

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

DICIEMBRE 2023 — 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
Paulina Etcheverría Toirkens, Ingeniera Agronoma, Dra., INIA Carillanca
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola (Encargado de la red de estaciones meteorológicas), Quilamapu
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

Introducción

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

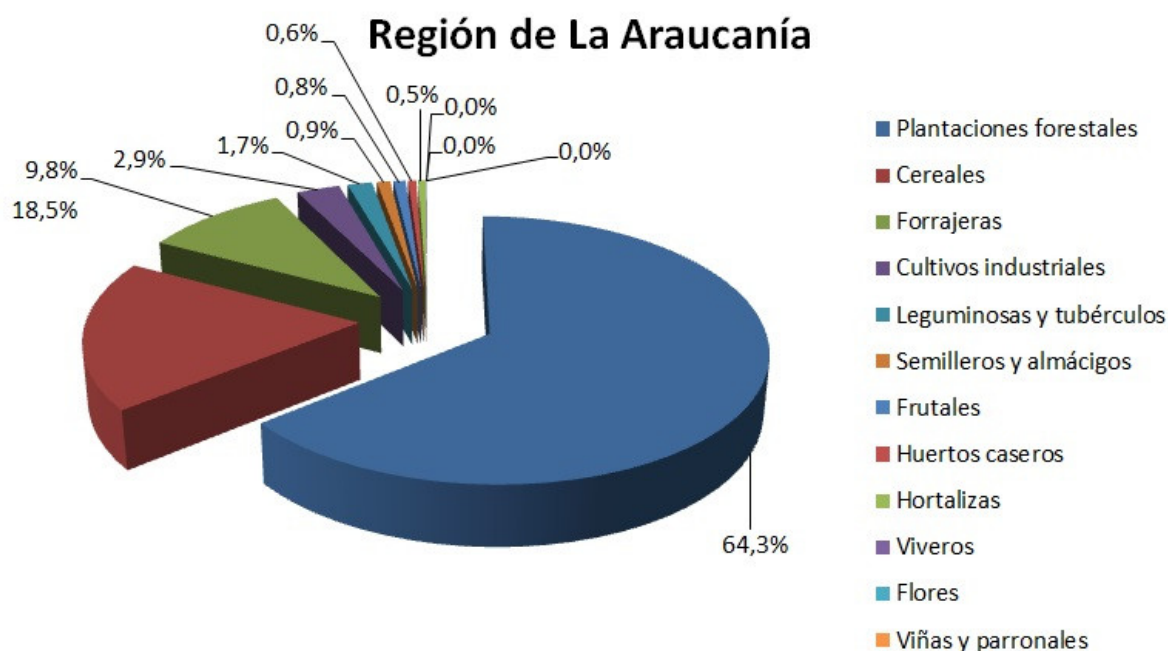
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa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

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de La Araucanía

Sector exportador	2021 ene - dic	2022 ene-nov	2023 ene-nov	Variación	Participación
\$US FOB (M)					
Agrícola	248.042	237.240	233.487	-2%	35%
Forestal	601.372	559.233	392.462	-30%	59%
Pecuario	38.173	34.888	35.230	1%	5%
Total	887.588	831.361	661.179	-20%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Las temperaturas al igual que el mes anterior con cifras por debajo de la media histórica,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

esta condición se presenta en todas las zonas agroecológicas de la Región y que extrañamente se da bajo una condición de fenómeno del NIÑO en donde es esperable mayores probabilidades de una condición más benigna de temperaturas. Así también en el valle seco central el número de horas con temperaturas sobre los 20 grados Celsius han disminuido a menos de la mitad este último mes respecto el mismo mes del año anterior y las temperaturas de suelo a 10 cm de profundidad muestra una disminución desde septiembre a la fecha en 1,6 grados Celsius de promedio.

Por su parte las pluviometrías en noviembre mostraron un registro mayor a las del mes anterior y además sobre las cifras históricas del mes. Así las cifras acumuladas en el año por zona agroecológica dan cuenta en el seco costero de 1429,4 mm, superando en un 8,5 % al registro acumulado histórico a igual fecha (1316,4mm). El seco interior acumuló a la fecha 726,9 mm que al comparar con el histórico a igual fecha (718,9mm), nos indica una condición general de balance pluviométrico, sin embargo existen comunas con déficit pluviométrico bordeando el 30% como lo son las comunas de Los Sauces y Lumaco.

El valle seco acumuló a la fecha 1330,6 mm, superando en un 5,9% el registro histórico acumulado de 1256,2 mm. Finalmente la zona Precoastal registró 2299,1 mm acumulados superando en un 66,1 % el registro histórico a igual fecha (1383,9 mm), siendo la zona agroecológica de mayor superávit acumulado en el 2023, desde el mes de abril.

En general las condiciones de temperatura y lluvias imperantes permitieron mantener humedad en el suelo en la mayoría de las zonas agroecológicas con buen desarrollo de los cultivos anuales aun cuando se han dado condiciones favorables para la presencia del tizón tardío en las plantaciones de papas existiendo un aumento de aplicaciones de fungicidas foliares para su control.

El pronóstico emitido por La Dirección meteorológica de Chile a través de su Boletín de tendencias climáticas del trimestre DEF indican para la Araucanía mayor probabilidad de condiciones de lluvias bajo lo normal.

Así también las temperaturas mínimas se presentarían algo más frescas hacia la precordillera y hacia las otras zonas de normal a sobre lo normal. por su parte las temperaturas máximas en una condición probable de sobre lo normal.

Componente Meteorológico

Nuevamente las pluviometrías retoman cifras sobre la media histórica en noviembre, condición ya iniciada en gran parte de la Región en invierno y que para el caso de la precordillera se iniciara en marzo, solo interrumpida el mes de octubre. La pluviometría promedio registrada en la zona de 184,7mm y el mayor registro del mes de noviembre y de la Región se observaron en Curarrehue con 254,6mm. Las temperaturas medias del aire han disminuyeron en 1,0 grados Celsius respecto de la histórica y las temperaturas extremas absolutas se situaron en los -1,7 grados Celsius y los 29,4 grados Celsius, temperaturas producidas en las comunas de Curacautín y Curarrehue

respectivamente. Las heladas registraron un número promedio inferior al mes anterior de 5,5 a 1,7 episodios promedio este mes.

El secano costero registró la segunda mayor pluviometría en la región con 98,1mm de promedio siendo el mayor registro de 106,4 mm en la comuna de Toltén y el menor de 90,6mm en Tranapunte, El total acumulado en el año de 1428,4 mm superó en un 8,5% el registro histórico acumulado (1316,4mm), para esta zona costera. La temperatura media del aire presentó una disminución respecto de la Histórica de 1,0 grados Celsius.

Así también la amplitud térmica fué inferior en 2 grados Celsius al mes anterior, siendo la mínima absoluta registrada este mes en la comuna de Toltén de 1,1 grados Celsius y la máxima absoluta de 21,9 grados Celsius en la comuna de Teodoro Schmidt. El número promedio de heladas disminuyó respecto del mes anterior de 0,25 a 0 episodios.

El valle secano registró una pluviometría promedio este mes de 97,9 mm, siendo el mayor aporte a este promedio la cifra de la comuna de Freire con 139,8mm. El menor registro producido fue en la comuna de Vilcún con 74,0mm. El total acumulado a la fecha es de 1330,6 mm, superó en un 5,9 % el acumulado histórico de esta zona (1256,2mm). La temperatura media del aire (11,2°C), registró una disminución respecto de la histórica (12,7 °C), siendo ,las las extremas absolutas de -1,8 grados Celsius en la comuna de Vilcún y de 27,1 grados Celsius en la comuna de Freire. El número de heladas promedio del sector disminuyeron respecto del mes anterior de 3,4 a 1,7 episodios mes, siendo el máximo de heladas el producido en la comuna de Vilcún con 3 eventos en el mes para el valle secano.

El secano interior al igual que meses anteriores registró la menor precipitación de la región, que para el mes de noviembre fue de 41,4mm de promedio, siendo el mayor aporte a este promedio los 57,3mm, registrados en la comuna de Traiguén. El menor registro se produjo en la comuna de Angol con 22,3 mm. El total acumulado a la fecha en esta zona es de 726,9 mm, cifra que pone en un balance pluviométrico promedio momentáneo al comparar con la media acumulada histórica (718,9mm), sin embargo a la fecha existen comunas con déficit pluviométrico en especial en las comunas de Los Sauces, Lumaco y Purén.

La temperatura media del aire (12,1 °C), es 1,9 grados Celsius inferior a la media histórica (14,0 °C), a igual mes. La

temperatura mínima absoluta se registró en la comuna de Traiguén con -1,3 grados Celsius y la máxima absoluta en la comuna de Renaico con 30,2 grados Celsius. El número de heladas del mes es similar al mes anterior con 1,8 episodios promedio para el secano interior.

Cuadro 1. Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de noviembre de 2023, región de la Araucanía.

