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

OCTUBRE 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 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 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 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	2020	ene-ago		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Araucanía	Celulosa	254.699	169.902	173.346	9,8%	32,9%
	Fruta fresca	149.556	141.152	167.395	3,8%	31,8%
	Cereales	97.595	65.177	62.473	70,5%	11,9%
	Maderas elaboradas	49.137	30.040	39.950	4,6%	7,6%
	Maderas en plaquitas	16.815	13.088	26.858	14,3%	5,1%
	Maderas aserradas	11.721	7.351	12.884	2,3%	2,4%
	Carne bovina	21.023	15.586	10.400	20,8%	2,0%
	Frutas procesadas	6.454	4.763	3.807	0,4%	0,7%
	Semillas siembra	2.721	2.721	2.009	0,8%	0,4%
	Otros	38.215	18.408	28.037		5,3%
	Total regional	**647.936**	**468.188**	**527.159**		**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

La Araucanía en el mes de septiembre se ha caracterizado por pluviometrías bajo la media histórica en todas las zonas agroecológicas, sin embargo el secano costero y valle secano central presentan las mayores diferencias con cifras un 41 % inferiores a la histórica del

mes. Así también las temperaturas mínimas muestran en general un número menor de heladas respecto del mes anterior, pero mayor a la media histórica del mes en el valle secano de la región, coincidiendo con el pronóstico estacional emitido por la Dirección Meteorológica de Chile respecto de las condiciones climáticas hacia inicios de la primavera.

Las pluviometrías acumuladas durante el año por cierto presentan también un déficit importante en la mayoría de las zonas agroecológicas con la excepción de pre cordillera. Hacia el secano interior y valle secano se presentan los mayores porcentajes con un déficit promedio de 26,7% sin embargo existen localmente comunas con porcentajes mayores al 35 % principalmente en la provincia de Malleco. En este escenario de disminución de lluvias además pronosticadas para la primavera, se provee que la humedad del suelo disminuya drásticamente por presentarse días de mayor radiación y evapotranspiración.

La situación de los cultivos tradicionales de secano aún se observan sin mayores problemas, sin embargo la mayor demanda de agua en las plantas se presenta desde finales de octubre en adelante y sus efectos como también probables daños por heladas recién podremos verlo avanzada la primavera.

Componente Meteorológico

Septiembre fue un mes con una incidencia normal de heladas las que oscilaron entre los -0,1 °C hasta -2,3°C para el caso de Vilcún. Dependiendo del estado de desarrollo de los cultivos anuales como el trigo, avena, raps, lupino, este fenómeno no ha provocado daño en el valle secano. Por otro lado, las pocas precipitaciones durante el mes, las que fueron 10 días de lluvias de diferentes intensidades, muy similar al patrón observado del año pasado, no ha limitado la actividad agrícola, terminando el mes, eso si, con un déficit en la mayoría de las comunas de la región cuyo promedio fue cercano al 30%, incluyendo la comuna de Temuco.

La caída pluviométrica durante el mes de septiembre en Vilcún fue 46,4mm, muy por debajo al registrado el mismo mes en el año pasado que fue de 71,0mm, siendo en Curarrehue la más alta con 166,4mm. En general, para la región, el mes de septiembre hubo una caída pluviométrica menor a la histórica de los últimos 50 años, y esto se refleja que La Araucanía puede pasar por un período de stress hídrico si las condiciones pluviométricas no se presentan en términos normales los próximos meses.

Cuadro 1. Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de septiembre de 2021, región de la Araucanía.

Localidad	Precipitación total mes de septiembre	Precipitación acumulada desde el 01 enero al 30 de septiembre	Temp media del aire (°C)	Temp mínima absoluta del aire (°C)	Temp máxima absoluta del aire (°C)
Vilcún	46,4	690,8	8,8	2,4	15,2
Lautaro	56,2	702,6	8,9	3,1	14,7
Temuco	45,5	510,0	9,4	2,8	16,0
Padre las Casas	56,8	733,0	9,3	3,4	15,3
Freire	85,7	899,8	9,2	3,0	15,3
Pitrufquén	62,2	930,2	9,1	3,2	15,1
Gorbea	69,0	930,0	9,5	3,6	15,4
Loncoche	83,2	769,2	9,1	3,5	14,6
Collipulli	84,3	882,3	9,5	4,0	15,1
Ercilla	84,2	898,9	8,7	2,9	14,5
Victoria	78,1	883,2	8,5	2,7	14,3
Perquenco	57,1	611,4	8,4	3,0	13,8
Renaico	73,2	477,3	10,9	4,9	16,9
Angol	67,6	388,7	11,1	5,0	17,1
Los Sauces	45,1	362,4	9,8	3,6	16,0
Purén	41,5	398,1	9,8	2,9	16,7
Lumaco	35,4	359,7	9,5	2,8	16,3
Traiguén	53,5	500,1	8,8	2,8	14,7
Galvarino	54,1	429,9	8,9	3,2	14,6
Chol Chol	48,7	498,9	9,0	3,2	14,8
Imperial	52,3	595,5	9,9	4,1	15,7
Tranapuente	75,6	913,6	9,8	5,6	14,0
Carahue	66,9	675,2	8,9	5,8	12,1
Pto Saavedra	65,1	692,4	9,7	6,4	12,9
Teodoro Schmidt	17,2	636,6	9,3	3,8	14,9
Toltén	85,1	934,5	9,2	4,2	14,2
Curacautín	84,4	1010,5	7,7	2,3	13,1
Melipeuco	74,6	977,1	8,5	2,2	14,9
Cunco	75,8	1045,4	9,1	3,3	15,0
Villarrica	88,3	1051,1	8,6	2,6	14,6
Curarrehue	166,4	1476,8	9,0	2,0	15,9
Pucón	155,6	1646,8	8,6	1,8	15,5
Lonquimay	43,6	596,3	5,2	-2,7	13,1

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 septiembre de 2021.

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

El Secano costero durante el mes de septiembre presenta registros de pluviometrías promedios de 62,0 mm, porcentualmente un 42,9 % inferiores a la media histórica del mes (108,6 mm).

El registro pluviométrico acumulado a la fecha es de 891,9 mm, que comparado con la media acumulada histórica (1170,5 mm), representa un déficit importante que alcanza al 23,8%, este porcentaje es fuertemente influenciado por lluvias poco abundantes principalmente durante los meses de junio y julio.

Las temperaturas del secano costero con una amplitud térmica disminuida por su cercanía al Océano Pacifico permite una disminución de la frecuencia e intensidad de heladas dando ventajas importantes respecto a otras zonas agroecológicas de la región. La temperatura máxima y mínima media se producen en la comuna de Teodoro Schmidt con 14,9 y 3,8 grados Celsius respectivamente (Cuadro 1), sin embargo la temperatura mínima absoluta fue de -0,8 grados Celsius registrada en la comuna de Toltén, y una incidencia menor de días con heladas al mes anterior, de 5 a 3 días. La cantidad de horas frío promedio del secano costero acumuladas hasta el 30 de septiembre es de 1157 horas, con un aporte de 196 horas frío del mes al total acumulado.

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 septiembre de 2021.

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

Durante el mes de septiembre el registro pluviométrico de esta zona agroecológica muestra una cifra cercana la media histórica. Sin embargo las cifras acumuladas a la fecha alcanzan a 491,8 mm, siendo la media histórica acumulada de 670,9 mm, representando un 26,7 % de déficit en la zona de los suelos rojos.

La temperatura media del aire en general este mes se presenta normal con un registro 0,1 grados Celsius sobre la media histórica (9,7 °C). La temperatura máxima absoluta se registra en la comuna de Angol con 27,6 grados Celsius y la mínima absoluta del secano interior se registra en la comuna de Traiguén con -2,8 grados Celsius, el número de heladas disminuye en el mes de septiembre a 4 respecto de los 6 episodios en promedio del mes anterior. La cantidad de horas frío acumuladas desde enero a la fecha alcanzan a 1380 con un aporte promedio del mes de septiembre de 232 horas al total acumulado.

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 septiembre de 2021.

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

Los registros de pluviometría durante el mes de septiembre muestran un promedio 60,3 mm, siendo el menor registro de 45,5 mm y el mayor de 85,7 mm, en el Valle secano.
Un otoño e invierno marcado con un déficit de lluvias, influyen sobre la pluviometría acumulada al 30 de septiembre alcanzando un total de 816,8 mm, que comparado con la media histórica a igual fecha (1101,2 mm), representan para el Valle secano un déficit acumulado promedio del 25,8 %, existiendo comunas con porcentajes mayores al 35%. Los suelos trumaos que componen principalmente esta zona han permaneciendo aun con algo de humedad (capacidad de campo).

Las temperaturas del aire promedio durante este mes se sitúan 0,2 grados Celsius sobre la media histórica (9,0 °C). La temperatura máxima absoluta (24,6°C), se registra en la comuna de Gorbea y la mínima absoluta (-2,3 °C), en la comuna de Vilcún. Respecto a las heladas del aire este mes registran una disminución respecto al mes anterior de 9 a 7 días, sin embargo a nivel de superficie se presentan sobre el número normal para el mes de septiembre.

La cantidad de horas frío acumuladas desde enero a la fecha alcanza a 1646 horas con un aporte del mes de septiembre al total acumulado de 258 horas 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 2018 al mes de septiembre de 2021.

