

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

MARZO 2021 — 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, Ing Agr., Magister en Producción Animal y Ph.D, 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 Región de la Araucanía abarca el 18,2% de la superficie agropecuaria nacional (332.199 ha) donde se producen cultivos, forrajeras, frutales y hortalizas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que dentro de los cultivos la producción se centra en el trigo panadero (48%), seguido por el cultivo de trigo candeal. En la superficie frutal predomina el avellano (49%), seguido por el manzano rojo (20%) y el arándano americano (15%). Por otro lado, un 85% de la superficie de hortalizas es para el cultivo de papa. Finalmente, la Región en cuanto a ganado concentra el 17,9% de bovinos y 19,5% de jabalíes

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



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

Región	Rubros	2018	ene-dic		Región/país	Participación
			2019	2020	2020	2020
Araucanía	Celulosa	404.300	277.805	248.773	11,9%	38,7%
	Fruta fresca	123.768	133.169	150.258	2,7%	23,4%
	Cereales	62.728	73.313	97.595	62,9%	15,2%
	Maderas elaboradas	51.677	41.858	49.137	4,4%	7,6%
	Carne bovina	4.849	17.407	21.023	22,5%	3,3%
	Maderas en plaquitas	15.491	15.947	16.815	5,0%	2,6%
	Maderas aserradas	7.652	7.589	11.721	1,6%	1,8%
	Frutas procesadas	8.531	6.535	6.454	0,5%	1,0%
	Semillas siembra	3.683	2.925	2.721	0,8%	0,4%
	Otros	13.175	20.391	38.213		5,9%
	<b>Total regional</b>	<b>695.853</b>	<b>596.939</b>	<b>642.709</b>		<b>100,0%</b>

\* Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

## Resumen Ejecutivo

Las condiciones de pluviometrías en este pasado mes de febrero en la Región de La Araucanía con tan solo 6,6 mm de promedio resulta ser especialmente seco, al menos teniendo en cuenta el mismo periodo de referencia en el 2020 donde los registros superaron los 30 mm de promedio y donde la media histórica regional del mes alcanza a los 33 mm. Como podremos ver más adelante (**Cuadro 1**), las precipitaciones mayores en el territorio se registraron en la comuna de Pucón con 28,8 mm y las otras comunas con cifras por debajo de los 12,6 mm, siendo la comuna de Los Sauces la de menor registro con 0,1 mm.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

Las temperaturas del aire se presentaron en general benignas en la región con cifras superiores a las medias históricas. Como es de esperar en la zona norte del secano interior, comuna de Angol, se registra la máxima absoluta de la región con 39,6 grados Celsius y un número de 10 días con temperaturas sobre los 30 grados Celsius. Estas temperaturas altas también estuvieron presentes en otras zonas agroecológicas como el secano costero con un episodio el 5 de febrero en que la temperatura máxima absoluta alcanzó los 33,5 grados Celsius, donde no es habitual observar temperaturas máximas absolutas sobre los 30 grados Celsius.

En la región el fenómeno de La Niña luego de alcanzar su máxima intensidad en los últimos meses de 2020, entró al 2021 algo deprimida. De hecho, su decaimiento ha sido constante y continuo las últimas semanas y el último Boletín de Tendencias Climáticas emitido por la Dirección Meteorológica de Chile habla de precipitaciones bajo lo normal para el trimestre febrero, marzo, abril, aunque existe la posibilidad de que algunas zonas alcancen la normalidad.

Durante el mes de febrero hubo un menor aporte de agua de lluvia y una mayor evaporación del agua del suelo ( ETo), lo que significó una mayor utilización de agua en los cultivos hortofrutícolas, cereales y praderas a través del riego. Algunos cereales como el trigo presentaron rendimientos por debajo de lo esperado por estrés hídrico y heladas, ambas situaciones coincidieron con el período de llenado de granos de los trigos. Aun no se tienen datos finales de rendimiento en el cultivo de papas, pero a la vista los cultivos se desarrollaron en forma normal. las praderas si bien fueron favorecidas por las lluvias de fines de enero, el estrés hídrico del mes de febrero a vuelto a poner en riesgo las praderas de secano.

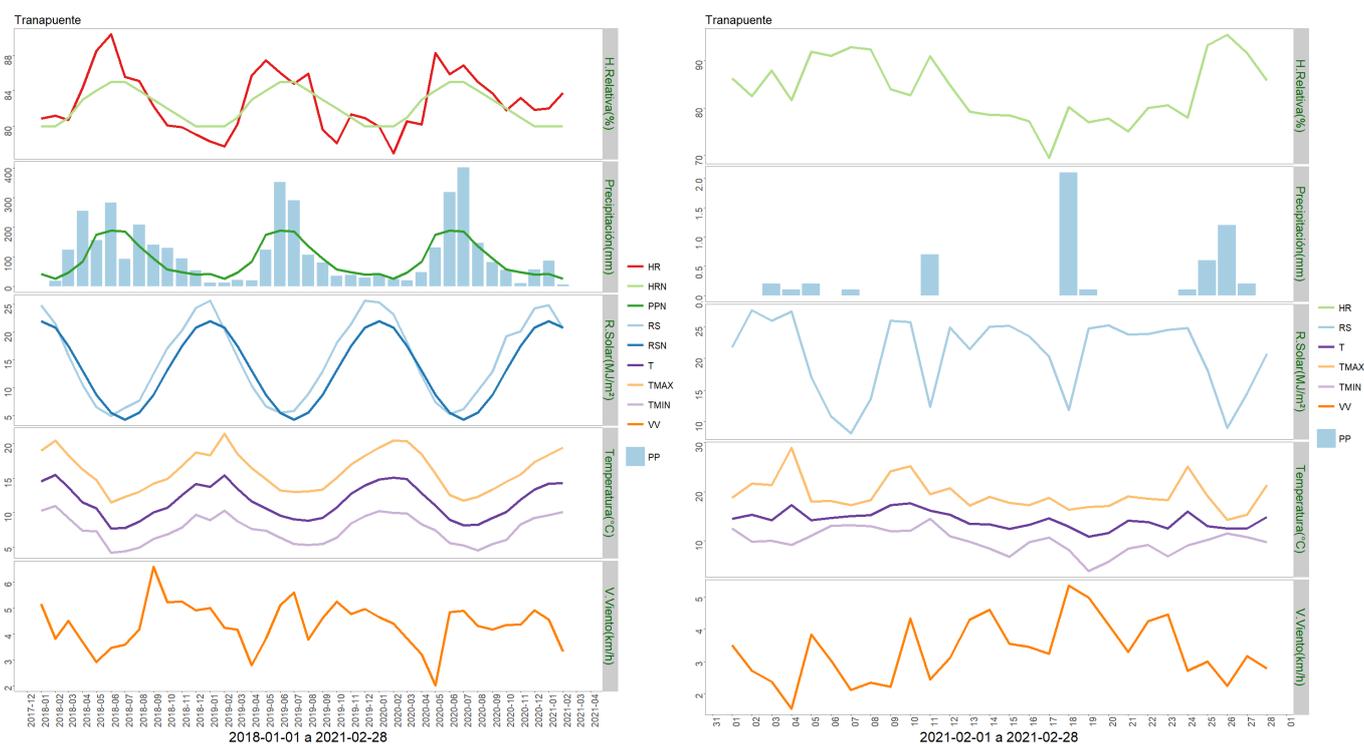
## Componente Meteorológico

La temperatura media del aire en la zona agroecológica de la costa alcanza a los 14,7 grados Celsius de promedio, siendo esta zona la única por debajo de la línea de la temperatura media histórica del mes de febrero (15,2 °C), en la región. La temperatura mínima promedio se sitúa en los 9,7 grados Celsius y la máxima promedio alcanza a los 19,7 grados Celsius en el secano costero evidenciando una amplitud térmica inferior a otras zonas de la región. El secano interior la mínima media es de 10,0 grados Celsius y la temperatura máxima media alcanza a los 27,2 grados Celsius, con una media de 18,7 grados Celsius. El valle secano presenta una temperatura mínima promedio (8,9 °C), superior a la del mes anterior (7,6 °C), sin embargo se sitúa como la más baja temperatura media promedio de las cuatro zonas agroecológicas descritas. La temperatura máxima promedio alcanza a los 25,1 grados Celsius y la temperatura media del aire de 17,0 grados Celsius. Finalmente la pre cordillera presenta una temperatura media de 16,9 grados Celsius el mes de febrero, cifra superior a la histórica del mes (15,7 °C), una temperatura mínima promedio de 9,3 grados Celsius y una máxima promedio que alcanza a los 25,2 grados, siendo la segunda más alta temperatura máxima promedio en la región detrás de la zona del secano interior.

**Cuadro 1.** Resumen de temperaturas mínimas, máximas y medias promedio, precipitaciones del mes de febrero y acumuladas a la fecha, Región de La Araucanía.

Localidad	Temp. media del aire (°C)	Temp. mínima media del aire (°C)	Temp. Máxima media del aire (°C)	Pluv. febrero 2021 (mm)	Pluv. acumulada 2021 (mm)
Vilcún (Carillanca)	17,0	8,6	25,3	4,1	88,6
Lautaro (Sta Inés)	16,8	8,7	24,9	5,3	107,2
Temuco (Collimallin)	17,8	9,1	26,5	5,4	54,6
Padre las Casas (Taplón)	17,1	9,2	24,9	10,7	119,1
Freire (Radal)	17,0	8,7	25,2	11,4	123,9
Pitrufquén (Faja Maisan)	16,1	8,7	23,6	11,2	98,1
Gorbea (Cuarta Faja)	17,5	9,5	25,4	8,1	129,3
Loncoche (La Paz)	17,7	9,4	26,1	11,8	60,6
Collipulli (Surco y	18,4	10,7	26,0	5,0	153,3
Ercilla (Pailahueque)	17,4	9,4	25,4	5,2	127,0
Victoria (Las Palmas)	17,3	9,0	25,5	5,1	141,9
Perquenco (San Sebastian)	16,7	8,7	24,7	6,6	72,1
Renaico (Manzanares)	20,3	12,3	28,3	4,4	14,6
Angol (El Vergel)	20,8	12,6	29,1	3,6	9,7
Los Sauces (San Rafael)	19,2	10,9	27,4	0,1	40,9
Purén (La Isla)	18,0	8,3	27,6	2,7	18,2
Lumaco (Gaby-Ranquilco)	18,5	9,0	27,9	5,6	20,7
Traiguén (La providencia)	17,8	9,6	25,9	5,5	41,8
Galvarino (Caballería)	17,6	9,7	25,5	7,2	39,8
Chol Chol (Perales)	17,0	9,7	24,3	2,9	49,8
Imperial (S. Adela)	17,5	10,0	25,0	3,1	65,1
Carahue (Tranapunte)	14,7	10,0	19,4	5,6	92,4
Carahue (Quiripio)	14,2	10,2	18,1	5,0	51,5
Pto Saavedra (Dominguez)	14,5	10,6	18,3	12,6	67,8
Teodoro Schmidt (Llollinco)	15,7	9,1	22,3	8,2	118,1
Toltén (Los Arrayanes)	14,5	8,7	20,3	11,7	93,5
Curacautín (S. Julia)	16,3	8,4	24,2	11,2	141,3
Melipeuco (El Membrillo)	17,2	9,8	24,6	1,6	147,6
Cunco (El Quincho)	17,1	9,0	25,3	9,2	140,8
Villarrica (Huiscaپی)	17,4	9,3	25,5	11,0	121,5
Curarrehue (Puala)	17,9	9,6	26,2	9,5	139,3
Pucón (San Enrique)	17,6	9,8	25,4	28,8	190,8
Lonquimay (Marimenuco)	14,9	5,1	24,7	4,0	91,0

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 2018 al mes de febrero 2021.