Localidad	Precipitación acumulada mes de noviembre	Precipitación acumulada año 2023	Temperatura media del aire (°C)	Temp mínima absoluta del aire (°C)	Temp máxima absoluta del aire (°C)	Número heladas del aire

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Vilcún	74,0	1147,9	10,8	-1,8	24,6	3
Lautaro	76,3	1143,7	11,2	-1,6	24,6	2
Temuco	79,3	896,3	11,5	0,4	24,3	0
Padre las Casas	80,0	1160,4	11,6	-0,4	26,1	2
Freire	139,8	1650,4	11,1	-0,9	27,1	2
Pitrufuquén	105,3	1560,2	11,0	-0,5	24,1	1
Gorbea	130,4	1761,3	11,5	-0,8	26,0	2
Loncoche	96,4	1516,6	11,4	0,5	25,2	0
Collipulli	66,4	1118,1	11,8	-0,7	28,2	1
Ercilla	80,1	1246,2	11,2	-1,0	25,6	2
Victoria	83,6	1167,6	11,0	-0,6	24,6	2
Perquenco	78,6	957,9	10,6	-1,0	23,8	1
Renaico	39,1	916,2	13,8	0,7	30,2	0
Angol	20,3	568,8	13,6	-0,4	30,1	2
Los Sauces	48,1	591,9	12,6	-0,3	28,0	1
Purén	32,1	702,6	12,2	-0,6	28,0	2
Lumaco	35,5	639,3	12,1	-0,7	28,2	2
Traiguén	57,3	881,7	11,1	-1,3	24,8	2
Galvarino	44,5	793,6	11,0	-1,2	23,7	2
Chol Chol	54,4	716,5	11,1	-0,7	23,5	1
Imperial	61,3	872,6	11,6	-0,3	24,6	2
Tranapunte	90,6	1433,3	11,2	2,5	18,8	0

P. Saavedra	91,5	1314,0	10,9	2,0	18,8	0
Teod. Schmidt	103,7	1406,7	11,3	1,4	21,9	0
Toltén	106,4	1558,9	10,8	1,1	19,4	0
Curacautín	94,7	1524,9	10,5	-1,7	25,5	3
Melipeuco	126,5	1716,6	11,6	0,5	26,5	0
Cunco	132,0	1748,6	11,1	-1,4	26,2	2
Villarrica	161,4	2028,7	10,8	-1,5	25,9	3
Curarrehue	254,6	2823,8	11,4	1,1	29,4	0
Pucón	249,0	3177,3	11,0	-1,4	28,0	2
Lonquimay	73,1	1305,1	8,7	-4,6	28,3	12

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano costero de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de noviembre 2023.

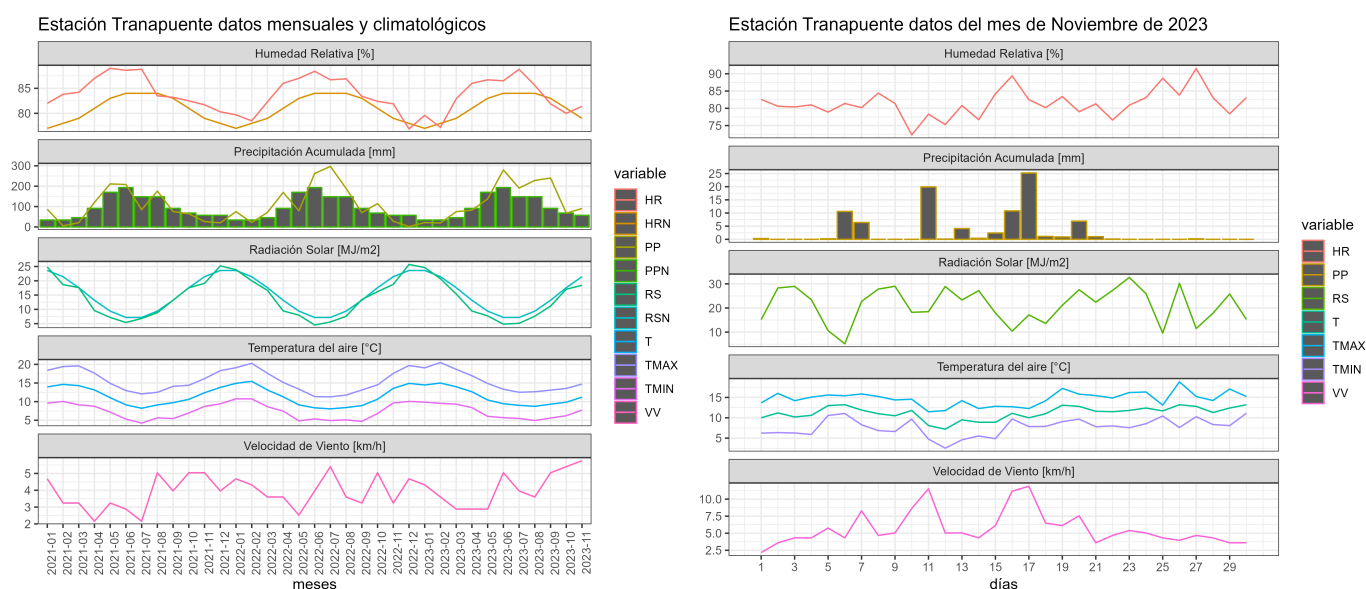


Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

Las pluviometrías promedio del secano costero en el mes de noviembre fue de 98,1mm, cifra superior al mes anterior (58,0mm) y a la media histórica del mes (50,0mm). El

total pluviométrico acumulado a la fecha (1428,4mm), da cuenta de un 8,5% de superávit respecto de la media acumulada histórica a igual periodo (1316,4mm). La temperatura media del aire alcanzó a los 11,1 grados Celsius, superior al mes anterior (9,7 °C), pero inferior a la media histórica del mes (12,1 °C). Este comportamiento de temperatura bajo la media histórica se viene registrando desde el mes de julio en el secano costero. Respecto a la temperatura de suelo a 10 cm de profundidad presentó una disminución comparativamente con la del año pasado a igual mes de 1,7 grados Celsius de promedio, siendo Dominguez la localidad que registró la mayor diferencia con 2,5 grados Celsius. Registro de heladas a nivel del aire no se registraron este mes en esta zona, sin embargo es factible que a nivel de superficie sí se haya registrado alguna, en especial en sectores bajos. El número de horas frío acumuladas promedio desde el 01 de abril a la fecha alcanzó a 1322 horas, siendo la comuna de Teodoro Schmidt la del mayor aporte al promedio con 1530 horas.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano interior de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de noviembre de 2023.

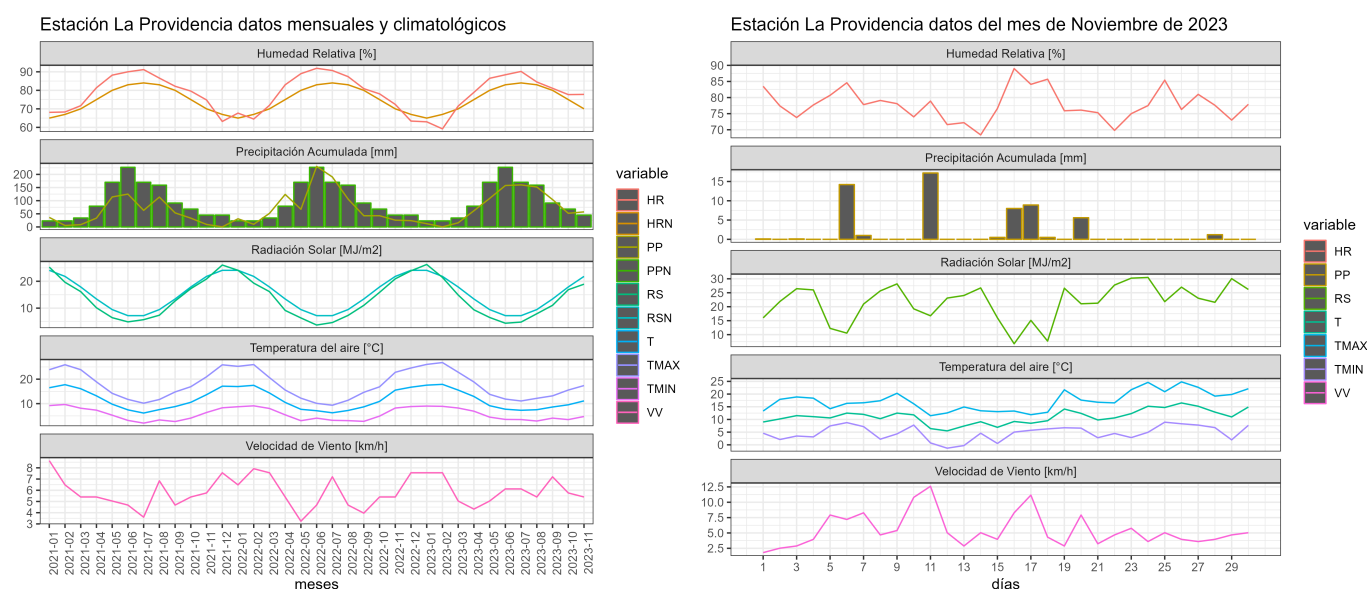


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de La Providencia.

