

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

MAYO 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

Durante los meses de verano y otoño del 2022, hemos observado lluvias no muy comunes con registros importantes en enero y en especial este último mes en donde se han superado largamente las expectativas pluviométricas, permitiendo dejar atrás el déficit acumulado presente hasta el mes de marzo en la región.

Si bien las pluviometrías han sido importante este mes, también han existido ventanas de buen tiempo permitiendo realizar las labores de preparación de suelos, control de malezas y siembras de otoño.

Los mayores registros pluviométricos al igual que el mes pasado se registraron en la zona de pre cordillera con 287,0 mm de promedio, acumulando a la fecha un total de 560,7mm, lo que comparado con el histórico acumulado a la fecha (250,3mm), represento un superávit de 124 %. . El Secano interior en contraste, se observó registros promedios menores en la

región, con 109,3 mm, aun así estos registros también superaron en esta zona el registro histórico del mes (44,2mm), acumulando 181,0 mm, durante estos meses, cifras que comparadas con el histórico acumulado (110,3 mm), representa un superávit de 64,2 % para esa zona agroecológica. La zona del secano costero este mes muestra un registro de 149,8 mm, superando en un 82 % el registro histórico del mes (81,9 mm), acumulando a la fecha 288,3 mm, lo que representa un 47% de superávit respecto del histórico acumulado a la fecha (196,1). Por último el valle secano registró lluvias que acumularon en el mes 158,0 mm, superando en un 66,6 % el registro histórico mensual (94,9mm), acumulando a la fecha 309,1 mm, lo que comparado a la precipitación acumulada histórica a la fecha (209,4 mm), el superávit alcanza a 47,6 %.

Este mes de abril la temperatura registro cifras negativas respecto a las temperaturas históricas del mes. Fenómeno iniciado en el mes de marzo cuando la temperatura media del aire se situaba 1,3 grados Celsius bajo la media. Este enfriamiento de las condiciones se observan también en un aumento de los episodios de heladas durante este mes de abril en especial en el valle secano y secano interior de la región.

El pronóstico estacional recientemente emitido por la Dirección Meteorológica de Chile para el trimestre mayo, junio, julio con la presencia del fenómeno de La Niña indica que puede ser tan seco como lluvioso, la frecuencia indica un 50 %, incluso un 60% de que estos meses serían lluviosos. La señal clara de una condición más seca de la normal bajo la influencia de La Niña está en la zona central del país, pero esto se va perdiendo hacia el sur.

Componente Meteorológico

El mes de abril las precipitaciones de lluvia superaron largamente los promedios históricos del mes en todas las zonas agroecológicas. Hasta mediados del mes estas registraron cifras acumuladas que en promedio no superaban los 30 mm, existiendo aun localidades de la región con déficit pluviométrico, sin embargo las 2 últimas semanas se intensificaron las lluvias pasando a un superávit regional de precipitaciones acumuladas. Los mayores registros pluviométricos al igual que el mes pasado se registraron en la zona de pre cordillera con precipitaciones de lluvias que oscilaron entre los 215,6mm y los 387,9mm, siendo la comuna de Pucón la de mayor precipitación en esta zona agroecológica (cuadro 1). En contraste la zona del secano interior registro los valores más bajos de lluvias que oscilaron entre los 89,5 mm y los 123,8mm, siendo la comuna de Angol la de menor registro en esta zona agroecológica y de la Región. En el secano costero estas cifras oscilaron entre los 101,9mm y los 191,3mm en donde la media llego a los 149,8mm.

Hacia el valle secano se observaron registros parecidos al secano costero con cifras que oscilaron entre los 127,7mm y 186,8mm.

Señalar que en líneas generales las lluvias durante el mes de abril al igual que el año pasado tuvieron un repunte importante que continuó durante el mes de mayo para decaer fuertemente durante junio y julio. Lo pasado no condiciona lo que pueda ocurrir este invierno pero ante algunos episodios anómalos de precipitación observada y a pronósticos con indicadores de lluvias bajo lo normal y la presencia del fenómeno de La Niña, se crea una sensación de incertidumbre respecto al comportamiento de las lluvias hacia el invierno.

Las temperaturas más frescas durante este mes son un hecho indiscutible, ya el mes anterior se observó una baja de las temperaturas. La temperatura media del aire promedio en La Araucanía este mes fue de 10,3 grados Celsius, siendo 3,1 grados Celsius inferior al mes anterior (13,4°C) y 0,9 grados Celsius inferior a la media histórica regional del mes (11,2°C), siendo el secano costero y el valle seco donde se produce la mayor diferencia de temperatura. En prácticamente todas las zonas agroecológicas a excepción de algunas comunas del secano costero se observaron registros de heladas de diferentes intensidades, siendo la comuna cordillerana de Lonquimay sin dudas la de mayor número de registros de heladas con 21 días durante el mes de abril. Cabe señalar que esa zona es muy extrema y se diferencia enormemente de lo que ocurrió en las otras zonas agroecológicas en donde la media fue de 4 registros de heladas durante este mes de abril.

Cuadro 1. Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de abril 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
Pitrufquén	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 abril de 2022.

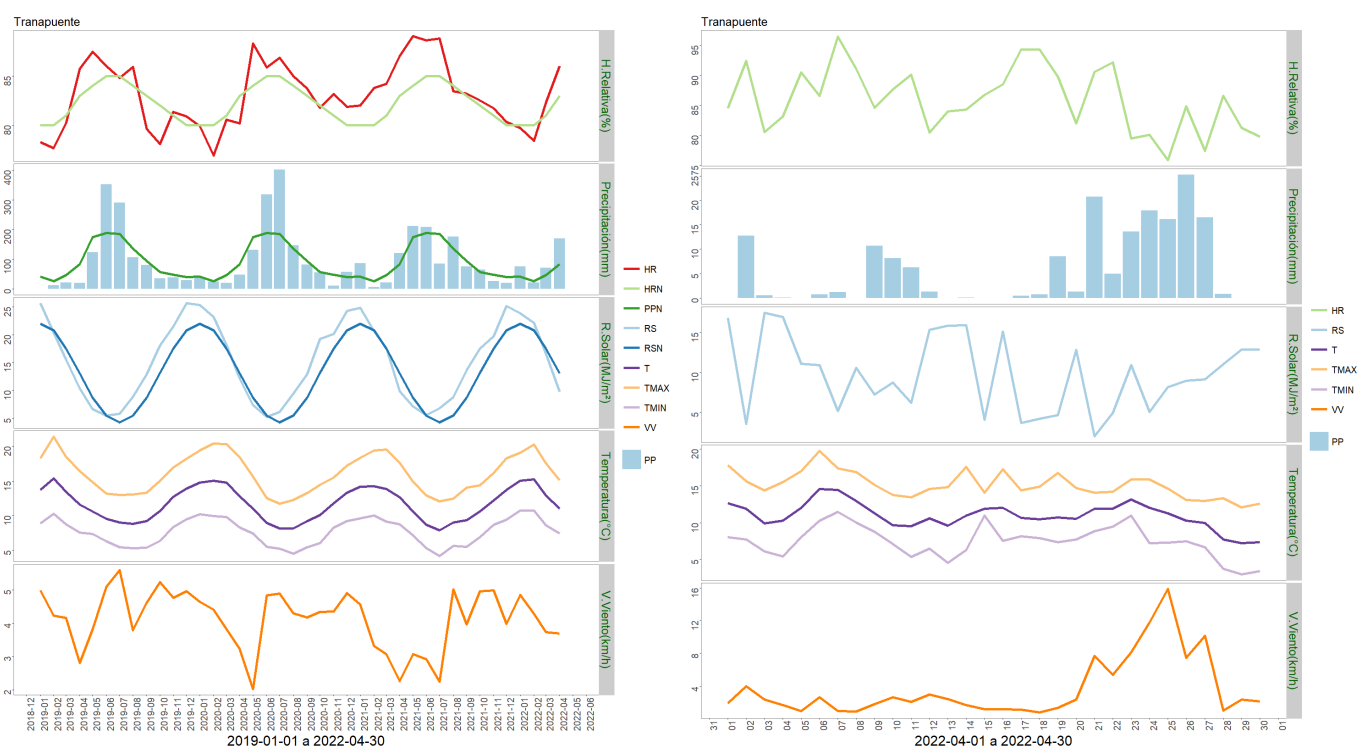


Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

Las lluvias del secano costero durante el mes de abril han sido favorables, permitiendo recuperar el déficit pluviométrico que hasta el mes de marzo se mantenían en un porcentaje del 19,7 %.

Los registros oscilaron entre los 101,9mm y los 191,3mm, la menor precipitación se registró en la comuna de Pto Saavedra, sector de Pto. Domínguez y el mayor en la comuna de Toltén.

El registró promedio del sector de 149,8mm, que comparado con la media histórica (81,9mm), permite este mes un aumento de 67,9mm, y con ello recuperar el agua de lluvia acumulada durante el año. Las cifras acumuladas a la fecha indican un total de 288,3mm, que comparados con el histórico acumulado a igual fecha (196,1mm), representa un superávit del 47%. Esta condición pluviométrica favorable también se pudo observar a igual fecha del año anterior, en donde las lluvias acumuladas representaron un 17,8 % de superávit.

La temperatura media del aire este mes en la zona de la costa (10,7°C), ocupa el segundo lugar de entre las más elevadas de las otras zonas agroecológicas de la región, sin embargo presenta la mayor diferencia negativa de la región (-1,4 grados Celsius), respecto a su propia media histórica (12,1°C).

La temperatura máxima media alcanzó a los 14,6 grados Celsius y se sitúa bajo la temperatura máxima media de otras zonas agroecológicas. La temperatura mínima media fue de 6,8 grados Celsius y la mínima absoluta de 3,0 grados Celsius ocurrida en la comuna de Carahue, sector de Tranapunte.

La cantidad de horas frío promedio del secano costero acumuladas durante el año a la fecha es de 182 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 abril de 2022.

