



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

JUNIO 2022 — REGIÓN ARAUCANÍA

Autores INIA

Héctor Pauchard Cuevas, Técnico Agrícola, INIA Carillanca
Elizabeth Kehr Mellado, Ing. Agrónomo M. Sc., Carillanca
Claudio Jobet Fornazzari, Ing. Agrónomo Ph. D., INIA Carillanca
Miguel Ellena Dellinger, Ing. Agrónomo Dr., INIA Carillanca
Paul Escobar Bahamondes, Ing Agr., MSc. PhD., INIA Carillanca
Juan Inostroza Fariña, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca
Mónica Mathias Ramwell, Ing. Agrónomo M. Sc., INIA Carillanca
Rafael A. López Olivari, M. Sc, en Horticultura. Dr. En Ciencias Agrarias, INIA Carillanca
Gabriela Chahin Anania, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca
Gabriel Neumann Langdon, Ingeniero Agrónomo, Carillanca
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

Introducción

La IX Región de la Araucanía presenta tres climas diferentes: 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en Caren-Rumiñañi, Refugio Llaima, 2 clima oceánico (Cfb) en Ñancul, Villucura, Contraco, Troyo, Lolco y el que predomina 3 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Galvarino, Llanquén, El Traum, Liucura, Pehuenco.

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

Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)*

Región	Rubros	2021	ene-mar		Región/país	Participación
			2021	2022	2022	2022
Araucanía	Celulosa	291.324	60.932	93.979	13,4%	39,3%
	Fruta fresca	174.291	92.715	70.163	2,5%	29,3%
	Cereales	95.028	18.974	26.941	79,8%	11,3%
	Maderas en plaquitas	40.407	7.719	18.141	30,4%	7,6%
	Maderas elaboradas	62.686	12.226	18.120	4,4%	7,6%
	Carne bovina	18.891	2.623	5.204	18,5%	2,2%
	Maderas aserradas	20.272	3.059	3.358	1,3%	1,4%
	Frutas procesadas	4.431	1.907	371	0,1%	0,2%
	Lácteos	271	0	281	0,5%	0,1%
	Otros	36.054	4.297	2.732		1,1%
	Total regional	743.655	204.454	239.290		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

El mayor aporte pluviométrico al total anual se presenta en el periodo de mayo-agosto, que para La Araucanía representa en promedio el 66 % del total. Las zonas agroclimáticas que componen la Araucanía este mes se presentaron con cifras promedio bajo la media histórica en todas sus zonas agroecológicas, siendo la zona de pre cordillera la de mayor registro en la región con 129,3mm de promedio, acumulando a la fecha un total de 690,0mm, lo que comparado con el histórico acumulado (413,8mm), representa un superávit del 66,8 %.

En contraste las lluvias hacia el secano interior son la de menor registro con una cifra promedio de 66,1 mm, acumulando a la fecha 247,1 mm que comparados con el histórico acumulado (215,6 mm), representa un superávit del 14,6 %. En el secano costero el registro alcanza a los 71,8mm, acumulando al 31 de mayo 360,1mm que comparado con los 349,1mm del histórico acumulado a igual fecha muestra una condición de balance pluviométrico para esta zona; 3,2 % de superávit. Igual condición se observó este mes en la gran zona del valle seco con un aporte de 87,1mm al acumulado (396,2mm), que

comparado con el histórico acumulado (405,0mm), representa una condición de balance con tan solo de un 2,2% de déficit.

La temperatura media del aire en estos meses de fines de otoño e invierno son las más frías del año y particularmente este año hemos podido apreciar desde el mes de marzo un descenso importante de ellas respecto de las medias históricas. El secano costero este mes registró 9,0 grados Celsius y es la zona de la región que presenta la mayor diferencia (1,2 °C), respecto a su media histórica (10,6°C). Esta diferencia se presenta a pesar de que posee las temperaturas del aire promedio más benignas de la región este mes. Este enfriamiento de las condiciones se puede observar durante mayo en un aumento de los episodios de heladas en todas las zonas agroecológicas, pero en especial en el valle seco y pre cordillera de la región.

El pronóstico estacional recientemente emitido por la Dirección Meteorológica de Chile para el trimestre junio, julio, agosto indica probabilidades de lluvias bajo lo normal para este periodo invernal.

Componente Meteorológico

La condición climática durante el mes de mayo ha ocasionado algunas dificultades en las labores tendientes a realizar las siembras de otoño-invierno, en especial hacia el Valle seco y pre cordillera, mejorando estas, hacia la última semana del mes. Esta condición pluviométrica se puede observar por comuna en el Cuadro 1, e indica que aquellas comunas presentes en la zona agroclimática de pre cordillera presentaron los mayores registros a otras zonas, a pesar de que estos en general se presentaron bajo la media histórica del mes. Las cifras pluviométricas en esta zona oscilaron entre los 90,1mm y los 173,6mm y una media de 129,3mm. En el secano costero esta oscilación pluviométrica se presentó entre los 19,0mm y los 99,7mm, en donde la media llegó a los 71,8mm. Hacia el secano interior, Angol, Los Sauces, Lumaco estos registros oscilaron entre los 56,8mm y 69,7mm, siendo la media de 66,1mm. Así también el valle seco muestra registros que oscilan entre los 48,8mm y los 104,8mm, con una media de 87,1mm. Cabe señalar en líneas generales que las cifras de pluviometrías acumuladas en el mes de mayo sobrepasan los históricos en 3 zonas agroecológicas, consecuencia de las abundantes lluvias precipitadas principalmente durante el mes anterior.

La temperatura máxima absoluta de la región se produjo en la comuna de Melipeuco con 25,4 grados Celsius, en tanto la temperatura mínima absoluta se produce en la comuna de Lonquimay, sector Marimenuco con -12,0 grados Celsius.

Cuadro 1. Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de mayo 2022, región de la Araucanía

Localidad	Precipitación acumulada mes de abril 2022	Precipitación acumulada año 2022	Temp media del aire (°C)	Temp mínima media del aire (°C)	Temp máxima media del aire (°C)	Temp mínima absoluta del aire (°C)	Temp máxima absoluta del aire (°C)
Milcún	173,6	314,4	9,8	4,7	14,8	-1,7	21,0
Lautaro	186,8	326,4	9,9	5,1	14,8	-1,3	23,6
Temuco	127,7	227,0	10,8	5,1	16,5	-1,9	22,9
Padre las Casas	142,8	303,9	10,4	5,2	15,5	-1,5	21,4
Freire	165,7	348,9	10,0	4,9	15,1	-2,8	22,0
Pitrufuquén	147,1	291,0	10,2	4,7	15,6	-2,4	21,7
Gorbea	162,5	347,6	10,4	5,3	15,4	-1,1	22,6
Loncoche	155,5	300,3	10,2	5,7	14,8	-0,8	21,1
Collipulli	234,9	333,5	10,6	5,7	15,6	-0,4	26,7
Ercilla	228,1	363,0	10,0	4,9	15,2	-1,0	25,8
Victoria	241,8	373,3	9,8	4,8	14,8	-0,6	25,7
Perquenco	154,2	267,9	9,5	4,9	14,1	-0,7	22,8
Renaico	140,6	176,0	12,1	6,0	18,2	-2,0	26,8
Angol	98,2	134,8	12,2	6,3	18,2	-1,4	26,9
Los Sauces	98,7	161,6	11,6	6,0	17,1	-0,4	26,2
Purén	107,2	171,5	11,0	4,1	17,9	-1,5	24,6
Lumaco	89,5	149,5	11,0	4,4	17,5	-2,5	26,0
Traiguén	123,8	216,5	10,5	5,4	15,6	-1,4	25,7
Galvarino	105,5	218,3	10,5	5,7	15,4	-1,8	20,9
Chol Chol	110,9	219,6	10,2	5,2	15,2	-1,8	20,0
Imperial	98,9	250,5	11,1	5,9	16,3	-0,6	22,3
Tranapunte	169,5	337,3	11,3	7,5	15,2	3,0	19,7
Carahue	115,3	230,5	10,4	7,8	13,1	4,7	17,4
Pto Saavedra	101,9	201,1	10,9	7,9	13,9	4,0	18,2
Teodoro Schmidt	170,8	320,7	10,3	4,9	15,7	-1,9	20,8
Toltén	191,3	351,7	10,4	5,8	14,9	-0,8	20,7
Melipeuco	249,9	465,5	9,9	4,9	15,0	-0,7	28,9
Cunco	232,4	484,1	9,9	5,2	14,6	-2,1	23,0
Millarrica	203,0	426,1	9,6	5,0	14,3	-0,2	22,4
Curarrehue	364,2	745,6	9,8	4,4	15,2	-2,4	25,3
Pucón	385,4	773,3	9,7	4,1	15,2	-3,3	26,2
Lonquimay	183,2	254,6	6,3	-0,9	13,6	-7,7	25,9

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano costero de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de mayo de 2022.

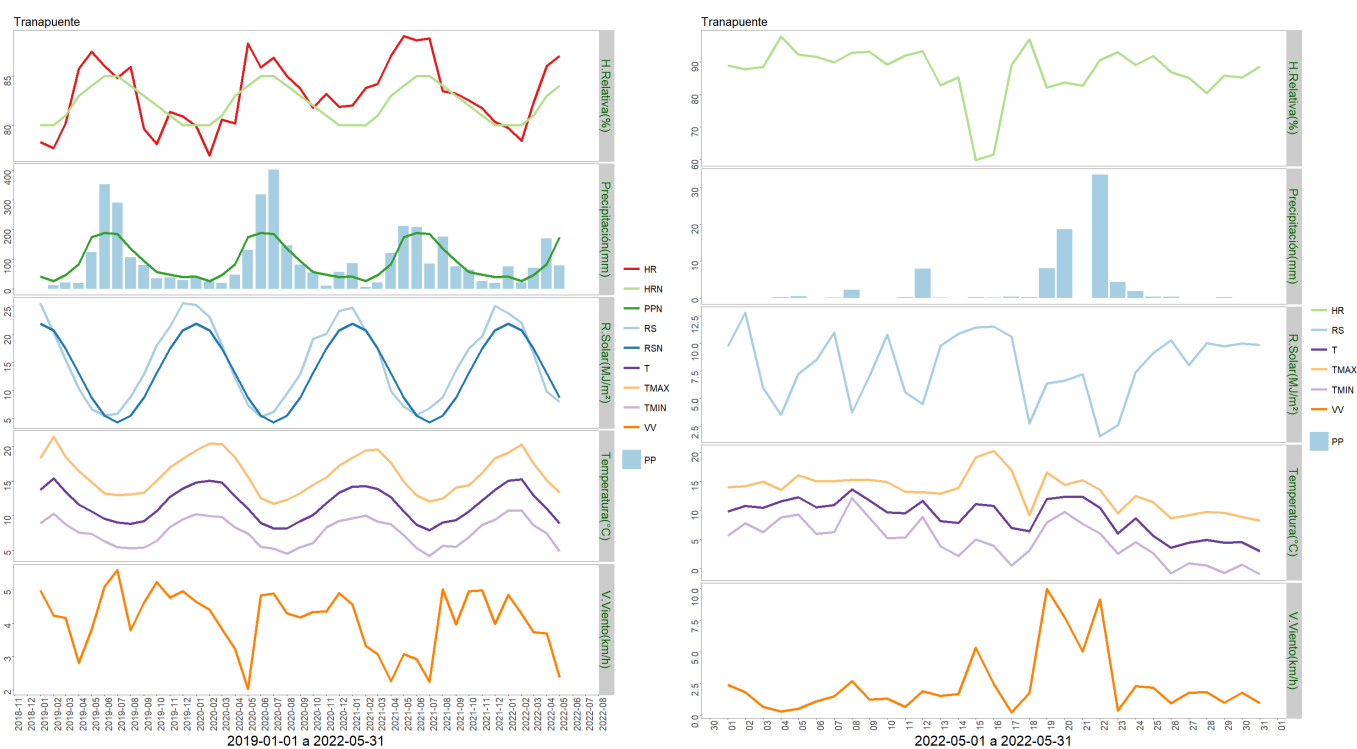


Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

Aun cuando el secano costero durante el mes de mayo presentó registros un 53% inferior a los históricos, el registro acumulado alcanzó a los 360,1mm que comparados con la media histórica acumulada a igual fecha (349,1mm), representa una condición de balance con un leve superávit del 3,2 % para esta zona de La Araucanía.