El mes de noviembre el registro pluviométrico alcanzó a los 41,4 mm de promedio en el secano interior, cifra ligeramente superiores al mes anterior (35,3 mm) y al registro histórico del mes (22,9 mm). El registro acumulado en el año a la fecha (726,9mm), muestra una cifra en balance pluviométrico al compararse con la media acumulada histórica de 718,9mm, sin embargo se observó un déficit cercano al 30 % hacia las comunas de Los Sauces, Lumaco y Purén. La temperatura media del aire este año en el secano interior mantuvo hasta el mes septiembre registros sobre la media histórica y este mes (12,1 °C), se mantiene bajo la temperatura media histórica del sector (14,0 °C). La temperatura mínima absoluta de la zona fue de -1,3 grados Celsius con un número promedio de heladas de 1,8 eventos en el mes y la temperatura máxima absoluta alcanzó los 30,2 grados Celsius.

Las temperaturas de suelo a 10 cm de profundidad presentaron una disminución comparativamente con la del año pasado a igual mes de 5 grados Celsius de promedio. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha es de 1550 horas de promedio, siendo la comuna de Traiguén la que presenta mayor aporte al promedio con 1780 horas frío acumuladas.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el Valle seco de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de noviembre de 2023.

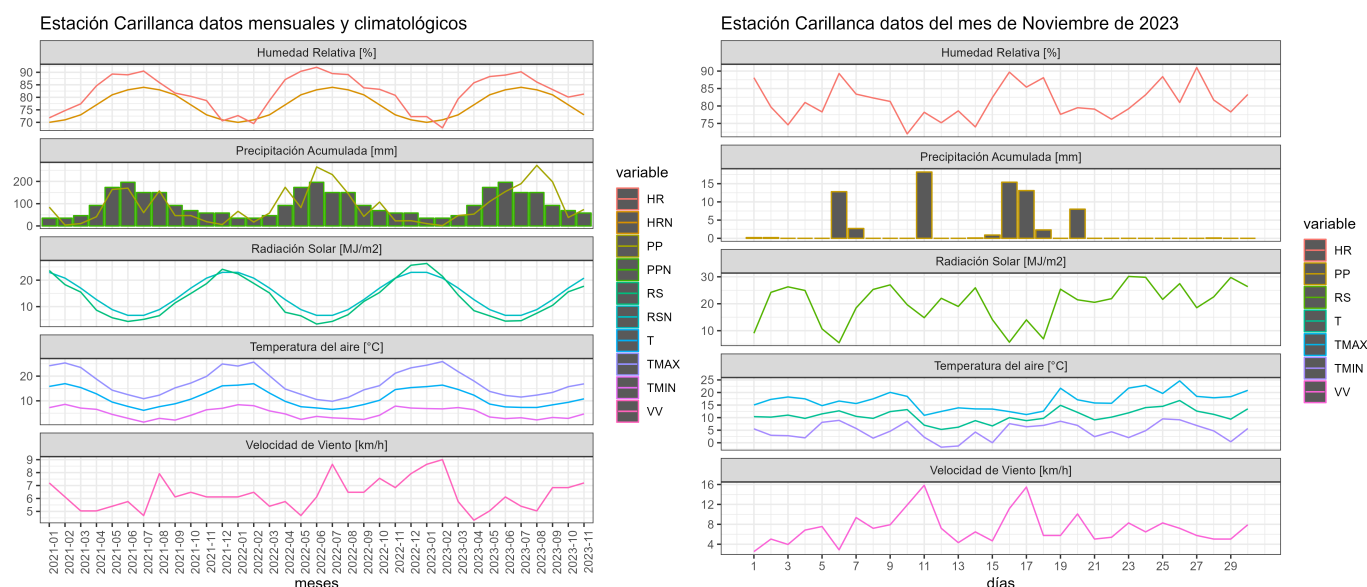


Figura 3. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

El valle seco registró durante el mes de noviembre 97,9mm de promedio, superando el registro del mes anterior de 57,4mm y a la media histórica del mes (60,3mm). Los registros acumulados de pluviometría durante el año a la fecha (1330,6mm), muestran un superávit del 5,9 % al comparar con la media acumulada histórica a igual fecha (1256,2mm). La temperatura media durante el año presente en general registros positivos, por sobre la media histórica en 7 de 11 meses transcurridos, sin embargo desde el mes de septiembre a la fecha se observó una disminución de la temperatura y este mes alcanzó a los 11,2 grados Celsius, 1,5 grados Celsius sobre el registro del mes anterior (9,7 °C), sin embargo por debajo de la temperatura media histórica del mes (12,7°C). Las temperaturas extremas absolutas registraron una mínima de -1,8 grados Celsius y una máxima de 27,1 grados Celsius; El número de heladas de la zona disminuyó respecto del mes anterior de 3,4 a 1,7 eventos promedio, siendo la comuna de Vilcún la del mayor aporte al promedio con 3 heladas en el mes. Las temperaturas de suelo a 10 cm de profundidad presentaron una disminución comparativamente con la del año pasado a igual mes de 3,5 grados Celsius de promedio en el valle seco. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha fue de 1770 horas de promedio, siendo la comuna de Victoria la de mayor aporte al promedio de esta zona con 2040 horas.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en pre cordillera de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de noviembre de 2023.

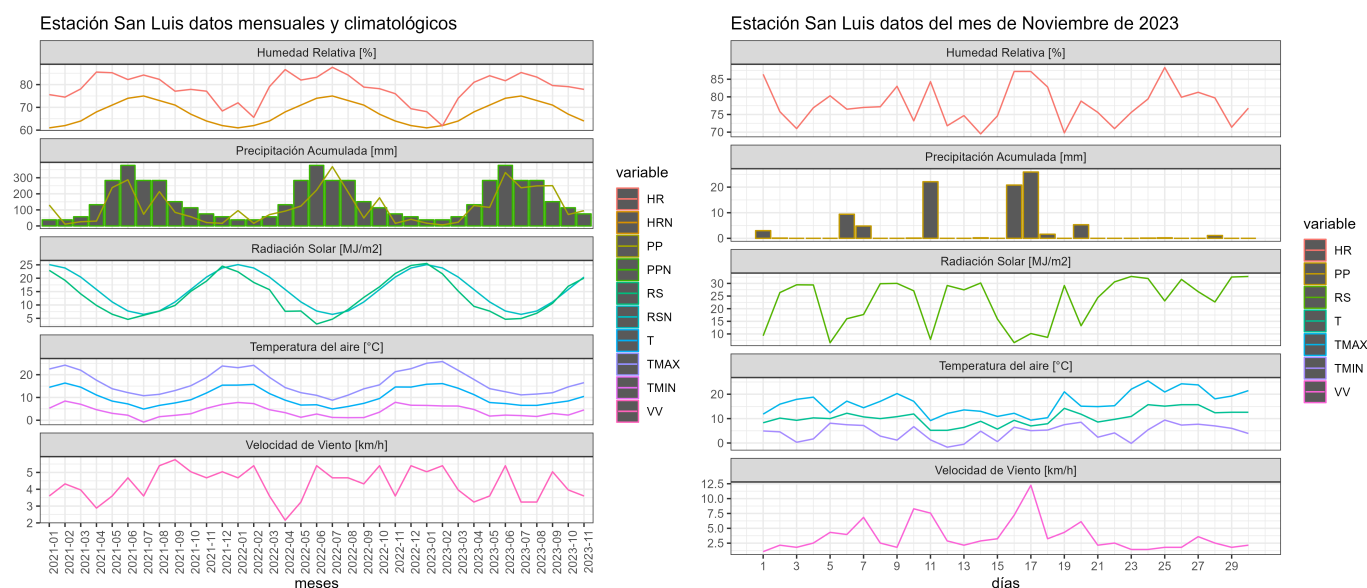


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de San Luis.

En esta zona agroecológica los registros pluviométricos han mostrado registros importantes sobre las medias históricas durante gran parte del año. El registro del mes alcanzó a los 184,7mm superando al mes anterior (114,5mm) y a la media histórica del mes (69,7mm). Esta condición pluviométrica descrita sitúa a esta zona en primer lugar de la región con registros acumulados en el año a la fecha de 2299,1mm, superando en un 66,1% el registro histórico acumulado a igual periodo (1383,9mm). La temperatura media del aire también presentó durante el año temperaturas por sobre la media histórica, para ya el mes de septiembre producir un cambio en el patrón de temperatura y al igual que este mes de noviembre (10,8 °C), situarse por debajo de la temperatura media histórica del mes (11,8 °C). La temperatura mínima absoluta de -1,7 se produjo en la comuna de Curacautín, con un registro de 3 eventos o días con heladas, disminuyendo el promedio de la zona precordillerana respecto del mes anterior de 5,5 a 1,7 eventos. Respecto a la temperatura de suelo a 10 cm de profundidad presentó una disminución comparativamente con la del año pasado a igual mes de 5,7 grados Celsius de promedio, siendo Pucón la comuna que registró la mayor diferencia con 6,7 grados Celsius. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha es de 2160 horas de promedio, siendo la comuna de Curarrehue la que presenta el mayor aporte al promedio con 2590 horas.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas en el mes de octubre 2023 se muestran en el **Cuadro 2**. En general, el balance hídrico

estuvo por debajo del consumo de agua de un pasto en referencia (balance hídrico negativo mes de noviembre) en 2 las zonas agroecológicas, mientras que para la zona Precordillerana y Secano costero presentó un valor positivo por sobre el 40 y 15%, respectivamente. Además, las lluvias de noviembre han sido más altas en la zona agroecológica de Precordillera. Así, en general, estos eventos han provocado que los suelos de la región contengan menos humedad almacenada, pero con posibles excesos aún en la zona efectiva de raíces para la zona precordillerana. Además, los valores acumulados desde enero hasta noviembre 2023 (valores entre paréntesis) han estado con balances hídricos positivos, pero siendo menos en la zona agroecológica Secano Interior. Cabe mencionar que los suelos pueden presentar poca humedad y que potencialmente puede afectar a cereales, leguminosas, hortalizas, vides, frutales menores y mayores en estos meses de julio-noviembre sobre todo en la provincia de Malleco.