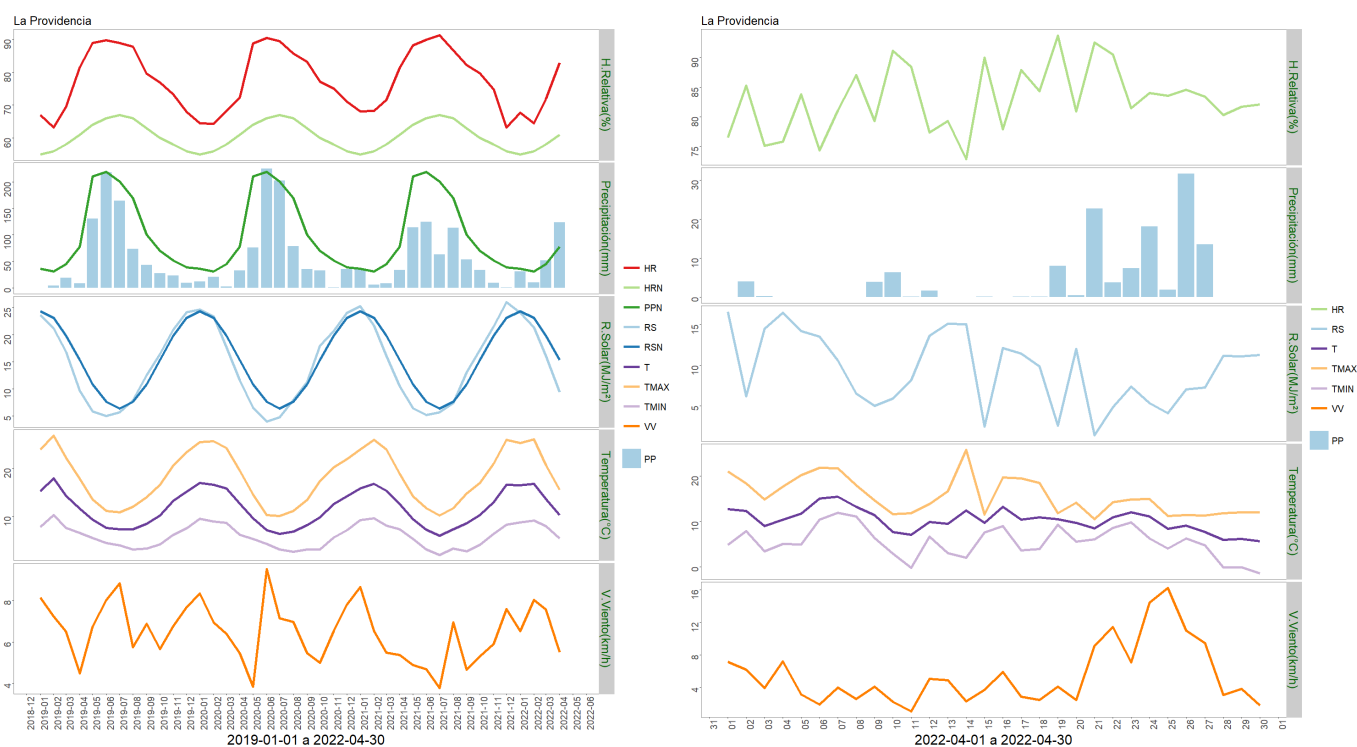


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

Durante el mes de abril en el secano interior las precipitaciones de lluvia fueron muy importantes con 65,1mm sobre la media histórica del mes (44,2mm), permitiendo rebajar el déficit pluviométrico acumulado observado hasta el mes de marzo. Los registros este mes oscilaron entre los 89,6mm y 123,8mm.

El total acumulado a la fecha es de 181,0mm que comparado con la media histórica acumulada del sector (110,3mm), representa un 64,2 % de superávit.

Durante el 2021 a esta fecha el acumulado representaba un 34% de déficit. Cabe indicar que esta zona agroecológica el acumulado actual ha sido inducido principalmente por las lluvias abundantes del mes abril que han permitido pasar de un déficit a un superávit pluviométrico acumulado.

La temperatura media del aire (11,1 °C), muestra una fuerte baja térmica en relación al mes anterior (14,9 °C) y a la media histórica del mes (11,8 °C), aun así se sitúa este mes por sobre las temperaturas medias del aire de las otras zonas agroecológicas de la región. La temperatura máxima absoluta se registra en la comuna de Angol con 26,9 grados Celsius y la mínima absoluta del secano interior se registra en la comuna de Lumaco con -2,5 grados Celsius y 3 heladas registradas en esa comuna en el mes. La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha es de 245,5 horas de promedio en el secano interior.

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

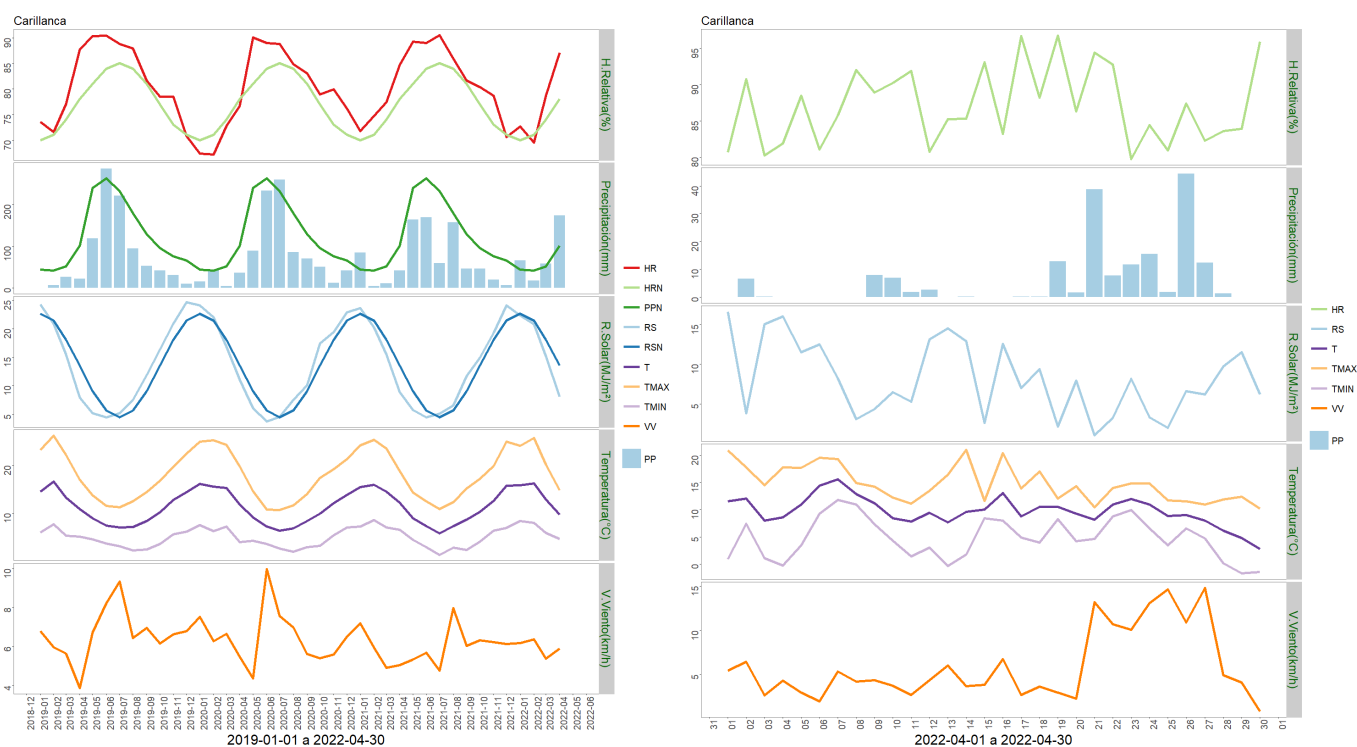


Figura 3. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

La condición pluviométrica de la zona del Valle seco este mes de abril presentó lluvias importantes que en promedio alcanzaron los 158,0mm, con cifras que oscilaron entre los 127,7mm y 186,8mm, siendo la comuna de Lautaro la de mayor registro acumulado este mes. El total acumulado a la fecha es de 309,1mm que comparado con la media histórica acumulada del sector (209,4mm), representa un 47,6 % de superávit. Indicar que durante el 2021 a igual fecha el acumulado representaba un 17,8% de superávit.

La temperatura media del aire registro 10,2 grados Celsius, 3,0 grados Celsius bajo el registro del mes anterior (13,2 °C), situándose por debajo también de la temperatura media histórica del sector (11,2 °C) situación también producida en otras zonas agroecológicas de la región. La máxima absoluta se produce en la comuna de Lautaro con 23,6 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta en la comuna de Freire con -2,8 grados Celsius, registrando 4 heladas durante el mes de abril.

La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha alcanza a 351 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 abril de 2022.

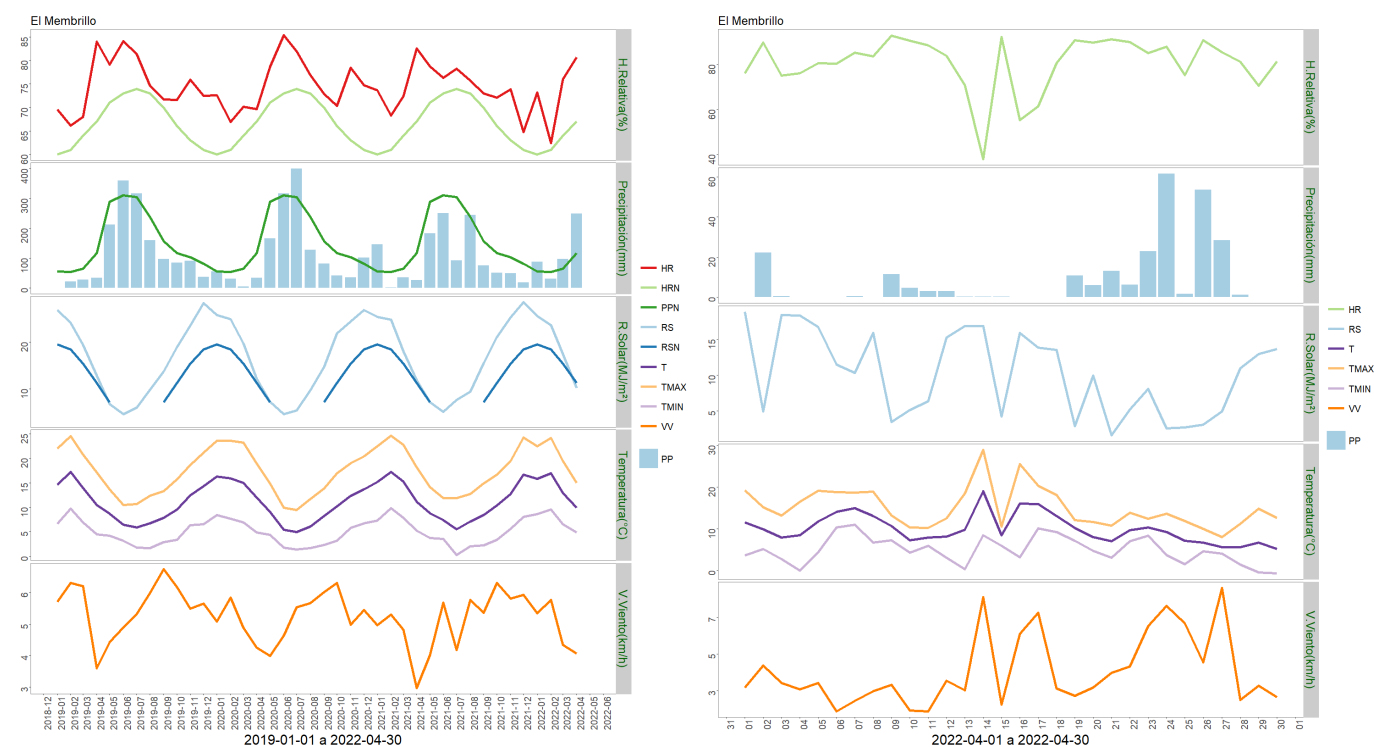


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de El Membrillo.