El registro promedio este mes alcanza a los 71,8mm, con una oscilación desde los 19,0mm y los 99,7mm, Cabe señalar que el menor registro se produce en la comuna de Carahue, en la cordillera de la costa a una altura de 322 m.s.n.m, sector de Quiripio. El registro mayor se produce en la comuna de Toltén.

La temperatura media del aire este mes en la zona de la costa (9,0 °C), es la más benigna de la región, sin embargo presenta la mayor diferencia (-1,6 grados Celsius), respecto a su propia media histórica (10,0°C). La temperatura máxima absoluta alcanzó a los 22,9 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta fue de -4,6 grados, producida en la comuna de Toltén.

La cantidad de horas frío promedio del secano costero acumuladas durante el año a la fecha es de 400 horas siendo las comunas de Teodoro Schmidt y Toltén la que presentan el mayor aporte y por ende son las más frías en la zona de la costa.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano interior de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de mayo de 2022.

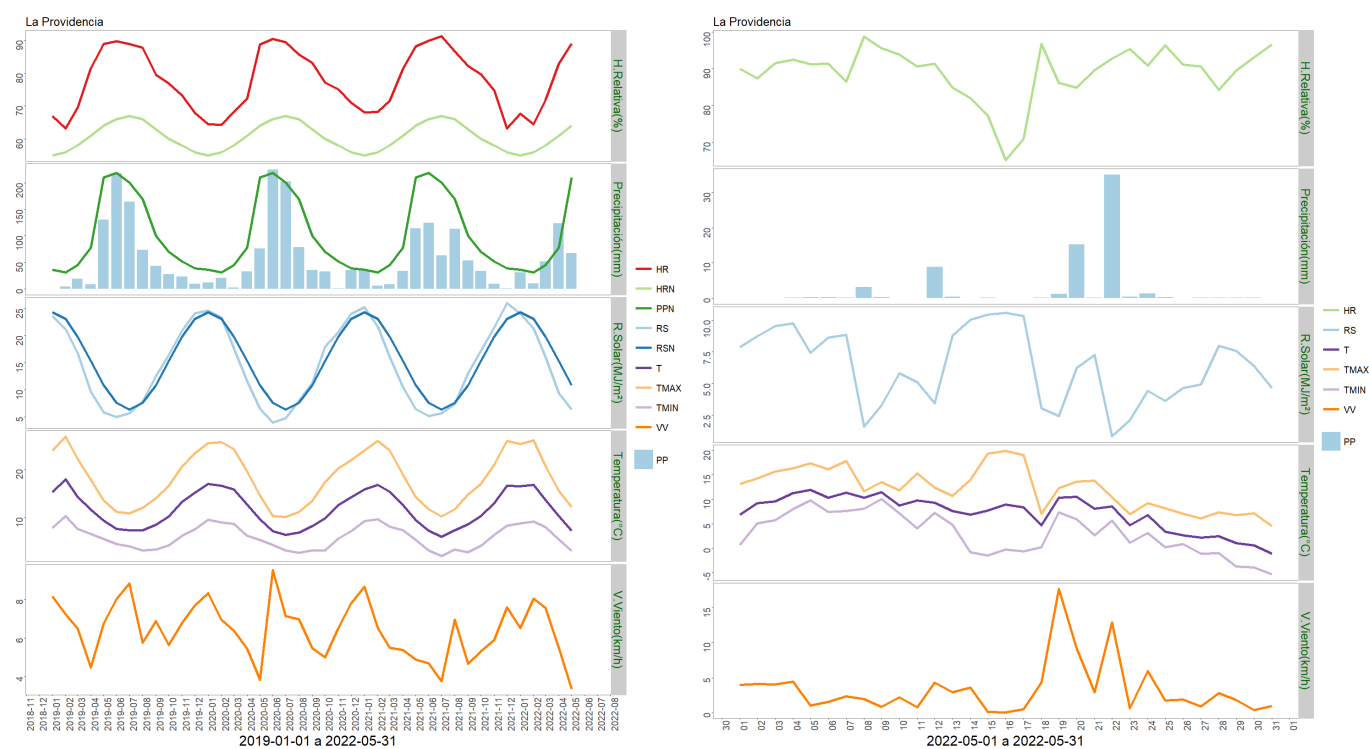


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

En el secano interior, donde predominan los suelos rojos arcillosos, las pluviometrías en el mes de mayo alcanzaron a 66,1mm, representando un 37,2 % del total histórico esperado para este mes (105,3mm). Los registros oscilaron entre los 56,8mm y 69,7mm. El total acumulado a la fecha registró una cifra de 247,1mm que comparado con la media histórica acumulada del sector (215,6mm), representa un 14,6 % de superávit. Este superávit se produce principalmente por las lluvias abundantes del mes de abril pasado, que han permitido pasar de un déficit a un superávit pluviométrico acumulado, que aún permite cifras de pluviometría acumulada sobre la media, para el mes de mayo.

La temperatura media del aire (8,3 °C), muestra nuevamente una importante baja térmica en relación al mes anterior (11,1°C) y a la media histórica del mes (9,5°C). La temperatura máxima absoluta se registra en la comuna de Purén con 21,9 grados Celsius y la mínima absoluta del secano interior se registra en la comuna de Traiguén con -5,4 grados Celsius y 9 heladas registradas en esa comuna. La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha es de 508 horas de promedio en el secano interior.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el valle secano de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de mayo de 2022.

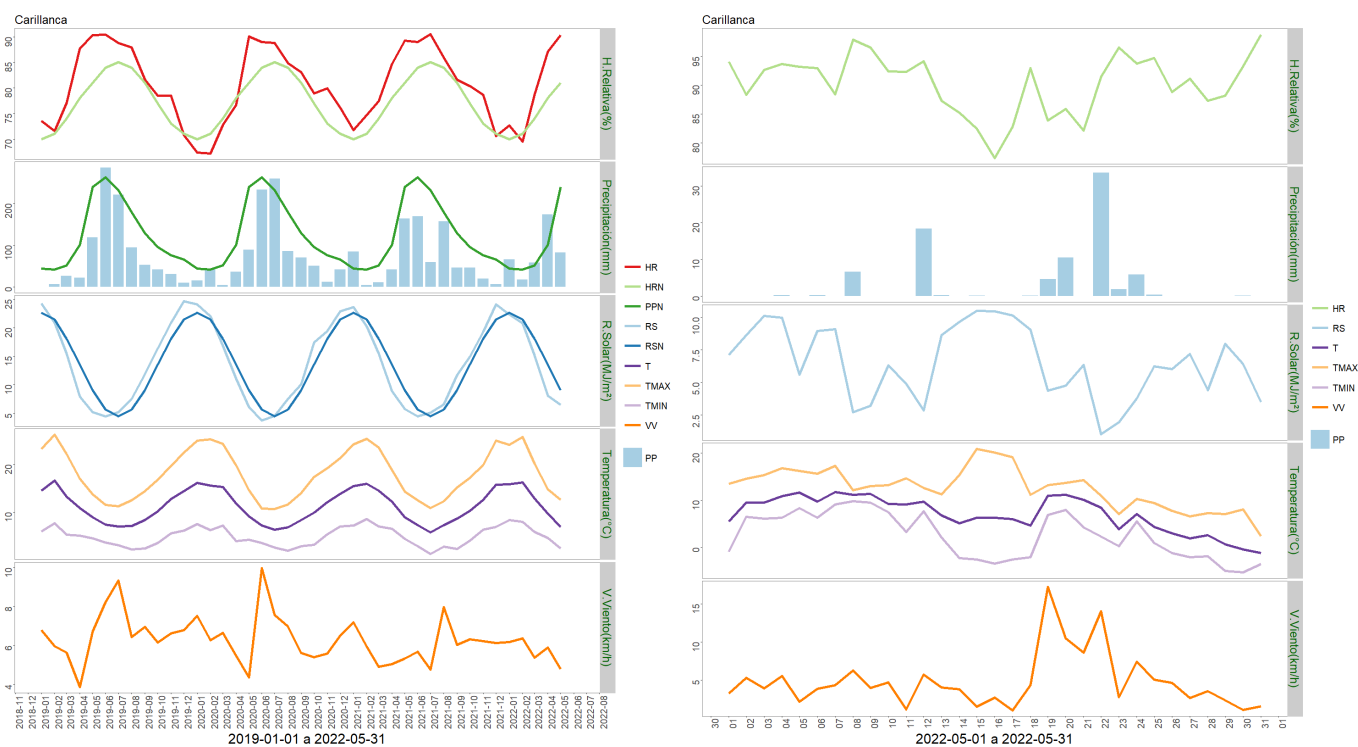


Figura 3. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

La pluviometría de la zona del Valle seco durante el mes de mayo presentó registros un 55,5 % inferiores a la media histórica, la cifra en promedio alcanzo a los 87,1mm, con oscilación entre los 48,8mm y 104,8mm, siendo las comunas de Freire y Gorbea las de mayor registro. Aun cuando la pluviometría del mes fue notablemente inferior a la media, el total acumulado a la fecha es de 396,2mm que comparado con la media histórica acumulada del sector (405,0mm), representa apenas 2,2 % de déficit.

La temperatura media del aire registro 8,0 grados Celsius; 2,2 grados Celsius bajo el registro del mes anterior (10,2°C), situándose por debajo también de la temperatura media histórica del sector (9,2 °C). La máxima absoluta se produce en la comuna de Gorbea con 23,2 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta en la comuna de Freire con -5,8 grados Celsius, registrando 11 heladas durante el mes de mayo.

La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha alcanza a 597 horas de promedio en esta zona agroecológica.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en pre cordillera de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de mayo de 2022.

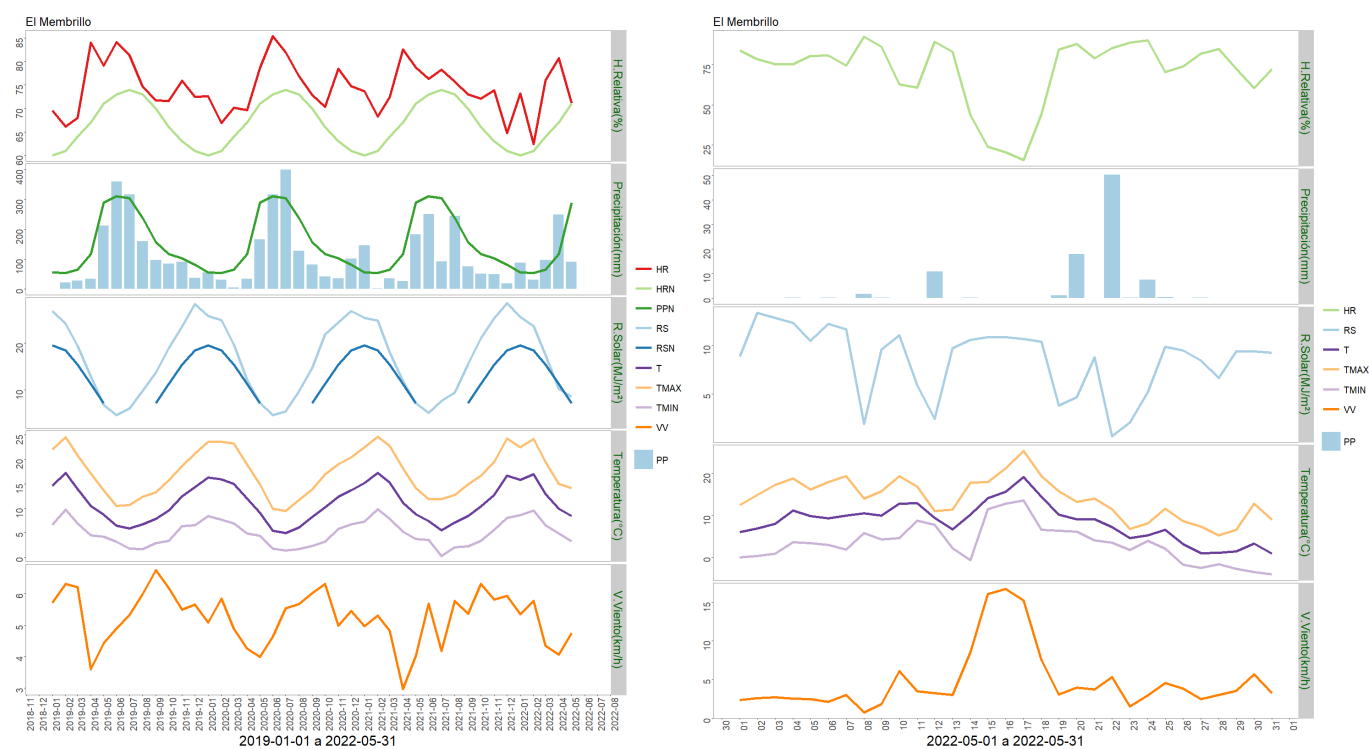


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de El Membrillo.