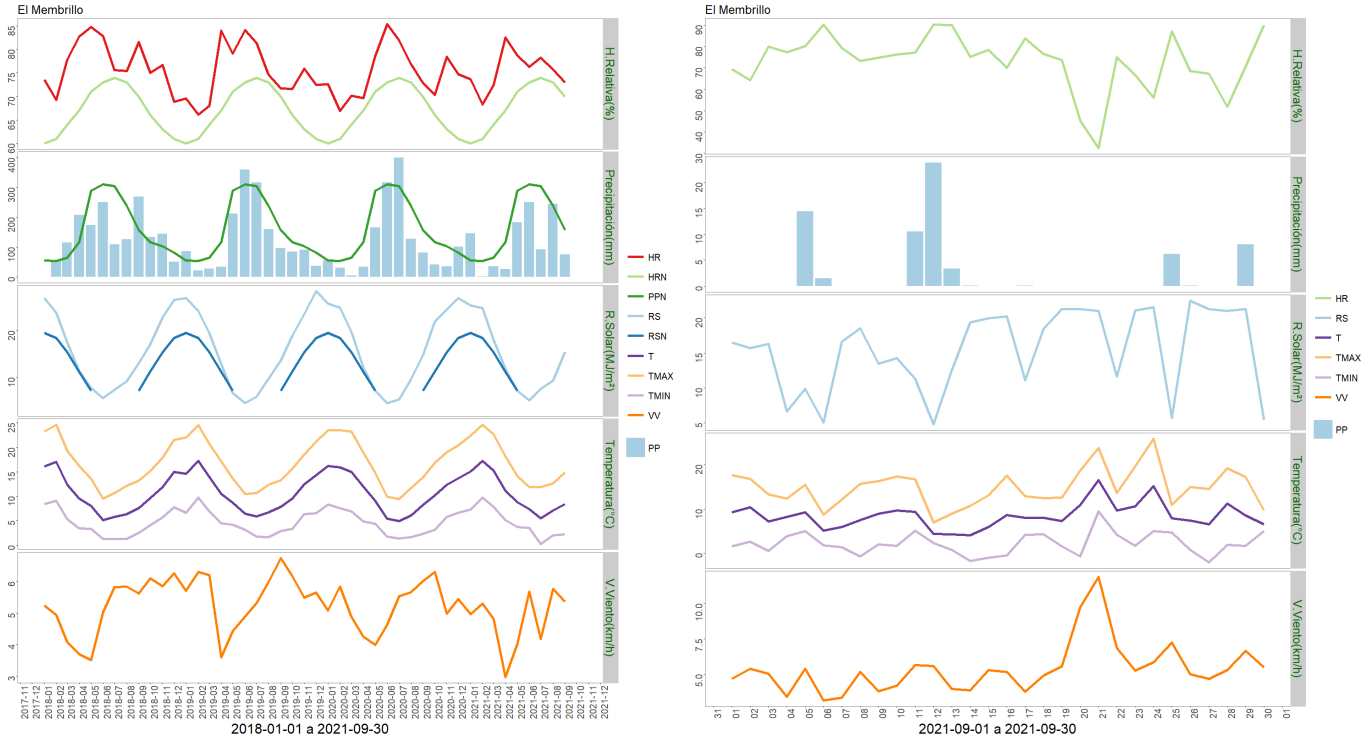


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de El Membrillo.

Las pluviometrías de esta zona agroecológicas son las mayores durante este invierno en La Araucanía marcando durante el periodo mayo-agosto, con excepción del mes de julio registros sobre la media histórica. Efectivamente este mayor aporte de aguas lluvias en la pre cordillera con una cifra acumulada a la fecha de 1303,3 mm, y que comparada con la histórica acumulada (1234,7 mm), permite en esta zona agroecológica situarse con un superávit de un 5,6 %.

La temperatura del aire presenta durante el periodo febrero-septiembre en general una condición térmica positiva, salvo el mes de julio en donde se ha situado una décima de grado Celsius bajo la media. La temperatura máxima absoluta alcanza a 25,8 grados Celsius, producida en la comuna de Melipeuco y una mínima absoluta de -3,0 grados Celsius, producida en la comuna de Pucón. La cantidad de días con heladas alcanza a 8 en promedio, disminuyendo respecto de las 11 producidas el mes anterior. La cantidad de horas frío acumuladas desde enero a la fecha, alcanza a 1829 horas de promedio con un aporte del mes al total de 280 horas en la zona de pre cordillera de la región.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas hasta septiembre 2021 se muestran en el **Cuadro 2**. En general se puede observar que los valores de Pp en la zona de secano interior de la región de La Araucanía, fue inferior a la del consumo de agua de un pasto en referencia (balance hídrico negativo), con el valor más alto

del balance hídrico negativo mayor al 3,0%. Sin embargo, la Pp en la zona de secano costero, valle secano y precordillera permanecieron un poco más abajo del mismo rango positivo acumuladas hasta el mes anterior (valores entre paréntesis). Lo anterior significa que hubo, en la mayoría de la región, un similar aporte de agua de lluvia en el mes septiembre comparado al de agosto, manteniendo el reservorio de humedad en el suelo para los inicios de la temporada 2021/2022. Además, cabe destacar que el balance hídrico aún no se equilibra, por lo que conlleva a una disminución importante de la humedad de suelo en toda la región de La Araucanía, pudiendo afectar en parte el crecimiento y desarrollo de cereales, además de otros cultivos de primavera. Finalmente, la temporada de riego llegó por lo que las labores básicas de mantención de los sistemas de riego en los predios debieran estar todas realizadas para no tener inconvenientes durante el período.

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas hasta septiembre 2021 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta agosto del 2021).

Zona agroecológica	Lluvia acumulada (mm)	ET0 acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	787,5 (722,4)	443,9 (396,2)	43,6 (45,2)
Secano interior	553,6 (500,1)	571,4 (519,4)	-3,2 (-3,8)
Valle secano	737,2 (690,8)	540,3 (486,3)	26,7 (29,6)
Pre cordillera	1139,4(1051,1)	513,2 (461,9)	54,9 (56,0)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (**Figura 5**) muestra un balance hídrico histórico mensual casi igual en el mes de septiembre 2021 comparado al mismo mes de los años 2020, 2019 y 2018 alcanzando un valor promedio cercano a 63 mm (630 m^3 ha^{-1}). Sin embargo, una disminución de 2,0 mm ha sido encontrado en el mes septiembre si se compara con el año 2018 (valor promedio 65 mm), significado una disminución de 20 m^3 ha^{-1} (20.000 litros ha^{-1}) de agua que hoy ya no se tendrán disponibles.

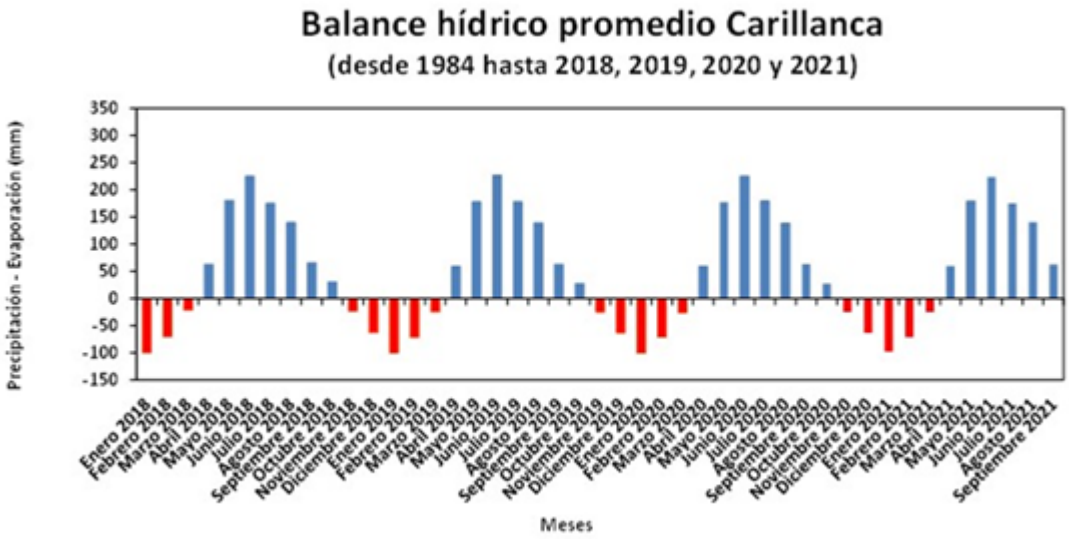


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2021), contrastando en el gráfico valores de los años 2018, 2019, 2020 y 2021 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que, particularmente, para el año 2021 el balance hídrico 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 (diciembre-enero-febrero, pasando hasta marzo o abril como se han observado los últimos 3 años) 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. Sin embargo, el mes de septiembre 2021 ha sido el menos lluvioso desde el año 2016 (29,9 mm) alcanzando un valor de 46,3 mm comparado al mismo mes de los años 2017 (88,4 mm), 2018 (152,7 mm), 2019 (53,1 mm) y 2020 (70,1 mm).

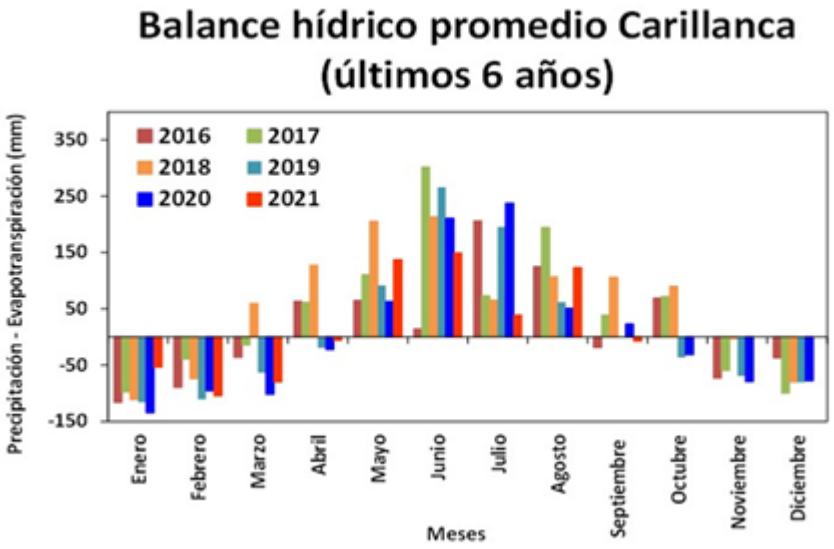


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 7 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (ETo)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, durante todo el año 2020 se ha observado que el acumulado ha sido el más seco comparado a los últimos 6 años. En general, se puede observar que el mes de septiembre del 2021 ha experimentado un ambiente muy variable con días más secos y fríos, presentando una mayor demanda de agua por parte de la atmósfera. Por otro lado, la ETo acumulada en el mes de septiembre fue de 53,9 mm, 53,0 mm, 49,3 mm, 48,9 mm, 46,9 mm, 46,6 mm y 39,2 mm para los años 2021, 2019, 2017, 2016, 2020, 2018 y 2015, respectivamente (**Figura 7**). Así, el mes de septiembre se puede observar que la variable ETo acumulada sigue la misma tendencia que el año 2019, por lo que se podría decir que si sigue así la primavera y verano podrían ser más secas.