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

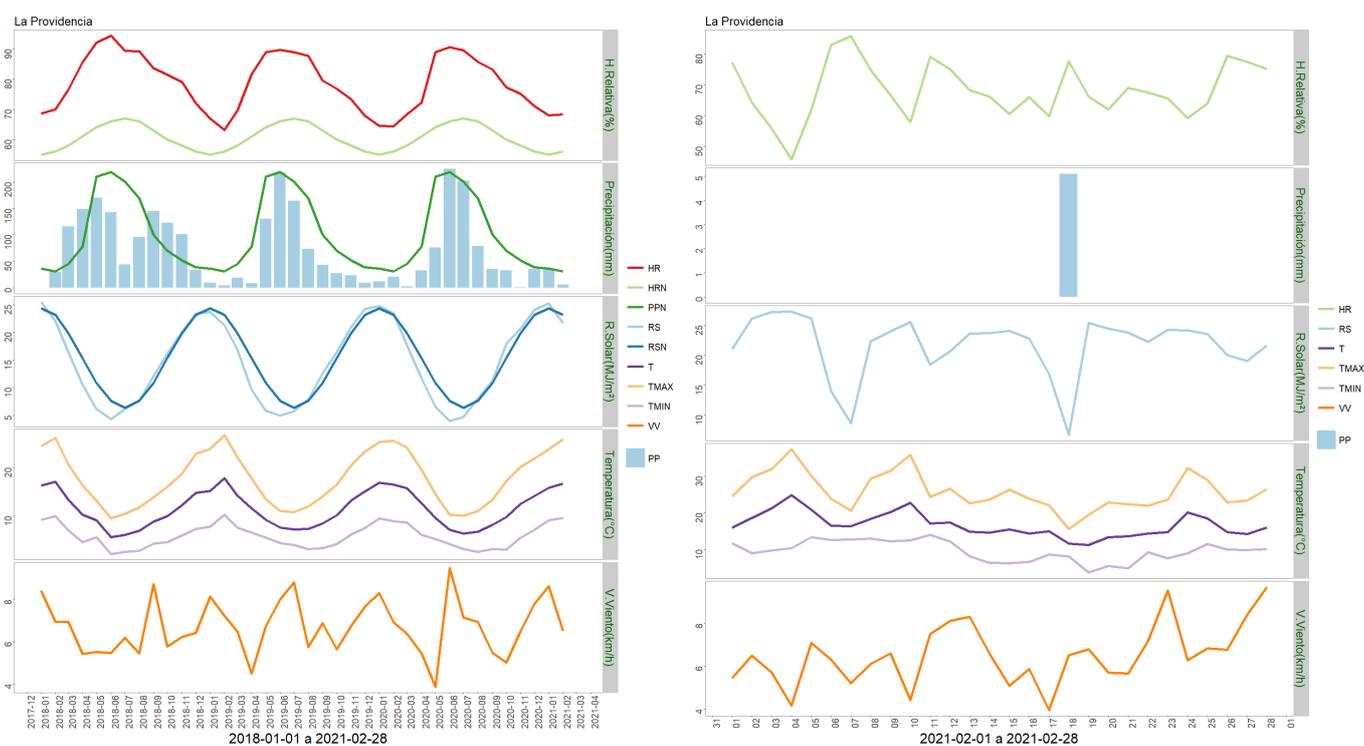
La pluviometría de febrero en el secano costero, registra apenas 8,8 mm de promedio, antecedido por el mes de enero con una cifra promedio de 76,0 mm, lo que permite acumular en estos primeros meses 84,8 mm de promedio, que comparados con la media histórica acumulada a igual periodo (65,2 mm), representa un superávit del 41,7 % en esta zona agroecológica.

Este porcentaje de superávit de pluviometría acumulada está relacionado con el evento climatológico de río atmosférico de los últimos días del mes de enero.

El secano costero con una amplitud térmica menor en la región, muestra una temperatura media mensual en el mes de febrero de 14,7 grados Celsius, observándose una diferencia térmica negativa respecto de la media histórica (15,2 °C), situación similar ya observada en enero.

Respecto de la temperatura mínima promedio del sector se sitúa en los 9,7 grados Celsius y la máxima promedio en los 19,7 grados Celsius, Cabe señalar que la temperatura máxima absoluta se produce en la comuna de Toltén con una temperatura de 33,5 grados Celsius, zona donde no es habitual observar estas altas temperaturas.

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 2018 al mes de febrero de 2021.



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

La pluviometría promedio del mes de febrero (4,0 mm), sumado a los 25,4 mm en el mes anterior en la zona de los suelos rojos, alcanza a un valor de 29,4 mm de pluviometría acumulada a la fecha, que comparado con el registro histórico acumulado a igual periodo (35,0 mm), representa un déficit en la zona del secano interior de un 16 %.

La temperatura media promedio del secano interior de 18,7 grados Celsius logra situarse sobre la media histórica del mes (17,7 °C). Respecto de la temperatura mínima promedio del sector se sitúa en los 10,0 grados Celsius y la máxima promedio en los 27,2 grados Celsius, La temperatura máxima absoluta se produce en la comuna de Angol con una temperatura de 39,6 grados Celsius, existiendo en la zona una cantidad de 10 días con temperaturas por sobre los 30 grados Celsius en el mes de febrero.

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 2018 al mes de febrero de 2021.



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

La pluviometría del mes de febrero apenas llega a los 8,0 mm de promedio en el valle seco de la región, sin embargo sumado al registro del mes de enero (94,9 mm), la cifra acumulada (102,9 mm), se empina por sobre la media histórica acumulada del mismo periodo (64,6 mm), representando un 59,2 % de superávit en la zona de mayor superficie cultivable de la región.

La temperatura media del aire este mes de febrero alcanza a los 17,0 grados Celsius, situándose sobre la media histórica del mes (15,2 °C). Respecto de la temperatura mínima promedio del sector, logra situarse en los 8,9 grados Celsius y la máxima promedio en los 25,1 grados Celsius. La temperatura máxima absoluta del valle seco se produce en la comuna de Gorbea con una temperatura de 37,2 grados Celsius.

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 2018 al mes de febrero de 2021.



**Figura 4.** Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de San Luis.

En la zona agroecológica de pre cordillera la pluviometría observada en el mes de febrero es de 11,9 mm de promedio, siendo inferior a la observada el mes anterior (135,0 mm) y a la del año anterior (35,9 mm). La pluviometría acumulada a la fecha alcanza a los 146,9 mm, que comparados con la pluviometría histórica acumulada del periodo (86,7 mm), representa a un superávit del 69,4 % en la zona de pre cordillera.

En esta zona la temperatura media promedio del aire este mes de febrero tiene un registro de 17,3 grados Celsius, temperatura superior a su media histórica de 15,7 grados Celsius. La máxima promedio es de 25,2 grados Celsius con una temperatura máxima absoluta de 37,0 grados Celsius que se registra en la comuna de Villarrica, respecto de la mínima media esta es de 9,3 grados Celsius con una mínima absoluta de -3,4 grados Celsius producida en la comuna de Lonquimay, sector Marimenuco.

### Balance hídrico general

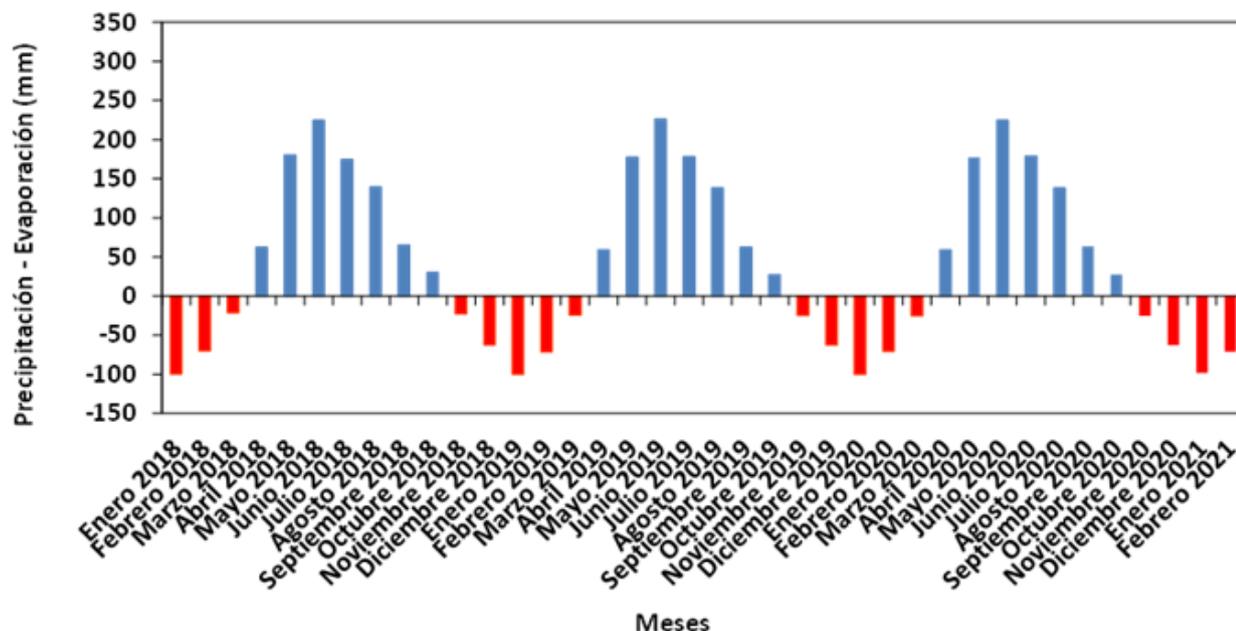
Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas de febrero 2021 se muestran en el **Cuadro 2**. En general se puede observar que los valores de Pp en todas las zonas agroclimáticas representativas de la región de La Araucanía, fueron inferiores a la del consumo de agua de un pasto en referencia (balances hídricos negativos), con el valor más alto del balance hídrico negativo cercano al 85% en la zona de secano interior, seguido luego por el secano costero, valle secano y precordillera. Lo anterior significa que hubo un menor aporte de agua de lluvia en el mes febrero y un mayor aporte de la ETo, lo que conlleva una mayor frecuencia en la aplicación de agua artificial a los cultivos hortofrutícolas, cereales y praderas a través del riego en el mes de febrero.

**Cuadro 2.** Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>0</sub>) acumuladas de febrero 2021 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado en enero del 2021).

Zona Agroecológica	Lluvia acumulada (mm)	ET <sub>0</sub> acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	67,8 (55,2)	190,4 (110,1)	-64,3 (-49,8)
Secano interior	41,8 (36,3)	273,4 (151,7)	-84,7 (-76,1)
Valle seco	88,6 (84,5)	247,5 (138,6)	-64,2 (-39,0)
Pre cordillera	121,5 (110,5)	238,1 (131,6)	-48,9 (-16,0)

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 febrero 2021 comparado al mismo mes del año 2020, 2019 y 2018 alcanzando un valor promedio cercano a -71 mm ( $710 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ). Además, los suelos presentan mucho menos agua almacenada en el perfil, influyendo directamente en el llenado de fruto de algunos frutales mayores y menores. Siendo imprescindible suplir con agua de riego durante estos períodos para evitar una mayor deshidratación de la fruta (arándanos, frambuesa, frutilla, entre otros). Cabe mencionar, que las cantidades de agua de riego están supeditadas a las condiciones texturales de suelo, disponibilidad hídrica, tipo de cultivo y condiciones atmosféricas en la zona. Así, para los meses de mayor demanda hídrica (diciembre-enero-febrero) las frecuencias de riego son más cercanas en zonas de secano interior y de valle alcanzando desde 2 a 4 días. Mientras que en los sectores costero y precordillera pueden estar aproximadamente entre los 4 y 9 días. Finalmente, en las zonas ubicadas cerca o dentro del valle seco, el período o ventana donde se debe incorporar agua de manera artificial a través del riego es entre los meses de noviembre y marzo.