En la pre cordillera durante el mes de mayo presentó registros un 20,9% inferior a los históricos, Aun así esta zona agroecológica es la que presenta el mayor registro de pluviometría acumulada a la fecha (66,8 %), porcentaje que supera largamente a otras zonas de la región y que se produce por el gran aporte pluviométrico del mes de abril, que ha sido un 82,6 % mayores a la media histórica del mes mencionado. El registro promedio este mes alcanzó a los 129,3mm, con una oscilación desde los 90,1mm y los 173,6mm, la menor precipitación se registró en la comuna de Melipeuco y el mayor en la comuna de Pucón. Las cifras acumuladas a la fecha indican un total de 690,0mm, que comparados con el histórico acumulado a igual fecha (413,8mm), representa el superávit de 66,8%.

La temperatura media del aire del mes de mayo en pre cordillera registró 7,3 grados Celsius, presentándose una baja de 1,9 grados Celsius respecto del mes anterior (9,2 °C) y 0,7 grados Celsius por debajo de la temperatura media histórica del mes (8,0°C). La temperatura máxima absoluta se produce en la comuna de Melipeuco con un registro de 25,4 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta se produce en la comuna de Pucón con un registro de -6,0 grados Celsius y un total de 15 heladas en esa comuna precordillerana.

La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha es de 635 horas en la zona de pre cordillera de la región de La Araucanía.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas para el mes de mayo 2022 se muestran en el **Cuadro 2**. En general, se puede observar que los valores de Pp en la zona agroecológica del valle seco y precordillera, estuvieron por encima del consumo de agua de un pasto en referencia (balance hídrico positivo). Sin embargo, balances negativos fueron observados en las zonas de seco costero e interior. Lo importante es que el balance se hace menos negativo por lo que disminuye en parte el déficit hídrico. Así, en estos dos últimos el acumulado de lluvia desde enero a mayo aún es insuficiente por lo que existe una potencial disminución de la humedad de suelo para las siembras de abril y mayo dependiendo del caso particular de cada zona. Esto, puede afectar fuertemente la germinación y crecimiento de algunos cultivos agrícolas de importancia económica durante este periodo, sobre todo el crecimiento de algunas raíces en frutales.

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas hasta el mes mayo 2022 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta abril del 2022).

Zona agroecológica	Lluvia acumulada (mm)	ETo acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	276,6 (201,1)	326,6 (301,6)	-15,3 (-33,3)
Secano Interior	283,8 (216,5)	428,3 (406,5)	-33,7 (-46,7)
Valle Secano	497,0 (414,4)	391,1 (366,3)	21,3 (11,6)
Pre cordillera	540,2 (426,1)	357,2 (329,8)	33,9 (22,6)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle seco) (**Figura 5**) muestra un balance hídrico histórico mensual casi igual en el mes de mayo 2022 comparado al mismo mes del año 2021 alcanzando un valor promedio cercano a 178 mm: 1.780 m³ ha⁻¹). Sin embargo, una disminución de 1,0 a 2,0 mm ha sido encontrado en el mes mayo si se compara con el año 2019 y 2020 (valor promedio 177 a 179 mm), significando una disminución promedio de 10 a 20 m³ ha⁻¹ (10.000 a 20.000 litros ha⁻¹) de agua que hoy ya no se tendrán disponibles.

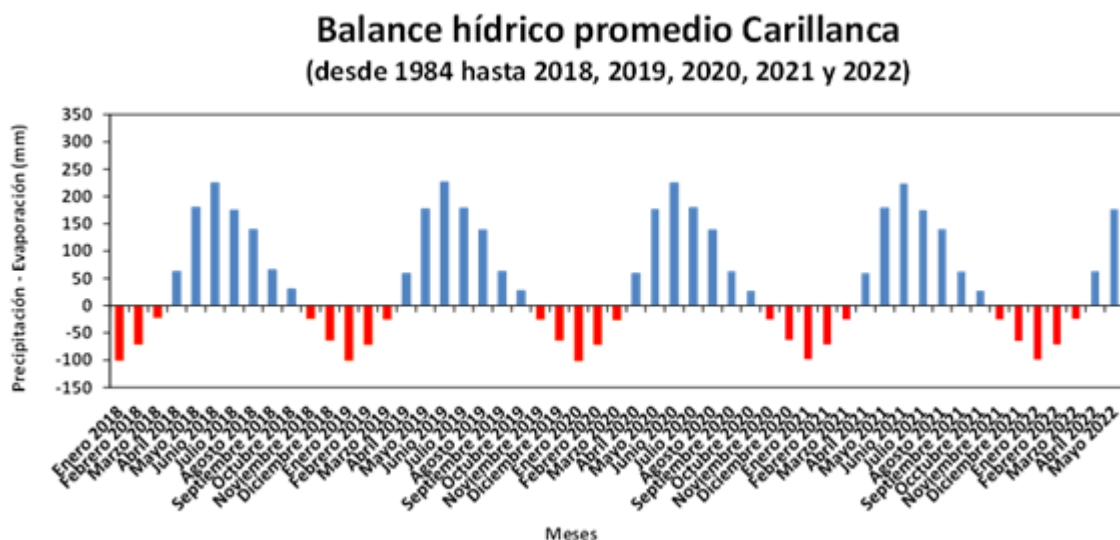


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2022), contrastando en el gráfico valores de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que para el año 2021 el balance hídrico es positivo entre los meses de mayo-agosto 2021. Además, el mes de julio fue el mes más seco registrado durante los últimos 5 años evaluados, alcanzando un 74% menos comparado al mismo mes del año 2020. Hay que considerar que los periodos de máxima demanda hídrica por parte de la atmósfera (oscilando entre los meses de diciembre-enero-febrero, pasando hasta marzo o abril como se han observado los últimos 3 años) están siendo cada vez más variables y recurrentes en cuanto a los aportes y pérdidas del balance hídrico en la región de La Araucanía. Así, con esta información se hace muy necesario incorporar una cultura hídrica de gestión del agua intrapredial para poder adelantarse y mitigar en parte las deficiencias y excesos de agua natural que se pueden presentar en la agricultura. Sin embargo, en el mes de noviembre se ha venido observando una tendencia negativa en todos los años evaluados, siendo el mes de diciembre del 2021 el valor más negativo en magnitud (más seco) con -135 mm comparado al mismo mes de los últimos 6 años evaluados. A pesar de que el mes de mayo 2022 fue positivo en el balance hídrico, fue el mes más bajo comparado a los mismos meses de los 7 años evaluados, siendo un mes frío y más seco.

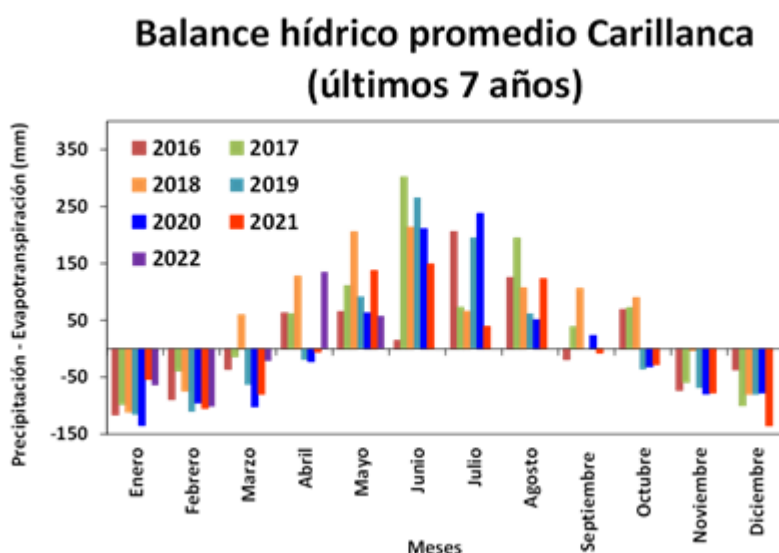


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 7 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (ET_o)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, durante todo el año 2020 se ha observado que el acumulado ha sido el más seco comparado a los últimos 8 años evaluados. Por otro lado, la ET_o acumulada en el mes de mayo fue de 477,6 mm; 411,4 mm; 406,3 mm; 390,9 mm; 384,3 mm; 356,9 mm; 349,6 mm y 322,3 mm para los años 2020, 2021, 2019, 2022, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**). Así, el acumulado de la ET_o en el mes de febrero y mayo 2022 están presentando la misma tendencia que la del año 2015.

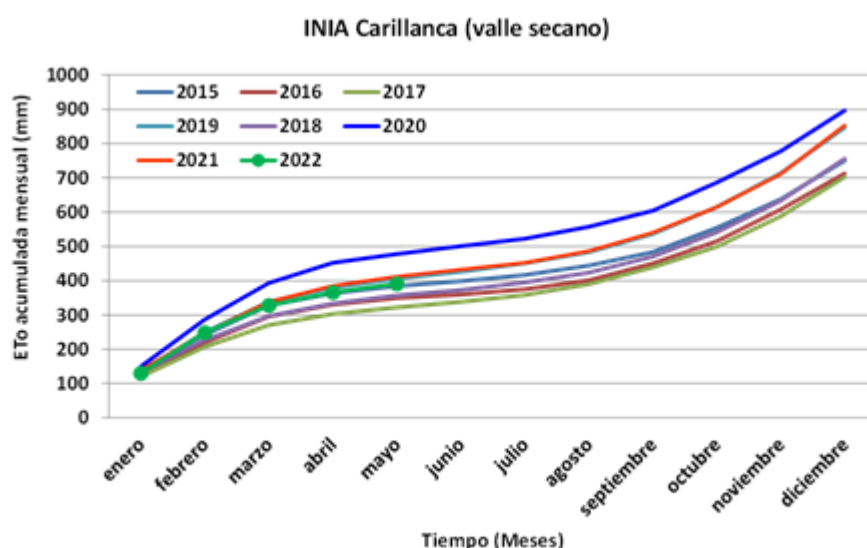


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, en el mes de mayo 2022 presentó un valor de ETo igual a 24,8 mm ($248 \text{ m}^3/\text{ha}$ de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo el cuarto mes más seco registrado en las últimos 8 años evaluados (**Figure 7 y Figura 8**). Además, en el mes de mayo de los últimos 8 años se han evapotranspirado un promedio de 23 mm/mes.