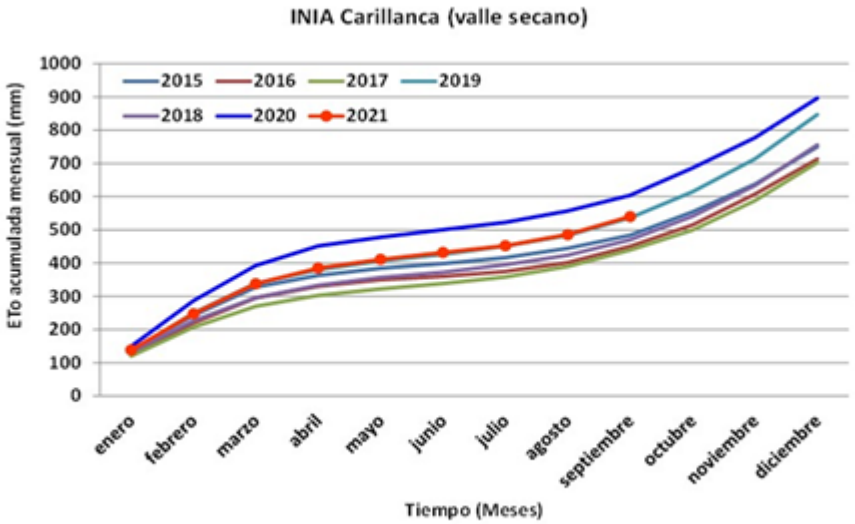


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 7 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, en el mes de septiembre 2021 presentó el valor más alto de ETo, comparado al mismo mes de todos los años evaluados. Así, se corrobora que la tendencia de la evapotranspiración mensual y acumulativa es similar a la del año 2019 (**Figure 7 y Figura 8**).

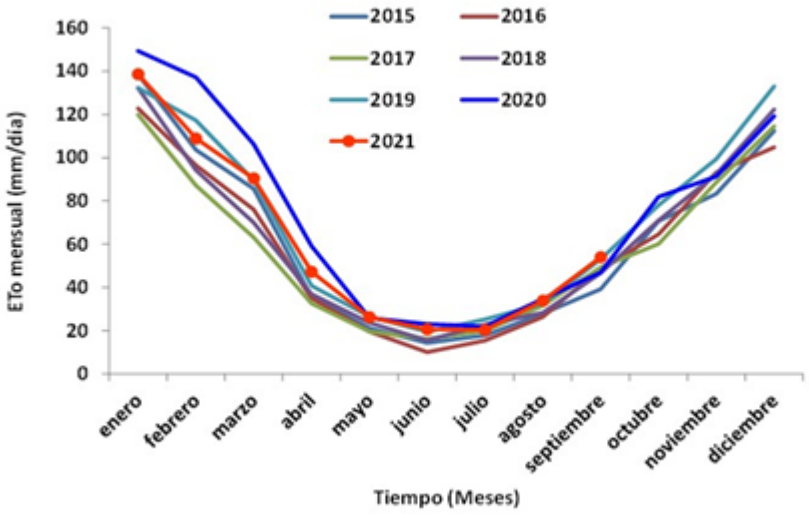


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 7 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada en el mes de septiembre de 2015 y 2017 fueron los registros más bajos con valores de 1,9 y 2,6 mm/día, respectivamente. Luego, le sigue el año 2018 y 2020 con un valor de 2,8 y 2,9 mm/día, respectivamente, seguido del año 2016 y 2021 ambos con un valor de 3,3 mm/día, terminando en el año 2019 con el valor más alto registrado de 3,9 mm/día. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de septiembre ha estado variando entre 1,9 y 3,9 mm/día (19 y 39 m^3/ha/día) para los 6 años evaluados.

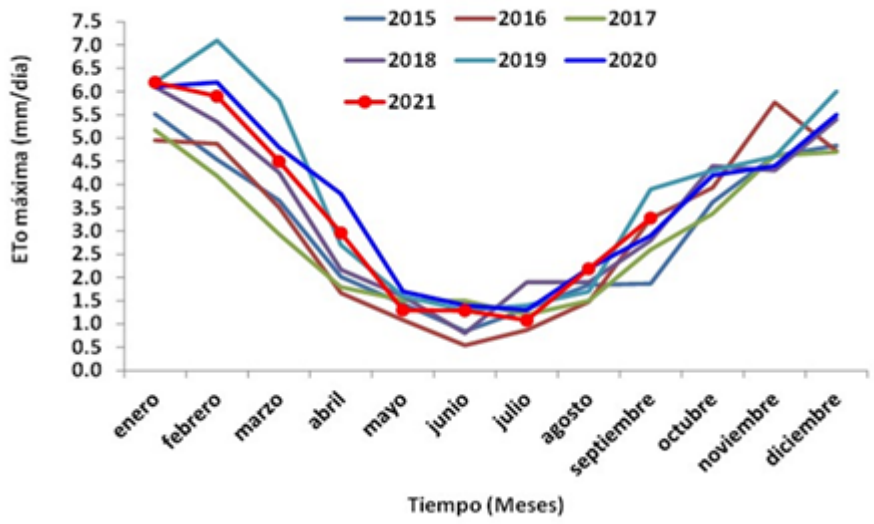


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 7 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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 octubre medido en el **río Cautín** los primeros días del mes en la localidad de **Cajón** (86,54 m3s-1), es significativamente menor al medido a inicios del mes anterior (153,0 m3s-1) y al registro de caudal promedio de los últimos 10 años (134,51 m3s-1).

La condición de caudal del mismo **rio Cautín** medido en la localidad de **Rariruca** (66,12 m3s-1), muestra un caudal inferior al observado en Cajón, (86,54 m3s-1) y por cierto al registro de caudal promedio de los últimos 10 años (95,10 m3s-1) de la localidad de

Rariruca.

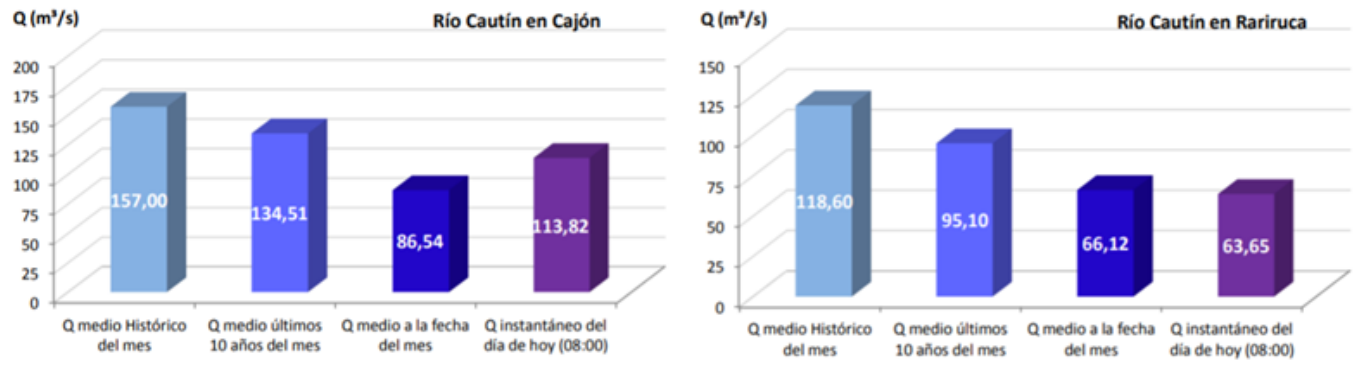


Figura 10. Caudal (Q), medio mensual en el río Cautín de la región de La Araucanía.

En el río **CholChol** el caudal medio mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de octubre de 2021 (86,24 m3s-1), presenta una disminución de caudal de más del 50% respecto del mes anterior (196,29 m3s-1), e inferior al registro de "Q" promedio de los últimos 10 años (112,84 m3s-1).

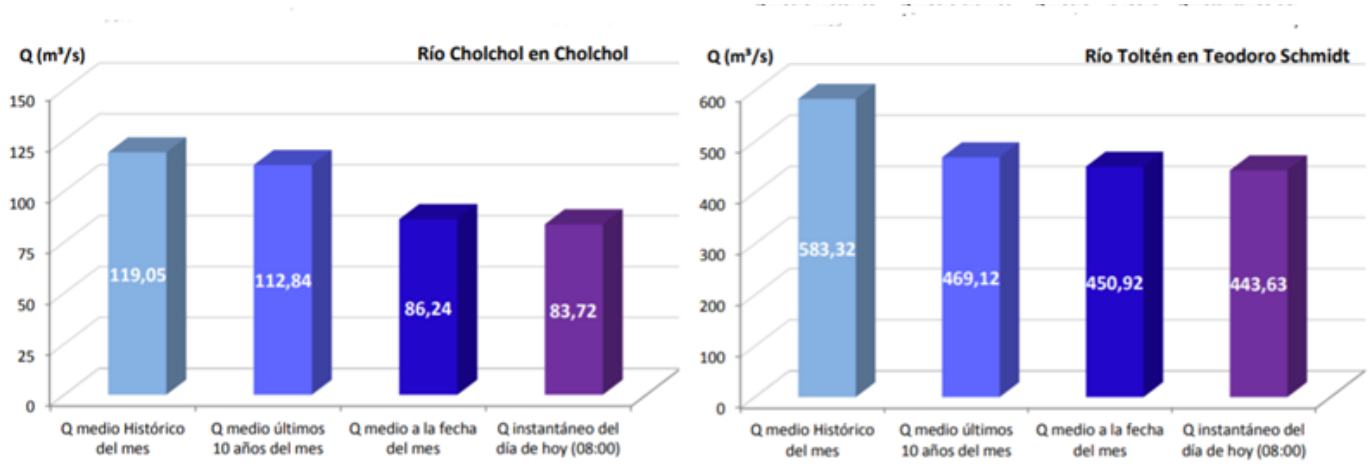


Figura 11. Caudal (Q), medio mensual en el río Chol Chol de la región de La Araucanía.

El caudal medio mensual del río **Toltén** medido en la localidad de **Teodoro Schmidt** es el mayor observado históricamente en la región. El Caudal medido los primeros días del mes de octubre de 2021 (450,92 m3s-1), se presenta con una disminución de caudal respecto del mes anterior (676,88 m3s-1) y por cierto también se sitúa cercano, pero inferior al caudal promedio de los últimos 10 años (469,12 m3s-1).