La condición de pluviometría acumulada en la zona de pre cordillera es la más importante en cantidad de la región, siendo estas un 124% superior a la media histórica acumulada a la fecha en el sector. Siendo el registro de este mes (287,0mm), el que más ha influido en el superávit acumulado a la fecha. Así también la oscilación de las lluvias durante este mes está entre los 203,0mm y los 385,4mm, siendo la comuna de Pucón la que presenta la mayor pluviometría en esta zona y la región.

La temperatura media del aire durante el mes de abril en pre cordillera registró 9,2 grados Celsius, presentándose una fuerte baja de 3,1 grados Celsius respecto del mes anterior (12,3 °C) y 0,6 grados Celsius por debajo de la temperatura media histórica del mes (9,8°C). La temperatura máxima absoluta se produce en la comuna de Melipeuco con un registro de 28,9 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta se produce en la comuna de Pucón con un registro de -3,3 grados Celsius y un total de 5 heladas en esa comuna precordillerana.

La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha es de 387 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

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

para el mes de abril 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. Así, en estos dos últimos el acumulado de lluvia desde enero a abril aún son insuficientes por lo que se debe considerar algunas aplicaciones de riego en abril dependiendo del caso particular. Además, una disminución importante de la humedad de suelo aún existe en las zonas deficitarias, pudiendo afectar fuertemente del crecimiento y desarrollo de los cultivos agrícolas durante este periodo, sobre todo el crecimiento de raíces en frutales, si no presentan riego adecuado y oportuno.

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

Zona Agroecologica	Lluvia acumulada (mm)	Eto acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	201,1 (99,2)	301,6 (266,8)	-33,3 (-62,8)
Secano interior	216,5 (92,7)	406,5 (363,3)	-46,7 (-74,4)
Valle seco	414,4 (240,8)	366,3 (328,0)	11,6 (-26,6)
Pre cordillera	426,1 (223,1)	329,8 (297,3)	22,6 (-25,0)

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 abril 2022 comparado al mismo mes del año 2021 alcanzando un valor promedio cercano a 63 mm: $630 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Sin embargo, una disminución de 3,0 a 4,0 mm ha sido encontrado en el mes abril si se compara con el año 2019 y 2020 (valor promedio 59 a 60 mm), significando una disminución promedio de 30 a 40 $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (30.000 a 40.000 litros ha^{-1}) de agua que hoy ya no se tendrán disponibles.

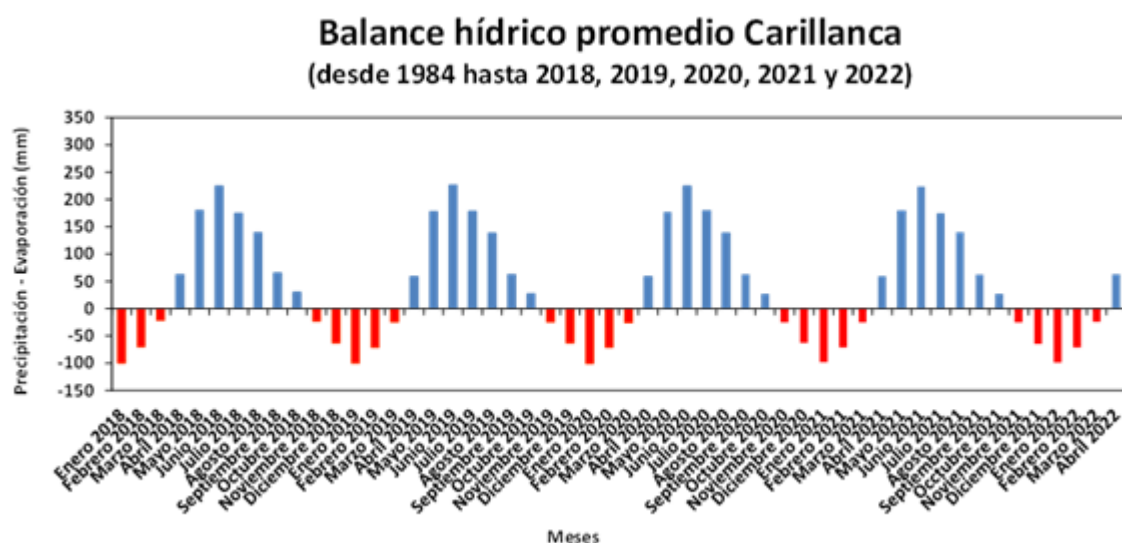


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2022), contrastando en el gráfico valores de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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. Hubo un balance hídrico positivo en el mes de abril 2022, valor que no se había observado desde el año 2018.

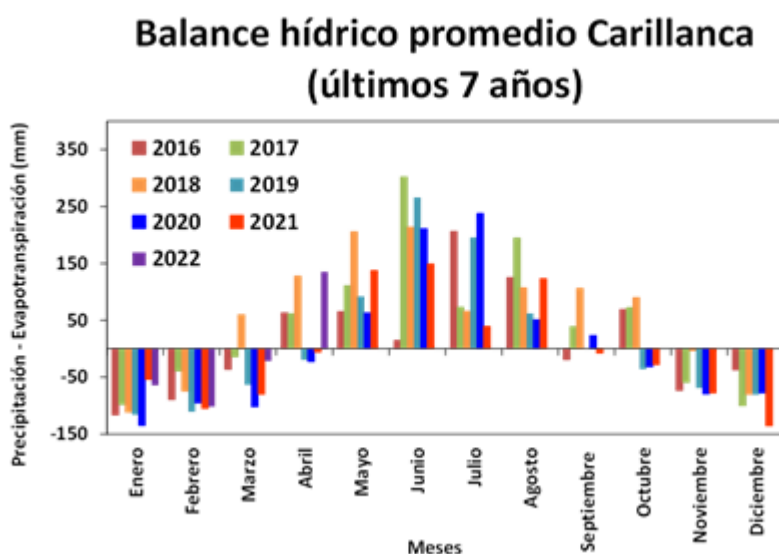


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 7 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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 8 años evaluados. Por otro lado, la ET_o

acumulada en el mes de abril fue de 451,8 mm; 385,2 mm; 379,8 mm; 366,2 mm; 363,2 mm; 333,3 mm; 330,1 mm y 302,7 mm para los años 2020, 2021, 2019, 2022, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**). Así, el acumulado de la ETo en el mes de febrero y abril 2022 están presentando la misma tendencia que la del año 2015.

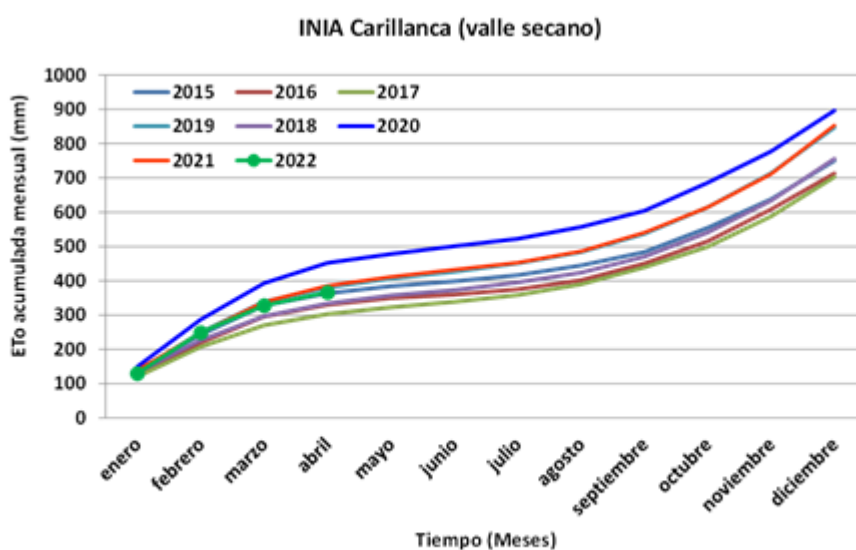


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 7 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, en el mes de abril 2022 presentó un valor de ETo igual a 38,3 mm (383 m³/ha de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo el cuarto mes más seco registrado en las últimos 8 años evaluados (**Figura 7 y Figura 8**).

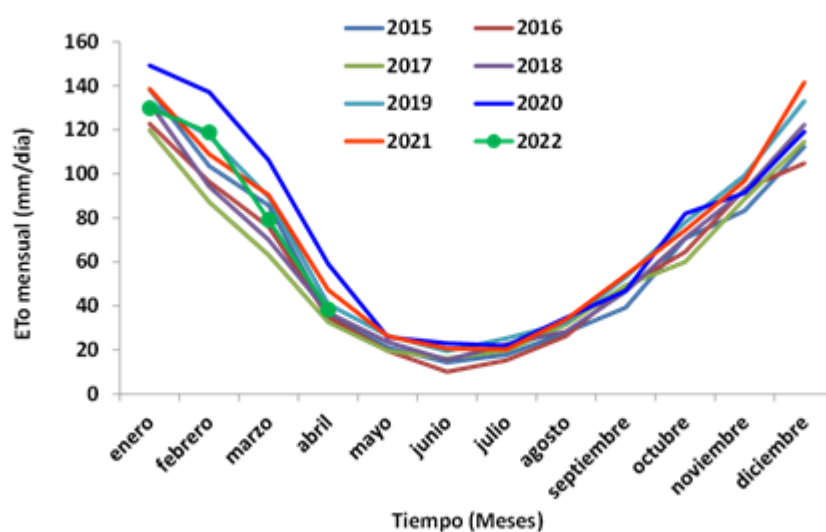


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada en el mes de abril de 2015, 2016 y 2017 fueron los registros más bajos con valores de 2,01; 1,67 y 1,80 mm/día, respectivamente. Luego el año 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 fueron los que presentaron los valores más altos con 2,17; 2,70; 3,80; 2,96 y 2,41 mm/día, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de abril ha estado variando entre 1,67 y 3,80 mm/día (16,7 y 38,0 m³/ha/día) para los 8 años evaluados.

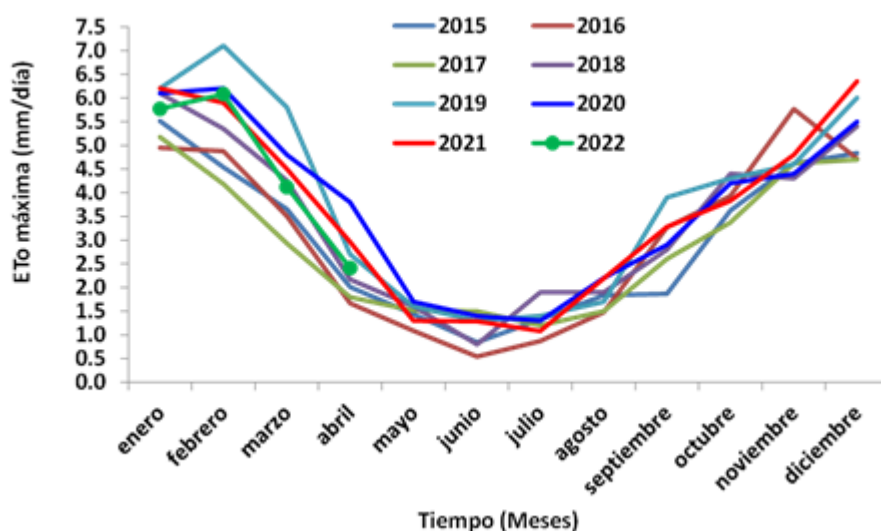


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

Los tres afluentes principales que posee la región de La Araucanía fluctúan su caudal (Q),

Influenciado o regulado por los ríos de origen precordilleranos y la condición pluviométrica estacional.