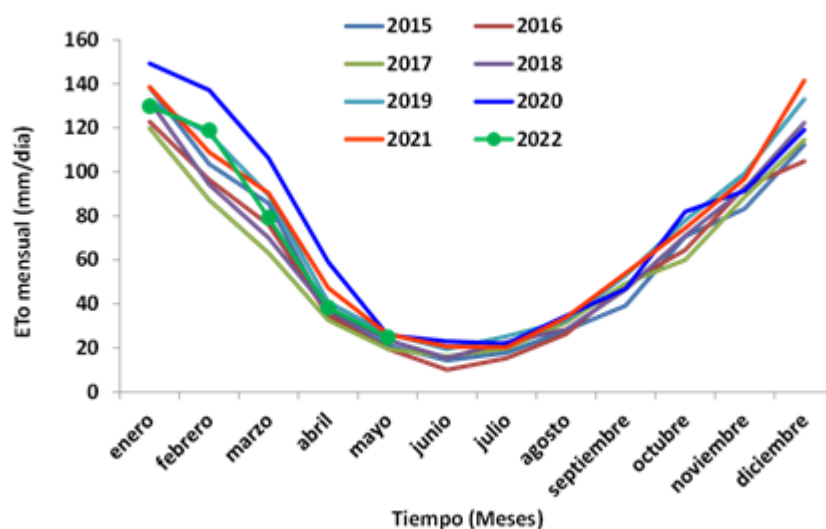


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada en el mes de mayo de 2016,

2021 y 2022 fueron los registros más bajos con valores de 1,09; 1,30 y 1,32 mm/día, respectivamente. Luego el año 2015, 2017, 2018, 2019 y 2020 fueron los que presentaron los valores más altos con 1,44; 1,52; 1,60; 1,60 y 1,70 mm/día, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de mayo ha estado variando entre 1,09 y 1,70 mm/día (10,9 y 17,0 m³/ha/día) para los 8 años evaluados.

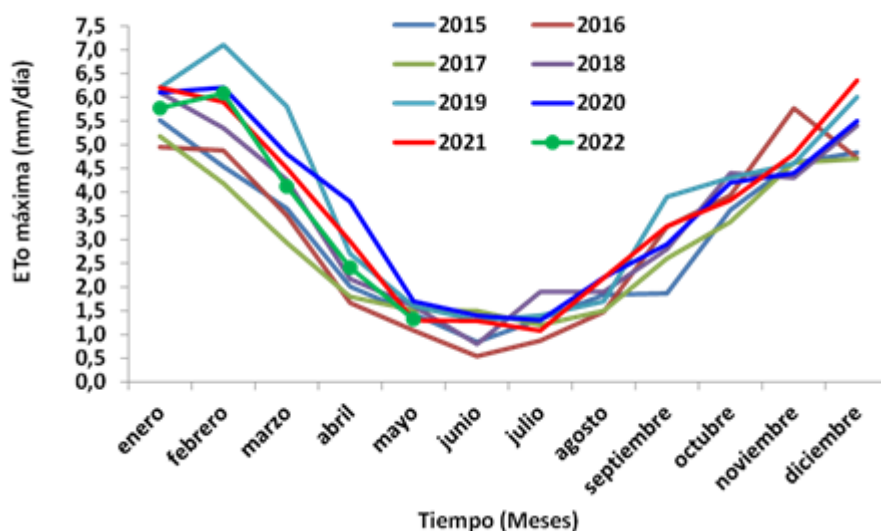


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

Luego de observar a inicios de año caudales (Q), significativamente mayores a lo usual, producto de las lluvias importantes del mes de enero, los Q disminuyeron durante febrero y marzo con un leve repunte los primeros días de abril. Afortunadamente las lluvias aumentaron significativamente el mes de abril coincidiendo con el aumento de Q incluso hasta la primera semana de mayo. Durante el mes de mayo las lluvias disminuyeron en promedio un 50% de lo esperado haciendo disminuir también los caudales hacia la primera semana de junio. Los tres afluentes principales que posee la región de La Araucanía fluctúan su Q influenciado o regulado por los ríos de origen precordilleranos y la condición pluviométrica estacional.

Esperábamos un aumento de Q hacia el periodo invernal, sin embargo este aumento solo se observó en el Q medio mensual de los primeros días del mes de junio medido en el **río Cautín**, localidad de **Cajón** (117,53 m³s⁻¹), respecto al medido a inicios del mes anterior (94,48 m³s⁻¹), ya que observamos una disminución importante respecto del Q promedio de

los últimos 10 años (198,09 m³s⁻¹), en este sector.

La condición de Q del mismo **rio Cautín** medido en la localidad de **Rariruca** (71,89 m³s⁻¹), muestra un Q muy inferior al observado en Cajón, (117,53 m³s⁻¹) y al Q promedio de los últimos 10 años (110,19 m³s⁻¹) de la localidad de Rariruca.

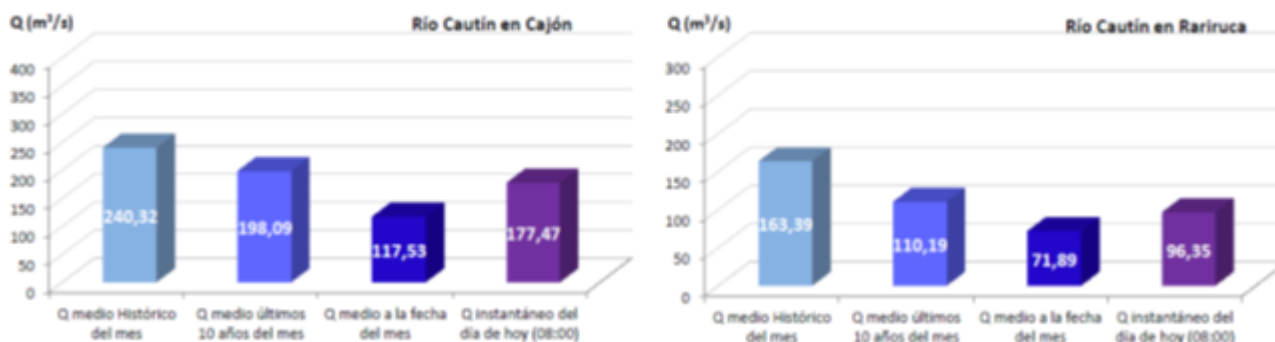


Figura 10. Caudal (Q), medio mensual en el río Cautín de la región de La Araucanía.

En el río **Cholchol** el caudal (Q), medio mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de junio (95,99 m³s⁻¹), presenta un significativo aumento de Q respecto al mes anterior (47,76 m³s⁻¹), pero se presentó una disminución respecto al registro de "Q" promedio de los últimos 10 años (198,38 m³s⁻¹).

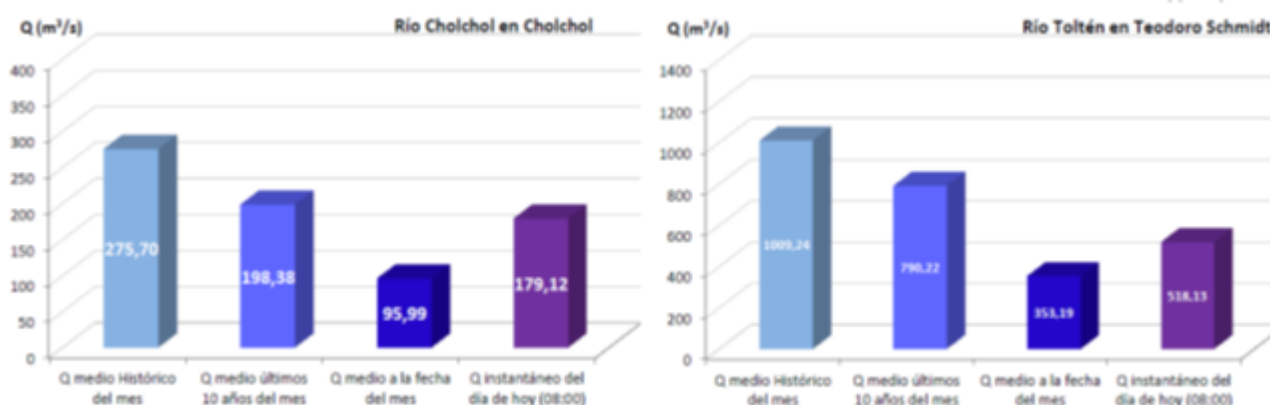


Figura 11. Caudal (Q), medio mensual en el río Toltén de la región de La Araucanía.

El caudal (Q), medio mensual del río **Toltén** medido en la localidad de **Teodoro Schmidt** es el mayor observado históricamente en la región. El Q medido los primeros días del mes de junio (353,19 m³s⁻¹), muestra una pequeña disminución respecto del mes anterior (364,65 m³s⁻¹), pero se sitúa muy por bajo la línea de Q promedio de los últimos 10 años

(790,22 m3s-1).

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

En este sector productivo también queda papa por cosechar inicialmente debido a la falta de fletes y posteriormente por el inicio de las lluvias. De igual forma, se estima que una parte de la producción podría quedar para cosechar entre agosto y septiembre debido a una comercialización lenta con bajos precios que se ha presentado esta temporada.

Una forma de rentabilizar la producción es disminuyendo el costo por cosecha, traslado y guardado de las papas. En este sentido se posterga la cosecha para agosto, esperando un repunte de los precios.

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Cunco, Villarrica, Pucón, Lonquimay y Curarrehue, se observaron fuertes precipitaciones que las localidades anteriores, se destaca Curarrehue con solo 156mm y Pucón con 173mm, el resto por debajo de los 100mm. Las labores de preparación de suelo y siembra son más lentas, se sugiere no apurar ya que es recomendable dejar pasar las lluvias de inicio de junio y aprovechar el suelo menos húmedo y facilitar el control de la maleza.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días nubosos y con lluvia fuerte para la primera y segunda semana de junio y luego intermitentes para toda la zona de la región de La Araucanía, con algunas ventanas de buen tiempo, las que deben ser aprovechadas al máximo, sobre todo para las localidades de suelos transicionales y de las zonas del valle central.

Incorporar residuos con el fin de poder establecer una buena cama de semilla.

Realizar los barbechos químicos lo mas pronto posible.

Considerando los fenómenos observados durante las épocas anteriores respecto a la situación de heladas y primaveras secas, se sugiere elegir la variedad apropiada y recomendada para las diferentes localidades (cartillas de variedades), o si se tiene acceso a riego, atrasar la siembra para poder escapar a las últimas heladas de riesgo.

Precordillera > Ganadería

Debe mantenerse la condición corporal mediante forraje conservado y granos. En caso de no disponer de forrajes se sugiere la compra de bolos, heno o paja. En el peor de los casos considerar la venta de animales para evitar bajadas extremas de peso y muertes por inanición. Idealmente se debe refugiar los animales en un cobertizo o bien en un pequeño

bosquete de arboles a fin de evitar el frío extremo durante la noche. Antes de la llegada de meses más fríos debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede. A un mes o dos meses de las primeras pariciones ovinas, puede realizarse la vacunación contra enterotoxemia (45 a 30 días antes del parto), especial atención es requerida la provisión y revisión de establos y cobertizos, para resguardo del frío de los corderos neonatos.

Precordillera > Praderas

La tasa de crecimiento y consecuentemente la producción de forraje estarán detenidas por bajas temperaturas hasta la llegada de la primavera (octubre). En terrenos más de Precordillera las praderas se encuentran bajo nieve y pueden estar de esa manera por más tiempo. Por lo mismo, el pastoreo se encuentra supeditado en zonas limpias de nieve o agua. En ellos, se debe evitar pastoreos en suelos saturados de agua o con heladas para disminuir daño en puntos de crecimiento de las plantas. Así mismo, debe evitarse el sobrepastoreo a fin de evitar la destrucción de los puntos de crecimiento de las plantas. En estos casos se debe realizar la planificación de las necesidades de forrajes de la masa ganadera considerando obligatoriamente el uso de forrajes conservados por largo tiempo. Para ello se debe realizar un balance forrajero con un horizonte de a lo menos un año. De acuerdo al resultado del balance, debe comprarse o reservarse el forraje suplementario a utilizar en invierno.