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales

Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

Como se ha mencionado en otras oportunidades, los trabajos en esta zona de precordillera es muy similar al sector del Valle Secano de la Región, desfasado por una a dos semanas de diferencia; es decir, se están realizando las preparaciones de suelo y se estima que las plantaciones se inicien a fines de octubre y principios de noviembre.

Precordillera > Cultivos > Trigo y Tritricale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Cunco, Villarrica, Pucón, y Curarrehue, se observaron precipitaciones altas, sobre los 150mm y se destaca la de Curarrehue con 166,4mm., y Pucón con 155,6mm, siendo estas unas de las más húmedas de la región. Solo Pucón y Curarrehue presentan una condición más normal respecto al histórico, siendo este marginal respecto al año pasado. A pesar de lo anterior, las actividades agrícolas se han podido realizar y se espera mejorías en las condiciones climáticas. Sin embargo hay que destacar el hecho que las siembras tradicionales en esta zona se atrasaron por lo tanto las aplicaciones de control de maleza y parcialización del nitrógeno también.

Posibles aplicaciones de fungicidas, especialmente en variedades susceptibles como ser los triticales.

Precordillera > Ganadería

A fines del mes de septiembre prevalecieron las bajas temperaturas, adicionalmente durante el invierno hubo muy pocas precipitaciones de nieve con lo cual agrava la situación de una primavera seca. A pesar de lo anterior debe mantenerse la condición corporal de los animales mediante forraje conservado y granos en proporción adecuada (este ultimo no mayor a 30% del total de materia seca ofrecida como forraje). A la espera del rebrote, en caso de no disponer forrajes se sugiere la compra de bolos, heno o paja como suplemento y en el peor de los casos considerar la venta de animales para evitar bajadas extremas de peso y muertes por inanición. Por las bajas temperaturas se deben refugiar animales en un cobertizo durante la noche. Los partos de primavera aun están ocurriendo, por lo que deben ser registrados los datos de los partos a fin de mantener un control planificado de la producción. Entre 20 a 30 días post parto, deben revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación. Debe realizarse la selección de vacas, aquellas que serán vendidas o reemplazadas del rebaño criancero y reemplazarse por vaquillas de crianza. Se aproxima la época de encaste, por tanto los toros deben ser revisados para asegurarse su sanidad y calidad reproductiva. Aquellos predios que usan inseminación artificial deben revisar los catálogos de toro y elegir a lo menos aquellos que representen baja consanguineidad con el rebaño. El calculo de cuantas dosis son requeridas es de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Debe monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos y realizar aplicaciones antiparasitaciones. En caso de Ovinos debe asegurarse suficiente alimento para la crianza y la lactancia de las madres. Al igual que los bovinos de carne, pueden realizarse desparasitaciones. Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Precordillera > Praderas

En el sector de precordillera han existido lluvias y bajas temperaturas al final del mes de septiembre acompañado de una alta oscilación térmica diaria, es decir altas temperaturas durante el día y bajas en la noche. Las bajas temperaturas han ocasionado en las praderas un retraso en su rebrote y así mismo las siembras de primavera. Debe evitarse el sobrepastoreo en praderas permanentes a fin de evitar una destrucción del rebrote, muerte de plantas y disminución de cobertura vegetal. Además, debe evitarse el pastoreo en cultivos recientemente establecidos ya sea los de rotación corta o aquellos como cultivos protectores (Avena y Cebada) como también evitar pastoreos en suelos saturados de agua. En el caso de los potreros usados como de sacrificio deben sembrarse de acuerdo a la planificación predial. La siembras de primaveras para pastoreo suplementario de verano deben realizarse de acuerdo a la estimación final de necesidades de alimentación estival. Debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

Secano Costero > Cultivos > Papas

El cultivo de papas nuevas se ha visto favorecida por las condiciones climáticas que permitió plantaciones tempranas y emergencias de estos cultivos durante la segunda quincena de agosto, entre 15 y 20 días antes que lo habitual. Las últimas lluvias, en septiermbre han sido muy oportunas, han aportado suficiente humedad para asegurar un buen crecimiento. Si bien se han producido heladas, están no han producido daños de importancia en los cultivos; con excepción de algunas localidades donde si se han visto efectos de mayor importancia. De acuerdo con información del territorio, durante la segunda semana de octubre ya se produjo cosechas de papa nueva de la zona de Puerto Saavedra, una semana antes de lo estimado.

El grueso de la papa nueva se cosechará a partir de la segunda quincena de octubre e inicios de noviembre, puesto que aun deben desarrollarse algunos días más

La plantación de papas de media estación (mediados a fines de septiembre), se están desarrollando en forma adecuada, puesto que la condición de lluvias y de humedad del suelo han sido favorables; solo se ha reportado solo un caso de daño de estos cultivos por heladas.

En la región ya se inició la cosecha de papa nueva, la que se incrementará a partir de mediados de octubre, según el precio al cual se realicen las primeras ventas. La información preliminar indica que el precio pagado en la zona costera por papa nueva por bolsa de 25 kg fue de $ 30.000.- Este precio debería bajar en la medida que aumente la cosecha, sin embargo, si se mantiene por sobre $ 20.000.- estimularía la cosecha de este tipo de papa.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Tritricale

En el Secano costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron algo húmedas y frías, destacable los 85 mm caídos en septiembre en la comuna de Toltén, pero los registros pluviométricos acumulados (891,9mm) están por debajo de la

media histórica (1170,5mm) de esta zona agroecológica. Considerando las características de los suelos se ha hecho posible realizar las actividades agrícolas sobre todo lo relacionado a las siembras de primavera.

Es aconsejable tener los fertilizantes nitrogenados a mano ya que es muy posible que deban aplicarlos con cierta premura, aprovechando los próximos días de buen tiempo.

Considerar una posible aplicación de herbicidas para una infestación rápida de malezas.

Tener la maquinaria disponible y efectuar los contratos de servicios con suficiente anticipación.

Secano Costero > Ganadería

Tanto para Bovinos y Ovinos los partos de primavera han finalizado. Nuevas crías y sus madres deben transferirse fuera de los potreros de sacrificio hacia praderas “limpias”. Los datos del parto deben registrarse (nombre de la cría, nombre de la madre, peso de nacimiento, etc.). Cerca de 20 a 30 días post parto deben revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación en el periodo de post parto. Es el momento de selección de las vacas que serán eliminadas del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza o de reemplazo. Así mismo, debe prepararse el rebaño criancero para la próxima época de encaste. Aquellos que usan toros para monta natural deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. Por el contrario, aquellos que usan inseminación artificial, deben revisar los catálogos de toro disponibles, calcular las dosis de semen necesarias de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas y evitar utilizar toros emparentados con respecto al rebaño. Debe comenzar a monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos. Así mismo es posible realizar antiparasitaciones en el predio. Terneros ya pueden castrarse después de 2 a 3 semanas post-parto. En el caso de los Ovinos, debe asegurarse suficiente alimento para los corderos y sus madres. Pueden realizarse desparasitaciones. Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Secano Costero > Praderas

El déficit de lluvias del mes de septiembre, ha empeorado la condición hídrica de las praderas. Así mismo, se estima una primavera seca, con temperaturas altas que afectaran el desarrollo normal de las praderas. Aún así, las praderas se encuentran en crecimiento. En esta época debe designarse aquellas praderas que serán rezagadas para conservación. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo. Así mismo, praderas que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje. Evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote. En el caso de los potreros usados como de sacrificio deben sembrarse de acuerdo a la planificación predial.

Secano Interior > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima, con menos precipitaciones en el secano interior, ha permitido adelantar en 20 días las plantaciones de papa. Se estima que aproximadamente un 30% de los cultivos de papas ya están plantadas y el resto se plantará hasta fines de octubre.

Bajo la condición de vega, se están iniciando las preparaciones de suelo para dar paso a la

plantación a fines de octubre.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Tritricale

Para la zona del secano interior (Angol, Los Sauces, Purén, Lumaco, Traiguén, Galvarino) la pluviometría osciló entre los 35,4mm hasta los 73,2mm con un número mínimo de días con heladas, llegando a un déficit hídrico en todas las comunas del secano interior siendo la mas crítica, la comuna de Angol y Los Sauces con sobre el 40% de déficit. Las actividades agrícolas que corresponden a aplicaciones de fungicidas y parcializaciones del nitrógeno se pudieron hacer y solo corresponde evaluar el comportamiento fitosanitario y preparar la última parcialización del nitrógeno en los cultivos anuales.

Es aconsejable tener los fertilizantes nitrogenados a mano ya que es muy posible que deban aplicarlos con cierta premura, aprovechando los próximos días de buen tiempo

Considerar una posible aplicación de herbicidas para una infestación rápida de malezas.

Tener la maquinaria disponible y efectuar los contratos de servicios con suficiente anticipación.

Posibles aplicaciones de fungicidas, especialmente en variedades susceptibles como ser los triticales.

Secano Interior > Ganadería

Similar situación del secano costero, los partos de primavera están finalizados y por tanto deben registrarse sus datos a fin de mantener un control planificado de la producción. Cerca de 20 a 30 días post parto, debe revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación. Debe realizarse la selección de vacas, aquellas que serán vendidas o reemplazadas del rebaño criancero. Así mismo debe seleccionarse las vaquillas de crianza que reemplazaran a las madres descartadas. Debe prepararse el rebaño criancero para la próxima época de encaste. Los toros que serán usados para monta natural deben revisarse y asegurarse su sanidad reproductiva. Aquellos que usan inseminación artificial deben revisar los catálogos de toros, elegir a lo menos aquellos que representen baja consanguinidad y calcular las dosis de semen necesarias de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Debe monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos y realizar aplicaciones antiparasitaciones. En caso de Ovinos debe asegurarse suficiente alimento para la crianza y las madres. Al igual que los bovinos de carne, pueden realizarse desparasitaciones. Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Secano Interior > Praderas

Similar al secano costero el déficit de precipitaciones ha sido crítico para las praderas. Sin embargo, informes meteorológicos anuncian una primavera seca con lo que un déficit de lluvias en meses de primavera empeorará la condición hídrica de las praderas. Las praderas se encuentran en crecimiento, pero con cierto riesgo debido a la condición de déficit hídrico creciente. Aun así, debe designarse aquellas praderas que serán rezagadas para conservación. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo. Así mismo, praderas que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse

a rezago de forraje. Evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote. En el caso de los potreros usados como de sacrificio deben sembrarse de acuerdo a la planificación predial.