Luego de observar a inicios de año caudales (Q), significativamente mayores (61,01 m³s⁻¹), producto de las lluvias inusuales del mes de enero, los Q disminuyeron durante febrero y marzo con un muy leve repunte los primeros días de abril y afortunadamente un aumento significativo para los primeros días del mes de mayo producto de las lluvias precipitadas a partir de la tercera semana de abril.

El Q medio mensual del mes de mayo medido en el **río Cautín** los primeros días del mes en la localidad de **Cajón** (94,48 m³s⁻¹), es significativamente superior al medido a inicios del mes anterior (39,13 m³s⁻¹) y al Q promedio de los últimos 10 años (64,56 m³s⁻¹) producto del aumento de las precipitaciones a partir de la tercera semana del mes de abril pasado.

La condición de Q del mismo **rio Cautín** medido en la localidad de **Rariruca** ($63,24 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), muestra un Q inferior al observado en Cajón, ($94,48 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), pero superior al Q promedio de los últimos 10 años ($48,27 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) de la localidad de Rariruca.

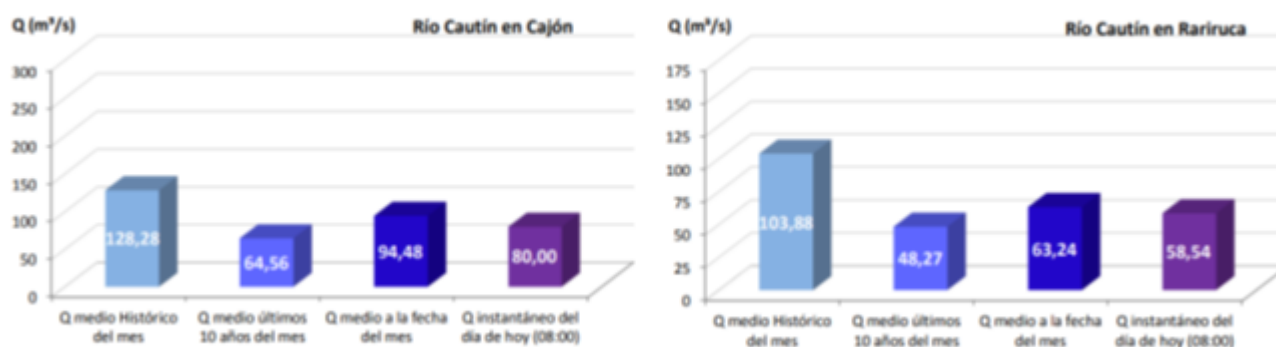


Figura 10. Caudal (Q), medio mensual en el río Cautín de la región de La Araucanía.

En el río **Cholchol** el caudal (Q), medio mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de mayo ($47,76 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), presenta un significativo aumento de Q respecto al mes anterior ($21,23 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) y al registro de "Q" promedio de los últimos 10 años ($36,45 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$).

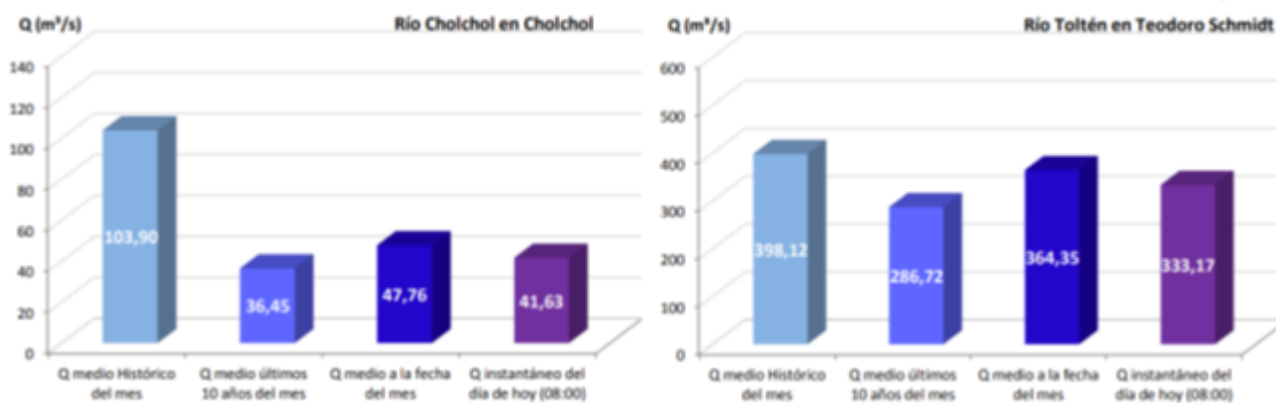


Figura 11. Caudal (Q), medio mensual en el río Toltén de la región de La Araucanía.

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 mayo ($364,65 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), muestra un aumento muy importante, superando largamente el mes anterior ($167,65 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) y al Q promedio de los últimos 10 años ($286,72 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$).

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales

Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

Al igual que para el sector del Valle Secano, en esta zona los cultivos comerciales son bajo condición de riego y realizado por agricultores comerciales con mayores superficies y con nula o baja capacidad de guarda. Esto se traduce en una mejor planificación y mayor logística para realizar la cosecha, la cual se ha retrasado en forma importante. Las lluvias intermitentes y la falta de fletes producto de los bloqueos de carretera han contribuido con este atraso. La mayoría de los agricultores esperan que durante la segunda quincena de mayo se normalice un poco la situación y se mantengan las condiciones climáticas (sin lluvias) para efectuar la cosecha. De no ser así, una parte importante de la producción podría quedar sin cosechar, quedando en el suelo en espera de mejores condiciones de precio (agosto-septiembre).

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Villarrica, Lonquimay y Curarrehue, Cunco, se observaron precipitaciones de alta intensidad y concentradas en poco tiempo. Al igual que para el resto de la región, todas las comunas alcanzaron niveles superiores de precipitación llegando a superar los promedios históricos y con claros superávit, llegando algunos al 100%. Las labores de preparación de suelo y siembra son más lentas, se sugiere no apurar ya que es recomendable esperar la llegada de buen tiempo y dejar que los suelos tiendan a estabilizar su humedad.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días nubosos y soleados en las dos primeras semana pero con algo de lluvia para la tercera y cuarta semana de mayo, por lo cual deben ser aprovechadas al máximo los días buenos, sobre todo para las localidades de suelos rojos y transicionales.

Actividades agrícolas a considerar

- 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.
- Importante cotizar los insumos con tiempo, así como la compra de semillas, ya que por la demanda de ellos, se dificulta su compra en períodos cercanos a la siembra.
- Considerar las enmiendas calcáreas (dependiendo de las lluvias) para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH.
- Disponer de la maquinaria agrícola en buenas condiciones y/o tener el servicio contratado.

Precordillera > Ganadería

La condición corporal de los animales de crianza no ha experimentado una disminución en el otoño. Aún así, se espera un invierno de bajas temperaturas por lo que es probable una escasez de forraje. Por lo anterior, debe preverse la cantidad de forraje necesaria para afrontar los meses de invierno. En el mes de mayo en bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Muchos de los planteles ovinos aun están en pleno encaste. En caso de los bovinos de pariciones temprana de la primavera 2019 es posible ya realizar el destete de los terneros al pie de vaca, así mismo deben castrarse aquellos terneros enteros que no serán destinados como Toros. Obligadamente, ante la llegada de meses 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.

Precordillera > Praderas

En los sectores mas cordilleranos, ante la típica manifestación de un otoño corto, deben apurarse las siembras de pasturas de invierno para que la semilla quede enterrada sin germinar hasta la próxima primavera, aún así, se corre el riesgo de germinación anticipada el cual puede ser fatal si las heladas de invierno vienen retrasadas. Se debe realizar la planificación de las necesidades de forrajes de la masa ganadera para el invierno, para ello se debe realizar un balance forrajero con un horizonte de a lo menos un año. Una vez conocido el deficit de forraje, debe adquirirse heno o bolos de ensilaje en los mercados locales. Así mismo, es posible realizar fertilización fosforada en praderas permanentes de acuerdo a un análisis de suelo.

Secano Costero > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima de fines de abril a inicios de mayo han permitido continuar con las cosechas, aun cuando se han producido interrupciones por cortos periodos de lluvia. Puesto que en esta zona los agricultores tienden a cosechar más temprano, las papas de mediana estación y las de tarde, están prácticamente cosechadas en su totalidad; lo mismo que las papas en las vegas y las destinadas a semillas. Posiblemente queden algunos potreros sin cosecharse, esperando que suba el precio a partir de agosto. En este sector se estaba pagando entre \$ 4.000.- y \$5.000.- por saco de 25 kg. Posiblemente estos bajos precios y el alza del costo de los insumos desincentiven la plantación de papa para esta temporada.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

En el Secano Costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron más húmedas en precipitación, superando los 100mm., solo Pto Saavedra registra un déficit de -5%, respecto a un año normal. Se espera poder iniciar la siembra de invierno en el breve plazo, aun cuando existen sectores que están en pleno proceso de preparación de suelos. Es importante iniciar la siembra antes de la tercera semana de mayo con el fin de poder aprovechar las buenas condiciones pronosticadas para ese momento.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días nubosos y soleados en las dos primeras semana pero con algo de lluvia para la tercera y cuarta semana de mayo, las que deben ser

aprovechadas al máximo las ventanas de buen tiempo.

Actividades agrícolas a considerar

- 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.
- Importante cotizar los insumos con tiempo, así como la compra de semillas, ya que por la demanda de ellos, se dificulta su compra en períodos cercanos a la siembra.
- Considerar las enmiendas calcáreas (dependiendo de las lluvias) para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH.
- Disponer de la maquinaria agrícola en buenas condiciones y/o tener el servicio contratado.

Secano Costero > Ganadería

A pesar de una mayor precipitación respecto del histórico, por parte de la pradera existió un menor rendimiento en toneladas de materia seca y un menor aporte de nutrientes. Por lo anterior, se debe en lo posible considerar pastoreo otoñal liviano de praderas permanentes y suplementación alimenticia vía uso estratégico de heno o ensilajes para evitar la disminución en la condición corporal de los animales. En el caso de uso de praderas se debe monitorear el consumo y el residuo de praderas expresado en materia seca. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera de la temporada anterior, debiera estar terminando el destete y las castraciones de toretes si estas aun no han ocurrido. Así mismo debiera realizarse la revisión de vacas y vaquillas encastadas. En caso de los planteles ovinos la temporada de encaste se encuentra terminada por lo que se debe revisar aquellas ovejas que aun aceptan la monta del carnero con sospecha de no haber sido preñadas. Ante la llegada de meses 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.