Secano Costero > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima de fines de mayo permitieron que se efectuaran las primeras plantaciones de papa para temprano en el sector de Isla Huapi. La fecha de plantación de papa nueva, que tradicionalmente era el mes de julio, se ha adelantado en forma sistemática en los últimos años, llegándose al extremo de plantar en mayo. La principal justificación es para asegurar la oportunidad de plantación temprana, puesto que, en algunos años, el exceso de precipitaciones de julio impedía una plantación temprana que permitiera obtener producciones comerciales en noviembre. Como resultado de estas plantaciones tempranas, se esperan emergencias entre mediados y fines de agosto.

Las condiciones de clima durante marzo y mayo fueron favorables para la cosecha de papas comercializándose gran parte de la producción del secano costero y del secano interior.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

En el Secano Costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron menos húmedas con baja precipitación, no superando los 100mm como fue el caso de Imperial y Carahue, de todas maneras, al igual que para la macro área anterior, el año pasado fue más húmedo que el actual. Se espera poder reiniciar la siembra de invierno en el breve plazo, aun cuando existen sectores que aun están en pleno proceso de preparación de suelos y con suelos con mucha humedad producto de las últimas lluvias y heladas. Es importante esperar un tanto la siembra hasta después de la segunda semana de junio cuando las condiciones tiendan a mejorarse.

Considerar incorporar residuos con el fin de poder establecer una buena cama de semilla además de realizar los barbechos químicos lo mas pronto posible.

Secano Costero > Ganadería

Similar al mes anterior, estando cercano al invierno, el aporte productivo de las praderas se encuentra disminuido en producción por lo que debe evitarse el sobrepastoreo de la pradera además de la disminución en la condición corporal de los animales. En caso de faltar alimento debe utilizarse suplementación alimenticia vía uso estratégico del heno o ensilajes reservados. En caso de no ser suficientes, debe ser comprado. Debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje (sin roturas del plástico) y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones en preparación para el invierno. En caso de los ovinos, es conveniente revisar patas y realizar despalmes, aplicar antiparasitarios a fin de mes y vacunación contra enfermedades clostridiales. Así mismo, si las dietas de ovinos comienzan a aumentar la proporción de concentrados, es prudente realizar vacunación contra enterotoxemia entre 40 a 30 días antes del parto. A un mes de las primeras pariciones ovinas, especial atención es requerida la provisión y revisión de establos y cobertizos, para resguardo del frío de los corderos neonatos. Mes ideal para realizar planificación de alimentación anual mediante balance forrajero.

Secano Costero > Praderas

Baja actividad de crecimiento en praderas permanentes y de rotación. Continuación del monitoreo de plagas en praderas permanente, especialmente de cuncunilla negra. Considera aplicar inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, 2 o mas cuncunillas en caso de praderas de trébol. Así mismo, aun es tiempo de realizar fertilizaciones de mantención, especialmente fosforada. Aun cuando existe algo de producción forrajera, se debe evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote de primavera. Debe revisarse estructura general de los patios de alimentación y comederos para la alimentación invernal. Así mismo debe realizarse la planificación anual de forrajes para la masa animal proyectada a lo menos en un año. En el caso de praderas suplementarias de invierno, se debe considerar un pastoreo liviano monitoreando el consumo y el residuo. En caso contrario, usar potreros de sacrificio en donde se otorgue forraje conservado, posteriormente estos potreros de sacrificio pueden ser sembrados en primavera.

Secano Interior > Cultivos > Papas

En esta zona no hay actividades relacionadas con el rubro, puesto que las papas permanecen en bodega para su venta durante el invierno y la primavera. Se estima que el movimiento de papa para prepararla como semilla propia, para las plantaciones de esta temporada, se iniciará a mediados de septiembre.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén, Angol, Los Sauces, Lumaco) fue un mes mas húmedo que el anterior, la pluviometría osciló entre los 46mm hasta los 102mm, manteniendo, eso sí, un fuerte déficit hídrico. Las labores

de siembra están aun desarrollándose, aunque gran parte de la misma ya está realizada. Sin embargo debido a las condiciones del mes anterior, las actividades agrícolas se han realizado con cierto grado de atraso y en condiciones de suelo muy seco para las primeras siembras.

Importante es el control de la maleza ya que en suelos incorporados y ante la presencia de aguas lluvias, el desarrollo de la maleza aparece de forma rápida y violenta, por lo tanto se sugiere no atrasar los controles tanto de pre como de post emergencia temprana.

Revisar las sementeras y mantener relativamente secos los potreros evitando el apozamiento y escurrimiento de aguas lluvias que pudieran presentarse durante el invierno.

Secano Interior > Ganadería

En general el secano interior exhibe un aporte de forraje más bajo que las otras zonas. Por lo anterior, debe ser un objetivo primordial evitar la pérdida de forraje vía sobrepastoreo, adicionalmente se debe considerar la pérdida de condición corporal excesiva de los animales mediante el uso de forraje conservado. En casos de ausencia de forraje, la alimentación vía suplementación es obligatoria ya sea mediante ensilajes, henos o en el peor de los casos pajas de cereales. Aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Ante la cercanía del invierno debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. Para los ovinos la revisión de patas y realización de despalmes, aplicar antiparasitarios y vacunación contra enfermedades clostridiales es aconsejable. Adicionalmente, entre 45 a 30 días antes de las pariciones ovinas, es necesario aplicar vacunación contra enterotoxemia. Así mismo, para las primeras pariciones ovinas, especial atención es requerida la revisión de establos y cobertizos, para resguardo del frío de los corderos neonatos. Mes ideal para realizar planificación de alimentación anual mediante balance forrajero.

Secano Interior > Praderas

Similar al mes anterior, hay relativo poco crecimiento de forraje en praderas permanentes y de rotación. Los monitoreos de cuncunilla negra deben realizarse y considerar aplicación de inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, mayor a 2 cuncunillas en caso de praderas de trébol. Finalizar fertilizaciones de mantención, especialmente fosforadas. Debe revisarse estructura general de los patios de alimentación, comederos para la alimentación invernal. Las praderas de rotación corta o de pastoreo invernal deben estar ya sembradas. Considerar pastoreo liviano de praderas sembradas en otoño para suplementación invernal, monitoreando el consumo y el residuo. En caso contrario, usar potreros de sacrificio en invierno los que serán sembrados en primavera. Así mismo, es un buen momento para planificar infraestructura de riego de praderas, pensando en la tradicional sequía de verano.

Valle Secano > Cultivos > Papas

En esta zona productiva gran parte de la cosecha ya se efectuó, sin embargo, aún hay

cosechas, en la medida que las condiciones de clima lo permiten. Se han producido atrasos en realizar la cosecha debido a los bajos precios de venta y a la falta de transporte. Se estima que parte de la cosecha, especialmente en los sectores con lomajes se dejara para los meses de agosto y septiembre.

Una forma de rentabilizar la producción es disminuyendo el costo por cosecha, traslado y guardado de las papas. En este sentido se posterga la cosecha para agosto, esperando un repunte de los precios.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria) fue un mes mas húmedo respecto a otros años, las lluvias prácticamente presentes en gran parte del mes y con precipitaciones que superaron los 100mm. Solo por citar un ejemplo, Freire, Pitrufoquén, Gorbea, Collipulli, Victoria y Ercilla, las comunas con mayor precipitación de las macro área presentaron sobre 100mm, valores mayores a lo observado el año pasado. Las labores de siembra estan algo atrasadas por las condiciones de clima, sin embargo para efectos de recomendación la fecha aun esta vigente hasta los últimos días de junio. De todas formas para aquellas siembras efectuadas en condiciones de menor humedad, estas precipitaciones permiten una germinación y emergencia más homogénea.

Es importante considerar las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos de las zona de Gorbea, entre otros. Esta enmienda debe realizarse, al menos, con 30 días de anticipación a la siembra. Por tanto el análisis de suelo es factor fundamental para empezar bien una buena siembra.

Se sugiere revisar las cartillas de recomendación de variedades que se publica todos los años y que reúne toda la información necesaria para la toma de buenas decisiones.

Considerar un buen barbecho y un buen control de malezas debido a las condiciones de la temporada.

Revisar las sementeras y mantener relativamente secos los potreros construyendo drenes para evitar apozamientos y escurrimiento de aguas lluvias de época invernal.

Valle Secano > Ganadería

Al igual que los otros sectores de la Araucanía, debe cuidarse la mantención de la condición corporal de los animales (en escala de 1 a 5, no bajar de 2.5), de manera de pasar el invierno en la mejor condición posible. Ante la escasez de forraje, los animales deben ser suplementados con forraje conservado, ya sea proveyendo heno o ensilajes en potreros de sacrificio o bien en patios de alimentación. Es aconsejable para los ovinos la revisión de patas y realización de despalmes, aplicación de antiparasitarios y vacunaciones contra enfermedades clostridiales. Ante la llegada de meses mas fríos debe revisar el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede. En caso de los ovinos cercanos a su parición, deben revisarse establos y cobertizos para resguardo del frio de los corderos neonatos además de vacunar contra enterotoxemia

30 días antes del parto. En general, mes con baja actividad, ideal para realizar planificación de alimentación anual mediante balance forrajero.