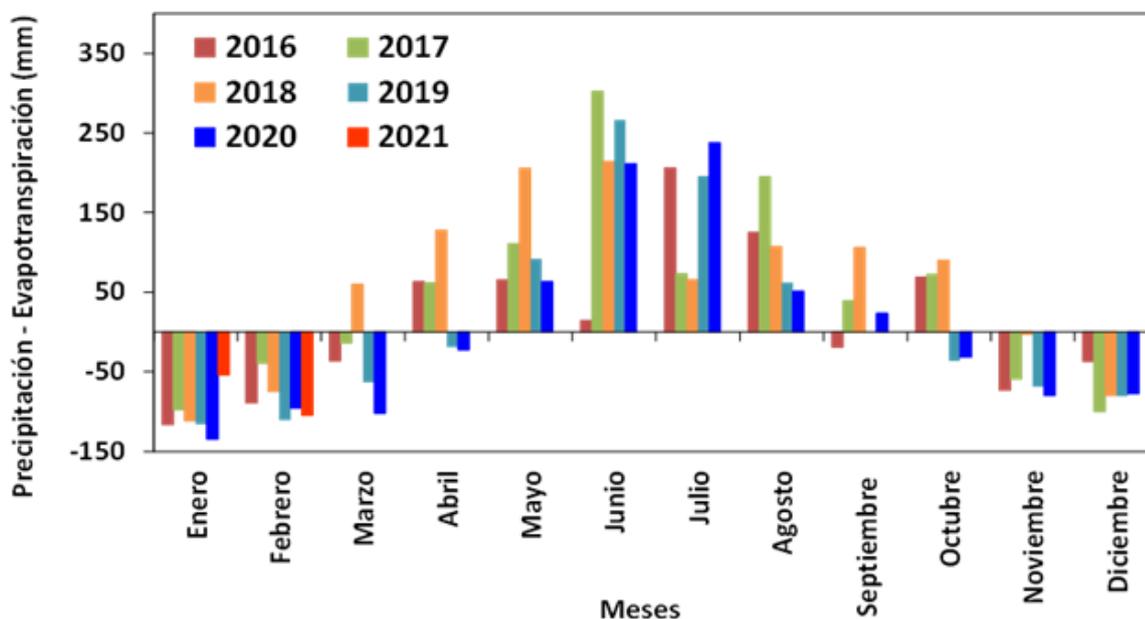
## Balance hídrico promedio Carillanca (desde 1984 hasta 2018, 2019, 2020 y 2021)



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

Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que, particularmente, para el año 2021 el balance hídrico en el mes de enero fue el más bajo (menos negativo) comparado con todos los otros años. Así, el mes de enero del 2021 fue mucho menos seco para el mismo mes ocurrido durante todos los otros años, e inclusive fue menos seco, “en cuanto al balance hídrico general”, que el mes de diciembre y noviembre del año 2020. Sin embargo, para el mes de febrero se observa que fue un 51% más seco que el mes de enero 2021. Además, durante el mes de febrero del 2021 hubo muy pocas precipitaciones (5,5 mm) incrementando el déficit hídrico en el perfil de suelo. Hay que considerar que los periodos de máxima demanda hídrica por parte de la atmósfera (diciembre-enero-febrero) están siendo cada vez más variables 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.

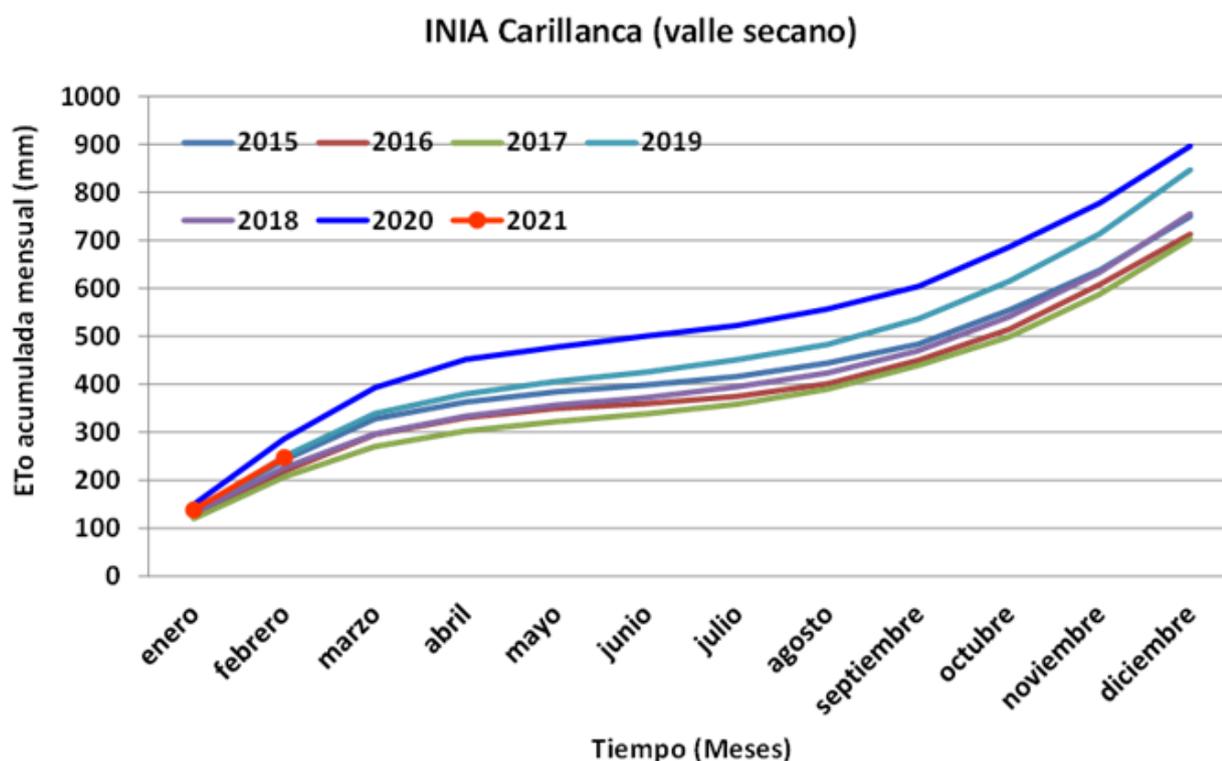
## Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 6 años)



**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.

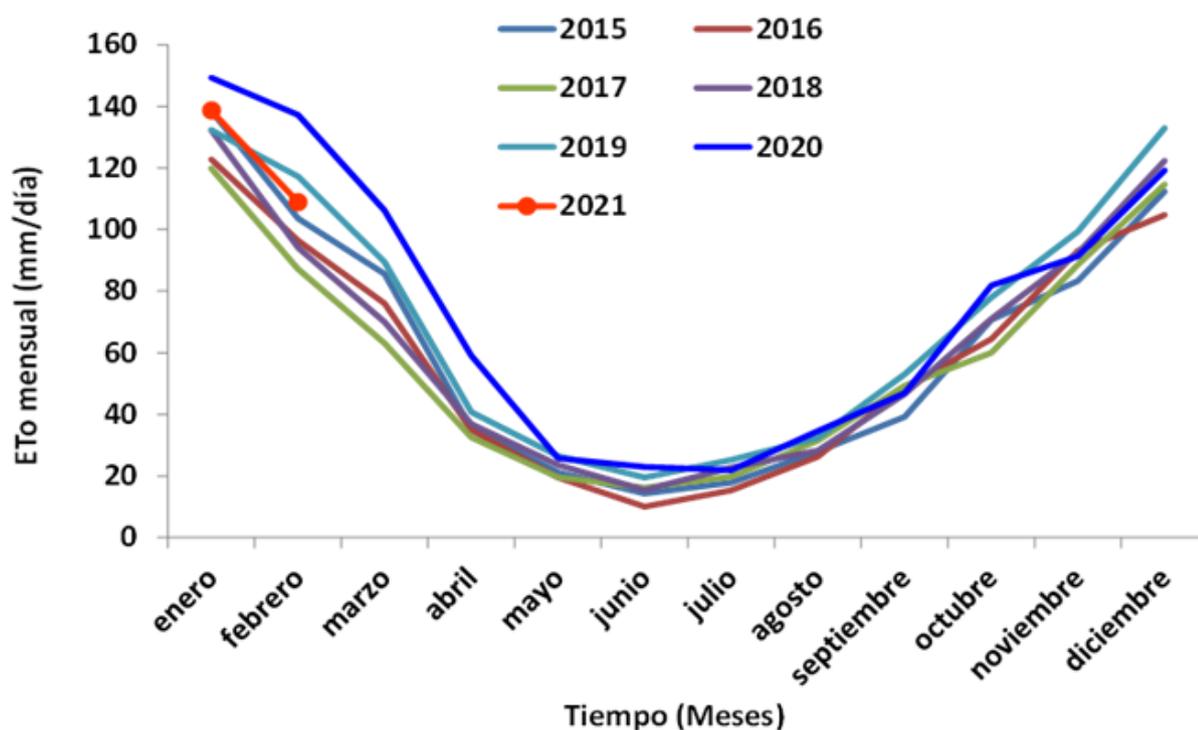
### Evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>)

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 mucho más seco comparado a los últimos 6 años. En general, se puede observar que el mes de febrero de 2021 ha experimentado un ambiente bastante más seco que los años anteriores, exceptuando para febrero del 2020, repercutiendo en toda el área silvoagropecuaria por una mayor demanda por agua de la atmósfera. Por otro lado, la ETO acumulada en el mes de febrero fue de 108,9 mm, 137,2 mm, 117,2 mm, 94,2 mm, 87,2 mm, 96,4 mm y 103,6 mm para los años 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016 y 2015, respectivamente (**Figura 7**). Así, el mes de febrero se puede observar que la variable ETO acumulada sigue una tendencia igual al de los años 2015 y 2019.



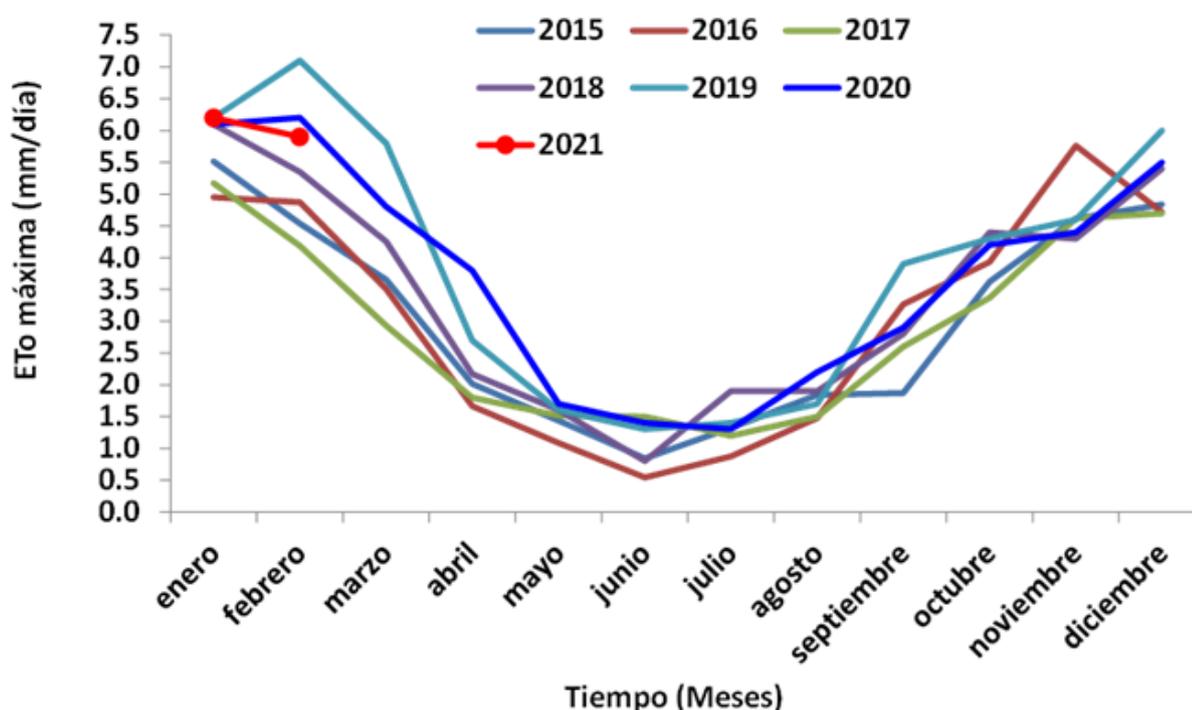
**Figura 7.** Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 7 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, la suma de la ETo en el mes de febrero de 2021 fue un valor más alto que lo observado en el mismo mes de los años 2015, 2016, 2017 y 2018 (**Figura 8**), exceptuando para los años 2019 y 2020. Además, la variable ETo se observa que aparentemente sigue la misma tendencia de los valores de ETo encontrados en los años 2015 y 2019.