Secano Costero > Praderas

La Dirección Meteorológica de Chile a pronosticado un otoño seco para mayo y junio por lo que las siembras de praderas anuales y cultivos asociados con destino forrajero deben terminarse a la brevedad. En el caso de praderas permanentes debe aplicarse fertilización fosforada de mantención. Es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que presenten abundante material residual de fines verano, este corte de limpieza puede ser realizado por animales, pero con vigilancia para no pastorear los rebrotes. Debe comenzar a realizarse monitoreo de plagas en praderas permanentes, especialmente la

presencia de cuncunilla negra (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 leguminosas, especialmente trébol). Finalmente, es aconsejable realizarse la planificación anual de forrajes para la masa animal proyectada a lo menos en un año.

Secano Interior > Cultivos > Papas

Al igual que en las otras zonas, durante abril se realizó la cosecha de papas en este sector, tanto en los sectores altos como en las vegas; quedando aun por cosechar solo una superficie mínima.

Los precios de venta, que se mantienen entre \$ 4.000.- y \$ 5.000.- por saco de 25 kg, considerados bajos, estimularan a retrasar la cosecha y mantener los tubérculos en el suelo.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén, Lumaco, Los Sauces, Angol) fue un mes húmedo, donde la mínima fue observada en la localidad de Lumaco con 89,5mm, alcanzando un superávit regional poco visto en los últimos años. Las labores de preparación de suelo y siembra estan en pleno y las actividades agrícolas se han podido realizar con cierto grado de atraso y en condiciones de suelo húmedo.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días nubosos y soleados en las dos primeras semana pero con algo de lluvia para la tercera y cuarta semana de mayo, las que deben ser aprovechadas al máximo las ventanas de buen tiempo.

Actividades agrícolas a considerar

- 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.
- Importante cotizar los insumos con tiempo, así como la compra de semillas, ya que por la demanda de ellos, se dificulta su compra en períodos cercanos a la siembra.
- Considerar las enmiendas calcáreas (dependiendo de las lluvias) para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH.
- Disponer de la maquinaria agrícola en buenas condiciones y/o tener el servicio contratado.

Secano Interior > Ganadería

El secano interior se caracteriza por una menor precipitación respecto de otras zonas de la región, siendo el último año bastante seco, sin embargo, durante el mes de abril casi se triplicó respecto de la precipitación histórica. Sin embargo, aun no es suficiente para revertir años de periodo seco, por lo que debe mantenerse suplementación en casos de ausencia de forraje para así mantener la condición corporal de los animales. En partos de primavera debiera estar terminando el destete de terneros y las castraciones de toretes. Los planteles ovinos deben haber terminado el periodo de encaste y en aquellos planteles que comenzaron el encaste mas temprano debiera realizarse el diagnostico de preñez. Aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Ante la llegada de meses fríos debe revisarse el estado general de las construcciones especialmente los lugares de alojamiento, así también se deben limpiar los comederos y revisar el estado general de bolos y ensilaje y en cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede.

Secano Interior > Praderas

A pesar de tener un poco mas de lluvias estivales, el déficit constante de agua bajo el histórico ha provocado un detrimento de las praderas en cuanto a producción y de calidad, permaneciendo secas por mayor tiempo. Lo anterior ha provocado que la producción de otoño de las praderas permanentes sea cercanas o inferiores a 10%. Para facilitar el rebrote en praderas permanentes debe realizarse pastoreos muy livianos y fertilizaciones de mantención, especialmente fosforada idealmente estas fertilizaciones deben ser acorde a un análisis de suelo. Las praderas de rotación corta o de pastoreo invernal deben estar ya sembradas. Es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que presenten abundante material residual de fines verano, este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival.

Valle Secano > Cultivos > Papas

En esta zona productiva durante abril también se ha realizado gran parte de la cosecha, sin embargo, producto del bajo precio de las papas y por sobre todo debido al bloqueo de la ruta 5, durante las jornadas de protesta, se han producido atrasos en realizar la cosecha. Si bien no hay información oficial, posiblemente parte de la cosecha aun está por realizarse y/o en los sectores con lomajes se deje papa sin cosechar, esperando mejores condiciones de precio (agosto-septiembre).

Los precios de venta, que se mantienen entre \$ 4.000.- y \$ 5.000.- por saco de 25 kg, considerados bajos, estimularan a retrasar la cosecha y mantener los tubérculos en el suelo.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria, Perquenco, Temuco, Padre de Las Casas, Freire, Pitrufquen, Loncoche, Ercilla) fue un mes bastante húmedo alcanzando un superávit regional respecto a un año normal, con precipitaciones que superaron los 150mm, y en algunas

localidades estas superaron los 200mm., como ser: Collipulli, Ercilla y Victoria. Solo por citar un ejemplo, Pitrufquen es la única localidad con déficit hídrico (-15%mm), el resto con superávit sobre los 25%. 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 mayo y parte de junio. Además las últimas lluvias de abril ayudaron a incrementar la humedad de los suelos los cuales se encontraban muy secos.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días nubosos y soleados en las dos primeras semana pero con algo de lluvia para la tercera y cuarta semana de mayo, las que deben ser aprovechadas al máximo las ventanas de buen tiempo.

Actividades agrícolas a considerar

- 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.
- Importante cotizar los insumos con tiempo, así como la compra de semillas, ya que por la demanda de ellos, se dificulta su compra en períodos cercanos a la siembra.
- Considerar las enmiendas calcáreas (dependiendo de las lluvias) para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH.
- Disponer de la maquinaria agrícola en buenas condiciones y/o tener el servicio contratado.

Valle Secano > Ganadería

Los terneros de la primavera pasada no destinados a reproducción deben haberse castrados así mismo deben estar destetados y pueden comenzar el periodo de recría-engorde. Debe cuidarse la mantención de la condición corporal, de manera de comenzar el invierno con una buena condición corporal (3,0). Por lo anterior, debe proveerse la necesidad de forraje invernal a través de siembras de praderas suplementaria o compra de forraje. En bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Los planteles ovinos ya deben haber terminado su periodo de encaste, pudiendo realizar diagnostico de preñez en aquellas ovejas que se encastaron temprano en la temporada. Ante la llegada de meses 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.

Valle Secano > Praderas

El valle secano sufrió un exceso de precipitaciones respecto del histórico, por lo que podría

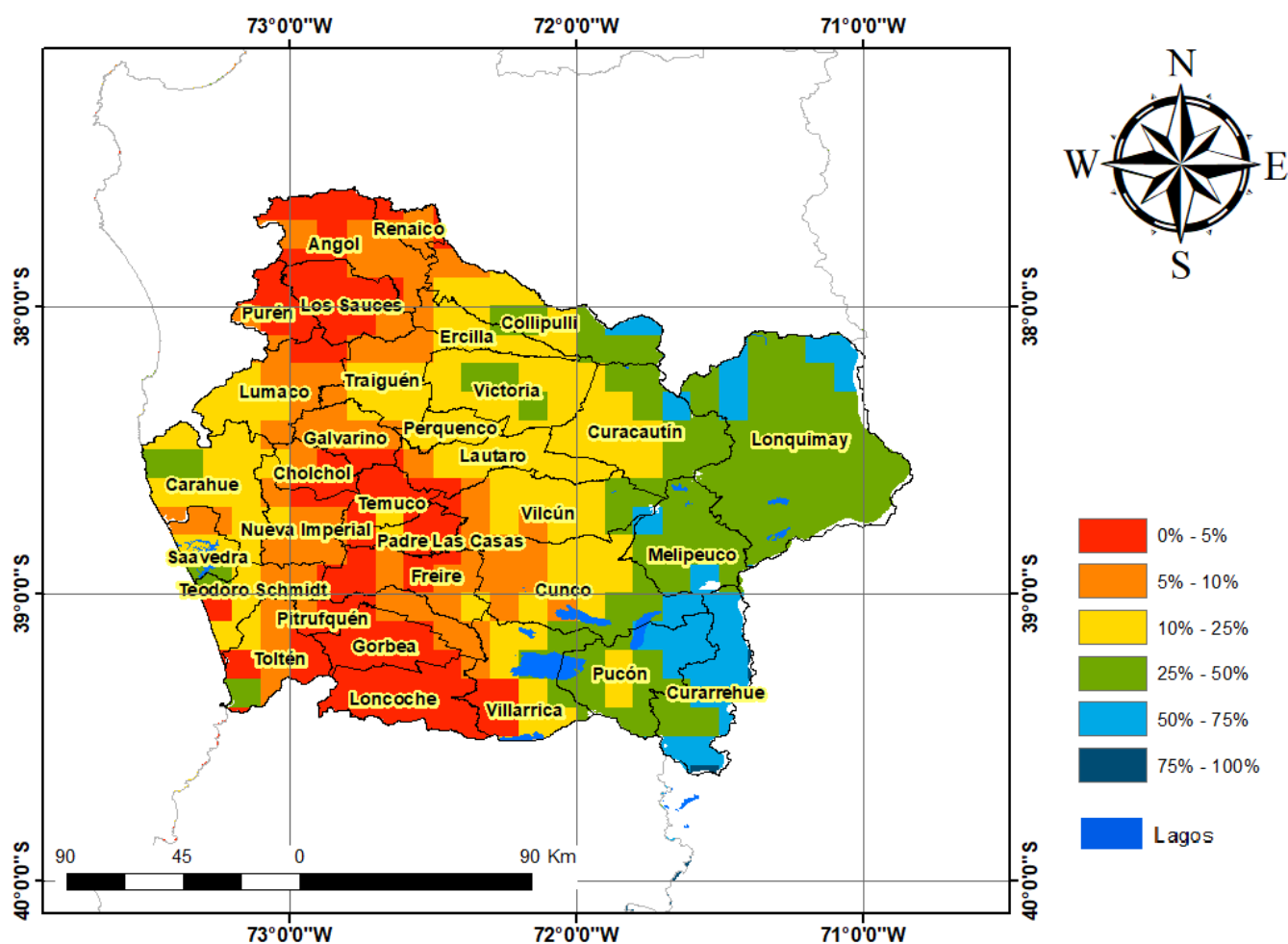
esperarse un rebrote vigoroso a pesar de las temperaturas mas bajas que el histórico. Por lo anterior y al igual que las otras zonas, el repunte de producción de otoño debe utilizarse como pastoreo suave. Las siembras de praderas monofíticas o asociadas a algún cultivo como avena para pastoreo invernal deben haber terminado. Después de las primeras lluvias, es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a las praderas permanentes que aun presenten abundante material residual de fines verano. Este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival y luego de haber sido pastoreado. Es imperativo 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.