Valle Secano > Cultivos > Papas

Se están finalizando las preparaciones de suelo y se estima que de mediados de octubre en adelantes se iniciaran las plantaciones. Al igual que en las otras zonas climáticas, también se ha adelantado el programar de plantaciones.

En la región ya se inició la cosecha de papa nueva (secano costero), la que se incrementará a partir de mediados de octubre, según el precio al cual se realicen las primeras ventas. La información preliminar indica que el precio pagado en la zona costera por papa nueva por bolsa de 25 kg fue de $ 30.000.- Este precio debería bajar en la medida que aumente la cosecha, sin embargo, si se mantiene por sobre $ 20.000.- estimularía la cosecha de este tipo de papa.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Tritricale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y trumaos (Vilcún, Lautaro, Perquenco, Freire, Gorbea, Padre las Casas, Pitrufquén, Victoria,Temuco y Ercilla) fue un mes algo más húmedo y también con presencia de heladas, superando los 78mm como fue el caso de la comuna de Freire, Loncoche, Collipulli y Ercilla. Todas las comunas presentaron déficit de agua respecto a un año norma cercana al 30%. Las heladas, que llegaron a poca intensidad, no han producido daño en el tejido foliar observándose poca clorosis y necrosis de los mismo. Las actividades agrícolas no han sufrido retraso sobre todo aquellas relacionadas a la parcialización del nitrógeno. Para el resto de las comunas el déficit de lluvias pudiese provocar mermas productivas si las condiciones futuras no mejoran.

Es aconsejable tener los fertilizantes nitrogenados a mano ya que es muy posible que deban aplicarlos con cierta premura, aprovechando los próximos días de buen tiempo

Considerar una posible aplicación de herbicidas para una infestación rápida de malezas.

Tener la maquinaria disponible y efectuar los contratos de servicios con suficiente anticipación.

Valle Secano > Ganadería

Similar al secano Interior y al mes anterior, los partos de primavera están finalizados. Idealmente se debe registrar los datos de los partos a fin de mantener un control planificado de la producción. Entre 20 a 30 días post parto, debe revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación puerperal. Debe realizarse la selección de vacas, aquellas que serán vendidas o reemplazadas del rebaño criancero y reemplazarse por vaquillas de crianza. Se aproxima la época de encaste, por tanto, los toros deben ser revisados para asegurarse su sanidad y calidad reproductiva. Aquellos predios que usan inseminación artificial deben revisar los catálogos de toro y elegir a lo menos aquellos que representen baja consanguinidad con el rebaño. El cálculo de cuantas dosis es requerido, es de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Debe monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos y realizar aplicaciones antiparasitaciones. En caso de Ovinos debe asegurarse suficiente alimento para la crianza y

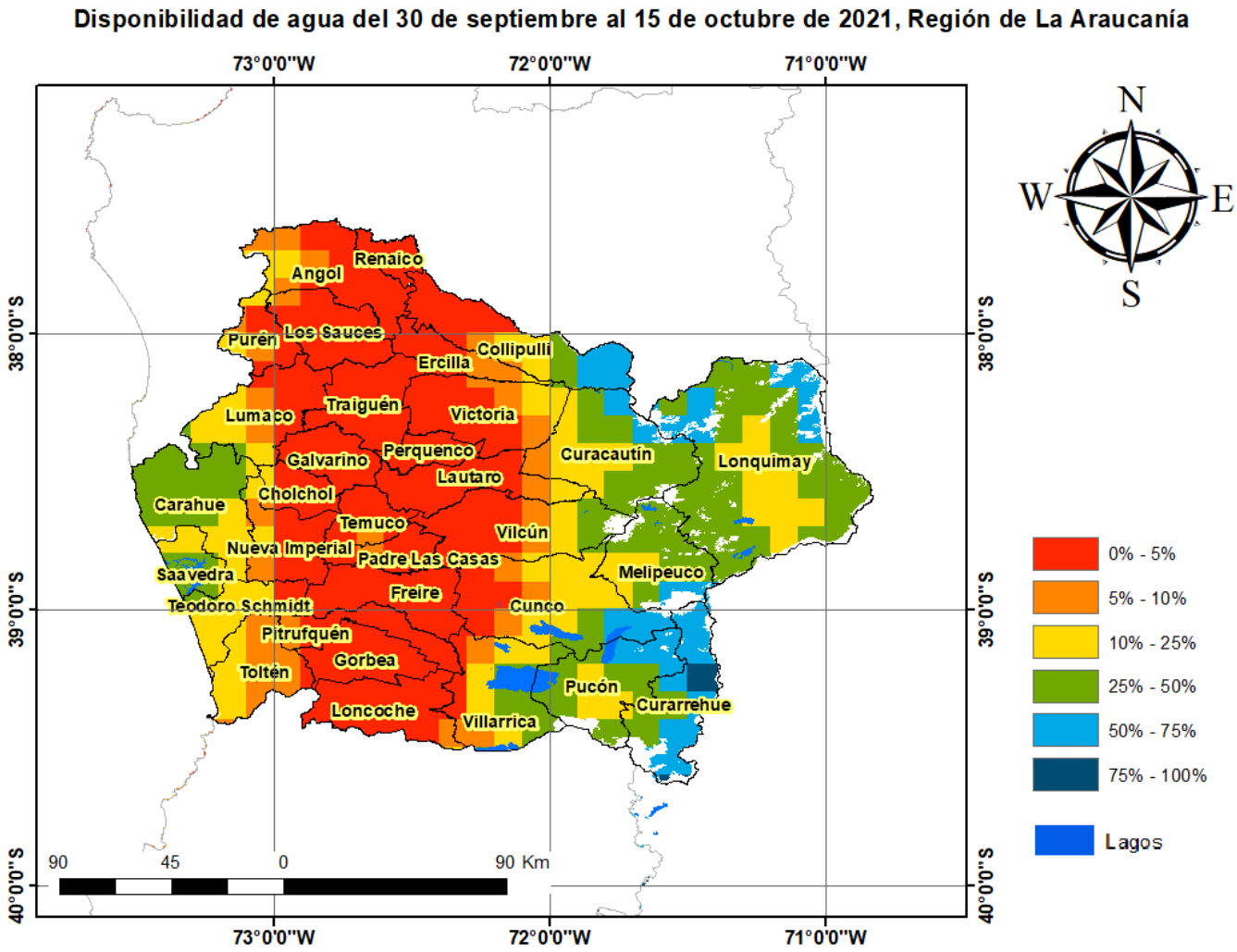
las madres. Al igual que los bovinos de carne, pueden realizarse desparasitaciones. Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Valle Secano > Praderas

Al igual que las otras zonas agroclimáticas, el déficit de lluvias y las bajas temperaturas respecto de las mediciones históricas han ocasionado un leve retraso en el rebrote de las praderas en primavera. Aun así, debe designarse aquellas praderas que serán rezagadas para conservación. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo. Así mismo, praderas que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje. Evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote (ver resumen). En el caso de los potreros usados como de sacrificio deben sembrarse de acuerdo a la planificación predial. Las siembras de primaveras para pastoreo suplementario de verano deben realizarse de acuerdo a la estimación final de necesidades de alimentación estival. Junto al rezago debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

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).