**Figura 8.** Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 7 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 febrero de 2019 y 2020 fueron los registros más altos con valores de 7,1 y 6,2 mm/día, respectivamente. Luego, los años 2021 y 2018 con un valor de 5,9 y 5,4 mm/día, seguido del año 2016 con un valor de 4,9 mm/día, terminando en los años 2015 y 2017 con valores de 4,5 y 4,2 mm/día, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de febrero ha estado variando entre 4,2 y 7,1 mm/día (42 y 71 m<sup>3</sup>/ha/día) para los 7 años evaluados.



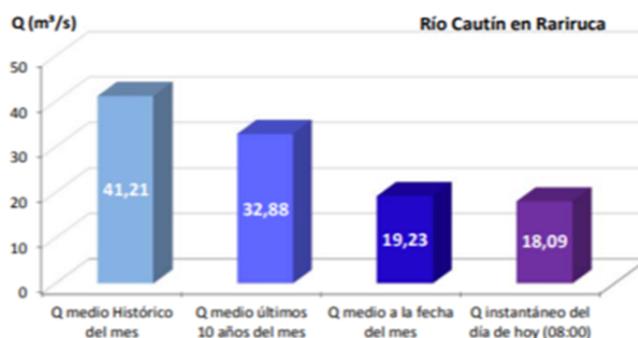
**Figura 9.** Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 7 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

## Componente Hidrológico

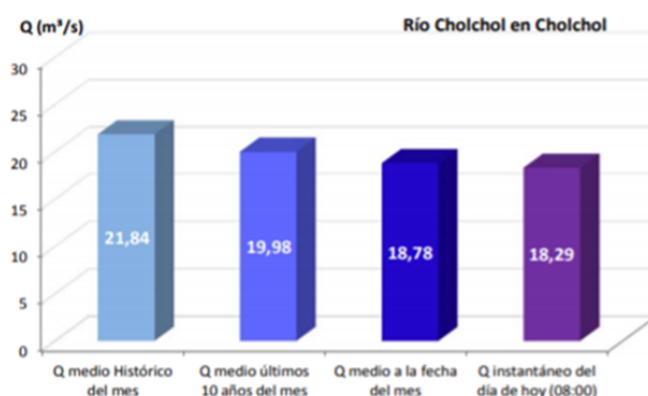
Los tres afluentes principales que posee la región de La Araucanía fluctúan su caudal (Q), influenciado o regulado por los ríos de origen precordilleranos y la condición pluviométrica estacional.

El caudal medio mensual del mes de marzo medido en el río Cautín los primeros días del mes en la localidad de Cajón ( $28,72 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ), presenta un caudal inferior al registro promedio de los últimos 10 años ( $32,61 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ) y muy inferior al caudal del mes anterior ( $57,30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ).

La condición de caudal del mismo río Cautín medido en la localidad de Rariruca ( $19,23 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ), muestra un caudal muy inferior al observado en Cajón, ( $28,72 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ) y al registro de caudal promedio de los últimos 10 años ( $32,88 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ).



En el río Imperial el caudal medio mensual es medido en la localidad de CholChol los primeros días del mes de marzo 2021 (18,78 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), presenta una disminución de caudal respecto del mes anterior (26,34 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y al promedio de los últimos 10 años (19,98 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).



El caudal medio mensual del río Toltén medido en la localidad de Teodoro Schmidt los primeros días del mes de marzo 2021 (184,16 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), presenta una disminución de caudal respecto del mes anterior (258,25 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y también de la línea del caudal promedio de los últimos 10 años (198,45 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).

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

### Precordillera > Cultivos > Avena

#### Precordillera.

Se aproxima la siembra de la avena, siendo necesario adquirir los insumos con tiempo, así como organizar las labores de preparación de suelos para la siembra.

#### Recomendaciones generales.

-Si se realiza incorporación de rastrojos, hacerlo lo antes posible para permitir que se descomponga completamente antes de la siembra.

-Si se realiza quema de rastrojos se sugiere tomar todos los resguardos necesarios para evitar incendios.

-Se recomienda utilizar rotación de cultivos, evitando sembrar avena sobre avena, y en lo posible rotar con cultivos que no sean cereales para romper ciclos de enfermedades.

-Adquisición oportuna de insumos, dentro de ellos las semillas y fertilizantes.

-Asegurar adecuadas condiciones de almacenaje de los granos: temperatura, humedad, ventilación, aislación que evite entrada de plagas y de agua, sugiriéndose un monitoreo permanente de estas condiciones.

### **Precordillera > Cultivos > Papas**

En este sector productivo los cultivos establecidos están por iniciar su cosecha, posiblemente desde fines de marzo y la primera semana de abril. Los cultivos ya están muy maduros y los agricultores están desecándolos para facilitar la cosecha.

Al igual que en el valle central, los cultivos comerciales en esta zona son bajo condición de riego, por lo cual se esperan rendimientos de años normales; sin embargo, esta temporada dio la impresión que los cultivos se apuraron un poco y presentaron un mayor desarrollo.

Si bien la cosecha está iniciándose, aun no se tienen datos sobre el efecto de las altas temperaturas en el rendimiento, a la vista los cultivos se desarrollaron en forma normal.

Reiterar que la papa es uno de los cultivos más sensibles a las altas temperaturas, afecta negativamente su desarrollo y el crecimiento de los tubérculos.

Respecto del comercio de papa, este se activó puesto que gran parte de lo cosechado en esta época se va directamente a mercado, debido a que los tubérculos aún se cosechan con una temperatura de suelo alta, por lo cual su guarda no es buena.

La comercialización se efectúa de todos modos, aun cuando en campo se paga en torno a los \$ 4.000.- por saco de 25 kg, valor que se considera bajo.

Posiblemente una importante parte de los cultivos que se cosechan en abril van a guarda, manejo que se ve favorecido por la cosecha de papas a temperaturas de suelo más bajas.

### **Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale**

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Villarrica, Lonquimay y Curarrehue, se observaron precipitaciones altas a fines de enero pero no en febrero. Aun hay trigos sin cosechar, pero muy pocos.

De las trillas realizadas en la última semana, hay un posible efecto negativo sobre el peso del hectolitro (grano algo chupado), calidad industrial y rendimiento debido a la falta de agua en primavera y a la helada de noviembre del 2020 que se expresó de mayor intensidad en las comunas de esta zona agroecológica.

Por el contrario, en las demás zonas, los trigos cosechados, en general, calidades diferenciadas de acuerdo a la Norma y que corresponden a tipos que están determinados primeramente por la variedad y en segundo término por el manejo.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la preparación del suelo 2021
- Averiguar posibles corredores para el proceso venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Establecer los lugares de almacenaje de la cosecha
- Establecer un calendario de faenas relacionadas a las siembras de la temporada
- Abastecerse de semilla de calidad debido a una fuerte demanda futura por este insumo
- Manejar adecuadamente el rastrojo

### **Precordillera > Ganadería**

Debido a la sequía existente en la zona, la condición corporal de los animales de crianza se ha mantenido bajo la normalidad en el sector, razón por la cual debe proveerse alimentos vía heno o ensilados. En el mes de marzo en bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Los plantales ovinos comienzan su encaste por lo que es oportuno realizar despalle y esquila entre pierna de ovejas y carneros. En caso de los bovinos de pariciones de la primavera es posible realizar el destete. 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**

A pesar de la falta de humedad con respecto al histórico, en algunos sectores las praderas han permanecido más “verde” respecto de las otras zonas agroclimáticas, por lo que se espera un mayor repunte de otoño al aparecer las primeras lluvias. Sin embargo, este aumento de producción y su extensión en el tiempo dependerá de las temperaturas con que el invierno se anuncie. Ante la típica manifestación de un otoño corto, deben apurarse las siembras de pasturas de invierno idealmente con cultivo protector como avena cuya siembra no debiera atrasarse más allá de fines de marzo. Aquellas praderas permanentes debieran recibir una fertilización fosfatada de mantención, de acuerdo a los análisis de suelo que se realicen. Debe cuidarse la siembra tardía de praderas por el riesgo alto de heladas.

### **Secano Costero > Cultivos > Avena**

A nivel experimental, en un ensayo sembrado el 24 de julio de 2020, en el sector de Tranapunte sin aplicación de regulador de crecimiento, la avena emitió panoja el 15 de noviembre, y fue cosechada antes de las fuertes lluvias de verano. Se obtuvo buen

rendimiento pero la calidad industrial fue levemente menor, en relación a una temporada con buena distribución de precipitaciones. La extracción de grano descascarado fue de 66,3% y el peso hectolitro de 52 kg, estando dentro de los rangos aceptados por la industria de alimentos. En Secano Costero ocurrió un déficit de precipitaciones importante en noviembre de 2020, sin embargo las lluvias de diciembre compensaron gran parte de ese déficit, cuando la avena se sembró oportunamente. Se observó bajos niveles de tendedura.

Se aproxima la siembra de la avena, siendo necesario adquirir los insumos con tiempo, así como organizar las labores de preparación de suelos para la siembra.

### **Recomendaciones generales.**

- Si se realiza incorporación de rastrojos, hacerlo lo antes posible para permitir que se descomponga completamente antes de la siembra.
- Si se realiza quema de rastrojos se sugiere tomar todos los resguardos necesarios para evitar incendios.
- Se recomienda utilizar rotación de cultivos, evitando sembrar avena sobre avena, y en lo posible rotar con cultivos que no sean cereales para romper ciclos de enfermedades.
- Adquisición oportuna de insumos, dentro de ellos las semillas y fertilizantes.
- Programar una fecha de siembra temprana de dentro de lo posible, dependiendo del tipo de terreno y de la humedad disponible, asegurando que exista humedad en el suelo para la germinación y establecimiento del cultivo.
- Asegurar adecuadas condiciones de almacenaje de los granos: temperatura, humedad, ventilación, aislación que evite entrada de plagas y de agua, sugiriéndose un monitoreo permanente de estas condiciones.

### **Secano Costero > Cultivos > Papas**

Las condiciones de clima han sido cambiantes, produciéndose situaciones extremas. La condición de ausencia de precipitaciones cambio radicalmente produciéndose fuertes precipitaciones a fines de enero y posteriormente se produce un período de altas temperaturas, por sobre los 30 °C.

Las papas plantadas de tarde en los sectores de lomajes altos, que se esperaba se beneficiaran de las precipitaciones, no lo fueron en la medida esperada.

Si bien no se reportaron daños visibles en el cultivo, producto de las altas temperaturas, aparentemente afecto el desarrollo de los calibres, ya que los agricultores que están cosechando reportan rendimientos menores que en temporadas anteriores, afectándose la producción de calibres mayores.

Las altas temperaturas afectan severamente la tuberización, por sobre los 25 °C se afecta el crecimiento de los tubérculos y a 30 °C el crecimiento es nulo.

En este sector se iniciaron las cosechas y los rendimientos reportados son bajos, en torno a las 25 toneladas/ha.

Respecto del comercio de papa, este se activó puesto que gran parte de lo cosechado en esta época se va directamente a mercado, debido a que los tubérculos aún se cosechan con una temperatura de suelo alta, por lo cual su guarda no es buena.

La comercialización se efectúa de todos modos, aun cuando en campo se paga en torno a los \$ 4.000.- por saco de 25 kg, valor que se considera bajo.

Posiblemente una importante parte de los cultivos que se cosechan en abril van a guarda, manejo que se ve favorecido por la cosecha de papas a temperaturas de suelo más bajas.

### **Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale**

En el Secano costero (Carahue, Pto. Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), De las trillas realizadas en la última semana, hay un posible efecto negativo sobre el peso del hectolitro (grano algo chupado), calidad industrial y rendimiento debido a la falta de agua en primavera. Por el contrario, en las demás zonas, los trigos cosechados, en general, calidades diferenciadas de acuerdo a la Norma y que corresponden a tipos que están determinados primeramente por la variedad y en segundo término por el manejo.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la preparación del suelo 2021
- Averiguar posibles corredores para el proceso venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Establecer los lugares de almacenaje de la cosecha
- Establecer un calendario de faenas relacionadas a las siembras de la temporada
- Abastecerse de semilla de calidad debido a una fuerte demanda futura por este insumo
- Manejar adecuadamente el rastrojo.