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 23 de abril al 8 de mayo de 2022, Región de La Araucanía



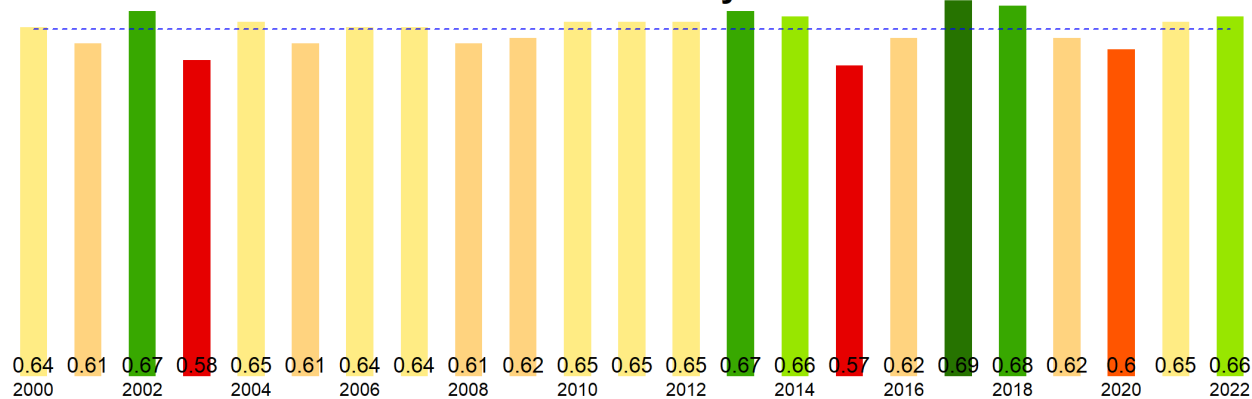
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

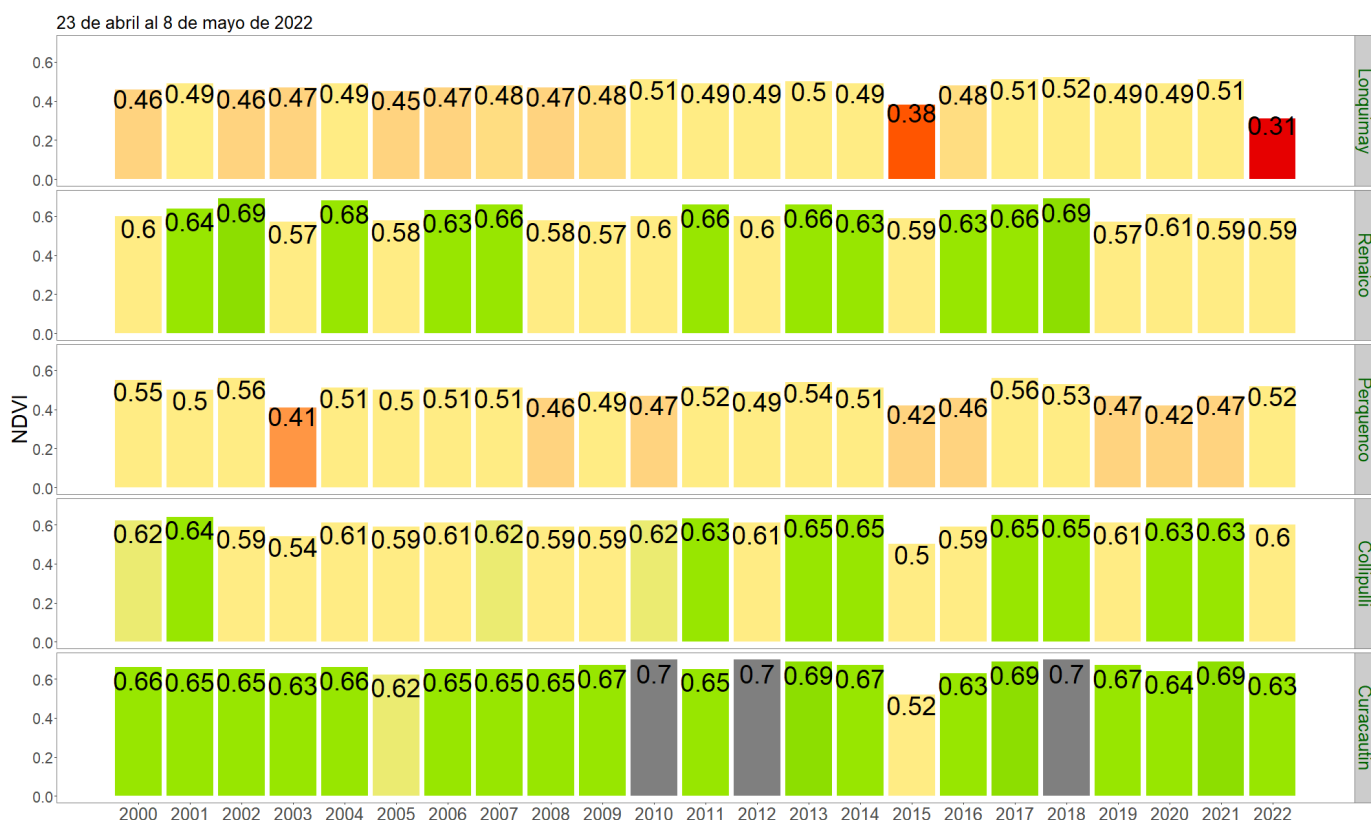
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.66 mientras el año pasado había sido de 0.65. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.64.