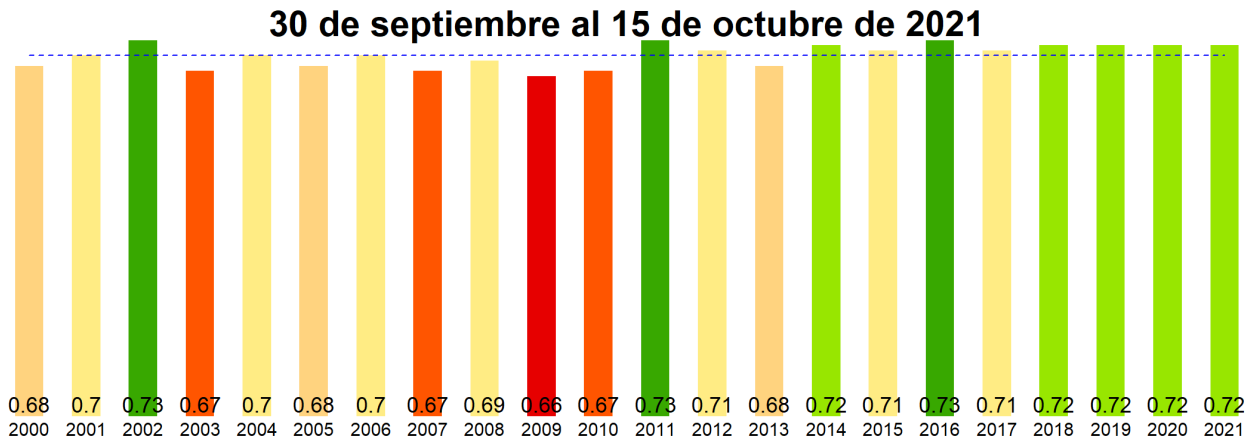


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

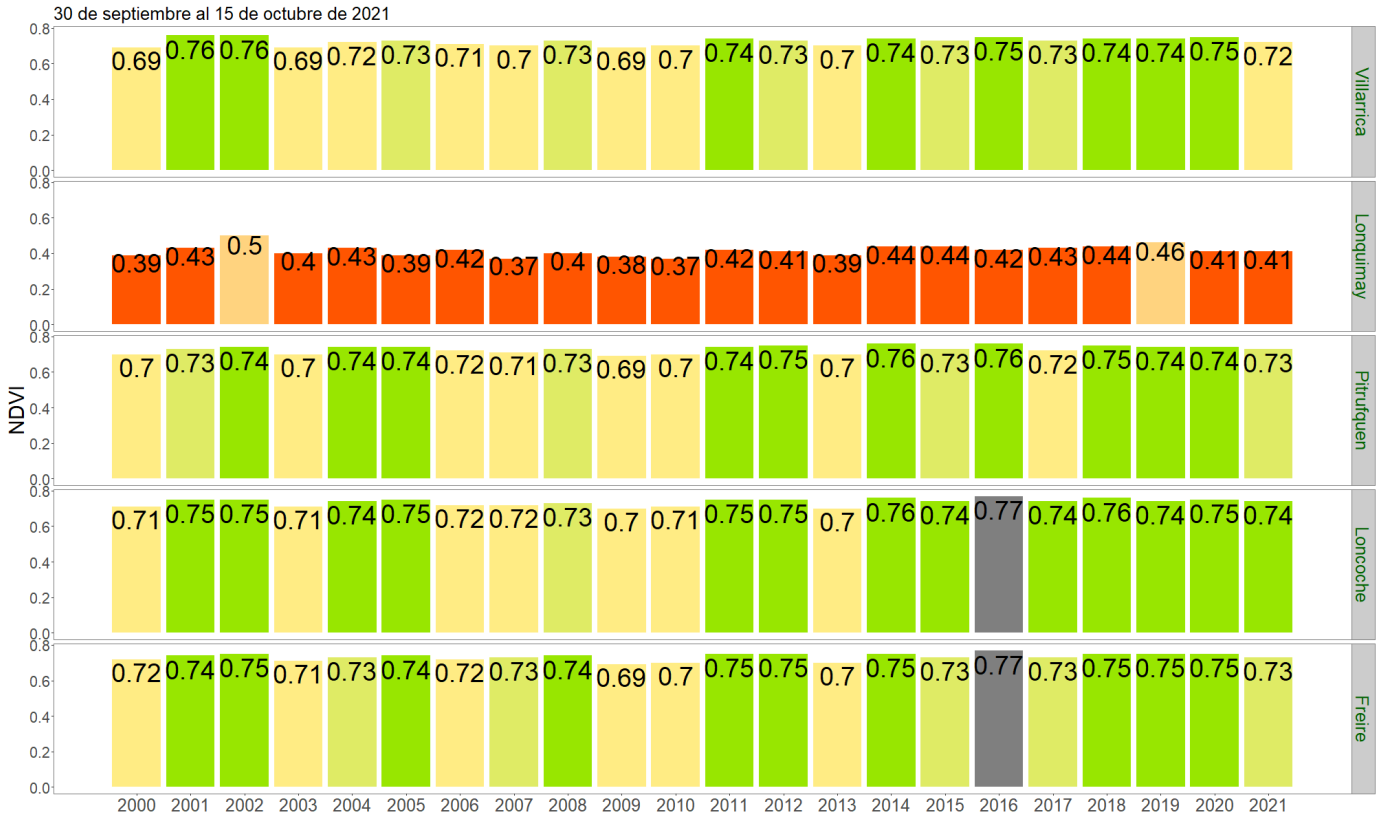
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

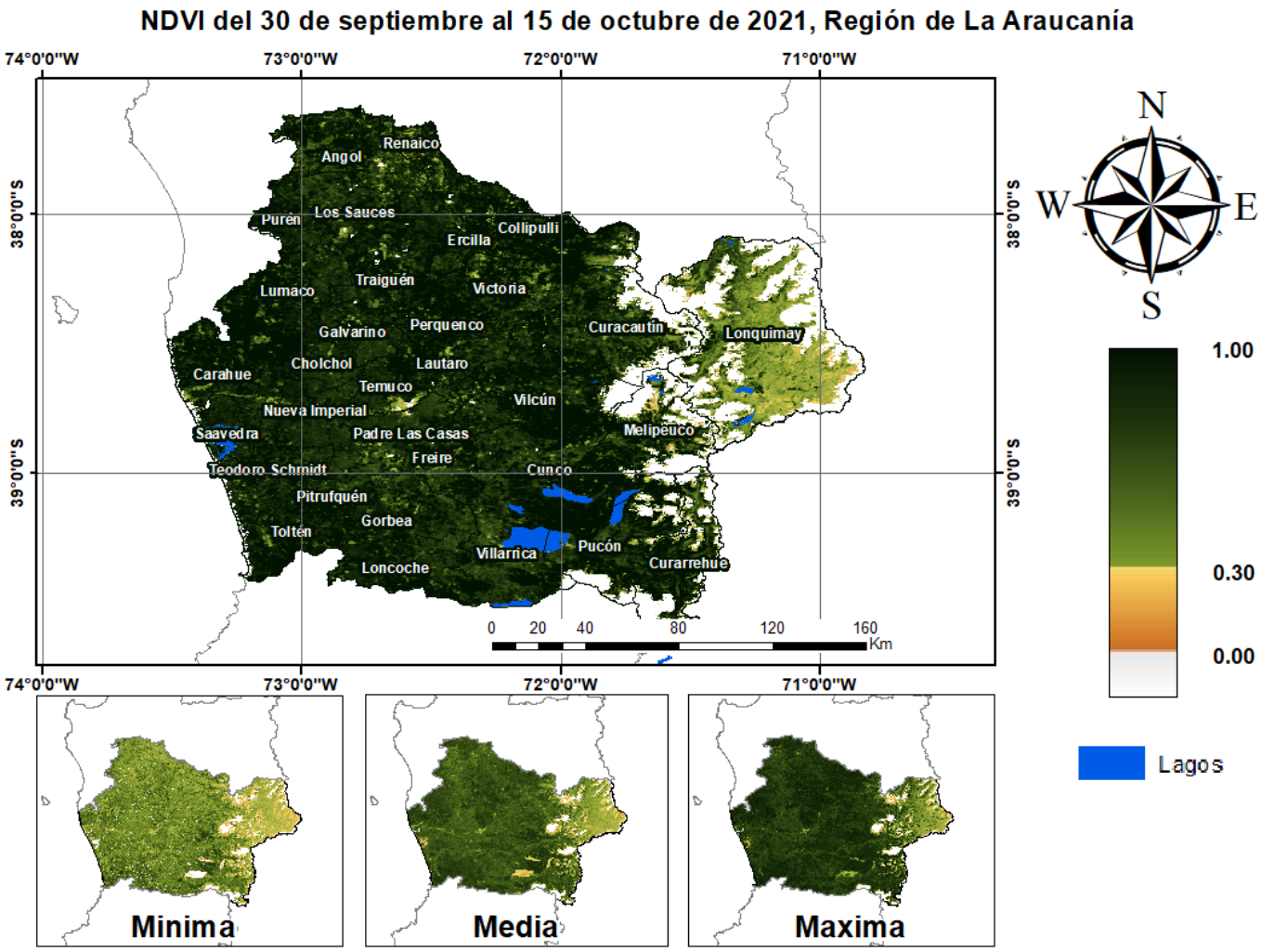
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.72 mientras el año pasado había sido de 0.72. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.7.

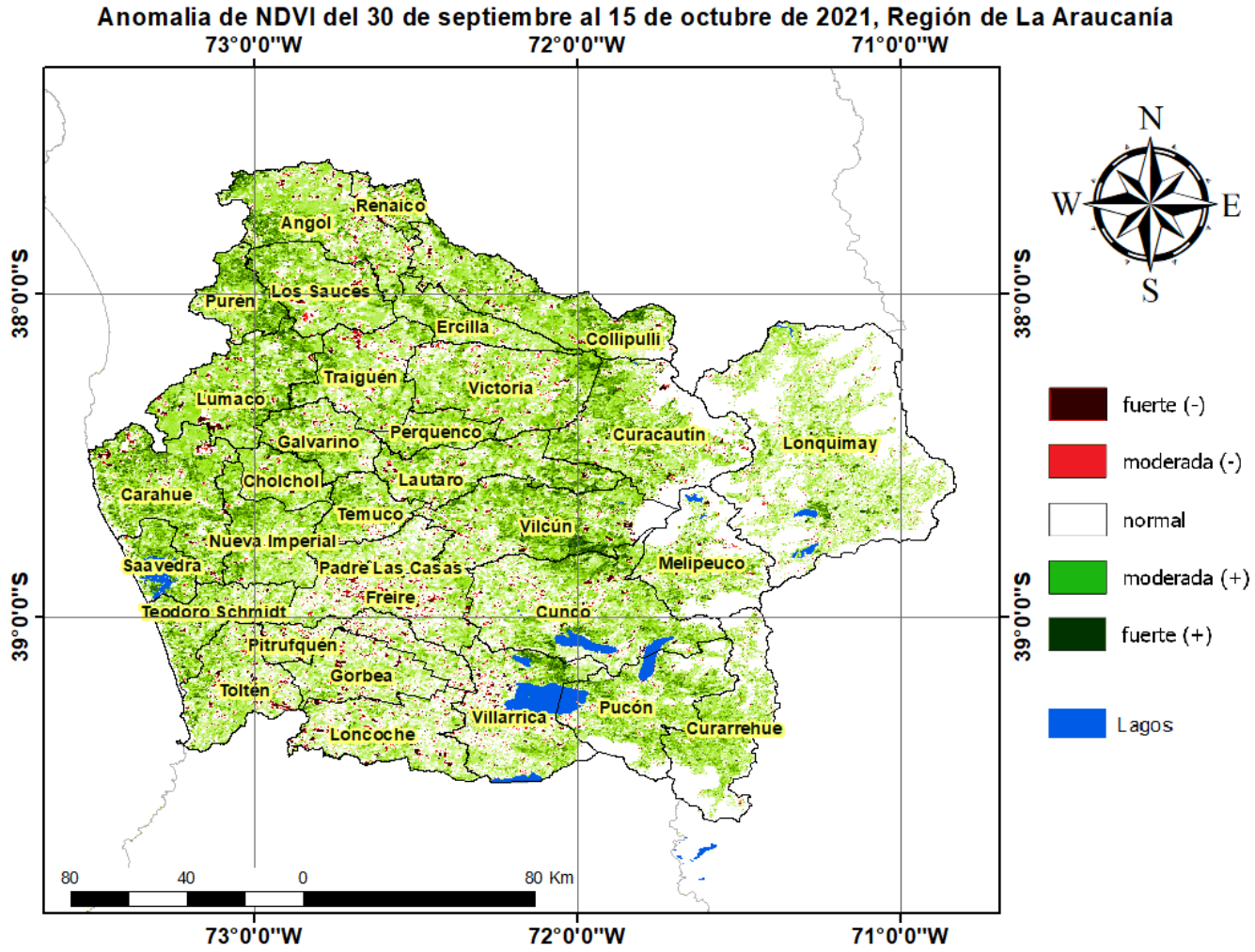
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