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas en el mes de noviembre 2023 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado desde enero a noviembre del 2023).

Zona agroecológica	Lluvia acumulada (mm)	ETo Acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	91,5 (1271,8)	77,6 (668,8)	15,2 (47,4)
Secano interior	57,3 (876,4)	87,9 (774,9)	-34,8 (11,6)
Valle secano	74,0 (1111,9)	82,6 (714,3)	-10,4 (35,7)
Precordillera	161,4 (1992,0)	82,4 (643,5)	48,9 (67,7)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (**Figura 5**) muestra un balance hídrico histórico mensual casi similar en el mes de noviembre 2023 comparado al mismo mes en todos los años evaluados, alcanzando un valor promedio cercano a 25 mm ($250 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$). Así, una disminución ha habido del balance hídrico general promedio de $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de agua (20.000 litros de agua ha^{-1}).

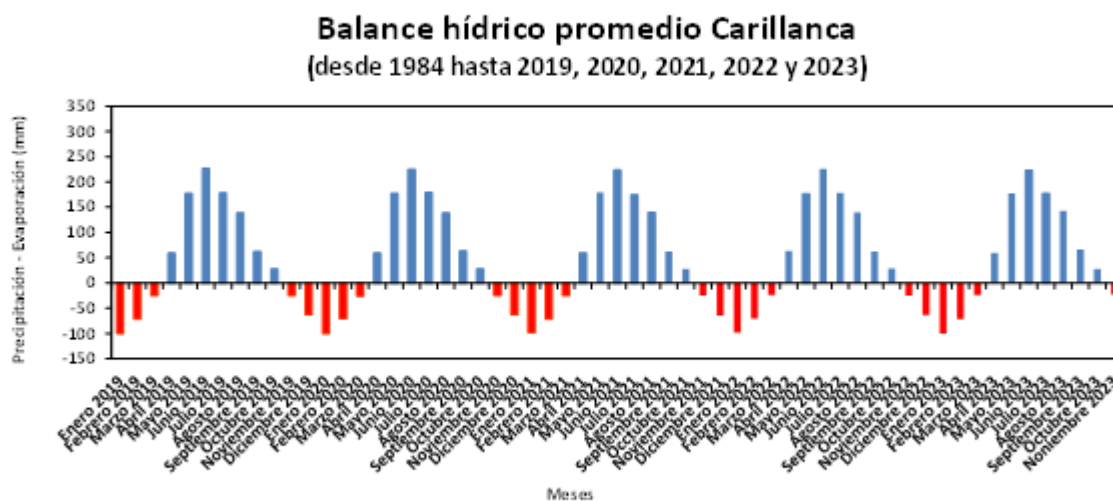


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2023), contrastando en el gráfico valores de los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que desde el año 2016 el balance hídrico es positivo entre los meses de mayo-agosto a diferencia del año 2022 y 2023 que la ventana hídrica ha estado positiva desde abril. Hay que considerar que los periodos de máxima demanda hídrica por parte de la atmósfera (aún entre los meses de diciembre-enero-febrero) están siendo cada vez más variables y recurrentes en cuanto a los aportes y pérdidas del balance hídrico en la región de La Araucanía. En comparación al año anterior (año 2022), el mes de agosto y septiembre del año 2023 han presentado un balance hídrico general mucho mayor, alcanzando una diferencia en magnitud de 126 y 140 mm (el mes de agosto y septiembre más lluviosos comparado a los años evaluados). Así, con esta información se hace muy necesario incorporar una cultura hídrica de gestión del agua intrapredial y extrapredial para poder adelantarse y mitigar lo más posible las deficiencias y excesos de agua natural que se pueden presentar en el sector silvoagropecuario. Además, el mes de enero y febrero del 2023 han sido los más negativos hasta la fecha en magnitud (más seco) con -139 y 126 mm para los últimos 8 años evaluados, respectivamente. Es decir, los extremos de cada temporada de riego han sufrido más variabilidad en los aportes (lluvia) y pérdidas hídricas (evapotranspiración, ET). Cabe mencionar que el mes de noviembre 2023 vuelve hacer negativo con -10 mm de desbalance entre la lluvia y la ETo.

Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 8 años)

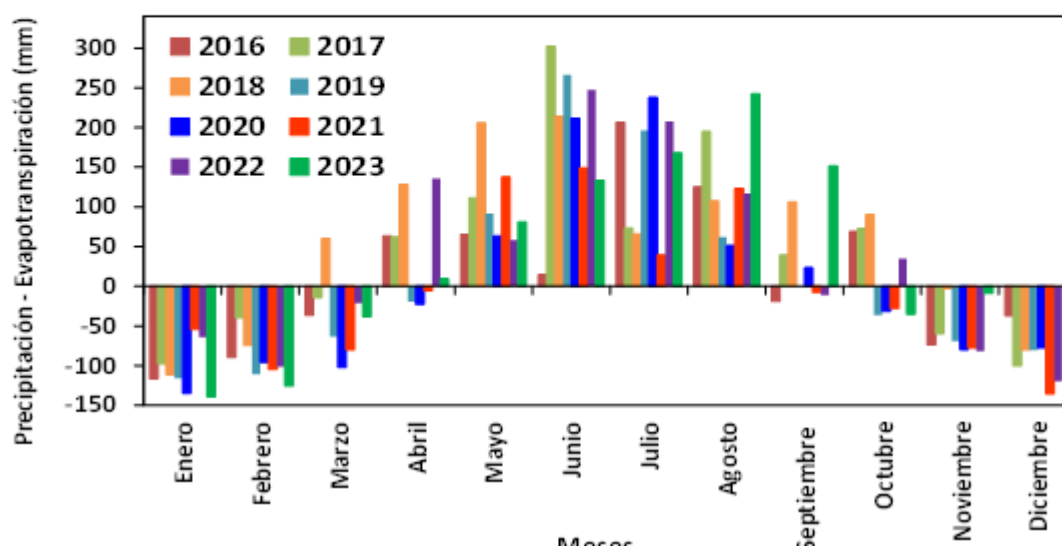


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 8 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (ET_o)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, durante todo el año 2020 e inicios del 2023, se ha observado que el acumulado ha sido el más seco comparado a los últimos 8 años evaluados. Por otro lado, el valor de mayor a menor ET_o acumulada en el mes de noviembre fue de 777,2 mm; 713,7 mm; 711,2 mm; 710,4 mm; 691,4 mm; 637,5 mm; 633,4 mm; 607,8 mm y 587,7 mm para los años 2020, 2019, 2021, 2023, 2022, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**).

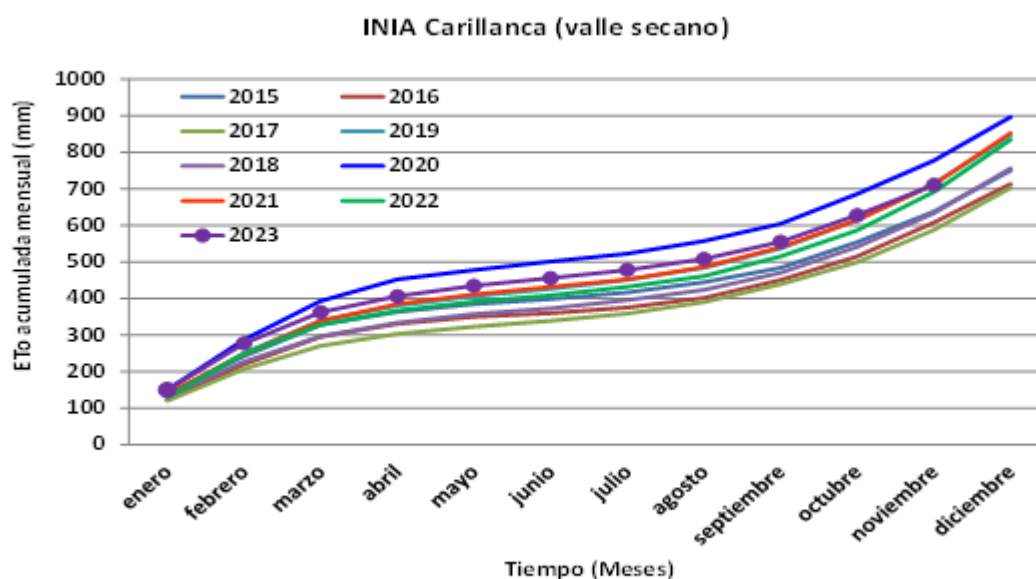


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, el mes de noviembre 2023 presentó un valor de ETo igual a 82,6 mm en el mes ($826 \text{ m}^3/\text{ha}$ de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo en magnitud el registro más bajo si se compara con todas las otras temporadas evaluadas (**Figura 7 y 8**). Además, en el mes de noviembre durante los últimos 9 años se han evapotranspirado un promedio de 92,5 mm.