Valle Secano > Praderas

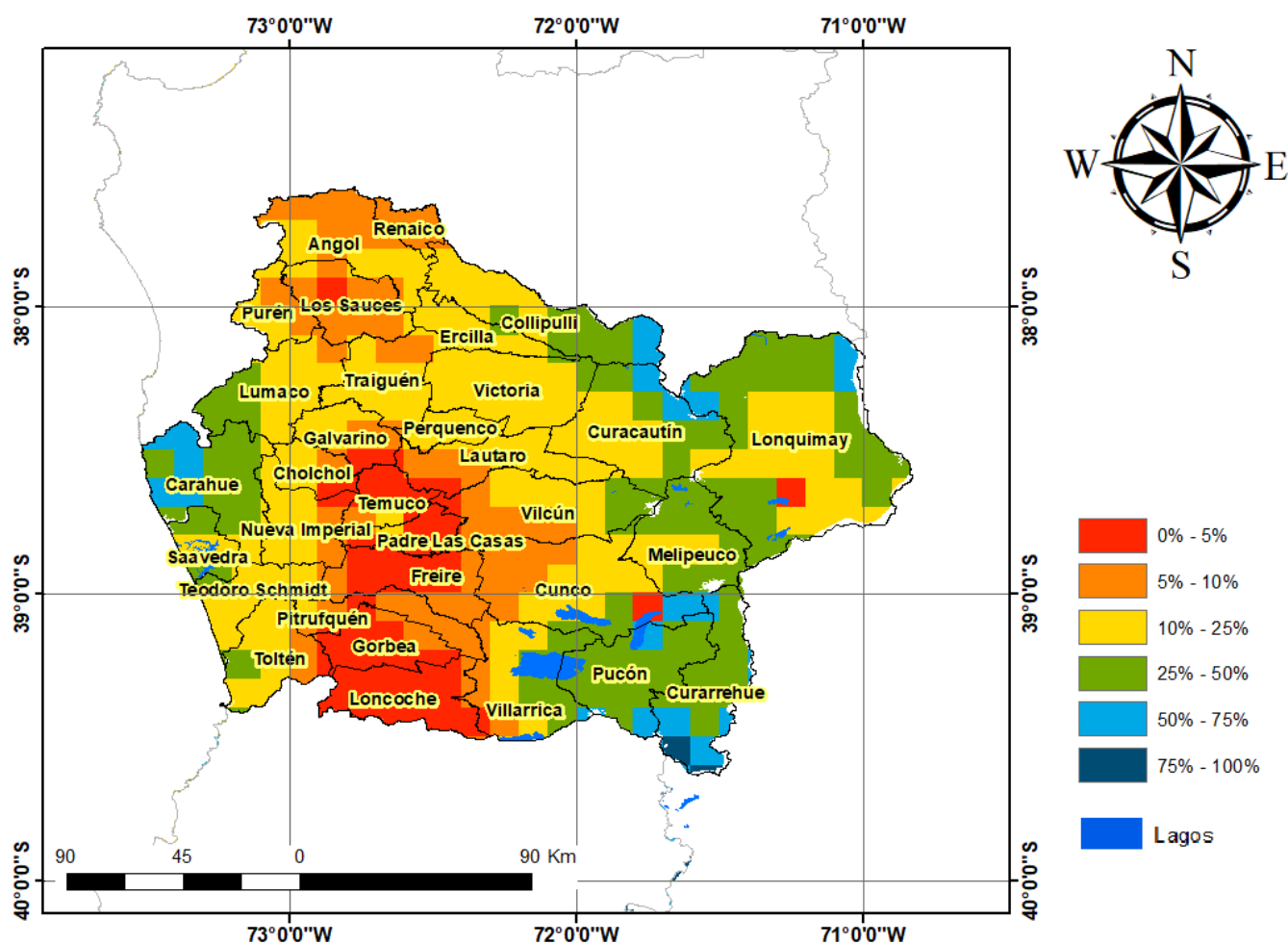
Similar a las otras macrozonas, existe poca actividad en producción de forraje de las praderas permanentes y de rotación. Aun así, deben finalizar las fertilizaciones de mantención (especialmente) fosforada y planificarse las labores en aquellos potreros en donde se establecerán praderas suplementarias a salidas de invierno para alimentación estival. Mes ideal para planificar las necesidades de forrajes de la masa ganadera, para ello se debe realizar un balance forrajero con un horizonte de a lo menos un año. Debe evitarse el sobrepastoreo para evitar daño en el rebrote de primavera. El uso adecuado de potreros de sacrificio y suplementación, con forraje conservado permite un rezago apropiado de las praderas en invierno. Así mismo, estos potreros de sacrificio pueden ser sembrados con cultivos anuales o praderas suplementarias a salidas de invierno. Se debe evitar el pastoreo en praderas heladas o saturadas de agua por la posibilidad de dañar los puntos de crecimiento de la pradera o bien destruirla. Se debe continuar el monitoreo de cuncunilla negra y aplicar inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, mayor a 2 cuncunillas en caso de praderas de trébol.

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 25 de mayo al 9 de junio de 2022, Región de La Araucanía



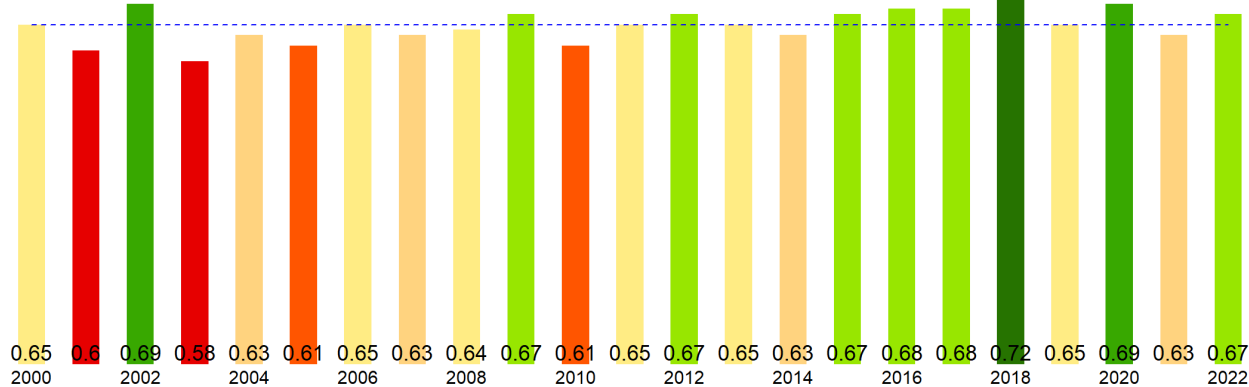
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

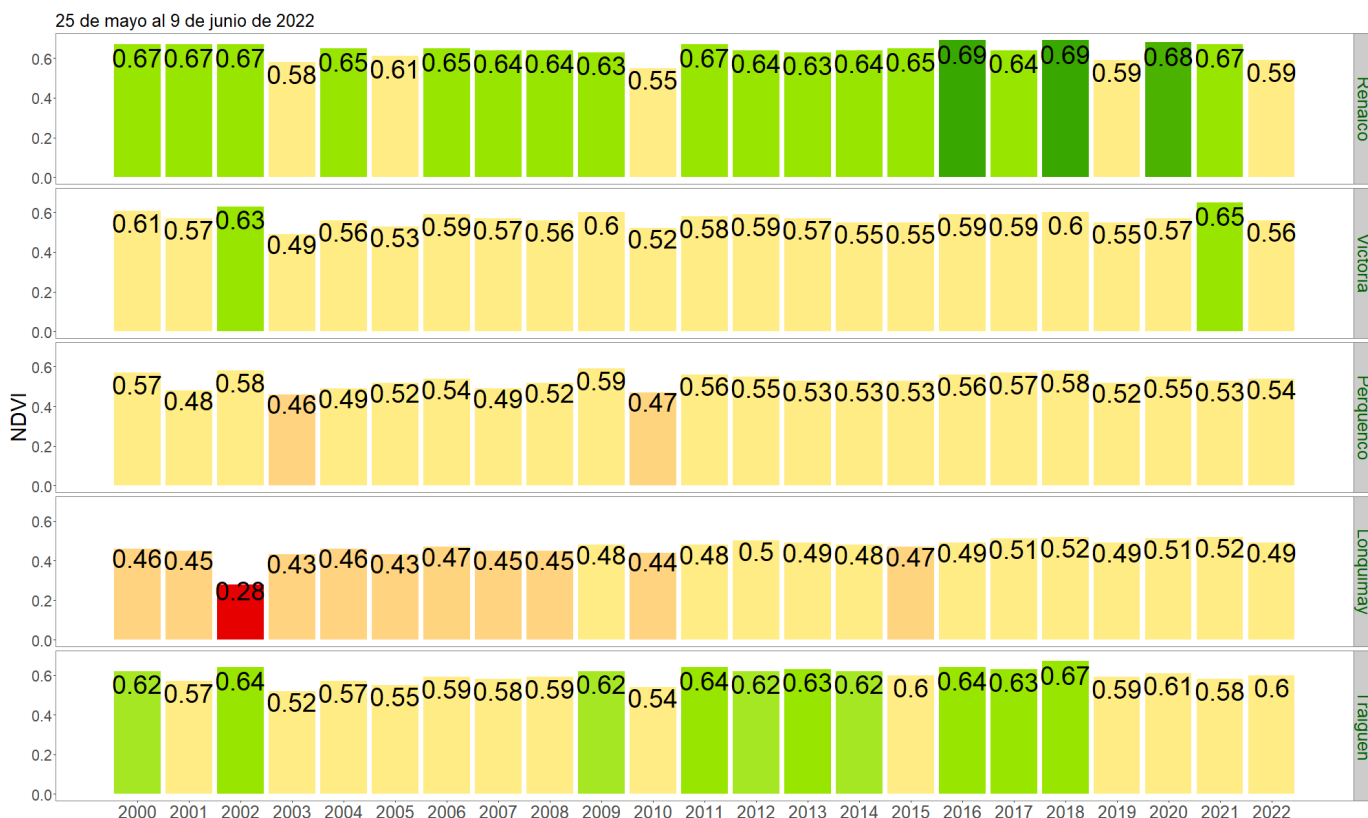
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.67 mientras el año pasado había sido de 0.63. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.65.

