintero
La Cruz
Hijuelas
Llaillay
Rinconada
Quillota
Calle Larga
Concón
Los Andes
Viña del Mar
Limache
Olmué
Valparaíso
Quilpué
Algarrobo
Casablanca
El Quisco
El Tabo
Cartagena
San Antonio
Santo Domingo
70
35
0
70 Km
N
W
E
S
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 66% para el período comprendido desde el 13 a 28 de septiembre 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 0% (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.

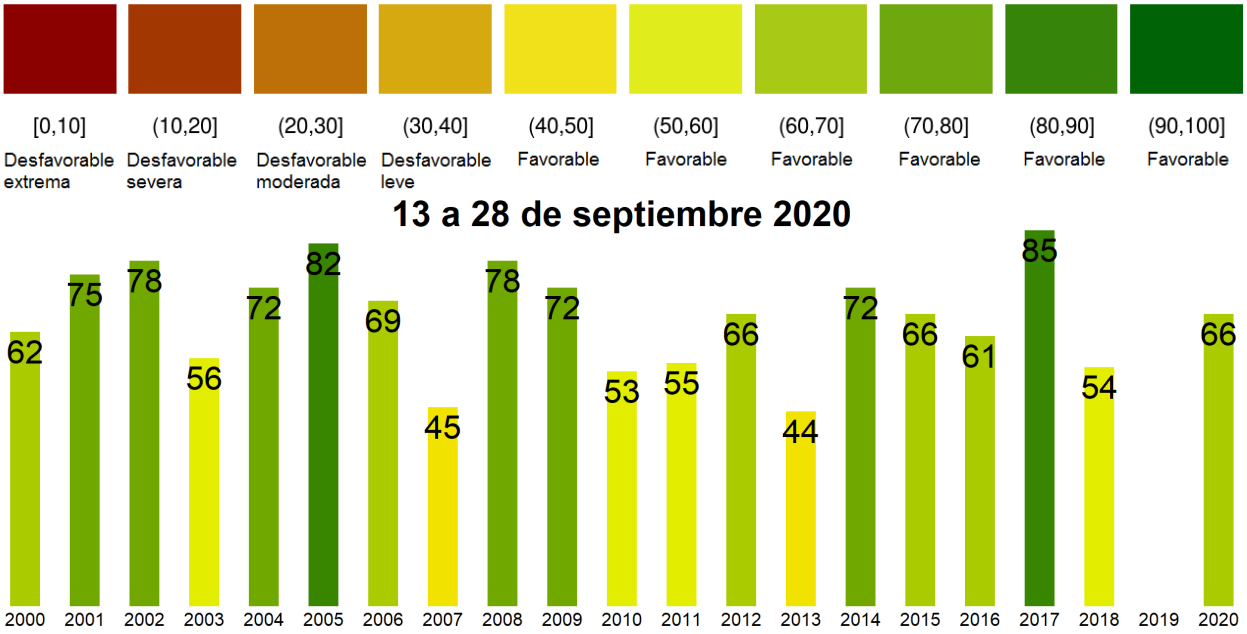


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Valparaiso.

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	0	0	0	0	36
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.