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

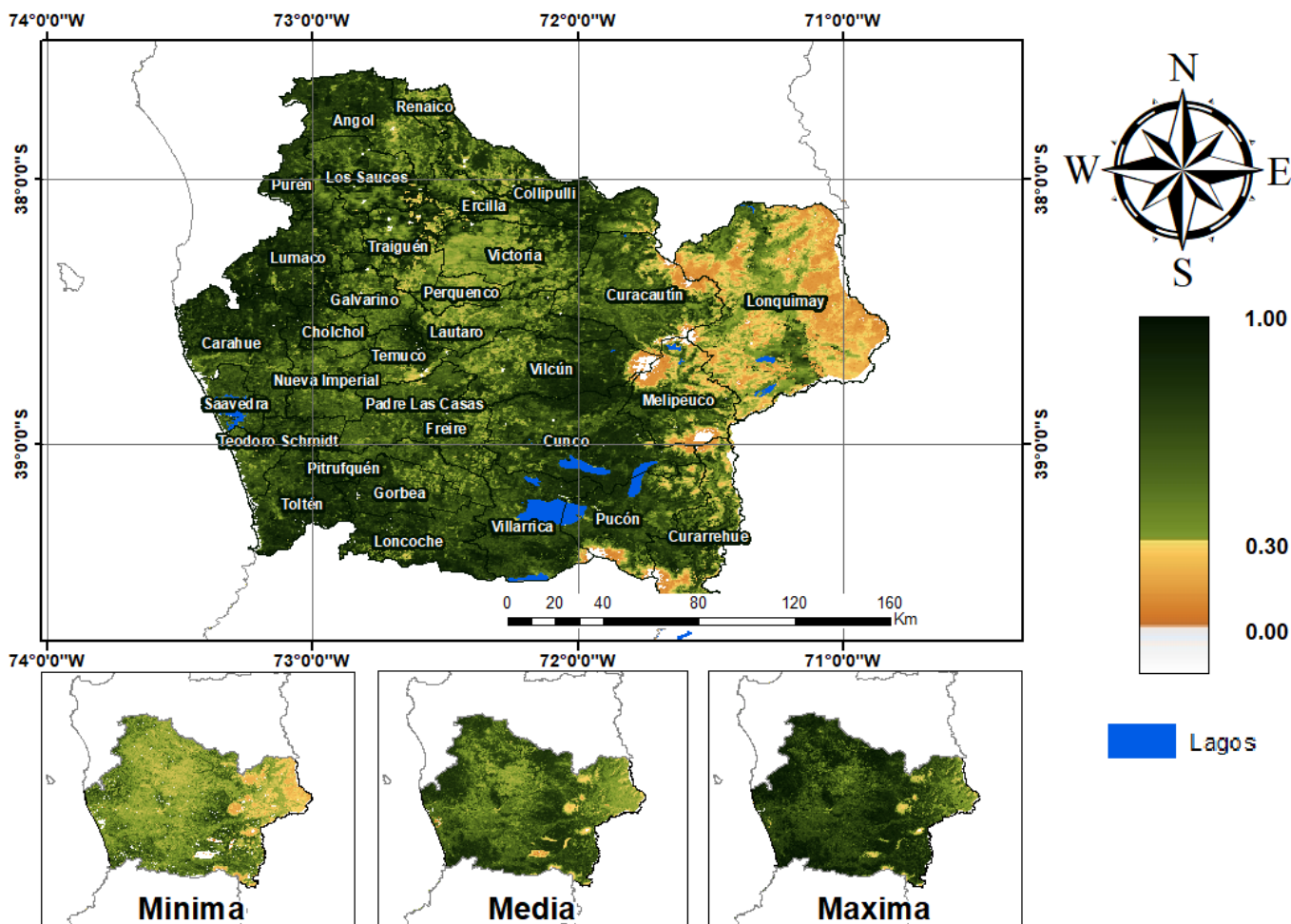
23 de abril al 8 de mayo de 2022

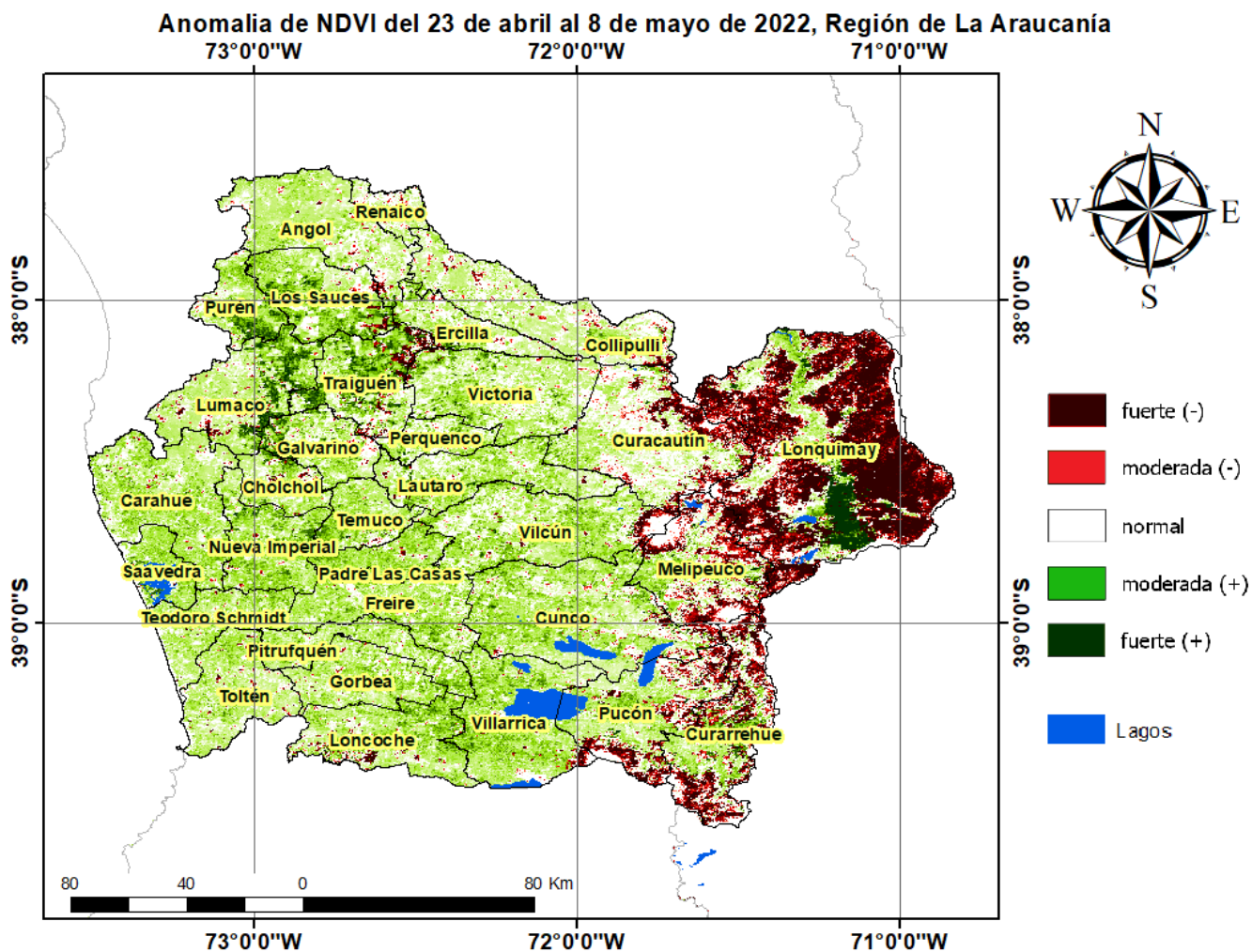


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

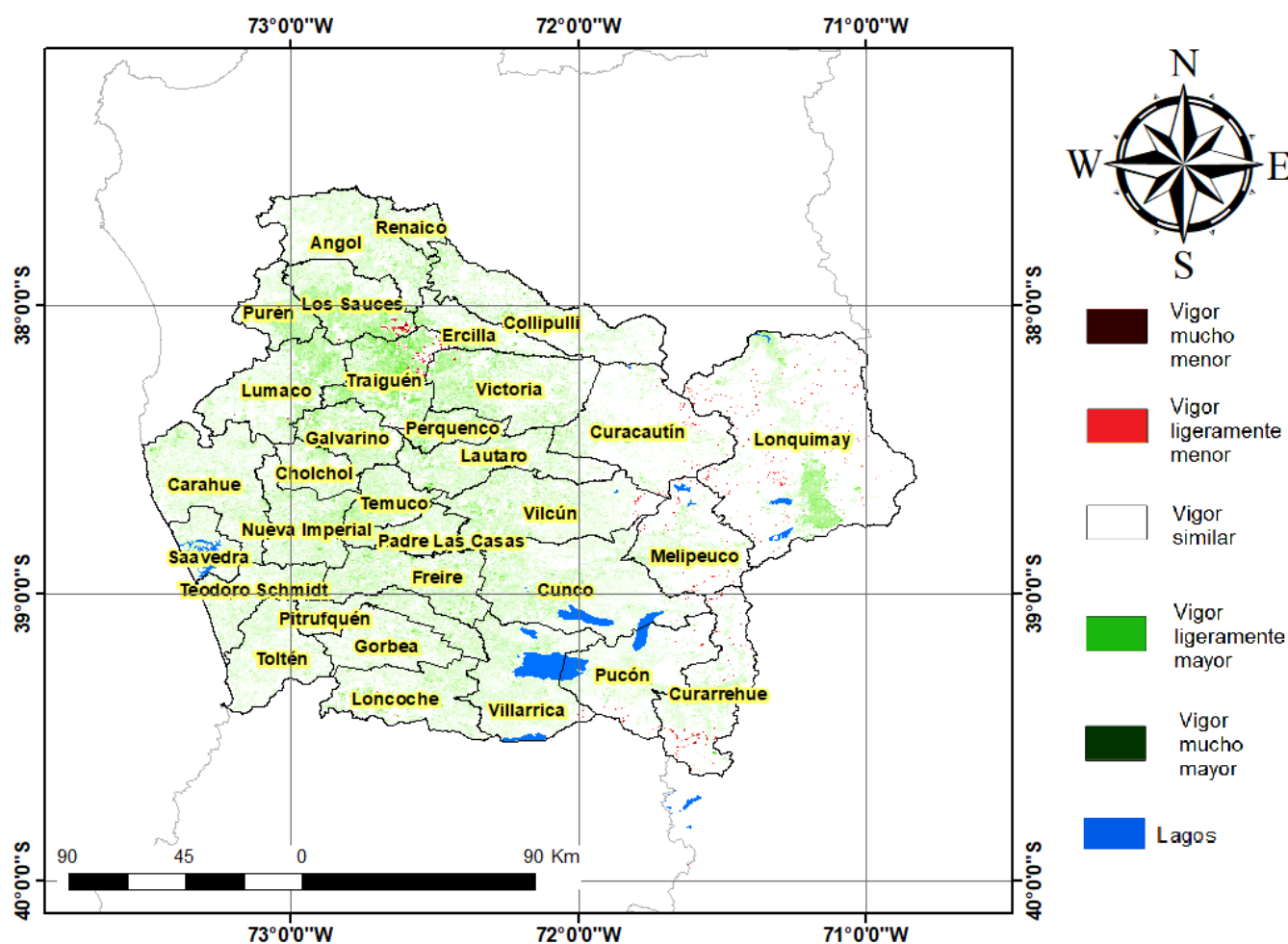


NDVI del 23 de abril al 8 de mayo de 2022, Región de La Araucanía





Diferencia de NDVI del 23 de abril al 8 de mayo 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 75% para el período comprendido desde el 23 de abril al 8 de mayo de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 62% (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.

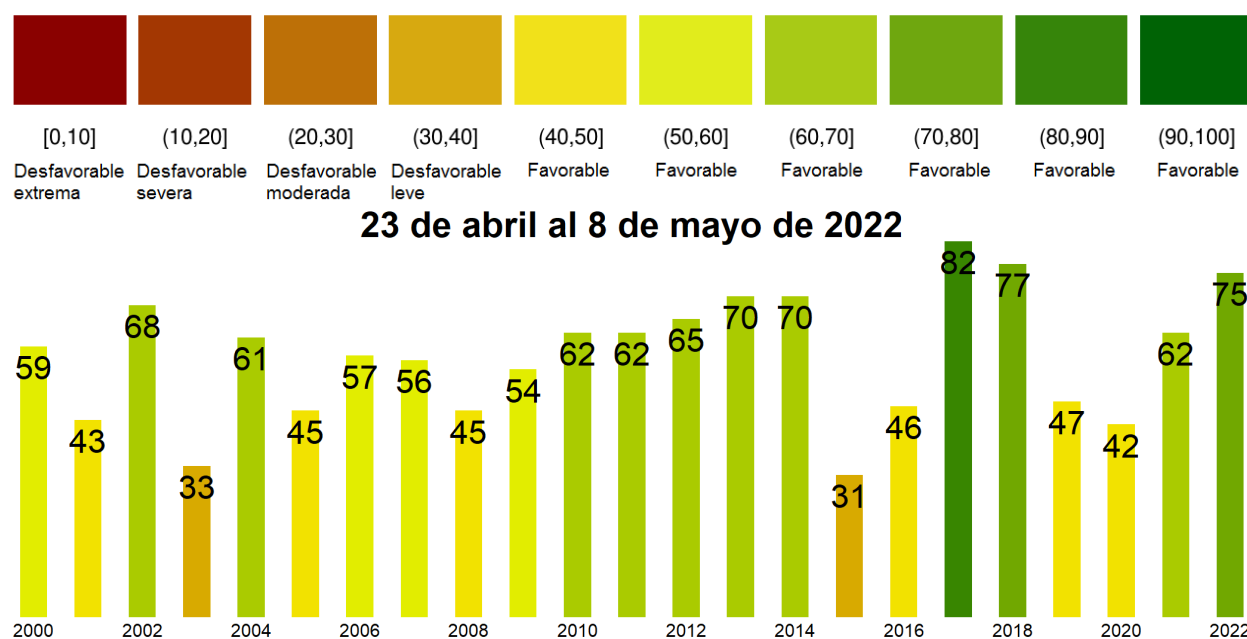


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de la Araucanía.

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	1	0	0	0	31
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.