### **Secano Costero > Ganadería**

Un déficit de agua acumulado durante meses ocasionó un menor aporte de nutrientes por parte de las praderas. A pesar de ello debe evitarse la disminución en la condición corporal de los animales utilizando suplementación alimenticia vía uso de los rastrojos de cultivos y el uso estratégico de heno o ensilajes. En el caso de las praderas estas pueden pastorearse livianamente esperando el repunte de producción de forraje de otoño después de las primeras lluvias. Los planteles ovinos comienzan la época de encaste por lo que es oportuno realizar despalme y esquila entrepierna. En caso de los planteles bovinos con pariciones tempranas de primavera, debiera realizarse el destete y castraciones de toretes si estas aun no han ocurrido. Así mismo ya es posible la revisión de vacas y vaquillas encastadas. 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. Así mismo debe

asegurarse la disponibilidad de agua de bebida para el rebaño.

### **Secano Costero > Praderas**

La actividad de corte de praderas para conservar forraje como heno se encuentra terminada. No obstante, debido a las primeras lluvias puede producirse un repunte de producción de otoño que puede llegar a un equivalente de 10% al 15% de la producción anual. Debiera planificarse análisis de suelo y acorde de sus resultados fertilización de mantención, especialmente de fósforo. Así mismo, debe realizarse las labores de preparación de suelo para praderas o asociaciones de cultivo de uso invernal. Debe tenerse cuidado con las siembras muy tempranas de forraje por la ocurrencia de “partidas falsas”, esto es sembrar después de la primera lluvia y estas no vuelven a ocurrir, por tanto, debe chequearse continuamente las predicciones meteorológicas.

### **Secano Interior > Cultivos > Avena**

A nivel experimental, en un ensayo sembrado el 22 de mayo de 2020 en Traiguén, sin aplicación de regulador de crecimiento, la avena emitió panoja el 7 de noviembre, y fue cosechada antes de las fuertes lluvias de verano. Se obtuvo bajo rendimiento y calidad industrial. La extracción de grano descascarado fue de 61,16% y el peso hectolitro de 47,25 kg, estando bajo los rangos aceptados por la industria de alimentos. En este caso, el fuerte déficit de precipitaciones en noviembre de 2020, no fue compensado por las lluvias de diciembre. Se observó bajos niveles de tendadura.

Se aproxima la siembra de la avena, siendo necesario adquirir los insumos con tiempo, así como organizar las labores de preparación de suelos para la siembra.

### **Recomendaciones generales.**

- Si se realiza incorporación de rastrojos, hacerlo lo antes posible para permitir que se descomponga completamente antes de la siembra.
- Si se realiza quema de rastrojos se sugiere tomar todos los resguardos necesarios para evitar incendios.
- Se recomienda utilizar rotación de cultivos, evitando sembrar avena sobre avena, y en lo posible rotar con cultivos que no sean cereales para romper ciclos de enfermedades.
- Adquisición oportuna de insumos, dentro de ellos las semillas y fertilizantes.
- Sembrar temprano dentro de lo posible, dependiendo del tipo de terreno y de la humedad disponible, asegurando que exista humedad en el suelo para la germinación y establecimiento del cultivo.
- Asegurar adecuadas condiciones de almacenaje de los granos: temperatura, humedad, ventilación, aislación que evite entrada de plagas y agua, sugiriéndose un monitoreo permanente de estas condiciones.

### **Secano Interior > Cultivos > Papas**

En este sector se está por iniciar la cosecha del cultivo. Las lluvias ocurridas a fines de enero no fueron muy abundantes en este territorio. En los sectores altos la poca lluvia, no beneficio mayormente a los cultivos. Si bien, en los sectores de vegas las lluvias fueron más beneficiosa, mientras no se realice la cosecha no se puede hacer una estimación. Reiterar que la papa es uno de los cultivos más sensibles a las altas temperaturas, afecta negativamente su desarrollo y el crecimiento de los tubérculos.

Posiblemente una importante parte de los cultivos que se cosechan en abril van a guarda, manejo que se ve favorecido por la cosecha de papas a temperaturas de suelo más bajas.

### **Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale**

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén) cosecha terminada en condiciones adecuadas.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la preparación del suelo 2021
- Averiguar posibles corredores para el proceso venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Establecer los lugares de almacenaje de la cosecha
- Establecer un calendario de faenas relacionadas a las siembras de la temporada
- Abastecerse de semilla de calidad debido a una fuerte demanda futura por este insumo
- Manejar adecuadamente el rastrojo.

### **Secano Interior > Ganadería**

A diferencia con el secano costero, ha habido mayor pluviometría los últimos meses lo que ha permitido una mejor reserva de agua en el suelo. Aún así, el aporte de forraje es bajo. Por tanto, debe mantenerse suplementación mediante heno o ensilaje. El repunte de otoño post primeras lluvias debiera ser abordado con pastoreos no intensivos de manera de favorecer el rebrote de la pradera. Los planteles ovinos comienzan su periodo de encaste por lo que es oportuno realizar despalde y esquila entrepierna de ovejas y carneros. Destete de terneros y castraciones si estas aun no han ocurrido, debieran realizarse en bovinos con pariciones de primavera. Aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Ante la llegada de meses fríos debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos (parcharse si tienen agujeros), ensilajes y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede. Así mismo, en lo que dure la época estival debe asegurarse la disponibilidad de agua de bebida para los animales.

### **Secano Interior > Praderas**

La confección de forraje, como heno, prácticamente se ha completado en el sector, quedando solo enfardar paja de los rastrojos de cultivos cosechados. Las primeras lluvias de marzo pueden provocar un repunte de producción de otoño de las praderas permanentes (hasta un 10%), pero sin embargo su producción respecto de otras zonas agroclimáticas tiende a ser baja. Para facilitar el rebrote en praderas permanentes debe realizarse fertilizaciones de mantención, especialmente fosforada previo a un análisis de suelo. En caso de nuevas praderas, debe realizarse las labores de preparación de suelo la cual incluye la realización de análisis de suelo. Como estos sectores se caracterizan por ser de menor pluviometría, debe tenerse cuidado con las siembras muy tempranas de forraje por la ocurrencia de “partidas falsas”, esto es sembrar después de la primera lluvia y estas no vuelven a ocurrir, por tanto, debe chequearse continuamente las predicciones meteorológicas y considerar proyectos de riego en praderas.

### **Valle Secano > Cultivos > Avena**

A nivel experimental, en un ensayo sembrado el 26 de mayo de 2020 en INIA Carillanca, sin aplicación de regulador de crecimiento, la avena emitió panoja el 12 de noviembre, y fue cosechada antes de las fuertes lluvias de verano. Se obtuvo un rendimiento aceptable pero la calidad industrial fue levemente menor, en relación a temporadas con buena distribución de precipitaciones. La extracción de grano descascarado fue de 66% y el peso hectolitro de 51,38 kg, estando dentro de los rangos aceptados por la industria de alimentos. Por otro lado, en el ensayo sembrado el 13 de julio de 2020, el rendimiento fue bajo, y la calidad industrial estuvo en el límite de lo aceptable, con una extracción de grano de 65,4% y peso hectólitro de 49,5 kilos.

En esta área ocurrió un fuerte déficit de precipitaciones en noviembre de 2020, sin embargo las lluvias de diciembre lograron compensar en parte el efecto de este déficit sobre la calidad industrial, no así en el rendimiento de la fecha de siembra más tardía. Se observó bajos niveles de tendedura.

Se aproxima la siembra de la avena, siendo necesario adquirir los insumos con tiempo, así como organizar las labores de preparación de suelos para la siembra.

### **Recomendaciones generales.**

- - Si se realiza incorporación de rastrojos, hacerlo lo antes posible para permitir que se descomponga completamente antes de la siembra.
- - Si se realiza quema de rastrojos se sugiere tomar todos los resguardos necesarios para evitar incendios.
- - Se recomienda utilizar rotación de cultivos, evitando sembrar avena sobre avena, y en lo posible rotar con cultivos que no sean cereales para romper ciclos de enfermedades.
- - Adquisición oportuna de insumos, dentro de ellos las semillas y fertilizantes.
- - Sembrar temprano dentro de lo posible, dependiendo del tipo de terreno y de la humedad disponible, asegurando que exista humedad en el suelo para la germinación y establecimiento del cultivo.

- Asegurar adecuadas condiciones de almacenaje de los granos: temperatura, humedad, ventilación, aislación que evite entrada de plagas y de agua, sugiriéndose un monitoreo permanente de estas condiciones.

### **Valle Secano > Cultivos > Papas**

En este sector también se está iniciando la cosecha, con despachos de camiones al mercado mayorista de Santiago. Si bien no existen aún datos de rendimiento, se esperan rendimientos normales, ya que en este sector la mayoría de los cultivos comerciales son bajo condición de riego.

Respecto del desarrollo de la temporada agrícola, las actuales condiciones climáticas durante marzo se ha estabilizado la condición climática, con temperaturas más moderadas y algunas precipitaciones.

Si bien la cosecha está iniciándose, aun no se tienen datos sobre el efecto de las altas temperaturas en el rendimiento, a la vista los cultivos se desarrollaron en forma normal.

Posiblemente una importante parte de los cultivos que se cosechan en abril van a guarda, manejo que se ve favorecido por la cosecha de papas a temperaturas de suelo más bajas.

### **Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale**

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria) fue un mes un poco más húmedo respecto al anterior, especialmente en Gorbea, pero no se observaron daños en las sementeras.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la preparación del suelo 2021
- Averiguar posibles corredores para el proceso venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Establecer los lugares de almacenaje de la cosecha
- Establecer un calendario de faenas relacionadas a las siembras de la temporada
- Abastecerse de semilla de calidad debido a una fuerte demanda futura por este insumo
- Manejar adecuadamente el rastrojo

### **Valle Secano > Ganadería**

En crianza bovina se pueden destetar los terneros(as) nacidos tempranamente en los primeros partos de la primavera del año anterior. Al igual que las otras zonas agroclimáticas, se espera una disminución del peso y condición corporal que puede recuperarse en parte por el rebrote de otoño de las praderas (15%). En algunos sectores del valle secano debe evaluarse la continuidad de la suplementación estival. Los planteles ovinos comienzan su periodo de encaste por lo que es oportuno realizar despalme y esquila entrepierna de ovejas

y carneros. Así mismo, en bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. 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. Así mismo, no debe olvidarse el otorgar agua a discreción a los rebaños.

### Valle Secano > Praderas

Salvo las lluvias de enero, el valle seco experimenta baja pluviometría en casi todo el año 2020. Por lo que la producción de forraje puede haberse resentido con lo que aumenta las necesidades de alimentar estratégicamente el rebaño. Debe enfardarse la paja de los cultivos cosechados. Así mismo debe planificarse y realizarse análisis de suelo y fertilización de mantención, especialmente de fósforo. Así mismo, debe realizarse las labores de preparación de suelo para praderas o asociaciones de cultivo de uso invernal. El repunte de producción de otoño debe utilizarse como pastoreo suave. Debe planificarse las necesidades de siembra de praderas monofíticas o asociadas a algún cultivo como avena para pastoreo invernal. Debe tenerse cuidado con las siembras muy tempranas de forraje por la ocurrencia de "partidas falsas", esto es sembrar después de la primera lluvia y que estas no vuelven a ocurrir, por tanto, debe chequearse continuamente las predicciones meteorológicas y considerar proyectos de riego en praderas.