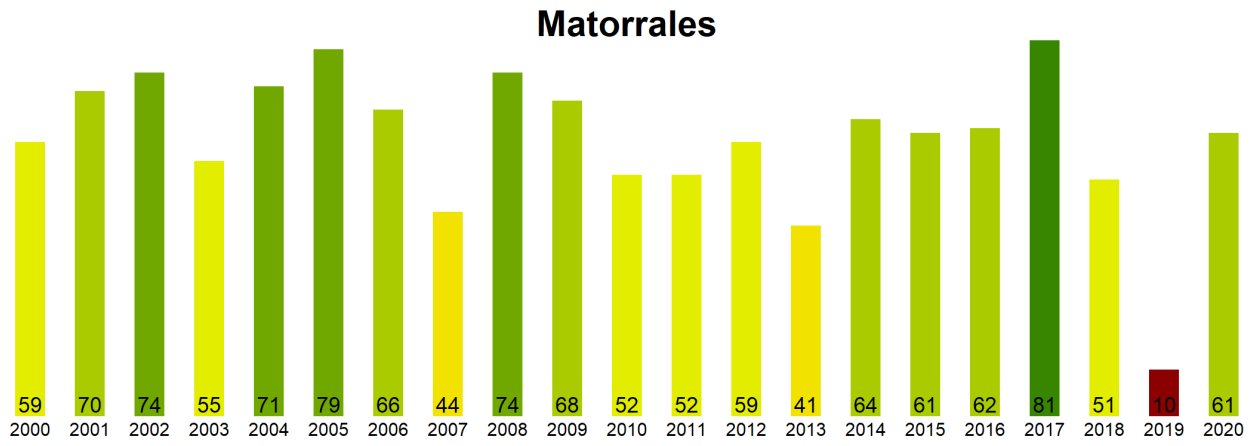


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaiso.

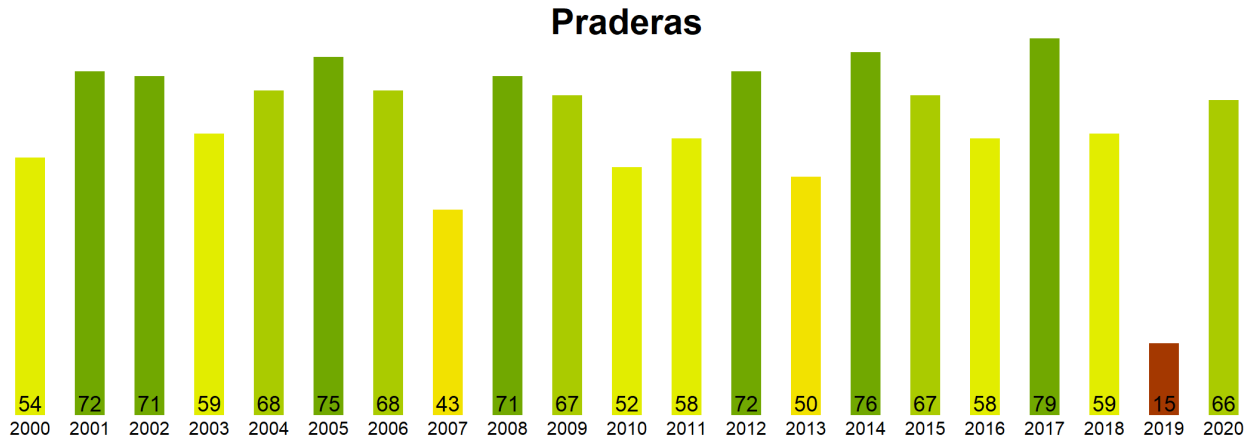


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaiso.

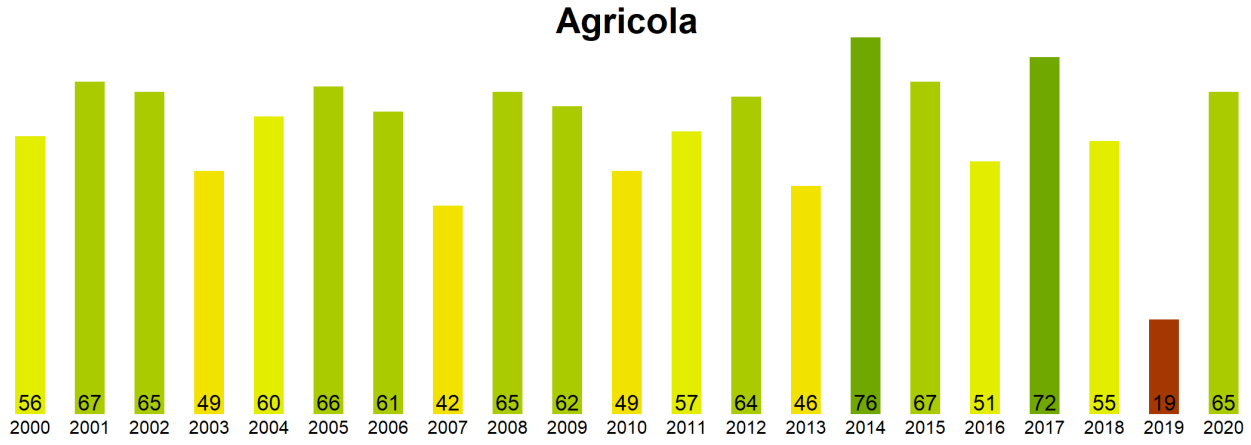


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaiso.