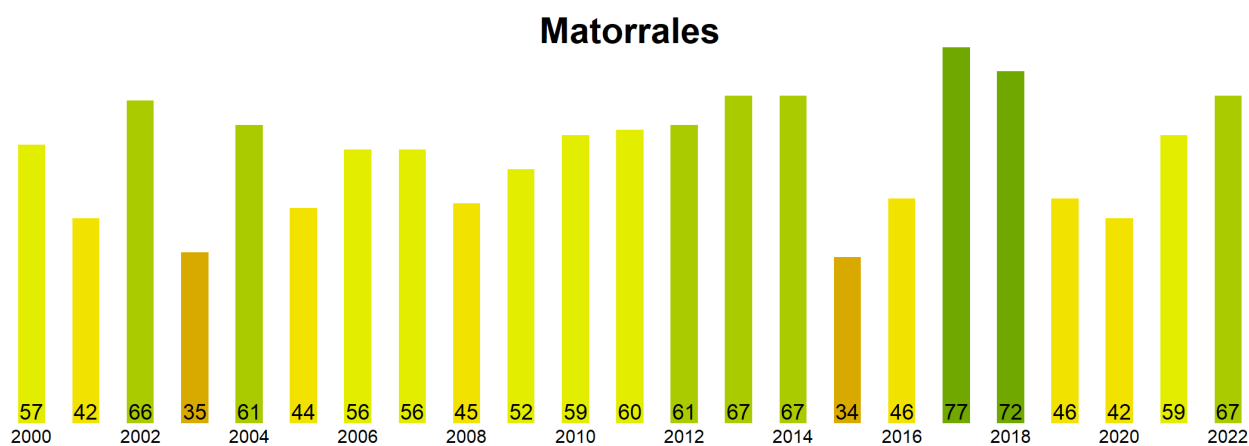


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

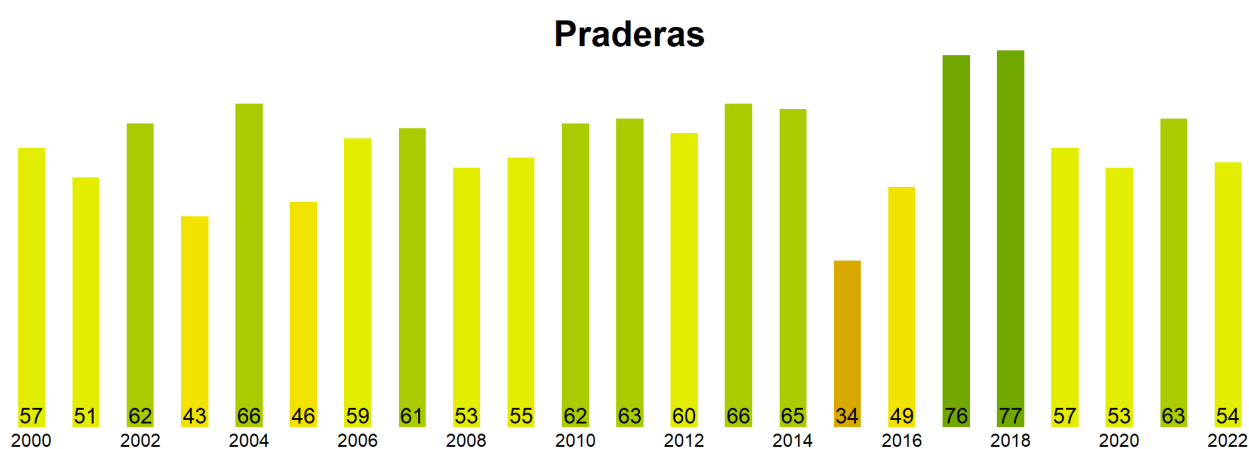


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

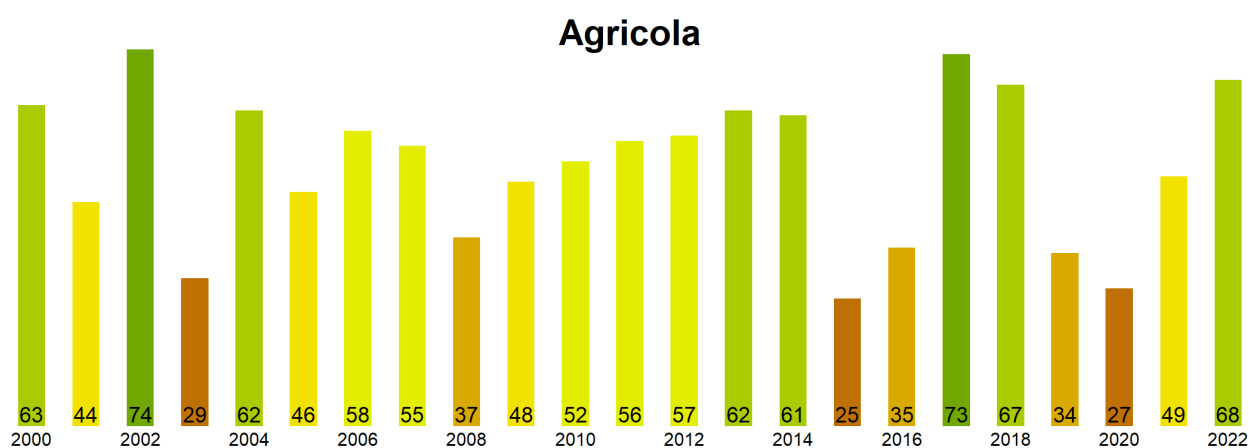


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 23 de abril al 8 de mayo de 2022
Región de La Araucanía**

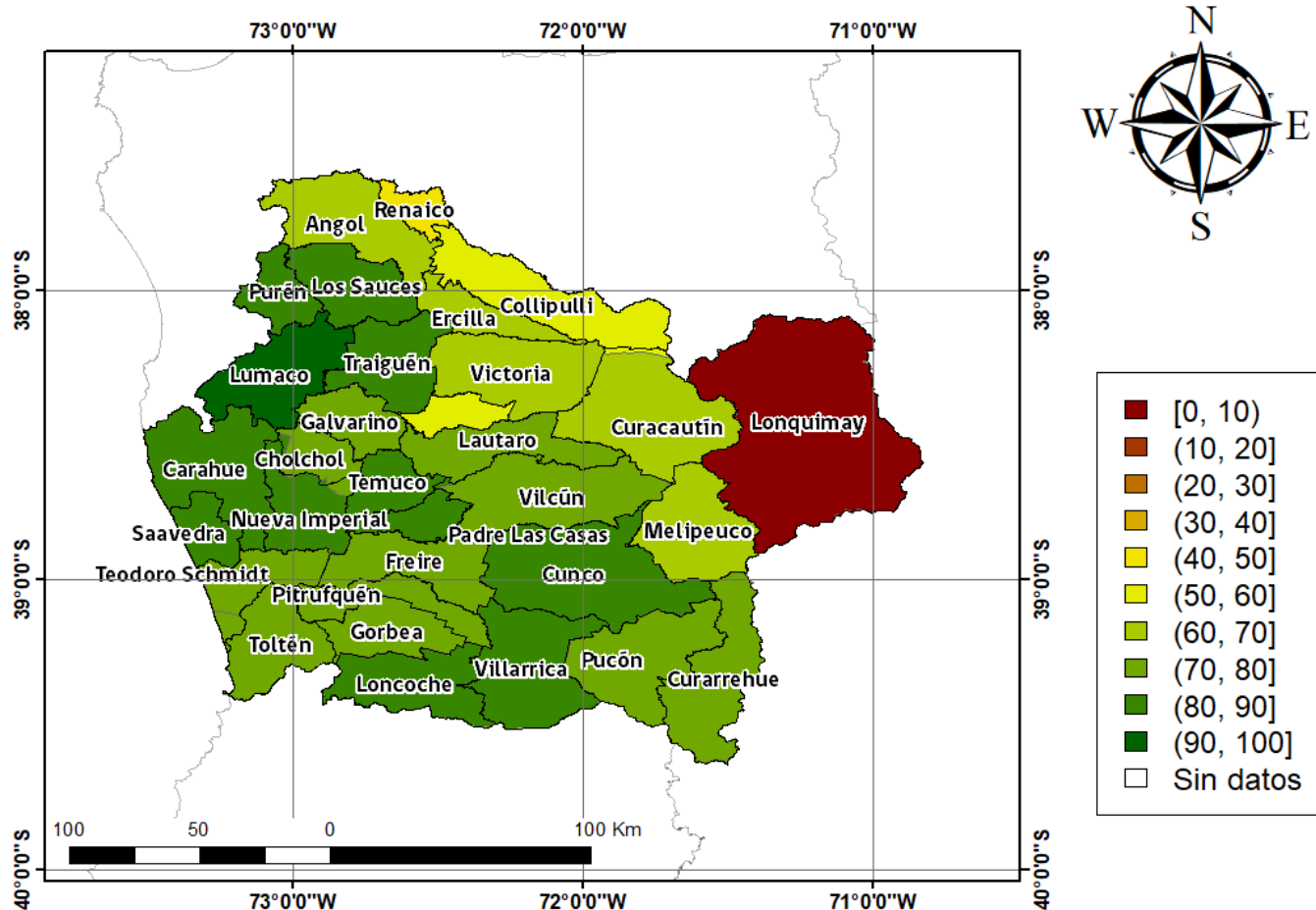


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Lonquimay, Renaico, Perquenco, Collipulli y Curacautin con 0, 48, 57, 59 y 62% de VCI respectivamente.

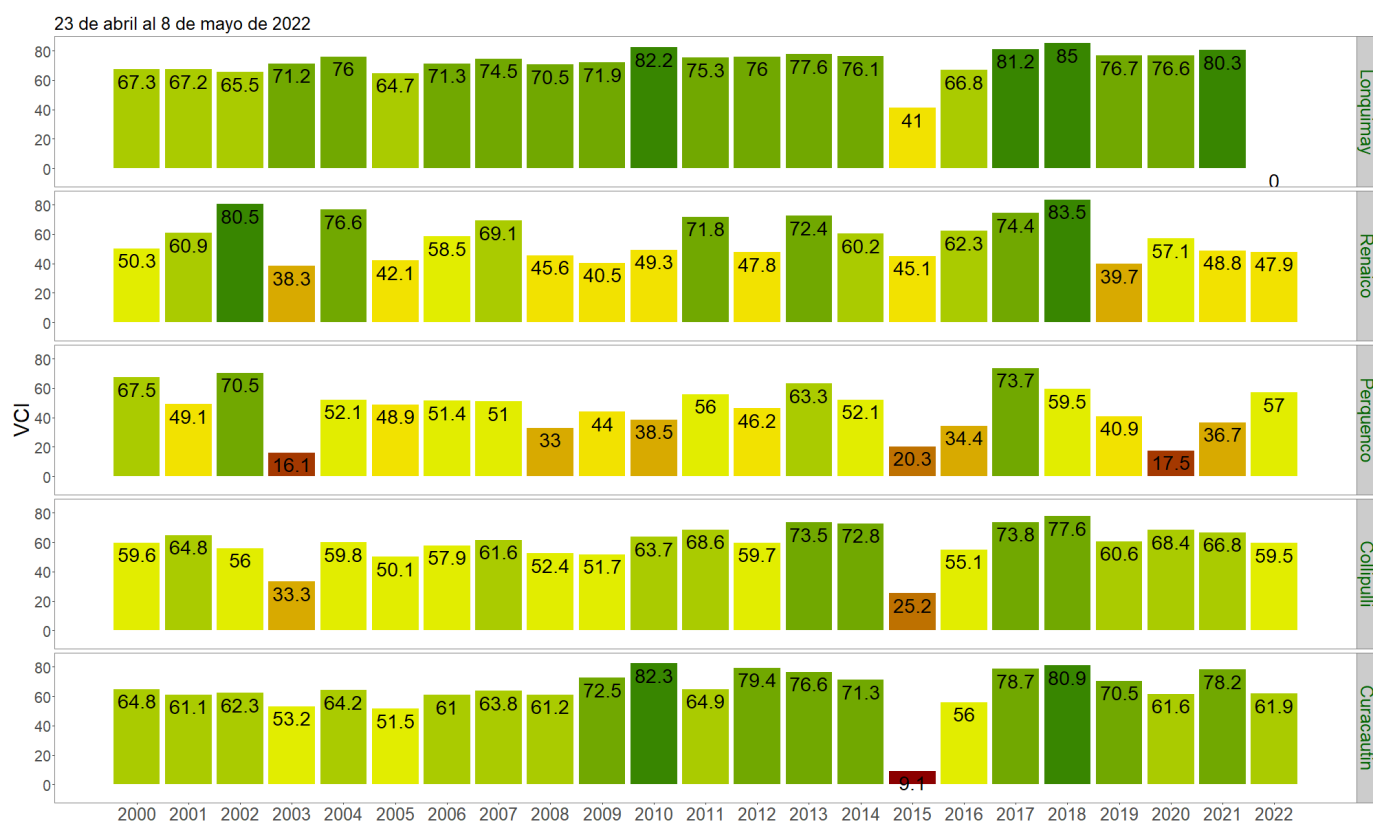


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 23 de abril al 8 de mayo de 2022.