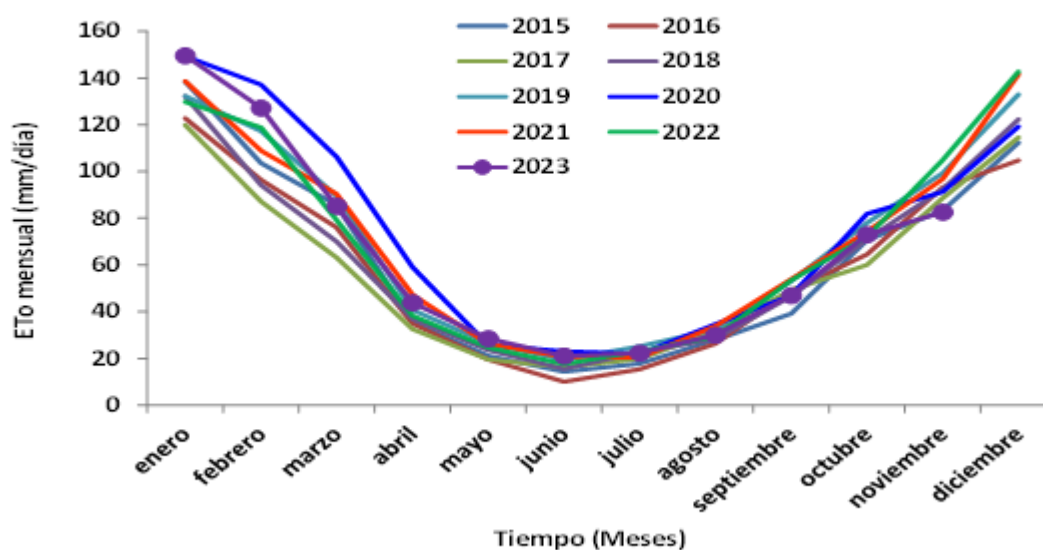


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada en el mes de noviembre de mayor a menor fue de 5,76; 5,13; 4,80; 4,62; 4,62; 4,60; 4,40; 4,30 y 4,14 mm/día para los años 2016, 2022, 2021, 2015, 2017, 2019, 2020, 2018 y 2023, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de noviembre ha estado variando entre 4,14 y 5,76 mm/día (41,4 y 57,6 m³/ha/día) para los 9 años evaluados.

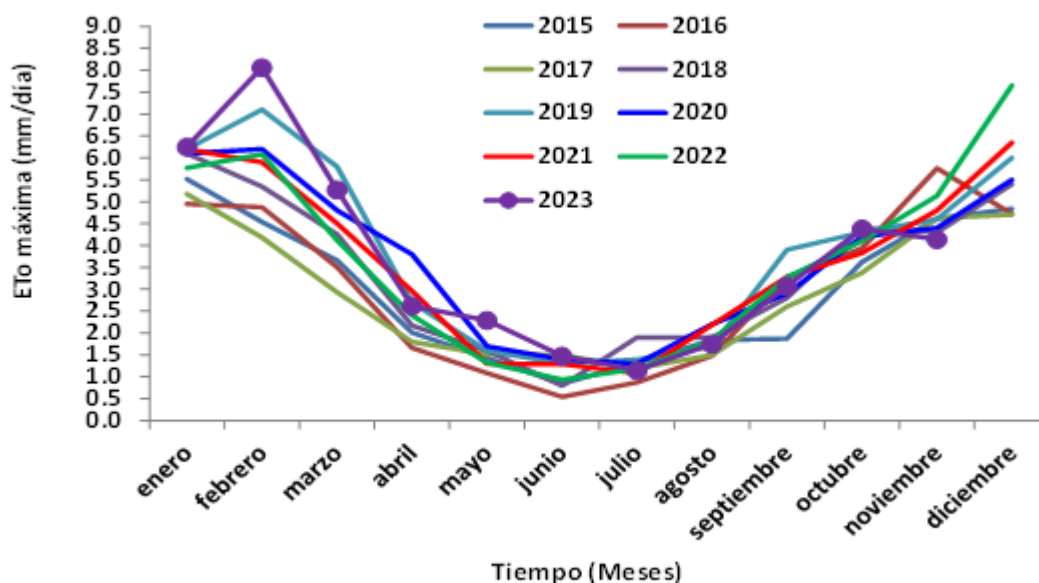


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

Los 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. Los registros de lluvias observados del mes de noviembre mostraron cifras por sobre la media histórica, con la zona de la precordillera nuevamente protagonista superando los 184 mm, un 165% sobre el histórico del mes (69,7mm), que se refleja en los caudales a inicios de diciembre y que se detalla a continuación.

El Q observado en el río Cautín, localidad de Cajón a inicios de diciembre (96,98 m³s⁻¹), es ligeramente inferior al medido a inicios del mes anterior (99,26 m³s⁻¹), sin embargo aún es superior al Q promedio de los últimos 10 años (62,36 m³s⁻¹). La condición de Q del mismo río Cautín medido en la localidad de Rariruca (83,40 m³s⁻¹), muestra un Q inferior a la localidad de Cajón (96,98 m³s⁻¹), sin embargo estas cifras aún están sobre el Q promedio de los últimos 10 años (50,22 m³s⁻¹), para esta localidad.

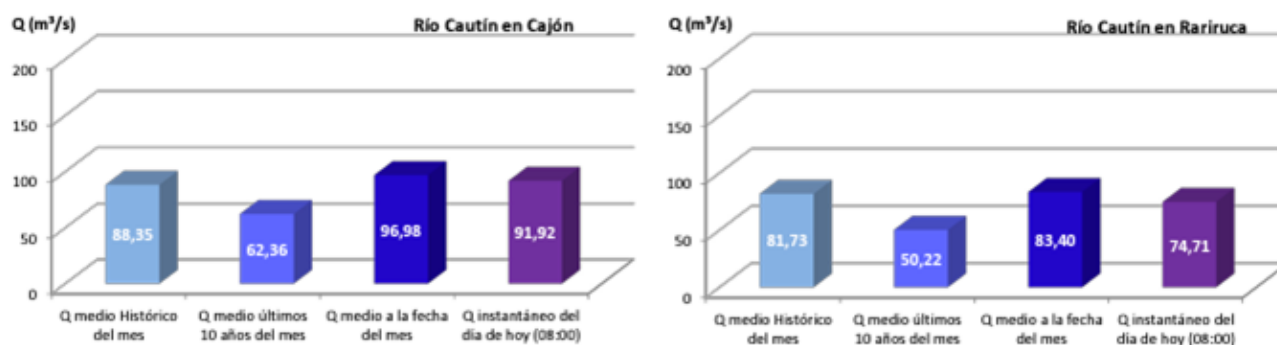


Figura 10. Caudal (Q), medio mensual en el río Cautín de la región de La Araucanía.

En el río CholChol el caudal (Q), mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de diciembre 2023 (62,81 m³s⁻¹), presenta una disminución respecto al mes anterior a igual fecha (81,36 m³s⁻¹), sin embargo se sitúa sobre el Q promedio de los últimos 10 años (38,44 m³s⁻¹) para el mes.

Los datos de caudal son obtenidos de informes de la DGA, Dirección Nacional de Aguas de La Araucanía y que en esta oportunidad no ha sido posible obtener los registros de caudal del río Toltén que habitualmente se entregaba..

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

En este sector hay muy poco retraso en la fecha de plantación, entre 20 a 25 días aproximadamente¹. La mayoría de los cultivos están emergidos con plantas que iniciaran cierre de hilera. Al igual que en el Valle Secano, se iniciaron los riegos.

Durante este período se recomienda intensificar el control de los hongos del follaje, principalmente tizón tardío, mediante un esquema de aplicación de productos, alternando diferentes ingredientes activos, para disminuir la posibilidad de resistencia. De igual forma, realizar un esquema de aplicaciones preventivas contra tizón temprano.

En ese sentido, es recomendable una vigilancia diaria de los cultivos, para iniciar las aplicaciones con los primeros síntomas o para realizar un calendario de aplicaciones

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Pucón, Villarrica, Lonquimay, Cunco y Curarrehue, se observaron precipitaciones más altas, sobre los 200mm como fue el caso de Pucón y Curarrehue, estas cantidades están por sobre la de un año normal

convirtiendo a esta zona en la más húmeda de la región. Aún así no es recomendable realizar más siembras de primavera ya que las condiciones de déficit hídrico comienzan a aumentar.

Las actividades agrícolas se presentan sin retrasos. Las condiciones climáticas con precipitaciones y humedad en los suelos ayudan y potencian el desarrollo de malezas. Posiblemente habrá que considerar una nueva aplicación de herbicidas por re infestación de las mismas. Se recomienda posible aplicación de fungicida, ya que las plantas en humedad y altas temperaturas maduran más rápido y se activan los hongos.