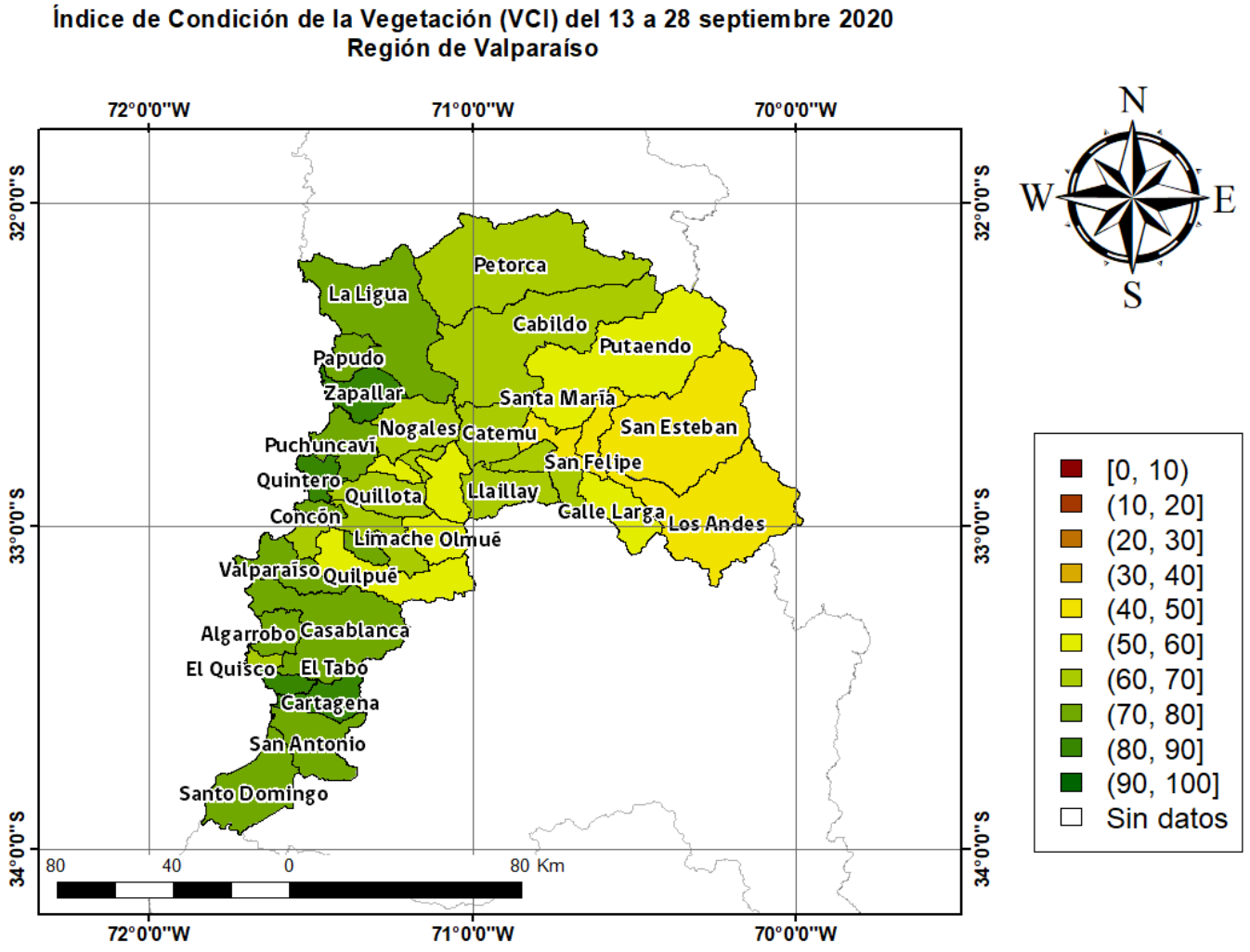


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaiso de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaiso corresponden a San Esteban, Santa Maria, San Felipe, Los Andes y Calle Larga con 45, 45, 46, 47 y 53% de VCI respectivamente.

Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 13 a 28 de septiembre 2020.