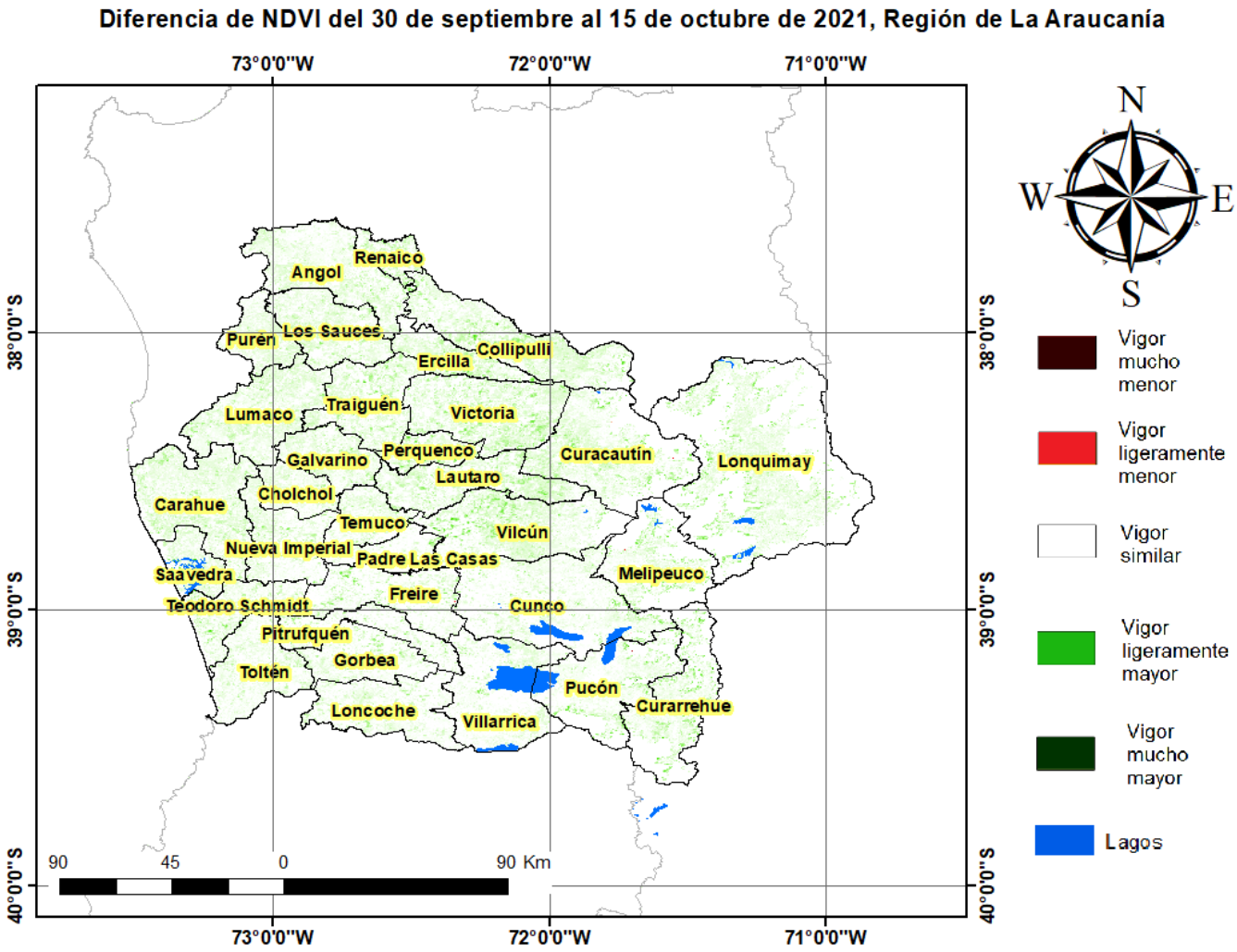


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.




NDVI del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021, Región de La Araucanía
74°0'0"W
73°0'0"W
72°0'0"W
71°0'0"W
38°0'0"S
39°0'0"S
Renaico
Angol
Purén
Los Sauces
Collipulli
Ercilla
Traiguén
Victoria
Lumaco
Galvarino
Perquenco
Curacautín
Lonquimay
Cholchol
Lautaro
Carahue
Temuco
Vilcún
Nueva Imperial
Saavedra
Padre Las Casas
Melipeuco
Freire
Teodoro Schmidt
Cunco
Pitrufquén
Gorbea
Toltén
Villarrica
Pucón
Curarrehue
Loncoche
0 20 40 80 120 160
Km
N
W
E
S
1.00
0.30
0.00
Lagos
Minima
Media
Maxima


Anomalia de NDVI del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021, Región de La Araucanía
73°0'0"W
72°0'0"W
71°0'0"W
38°0'0"S
39°0'0"S
Renaico
Angol
Los Sauces
Puren
Ercilla
Collipulli
Traiguén
Victoria
Lumaco
Perquenco
Curacautín
Lonquimay
Galvarino
Cholchol
Lautaro
Carahue
Temuco
Vilcún
Nueva Imperial
Saavedra
Padre Las Casas
Melipeuco
Freire
Teodoro Schmidt
Cunco
Pitrufquén
Gorbea
Tolten
Villarrica
Pucón
Curarrehue
Loncoche
80
40
0
80 Km
N
W
E
S
fuerte (-)
moderada (-)
normal
moderada (+)
fuerte (+)
Lagos



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de la Araucania 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 Araucania presentó un valor mediano de VCI de 74% para el período comprendido desde el 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 71% (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.

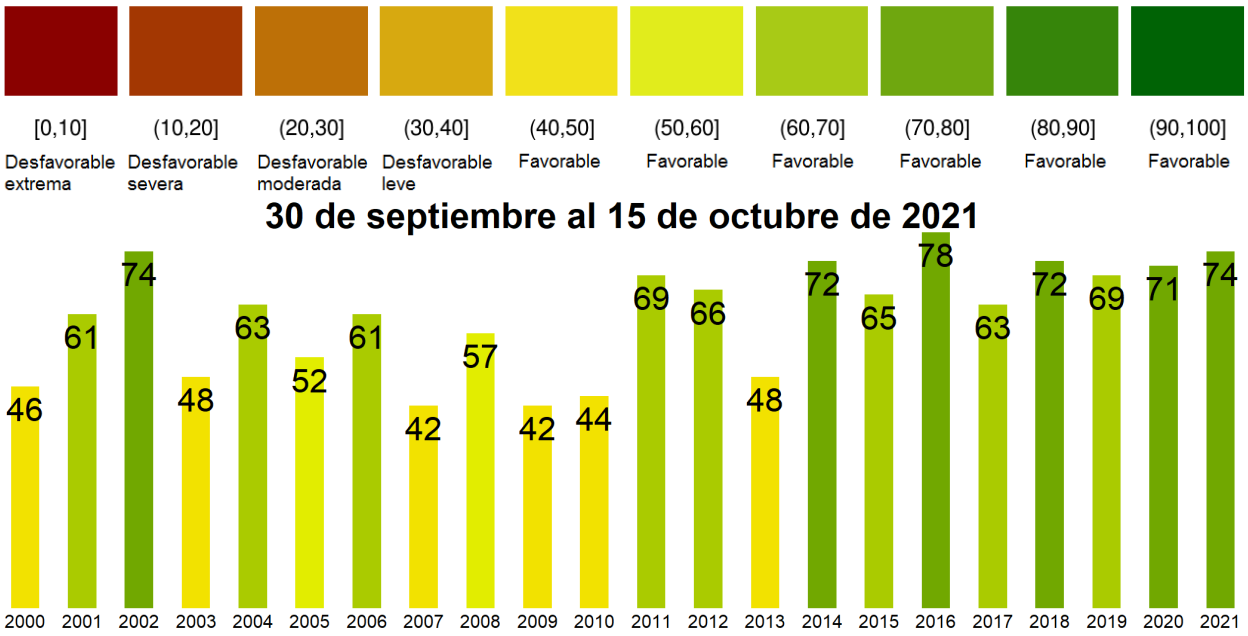


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de la Araucania.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de la Araucania. 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 Araucania 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.

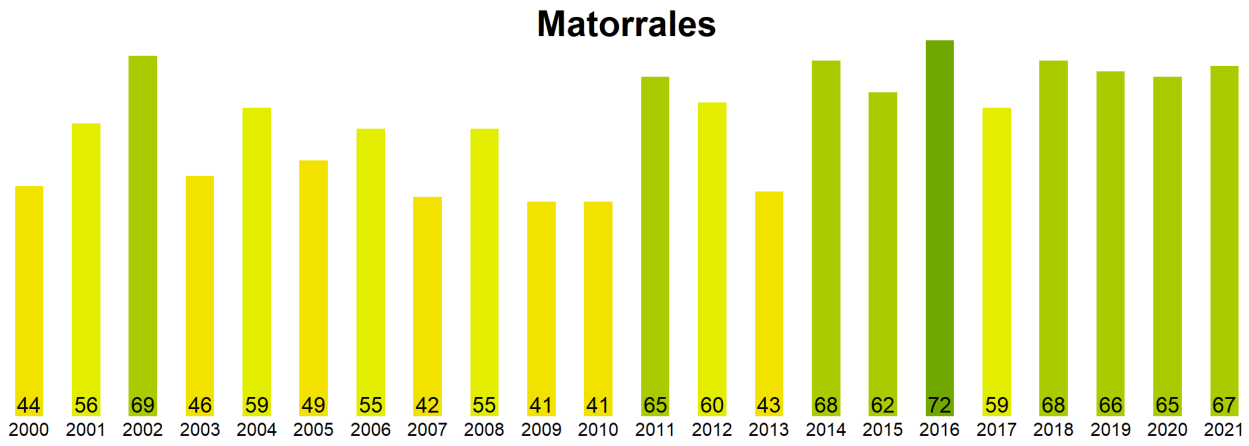


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucania.

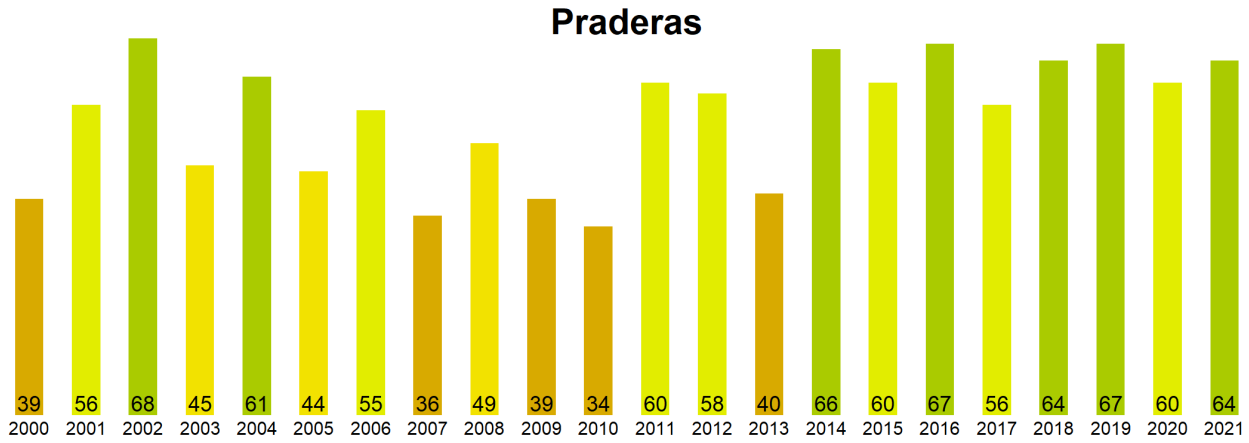


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucania.