Precordillera > Ganadería

Debido al rebrote tardío de las praderas, los animales podrían llegar con menos peso al encaste. Esto es especialmente delicado en vaquillas. Por lo anterior, aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. Vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeño a fin de no tener problemas de partos distócicos. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: “observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana”. El cálculo de cuantas dosis es requerido es de acuerdo al número de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas del año anterior. El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año debido al frío de los meses de octubre y parte de noviembre, por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena a fin de engordarlos un poco más para las ventas de fin de año. Tanto para bovinos y ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos y el suministro debe ser a discreción.

Precordillera > Praderas

Difícil primavera ha tenido el sector precordillerano debido a las menores temperaturas registradas y algunas nevadas. El crecimiento de las praderas ha sido más lento. La conservación se forraje se inició con la elaboración de silo tipo bolo. Los potreros destinados a heno se encuentran en rezago. Mediante el monitoreo de praderas, debe evitarse el sobrepastoreo en praderas permanentes. Al disponer de humedad en el suelo, considerar la segunda parcialidad de fertilización nitrogenada para praderas y los cultivos suplementarios de verano, como raps, nabo, achicoria y siete venas.

Secano Costero > Cultivos > Papas

Las buenas condiciones climáticas han permitido que aumente el ritmo de las cosechas de papas tempranas, esperándose que para mediados de diciembre estas se intensifiquen. Los cultivos han respondido a los aumentos de las temperaturas, aumentando también, los calibres. Respecto de las papas de mediana estación, estas se han desarrollado con adecuadas condiciones de humedad del suelo, por lo cual su desarrollo también ha sido

adecuado y en estos momentos, la mayoría están por iniciar floración con tubérculos iniciando su desarrollo . Respecto de las papas de vegas, que, por condición de humedad del suelo, se plantan más tarde; iniciaron su plantación a fines de noviembre e inicios de diciembre

Prácticamente en toda esta zona, las condiciones de temperatura y lluvias intermitentes favorecieron la incidencia de tizón tardío, tanto en plantaciones de papas tempranas como en las de mediana estación, siendo necesario aplicaciones de fungicidas foliares. El sistema de alerta para tizón tardío ha presentado intermitencias sostenidas de alarmas para esta zona (alarma roja).

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

Trigo y Triticale En el Secano costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron algo más secas para la zona, sin embargo las precipitaciones lograron superar los 80mm promedio en la mayoría de las comunas. Las actividades de manejo se han desarrollado sin problemas. Se sugiere no intentar seguir sembrando ya que las condiciones de déficit hídrico comienzan a aumentar, excepto si se tiene riego. Para ello considerar una variedad de primavera y muy precoz, se sugiere revisar la cartilla de recomendación de las empresas productoras de semillas. Las condiciones climáticas con precipitaciones y humedad en los suelos ayudan y potencian el desarrollo de malezas. Posiblemente habrá que considerar una nueva aplicación de herbicidas por re infestación de las mismas. Se recomienda adelantar la aplicación de nitrógeno. Las lluvias de continuar requerirá de posible aplicación de fungicida, ya que las plantas en humedad y altas temperaturas maduran más rápido y se activan los hongos.

Secano Costero > Ganadería

Actividad normal para el final de la época de encaste de primavera. Debe seleccionarse las vacas que serán eliminadas del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeño a fin de no tener problemas de partos distócicos. Dependiendo de la raza, pero en general vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, en el caso de Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: "observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Para evitar consanguineidad se deben cambiar toros si han permanecido por mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. En caso de finalizado el encaste debe registrarse el ultimo celo conocido para obtener una predicción de la fecha del futuro parto. De todas maneras, debe confirmarse con examen de preñez, desde los 40 a 60 días del ultimo servicio conocido. No olvidar la identificación del toro y que vacas o vaquillas cubrió. Toros nuevos en el rebaño deben probarse en vacas viejas y no vaquillas. Adicionalmente, se puede realizar manejo antiparasitario.

En el caso de los ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena siempre después que hayan consumido forraje a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de

fin de año. Aunque este año ha sido de primavera mas bien fría y lluviosa, debido a la cercanía de los meses estivales debe mantenerse un suministro constante de agua de bebida para bovinos u ovinos y en el caso que las temperaturas aumenten, debe proporcionarse lugares de sombra especialmente durante horas de la tarde.

Secano Costero > Praderas

Las praderas se encuentran con crecimiento activo debido a la disponibilidad de agua que ha habido esta primavera y al aumento de la temperatura, lo que pudo observarse a partir de la segunda quincena de noviembre. Por el retraso en el crecimiento de las praderas y la inestabilidad en el tempo, aún se puede realizar silo tipo bolo. El nivel de humedad del suelo y la temperatura ambiente permite fertilizar con nitrógeno las praderas cosechadas y favorecer el rebrote. Continuar con el monitoreo del pastoreo de praderas, manteniendo una altura de residuo postpastoreo de al menos 6 cm. Si se deja un residuo más alto, se está ayudando a mantener la humedad de suelo y facilitar el rebrote de la pradera. Por lo mismo, se debe evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote como también evitar la presencia de suelo descubierto. En caso de disponer de riego, verificar que los equipos estén funcionando correctamente, los canales estén en buenas condiciones para evitar pérdidas y así comenzar una temporada de riego sin contratiempos. Se mantienen en rezago los potreros destinados a la elaboración de heno, revisando las condiciones del tiempo atmosférico para realizar la cosecha de los cultivos suplementarios destinados para conservación de forraje como heno y monitoreando la madurez de las praderas que van para la elaboración de heno.

Secano Interior > Cultivos > Papas

Las primeras plantaciones de papas en condición de lomajes están bien desarrolladas, iniciando la aporca. Sin embargo, la mayoría de las plantaciones en los sectores altos se atrasaron por las lluvias de primavera; los agricultores fueron plantando en la medida que el clima lo permitía. La mayoría de las papas de los sectores altos, tienen un mes de atraso, y están recién emergiendo; quedando aun por plantar los sectores húmedos.

A mediados de noviembre, también en forma intermitente por las lluvias, se iniciaron las plantaciones de papas de vegas. Las primeras están iniciando la aporca. Se estima que durante la primera quincena de diciembre se terminaran las plantaciones.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén, Angol, Los Sauces y Lumaco) la pluviometría osciló entre los 20,3mm hasta los 57,3mm. Las actividades agrícolas se pudieron realizar sin mayores contratiempos. Considerar la aplicación de la parcialización del nitrógeno en fines macolla a primer nudo en siembras de invierno y plena macolla en siembras de primavera. No esperar para esta actividad ya que los suelos se secan rápidamente y la eficiencia del uso del nitrógeno por parte de la plantase ve afectado. Las condiciones climáticas con precipitaciones y humedad en los suelos ayudan y potencian el desarrollo de malezas y enfermedades. Posiblemente habrá que considerar una nueva aplicación de herbicidas por re infestación de las mismas e iniciar con la aplicación de fungicidas.

Secano Interior > Ganadería

Similar situación del secano costero. Debe realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Época final de encaste normal. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Debe así mismo considerar que un toro no debe permanecer mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Generalmente, vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, en el caso de Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeños a fin de no tener problemas de partos distócicos. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: “observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana”. El cálculo de cuantas dosis es requerido es de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas del año anterior. No olvidar el registro o identificación del toro y que vacas o vaquillas cubrió.

En el caso de los ovinos, después del forraje de la mañana puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para bovinos y ovinos deben mantenerse con agua corriente y ad libitum en los bebederos. A pesar que la primavera ha sido menos cálida y más lluviosa de lo habitual, debe mantenerse un suministro constante de agua de bebida para bovinos u ovinos y en el caso que las temperaturas aumenten, debe proporcionarse lugares de sombra especialmente durante horas de la tarde en días secos o calurosos.

Secano Interior > Praderas

Al tener un menor registro de temperaturas tanto mínimas como máximas, las praderas han estado menos estresadas y aún hay crecimiento. La cosecha de heno se realiza durante este mes, a fin de obtener un heno de buena calidad. El pastoreo debe ser monitoreado para evitar el sobrepastoreo y dejar el suelo completamente desnudo para el verano, aumentando la temperatura y la pérdida de humedad del mismo. Se debe considerar la suplementación de verano, haciendo uso de los cultivos suplementarios de verano como raps, achicoria y/o siete venas, sembrados en septiembre-octubre. En caso de disponer de riego, verificar que los equipos estén funcionando correctamente, los canales estén en buenas condiciones para evitar pérdidas.

Valle Secano > Cultivos > Papas

En este sector también las plantaciones se realizaron con intermitencia, debido a las lluvias. Las condiciones de clima permitieron un buen desarrollo inicial, la mayoría de los cultivos plantados más tempranos están en inicio de cierre de hileras y los que se plantaron algo más tarde, están terminando la emergencia. En este sector ya se inició el riego, a partir de la segunda semana de diciembre.

Se espera que a mediados y fines de diciembre, la papa pueda bajar aun más de precio, ya que se estima un importante aumento de papas cosechadas.