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

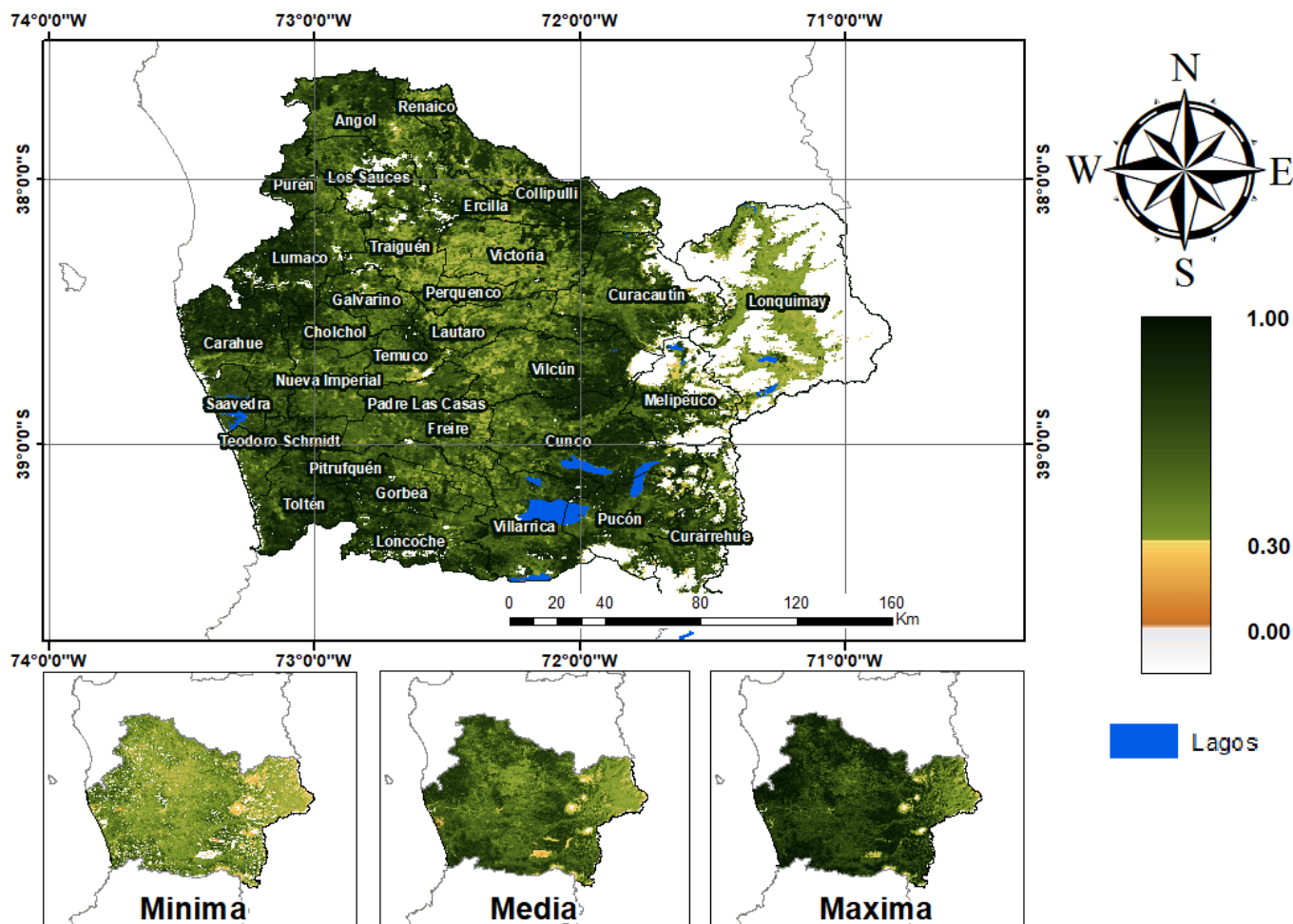
25 de mayo al 9 de junio de 2022

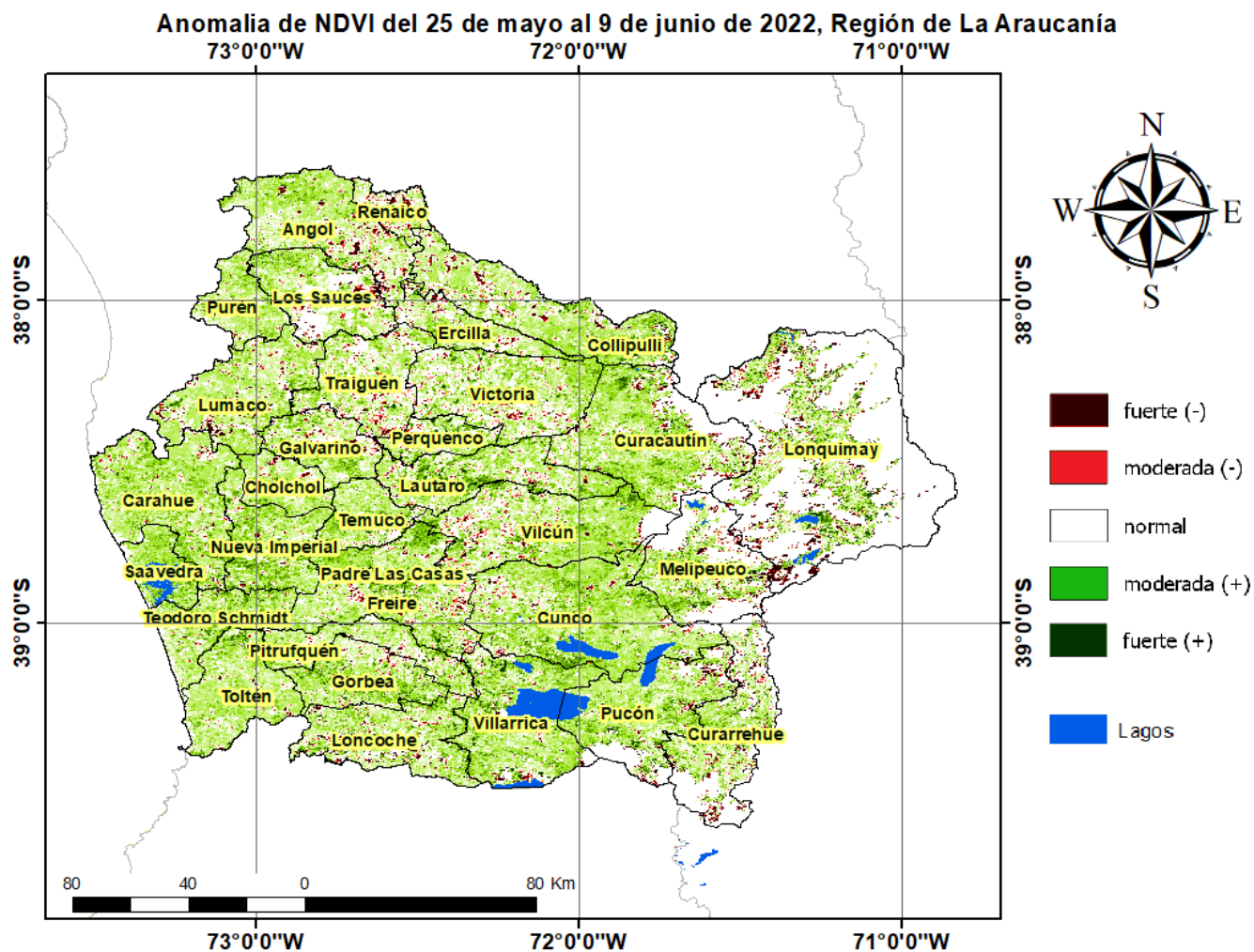


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

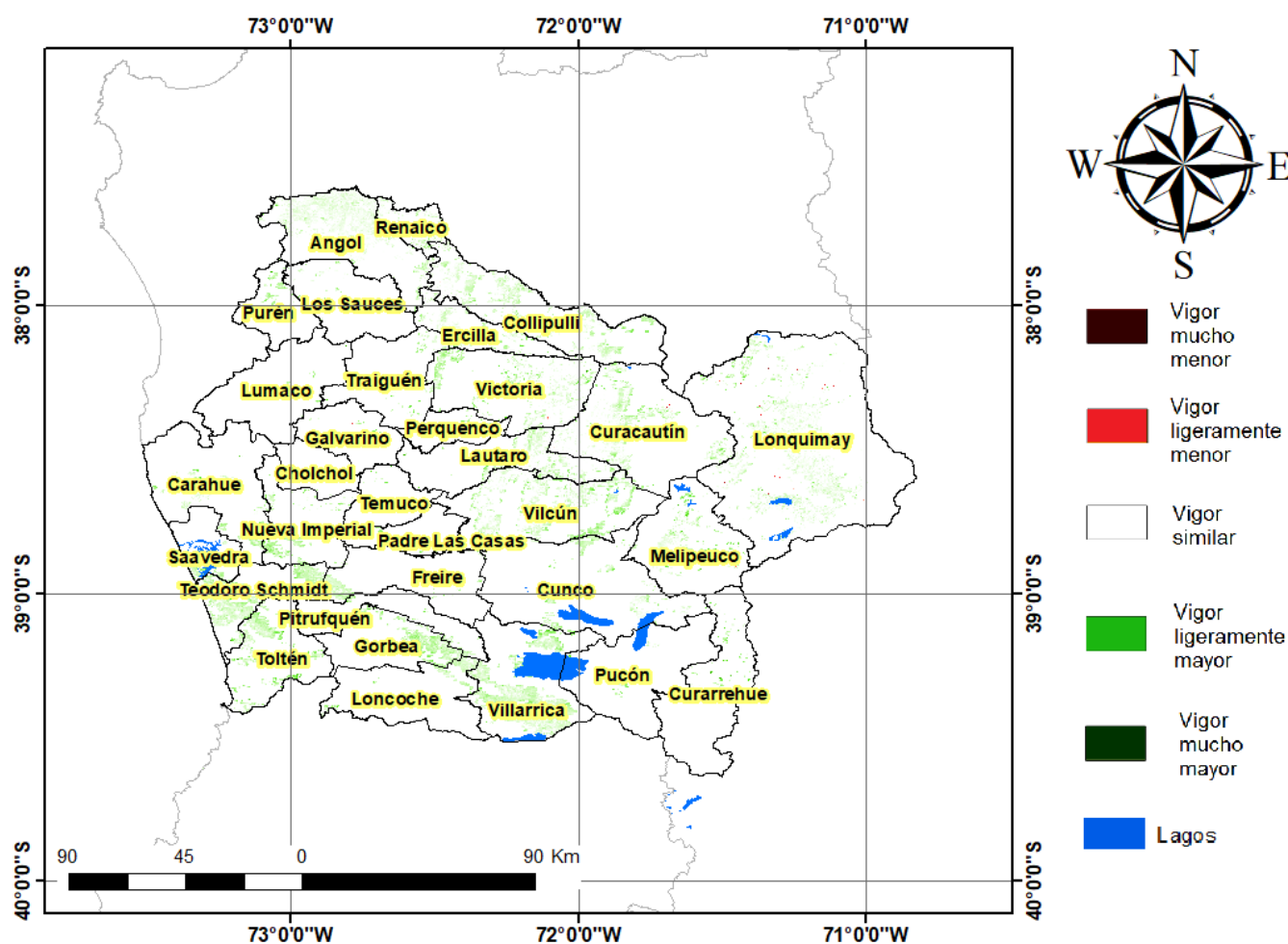


NDVI del 25 de mayo al 9 de junio de 2022, Región de La Araucanía





Diferencia de NDVI del 25 de mayo al 9 de junio de 2022, Región de La Araucanía



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de la Araucanía 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 la Araucanía presentó un valor mediano de VCI de 67% para el período comprendido desde el 25 de mayo al 9 de junio de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 59% (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.

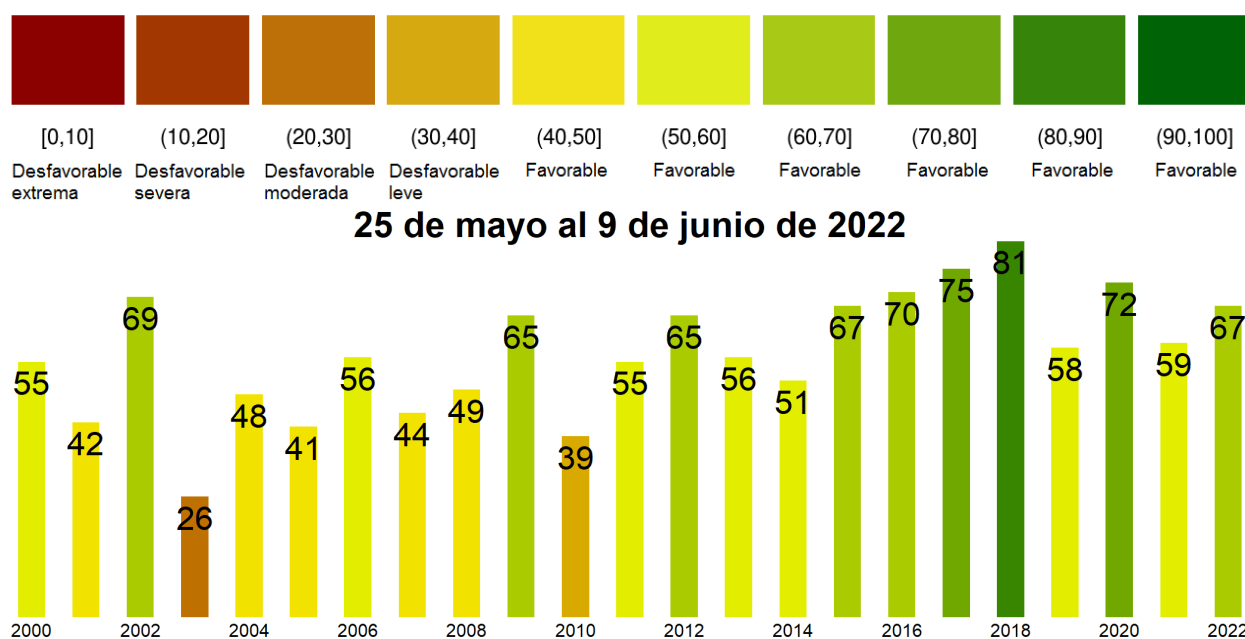


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de la Araucanía.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de la Araucanía. 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 la Araucanía de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	32
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.