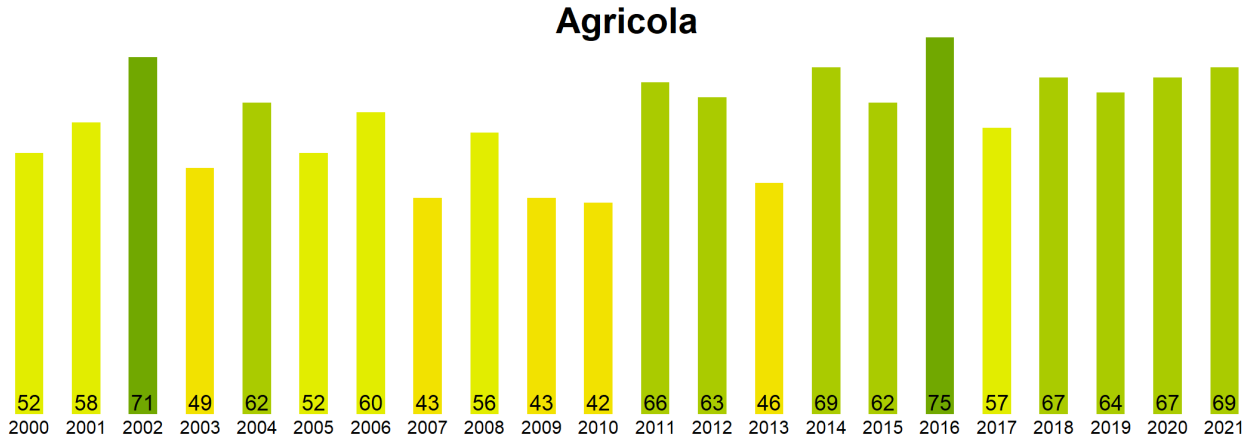


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucania.

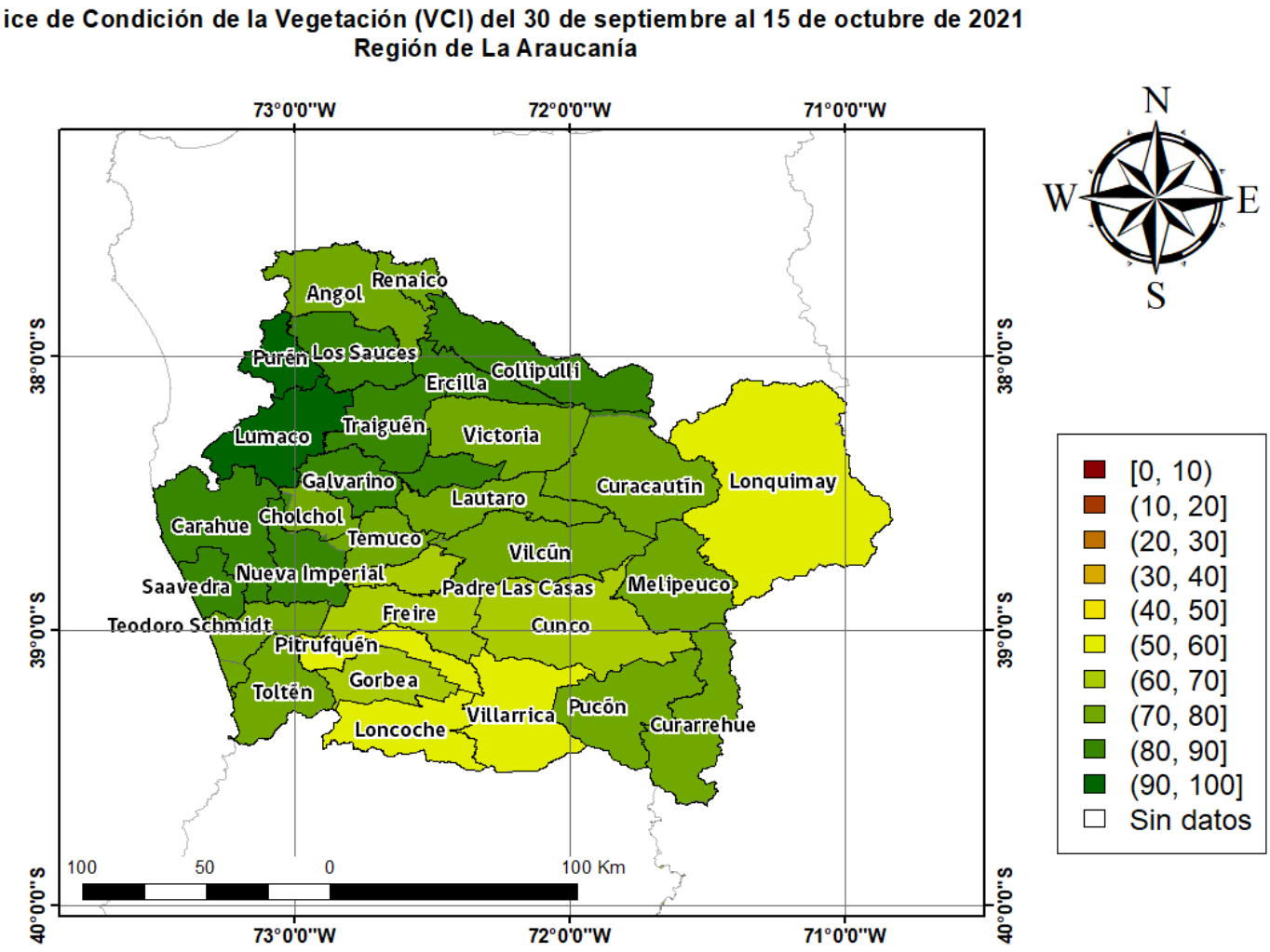


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucania de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucania corresponden a Villarrica, Lonquimay, Pitrufquen, Loncoche y Freire con 55, 57, 58, 59 y 60% de VCI respectivamente.

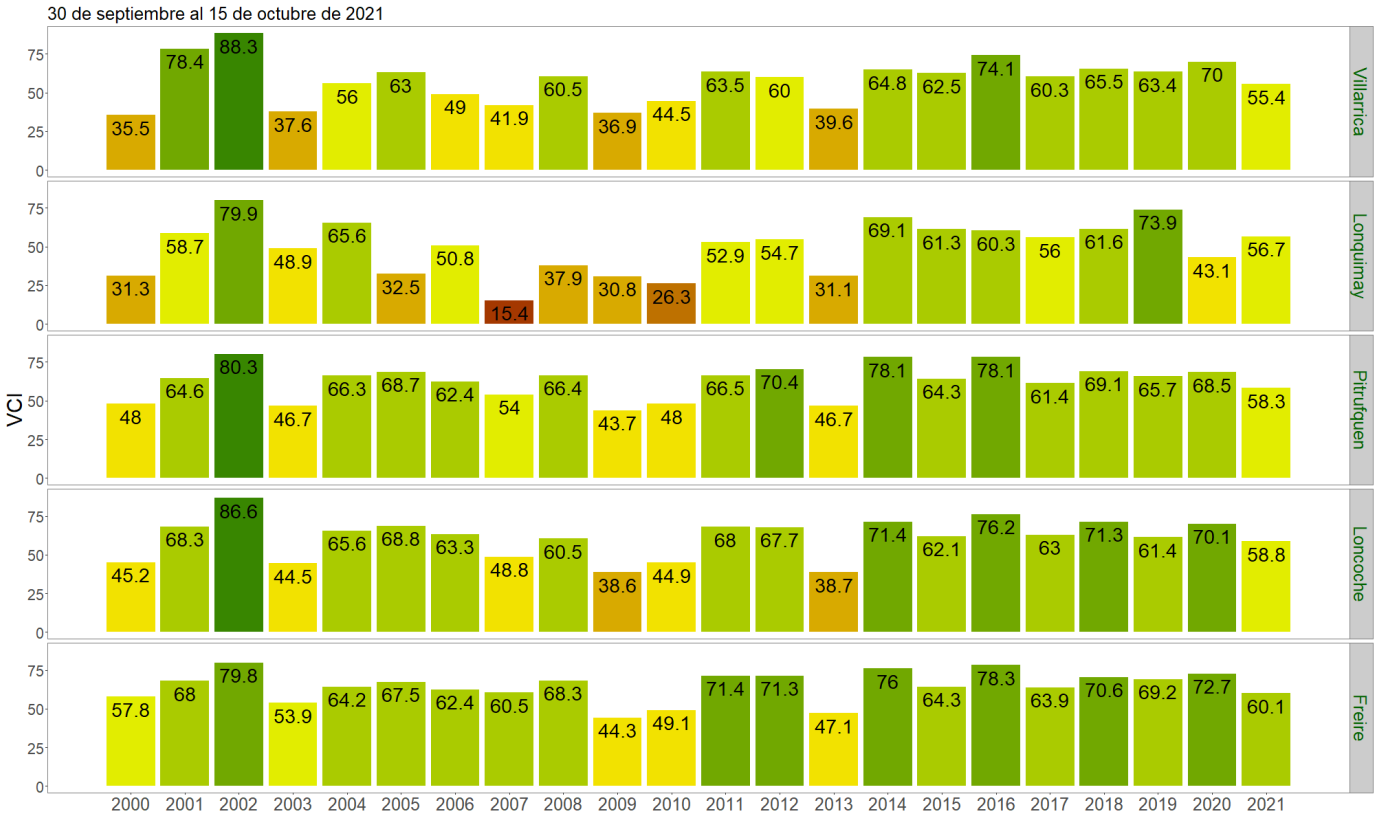


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021.