## Disponibilidad de Agua

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

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

Donde:

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

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

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

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

$D_{H_2O}$  = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

### **Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo**

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

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

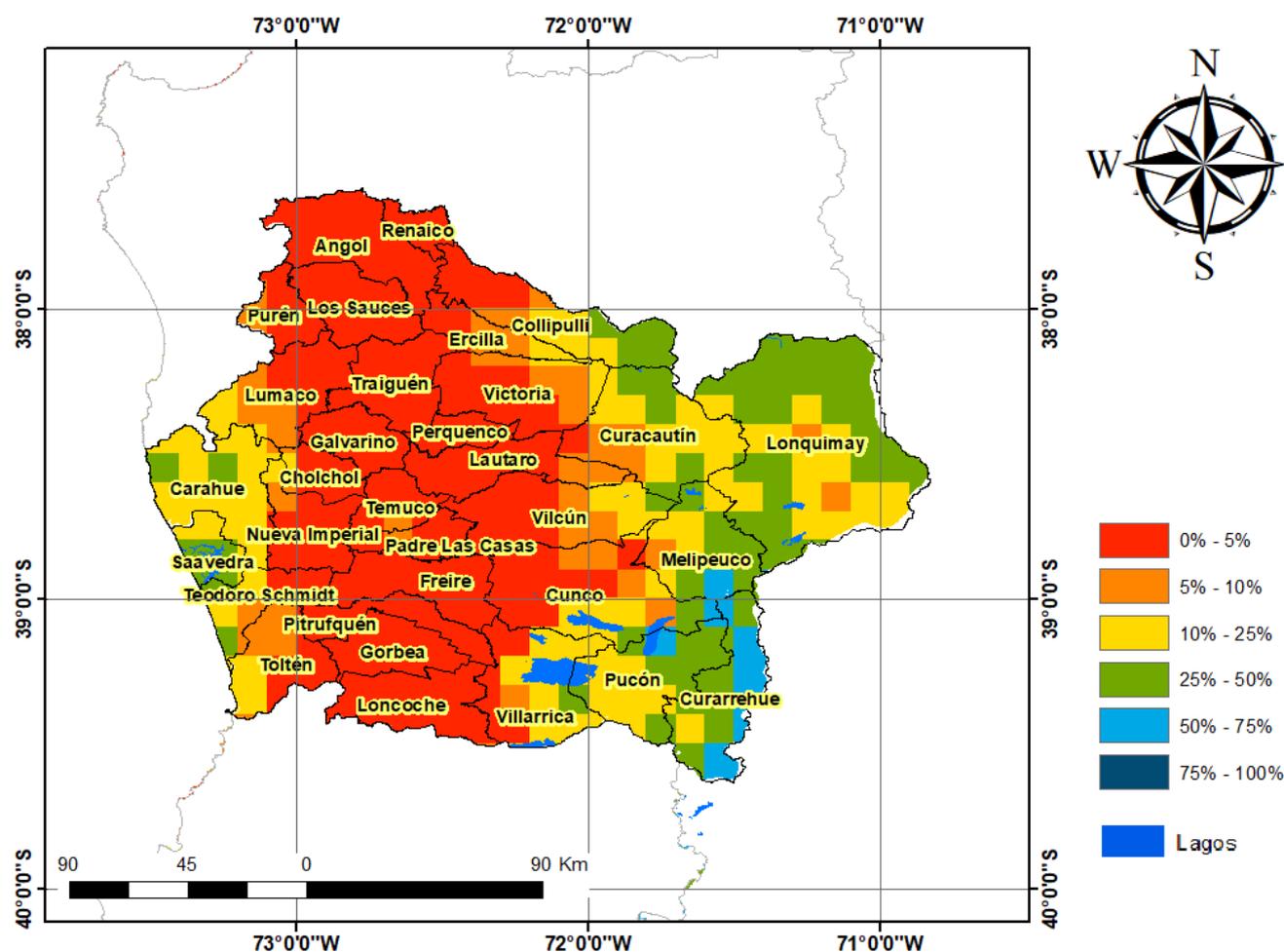
Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

$H_t$  = Disponibilidad de agua en el período t.

$H_A$  = Altura de agua aprovechable.

## Disponibilidad de agua del 18 febrero a 5 marzo 2021, Región de La Araucanía



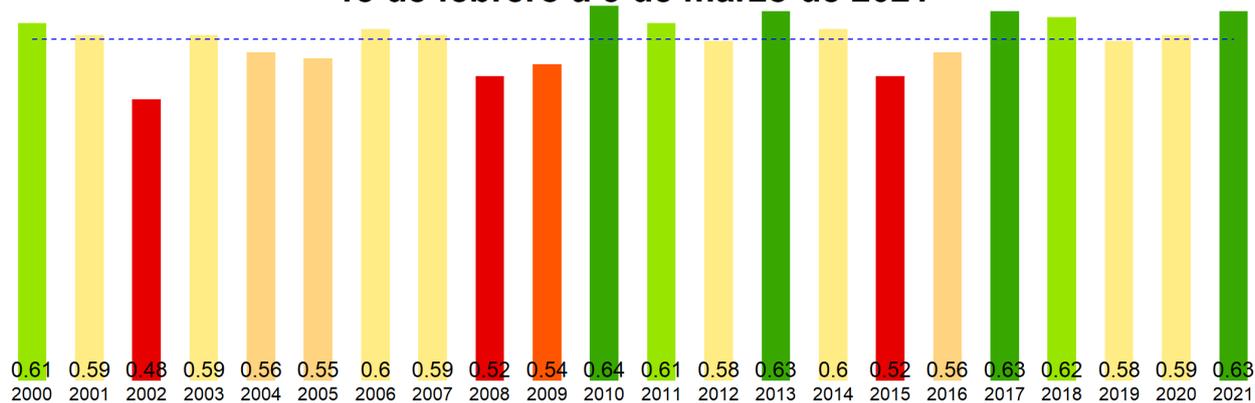
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

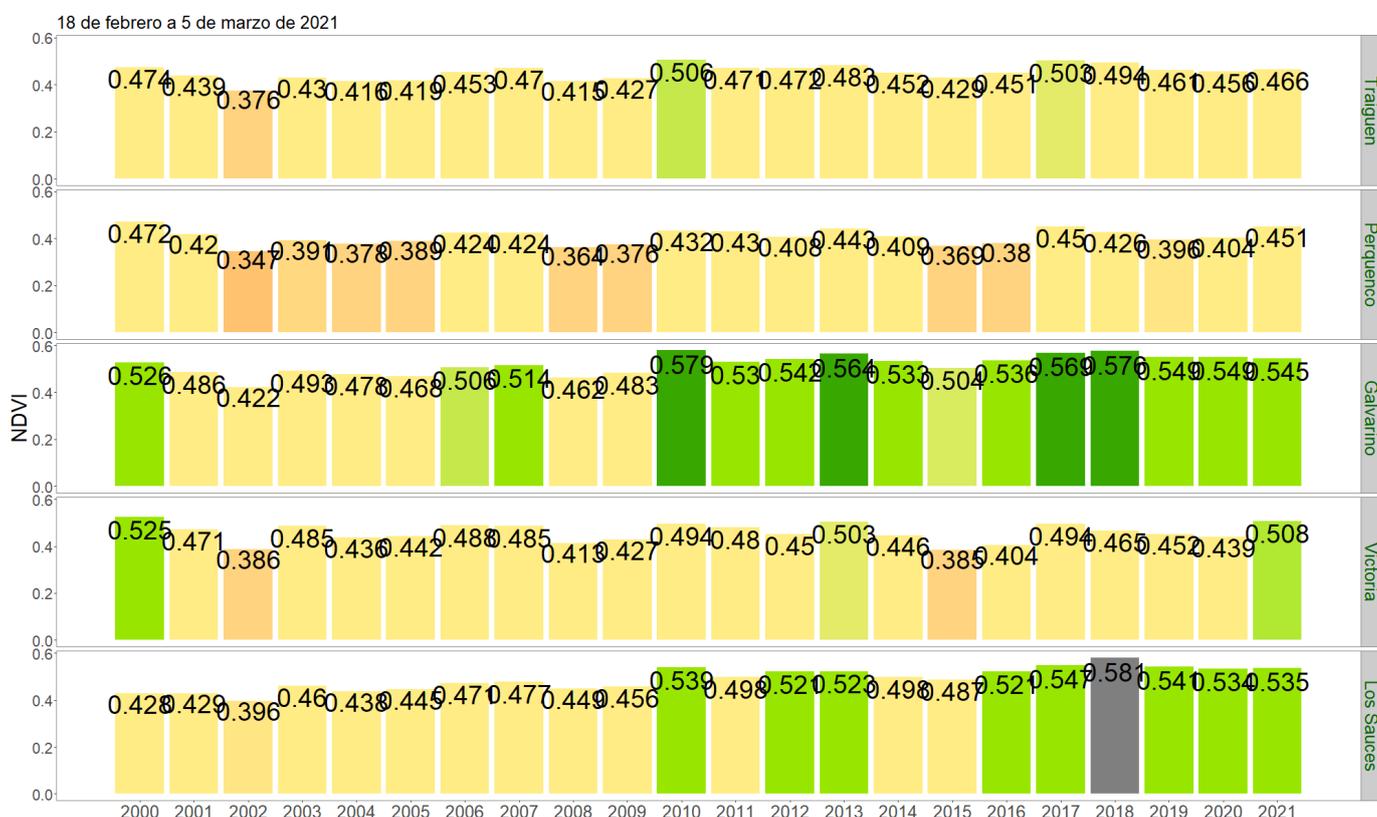
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.63 mientras el año pasado había sido de 0.59. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.58.