Durante este período se recomienda intensificar el control de los hongos del follaje,

principalmente tizón tardío, mediante un esquema de aplicación de productos, alternando diferentes ingredientes activos, para disminuir la posibilidad de resistencia. De igual forma, realizar un esquema de aplicaciones preventivas contra tizón temprano.

En ese sentido, es recomendable una vigilancia diaria de los cultivos, para iniciar las aplicaciones con los primeros síntomas o para realizar un calendario de aplicaciones.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Temuco, Padre Las Casas, Freire, Gorbea, Pitrufulquén, Collipulli, Victoria y Ercilla) fue un mes húmedo y también con presencia de algunas pocas heladas de baja intensidad, las comunas de Gorbea, Pitrufulquén y Freire superaron los 100mm., El déficit hídrico podría manifestarse hacia diciembre. Las heladas, que llegaron a baja intensidad, no han producido daño en el tejido foliar observándose buenas siembras en general y de buen color y con buen desarrollo. Del mismo modo, las actividades respecto a la aplicación de herbicidas y parcializaciones del nitrógeno no se han visto alteradas ni tampoco atrasadas respecto a la planificación normal. Los suelos se han mantenido con adecuada humedad. La aplicación del nitrógeno como última parcialización se ha realizado en buen momento (fines macolla-primer nudo) en los trigos sembrados temprano. El control de la maleza se ha realizado a tiempo y de forma adecuada. Se considera observar por posiblemente nuevas aplicaciones debido al rebrote.

Valle Secano > Ganadería

Situación normal y similar a noviembre. Final de la época de encaste. No olvidar usar toros sanos y registrar a que vacas o vaquillas cubrió cada toro. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Considerar que un toro no debe permanecer mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Debe realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, por otro lado el peso de la cubierta para Overos Negros o Colorados, debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Aquellos ganaderos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: "observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana".

En el caso de los ovinos, después de consumir forraje fresco o seco puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para bovinos y ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos.

Para ovinos y bovinos, debe proveerse sombra en la época estival, ya sea mediante arboles o sombreadores. El suministro de agua para ambas especies debe ser a discreción.

Valle Secano > Praderas

Las menores temperaturas registradas durante noviembre han reducido el crecimiento de las praderas y el peak de crecimiento de primavera fue más reducido. La conservación de forraje se inició con la elaboración de silo tipo bolo en el mes de noviembre, terminando los

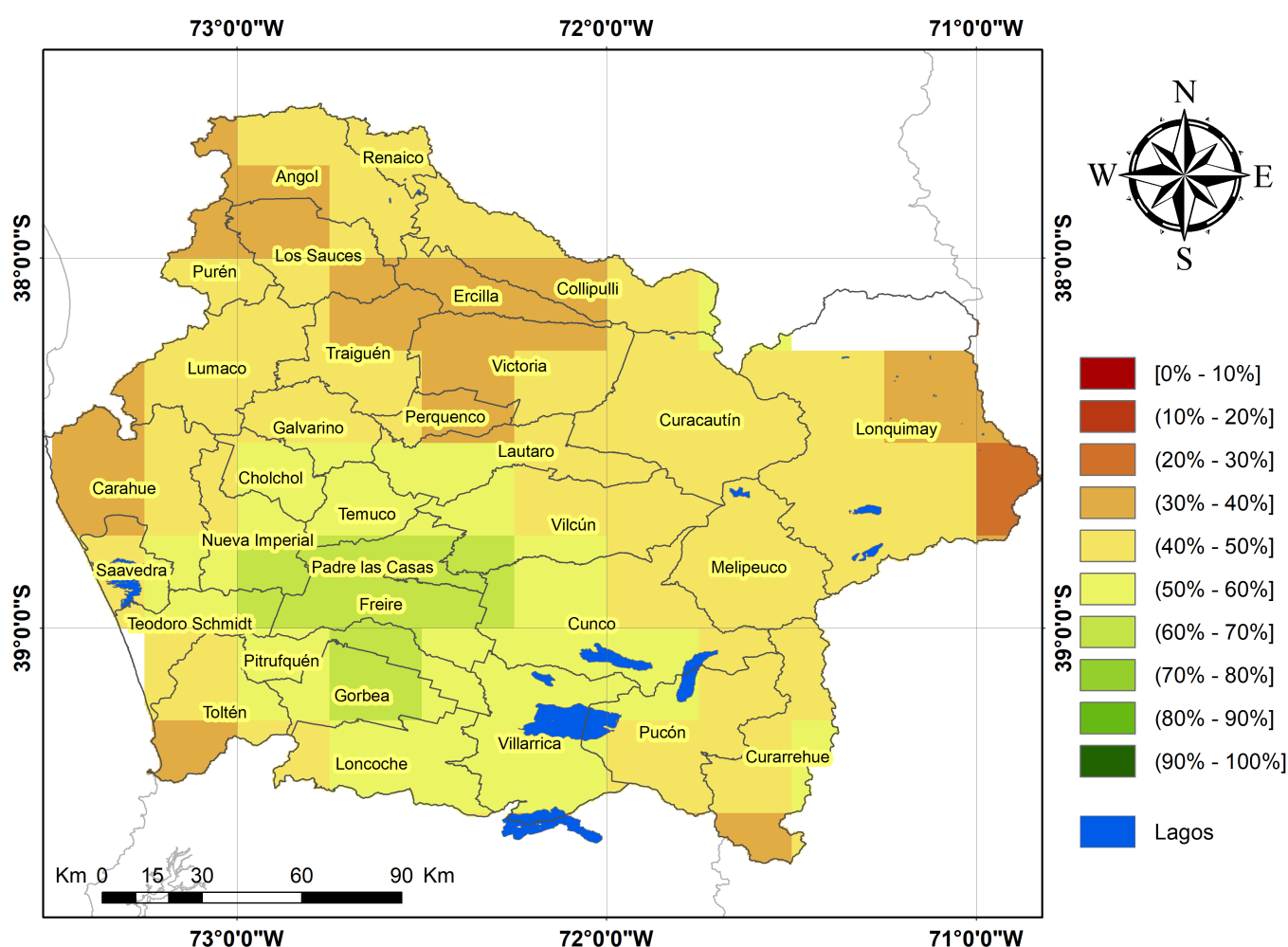
primeros días del mes de diciembre. La cosecha de heno se inicia este mes, de acuerdo a las condiciones de climáticas. De disponer de humedad en el suelo o posterior a una lluvia significativa, considerar una fertilización de las praderas con unas 30 u N que le ayudarán a la recuperación del corte y a soportar de mejor manera las condiciones de sequía del verano.

Las praderas destinadas a pastoreo deben ser monitoreadas a fin de evitar el sobrepastoreo y dejar suelo desnudo para el verano. El crecimiento en este periodo es más lento que en plena primavera, por lo que el tiempo de rotación de potreros se hace más largo. En caso de disponer de riego, verificar que los equipos estén funcionando correctamente, los canales estén en buenas condiciones para evitar pérdidas y así comenzar una temporada de riego sin contratiempos.

Disponibilidad de Agua

Este producto proporciona estimaciones de la humedad del suelo en todo el mundo a partir de un gran conjunto de sensores satelitales. Se basa en la versión 3.0 de humedad del suelo de la Iniciativa de Cambio Climático de la ESA, El producto ACTIVO es el resultado de la fusión de datos de humedad del suelo basados en scatterómetros, que se derivan de AMI-WS y ASCAT (Metop-A y Metop-B), y su representación es el contenido de agua líquida en una capa superficial del suelo de 2 a 5 cm de profundidad expresado como porcentaje de saturación total.

Disponibilidad de agua del 01 al 16 de Noviembre de 2023 de la Región de La Araucanía



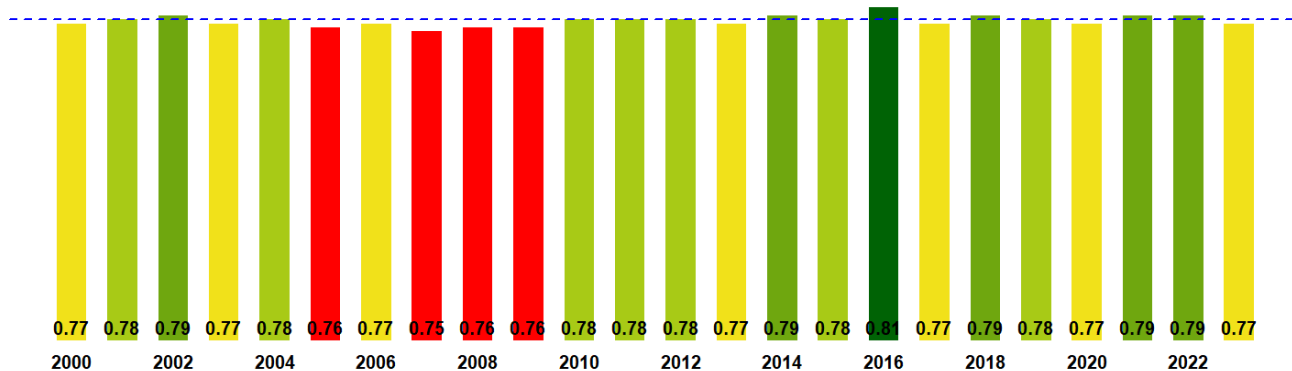
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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 0.77 mientras el año pasado había sido de 0.79. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.78.