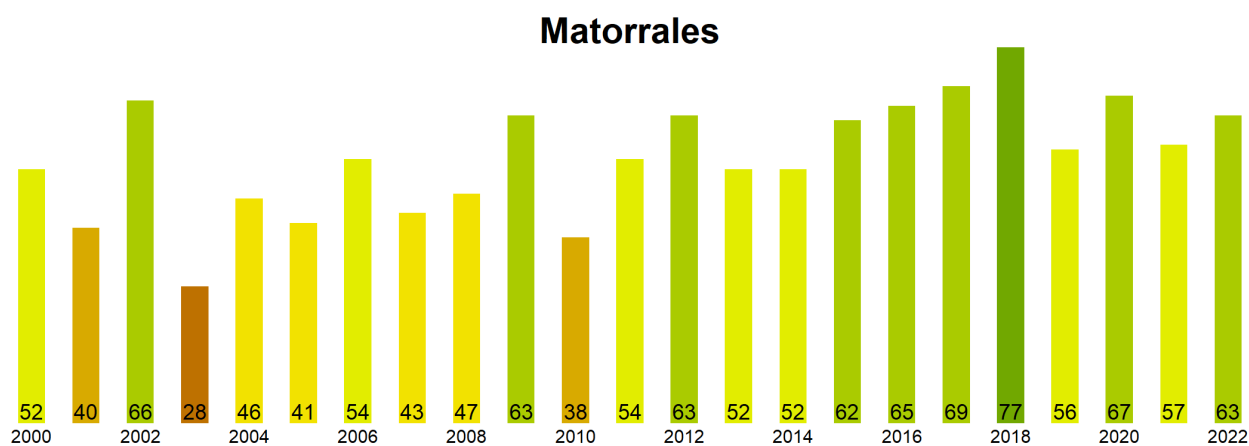


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

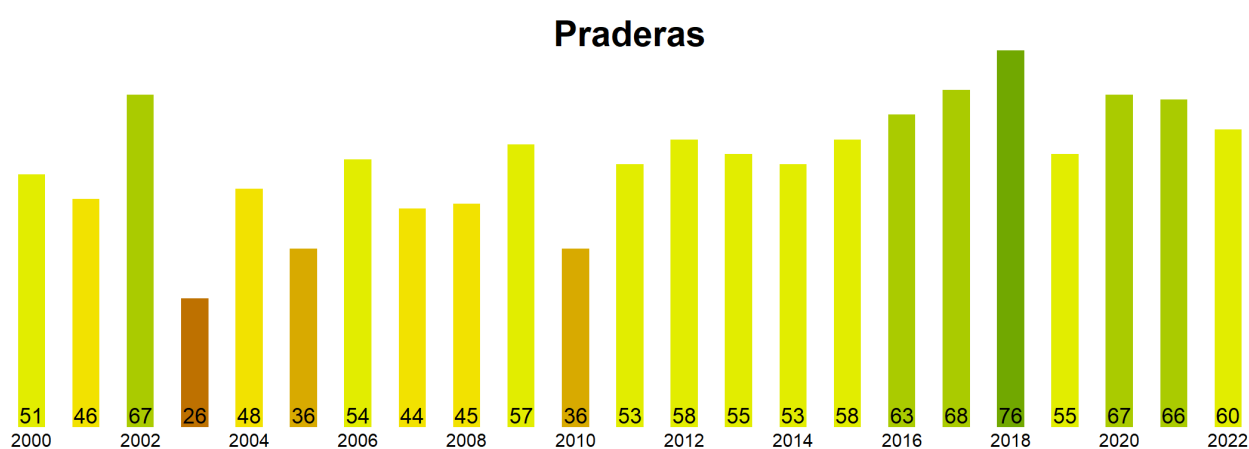


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

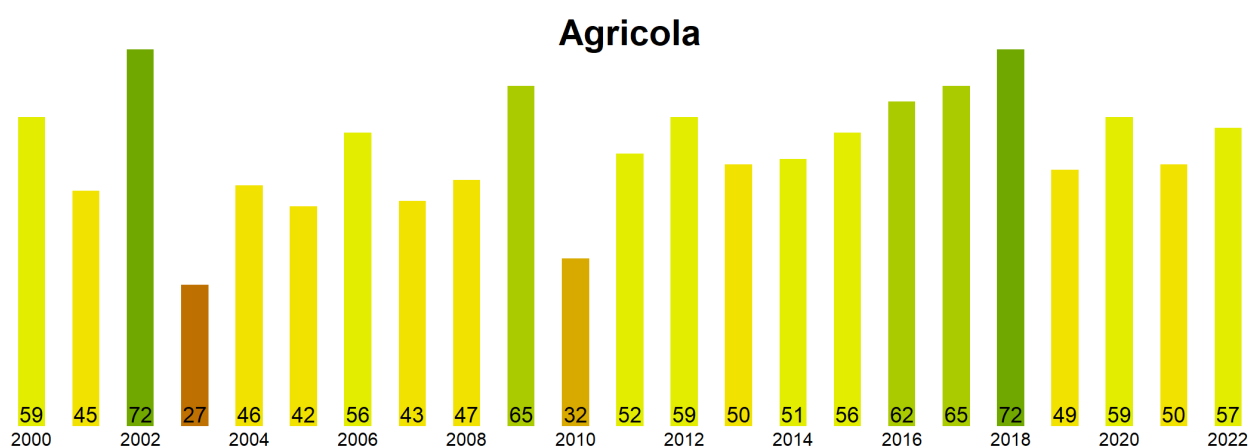


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 25 de mayo al 9 de junio de 2022
Región de La Araucanía**

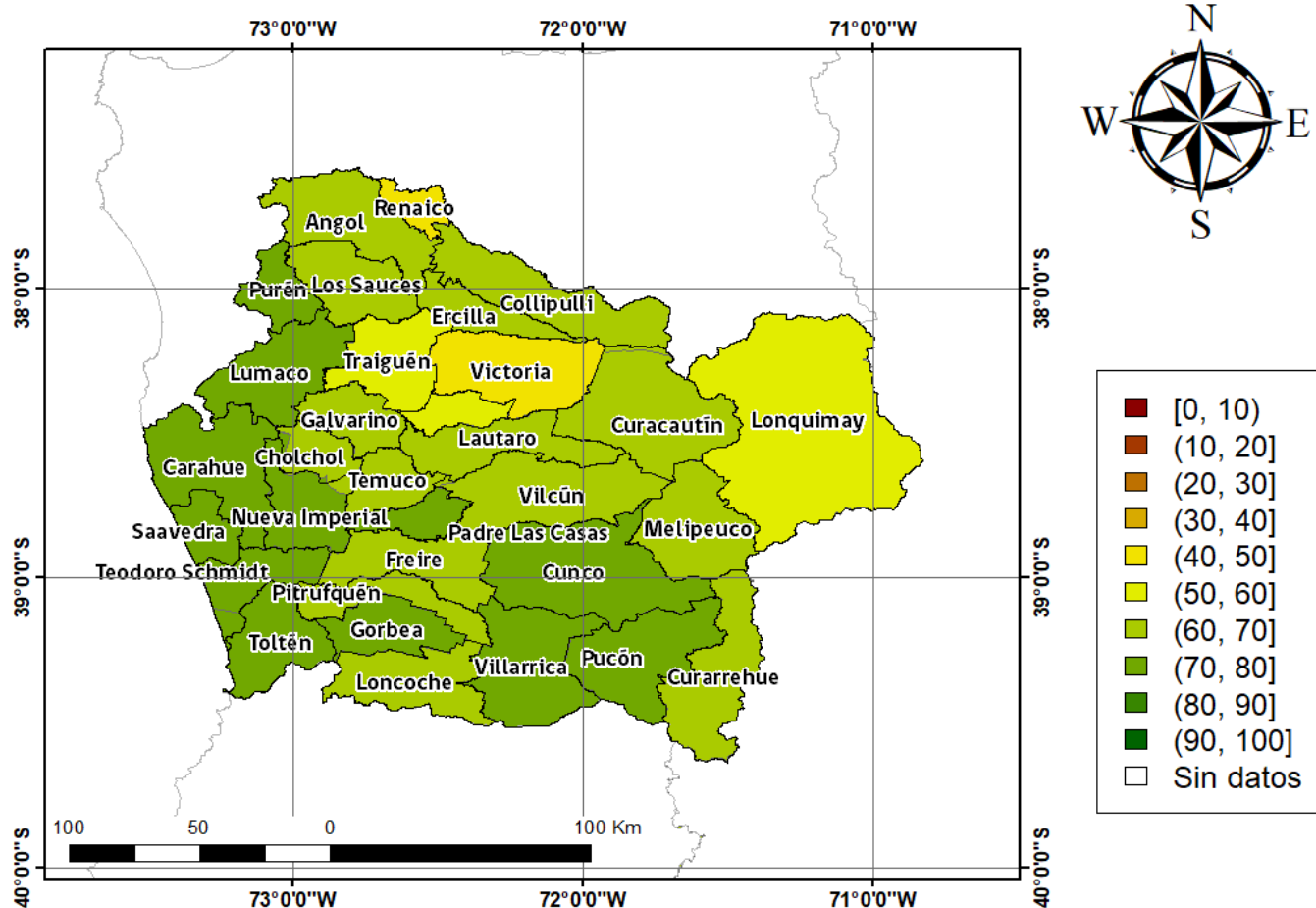


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Renaico, Victoria, Perquenco, Lonquimay y Traiguén con 48, 49, 54, 54 y 55% de VCI respectivamente.

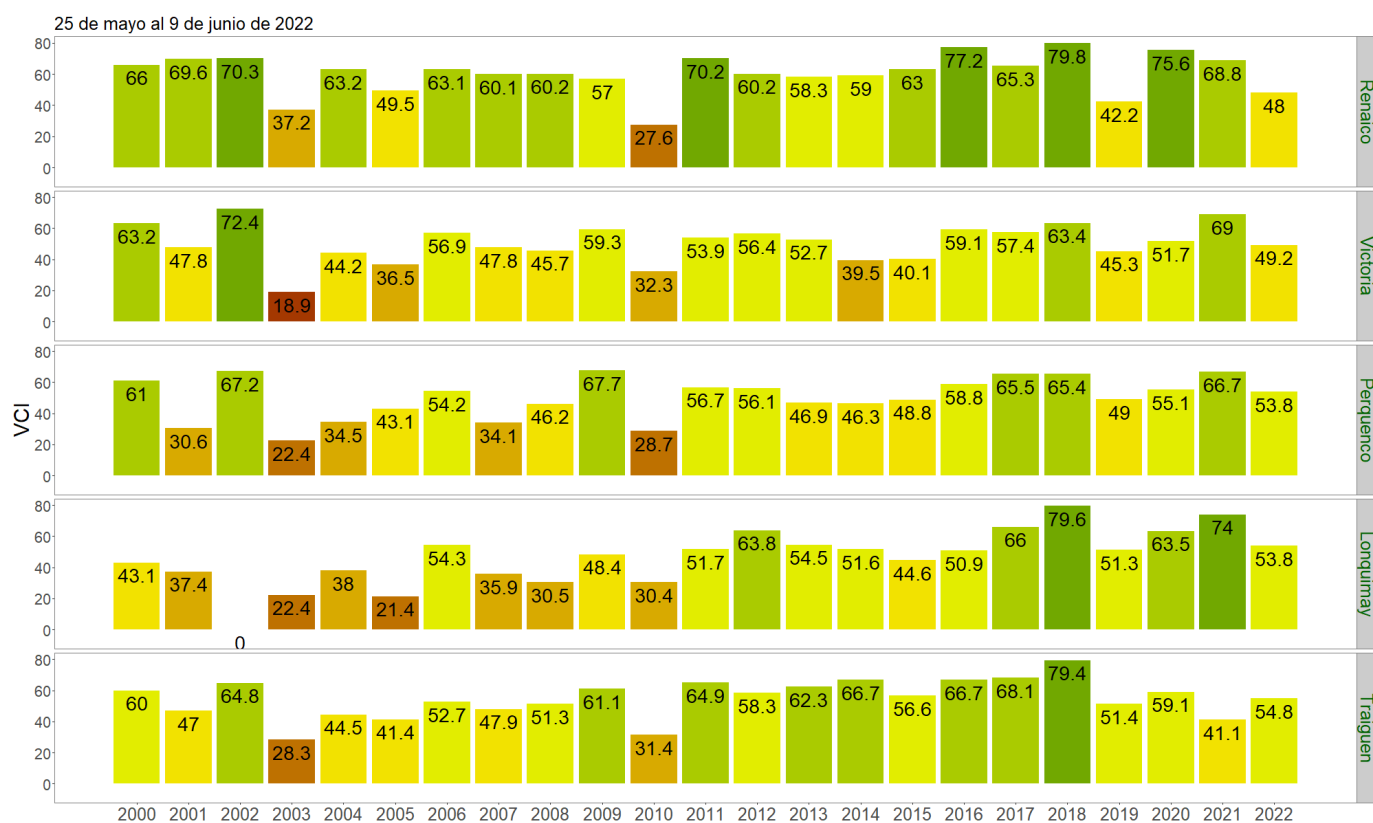


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 25 de mayo al 9 de junio de 2022.