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

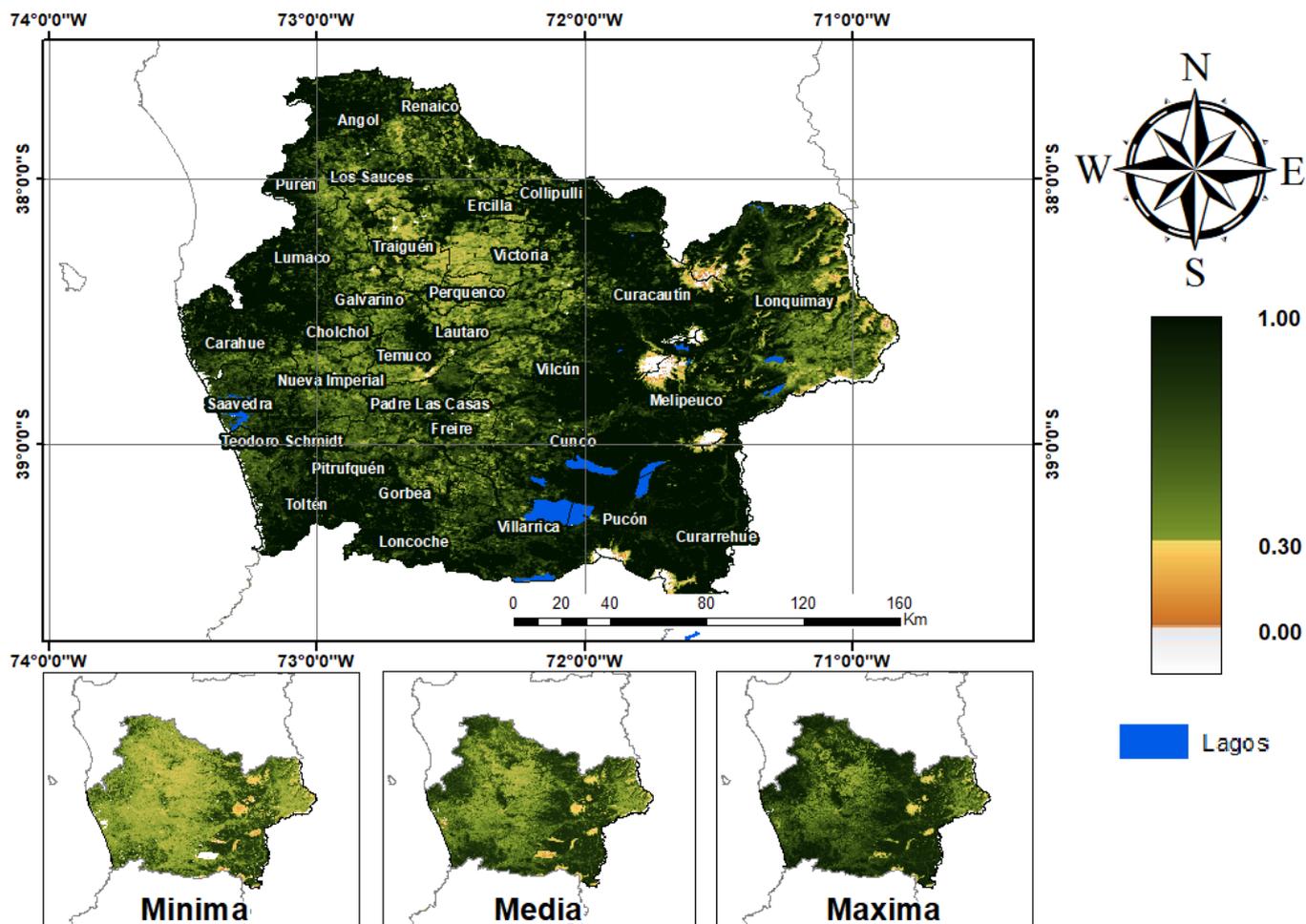
### 18 de febrero a 5 de marzo de 2021

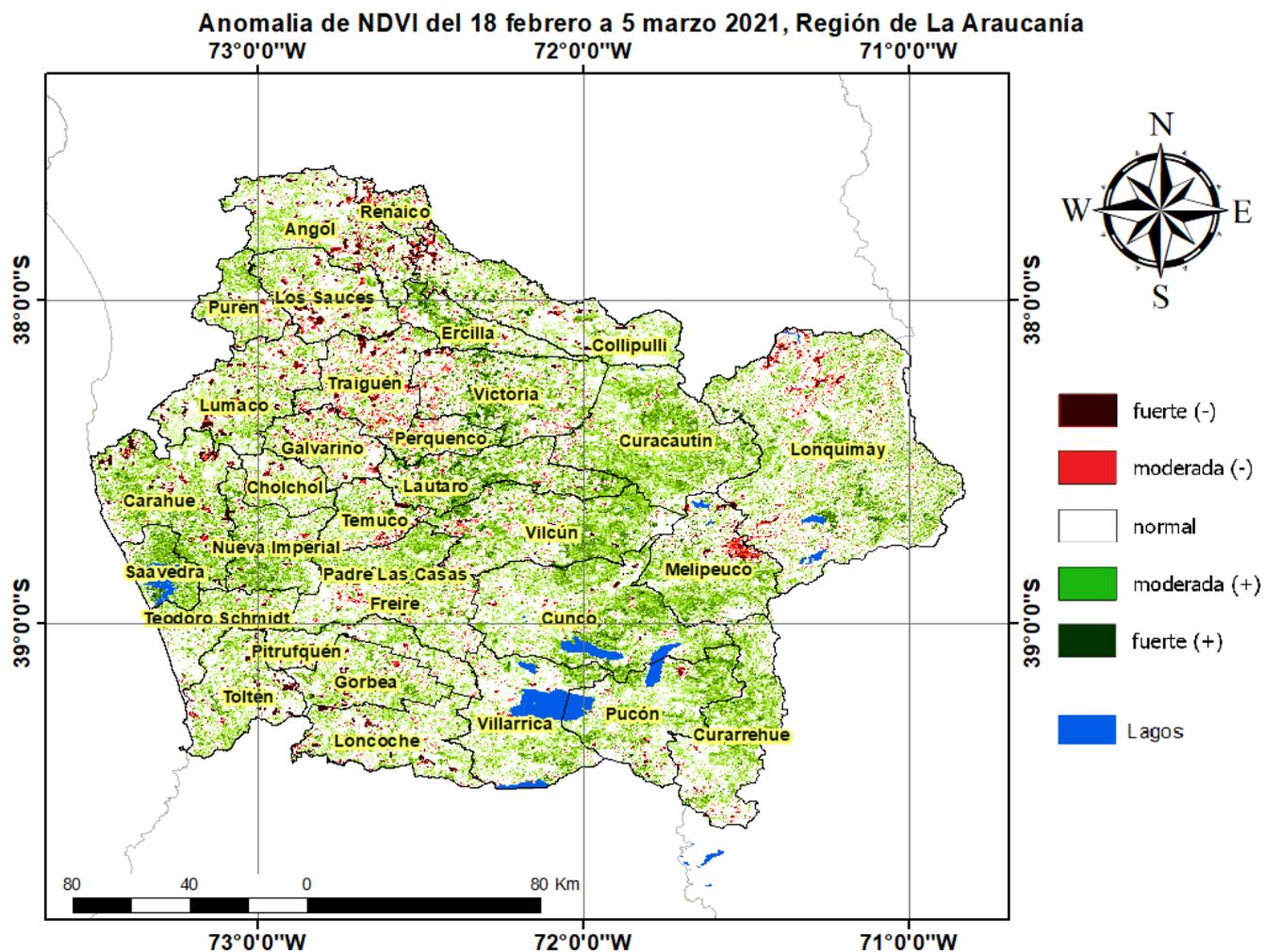


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

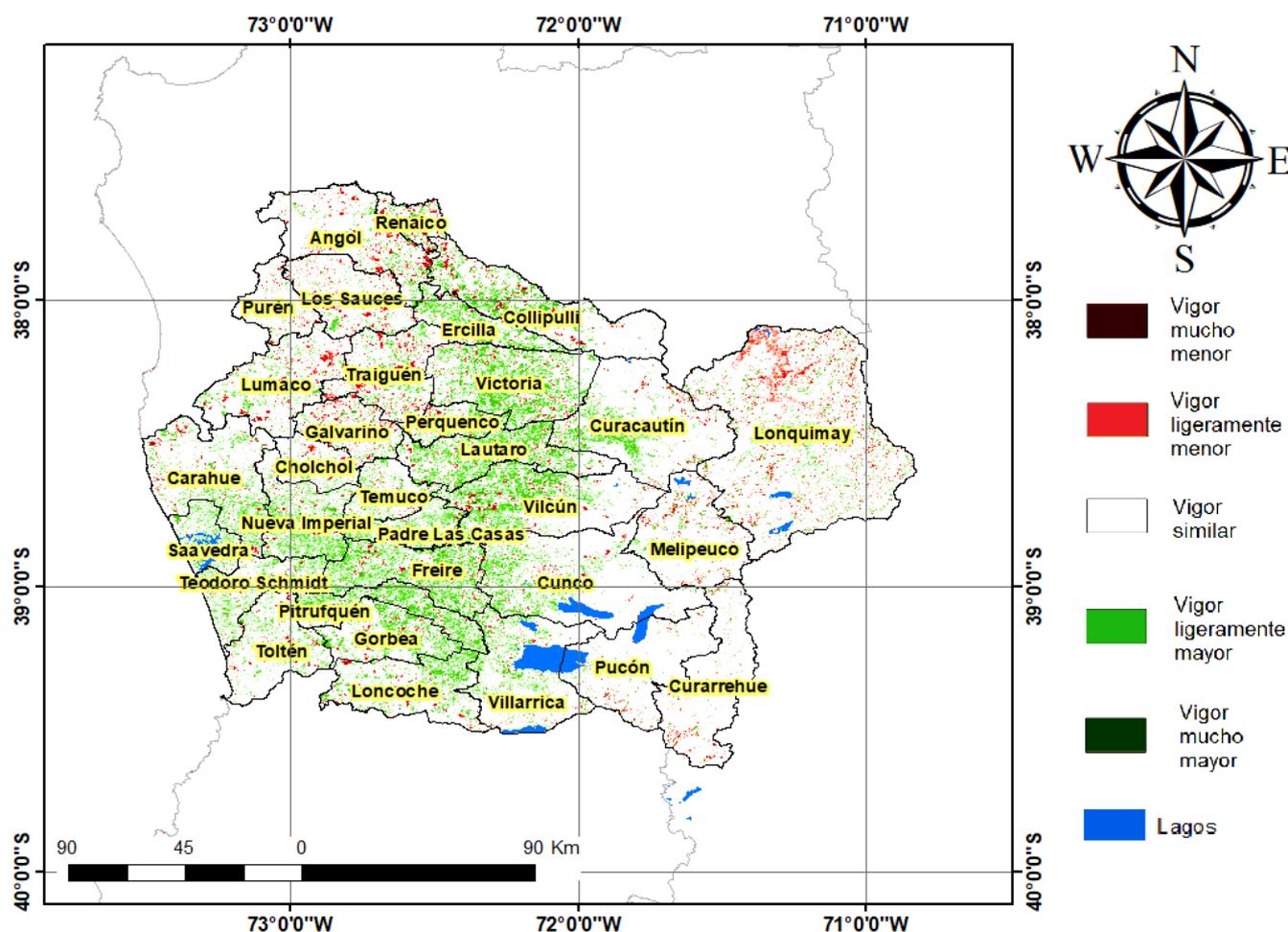


### NDVI del 18 febrero a 5 marzo 2021, Región de La Araucanía





## Diferencia de NDVI del 18 febrero a 5 marzo 2021-2020, 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 77% para el período comprendido desde el 18 de febrero a 5 de marzo de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 58% (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.

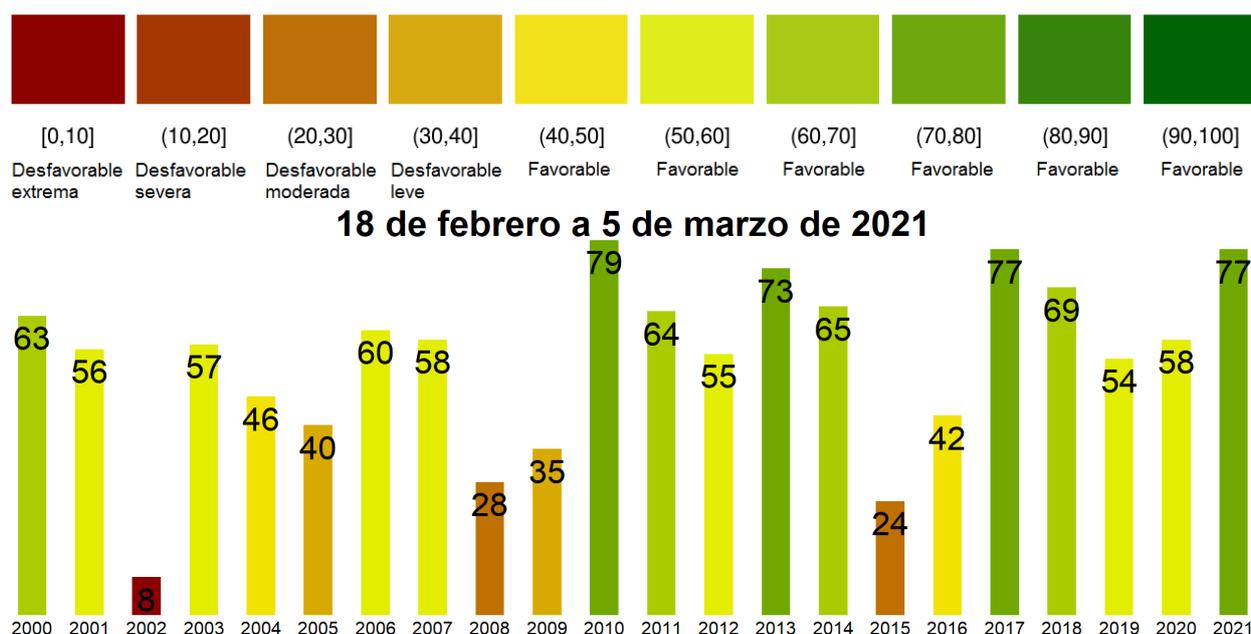


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2001 al 2021 para la Región de la Araucanía.

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.

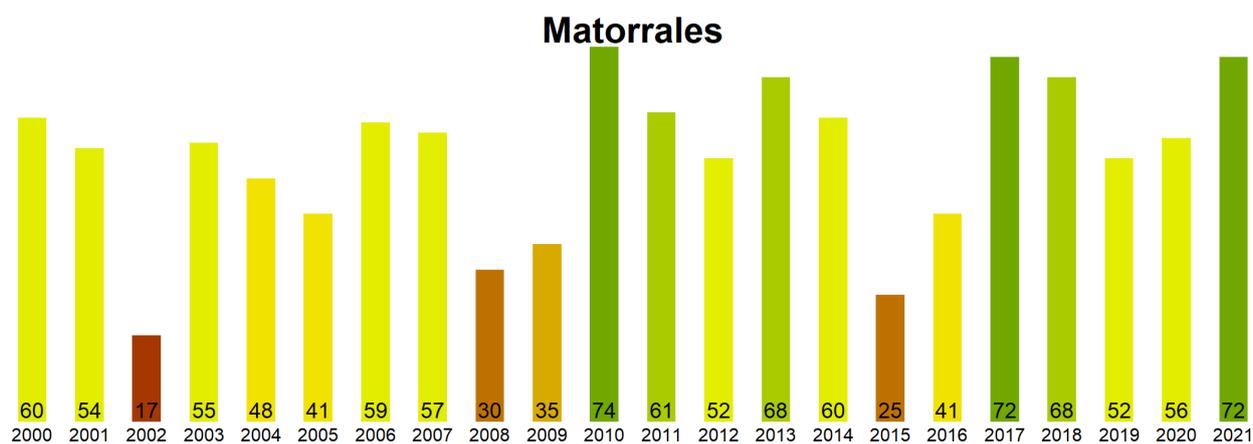


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

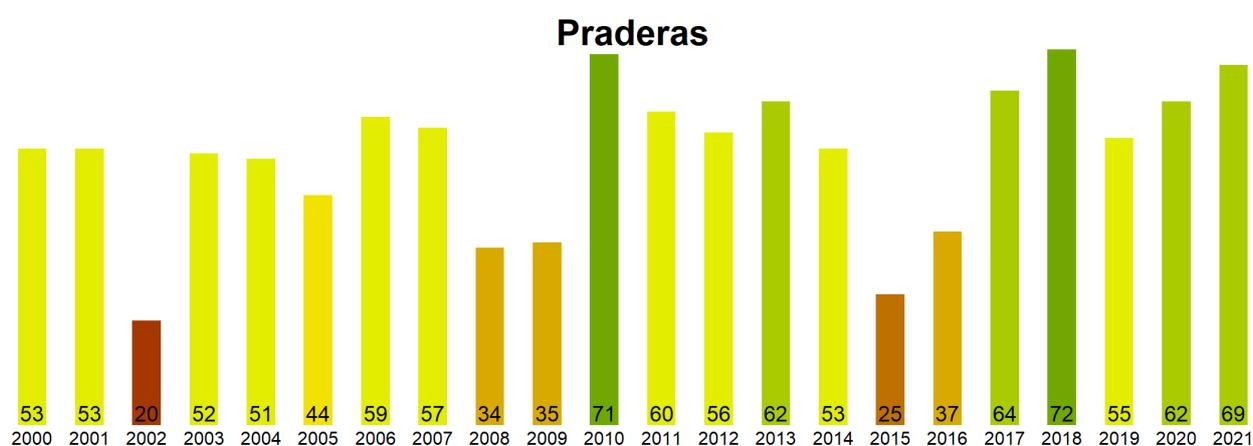


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

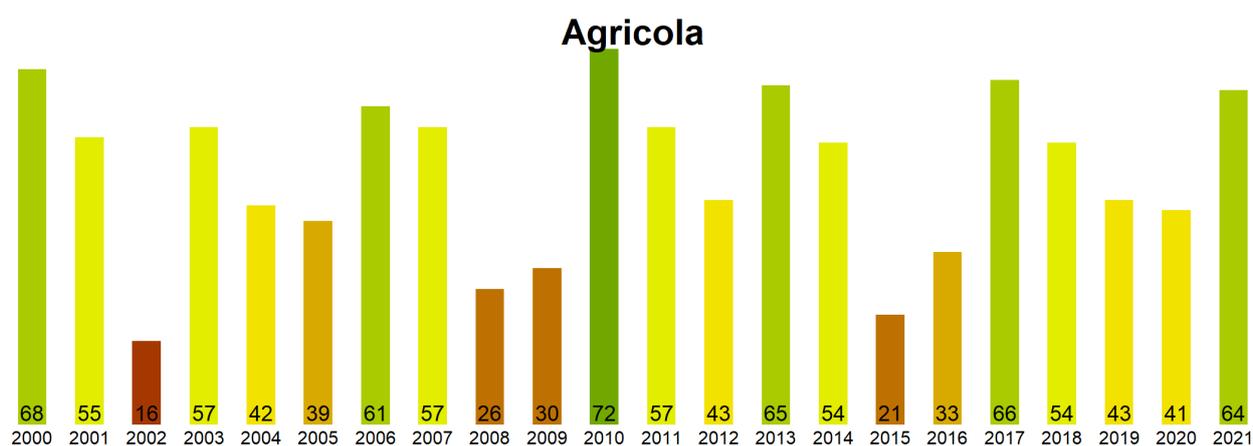


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 18 febrero a 5 marzo 2021  
Región de La Araucanía

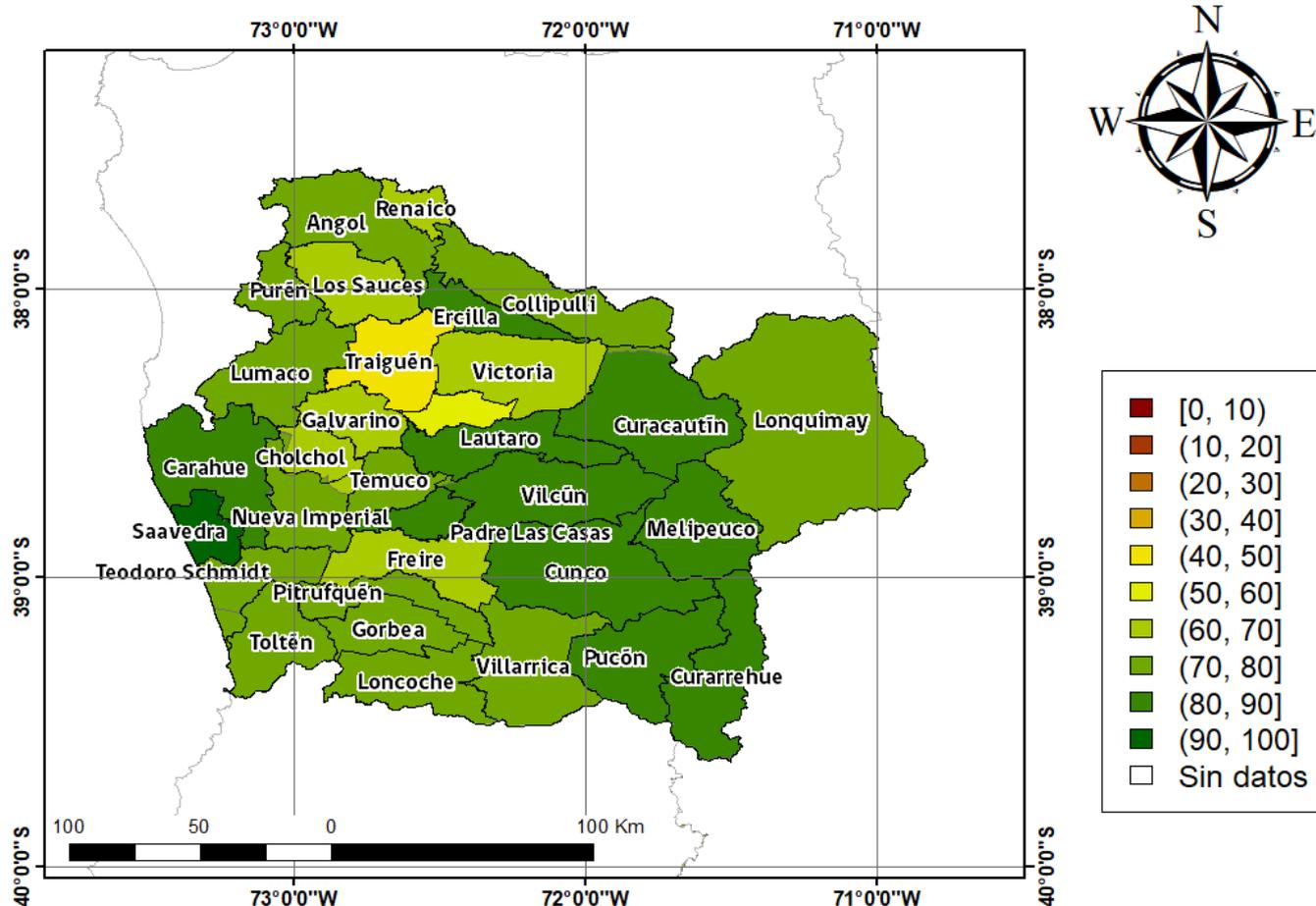


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Traiguén, Perquenco, Galvarino, Victoria y Los Sauces con 49, 60, 63, 65 y 67% de VCI respectivamente.

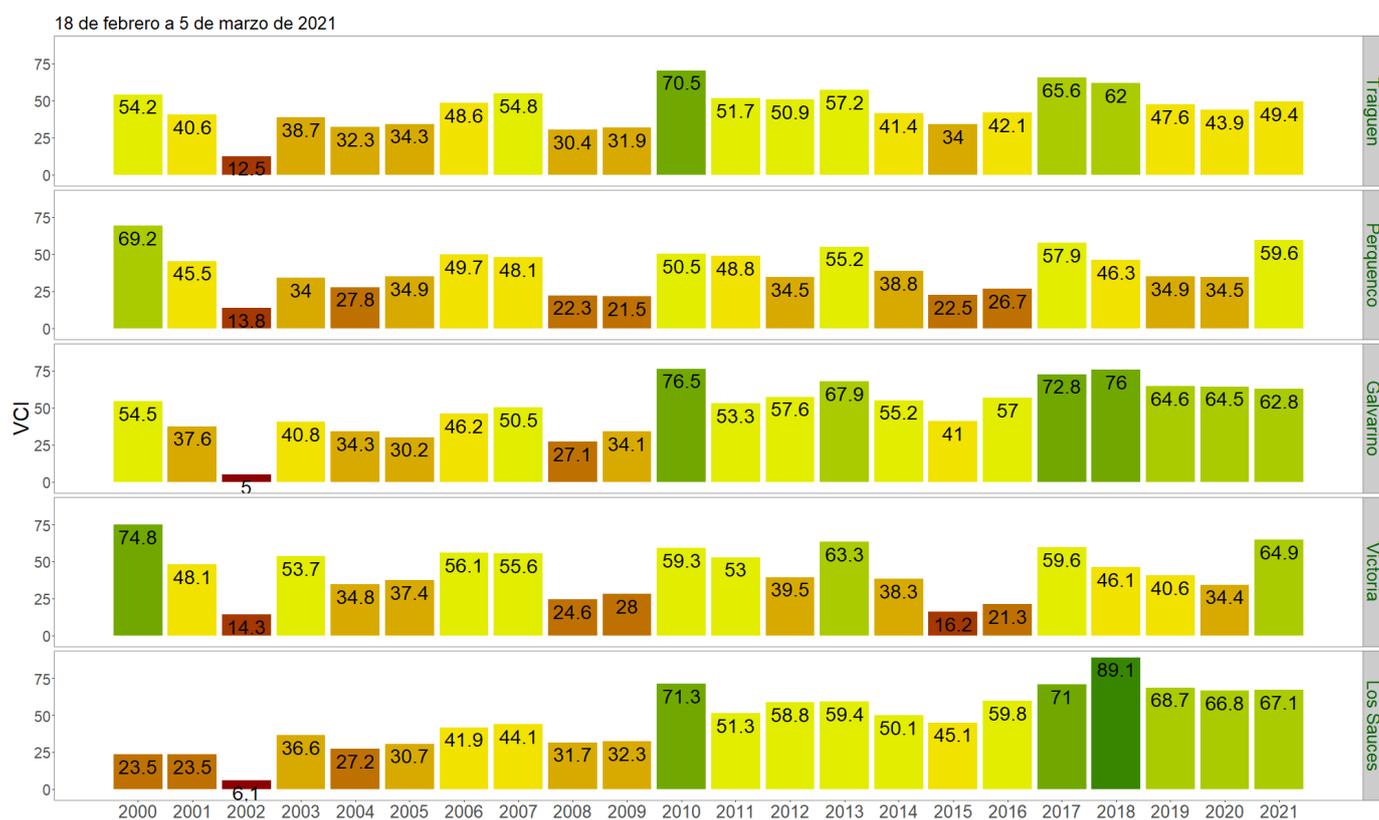


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 18 de febrero a 5 de marzo de 2021.