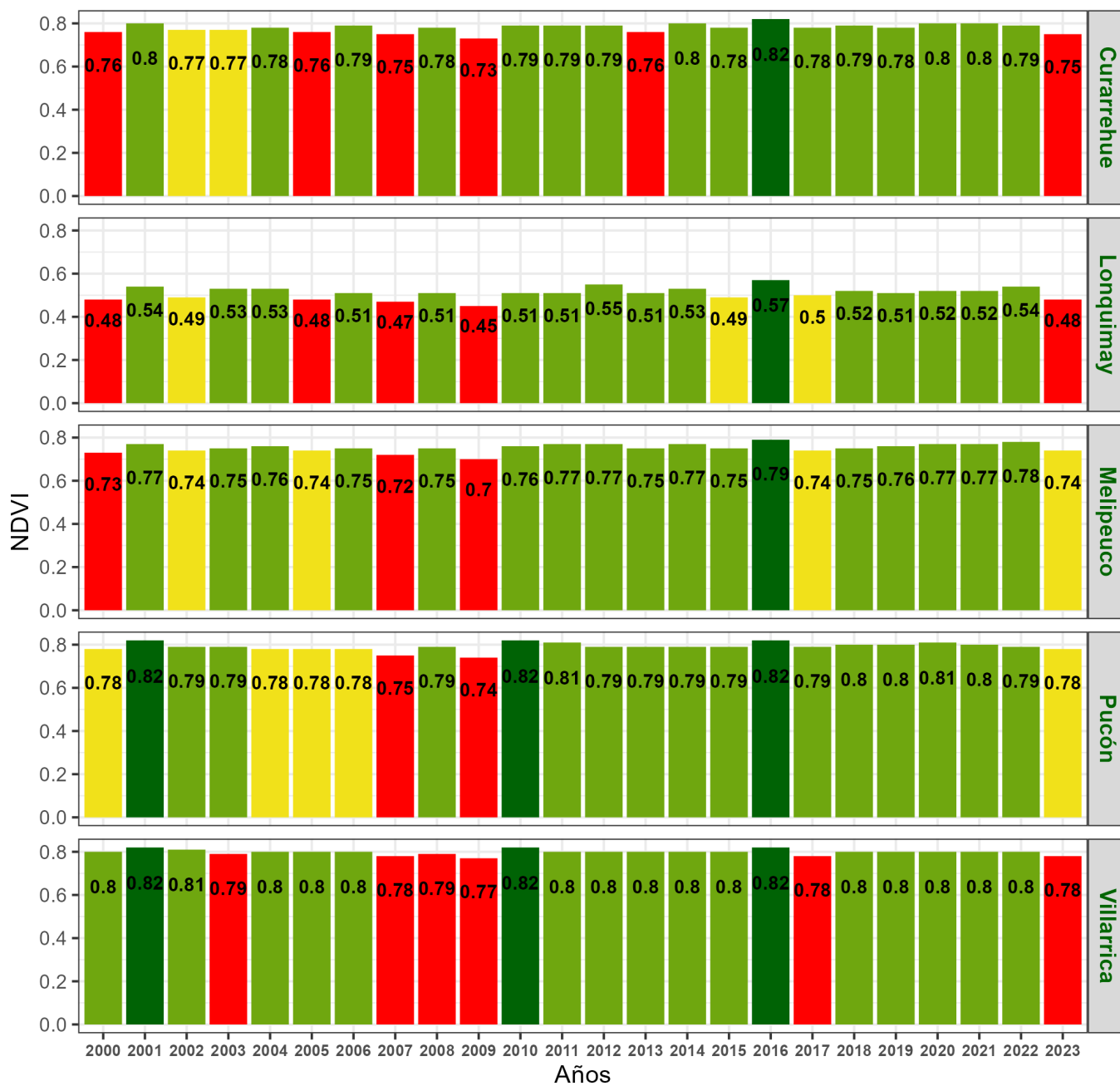
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

NDVI regional para el 1 de noviembre al 16 de noviembre

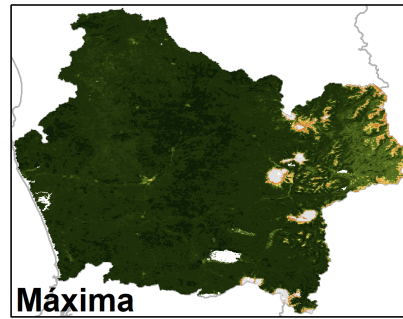
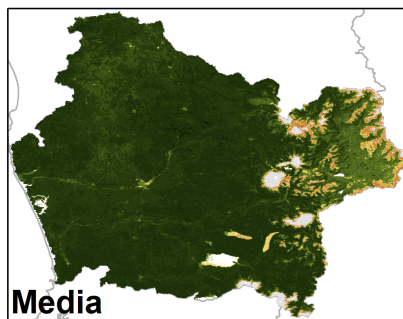
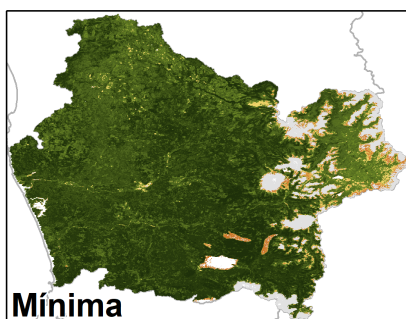
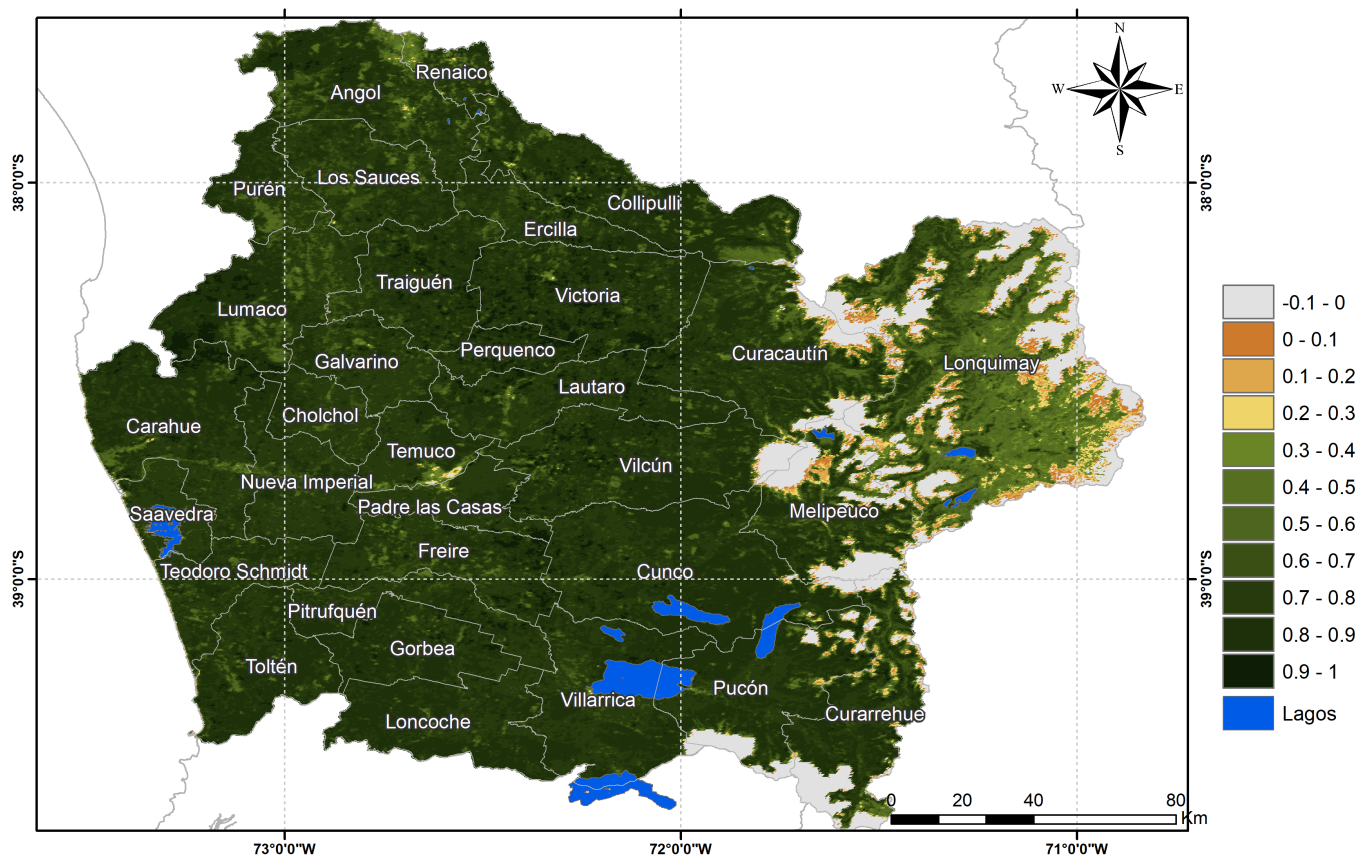


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

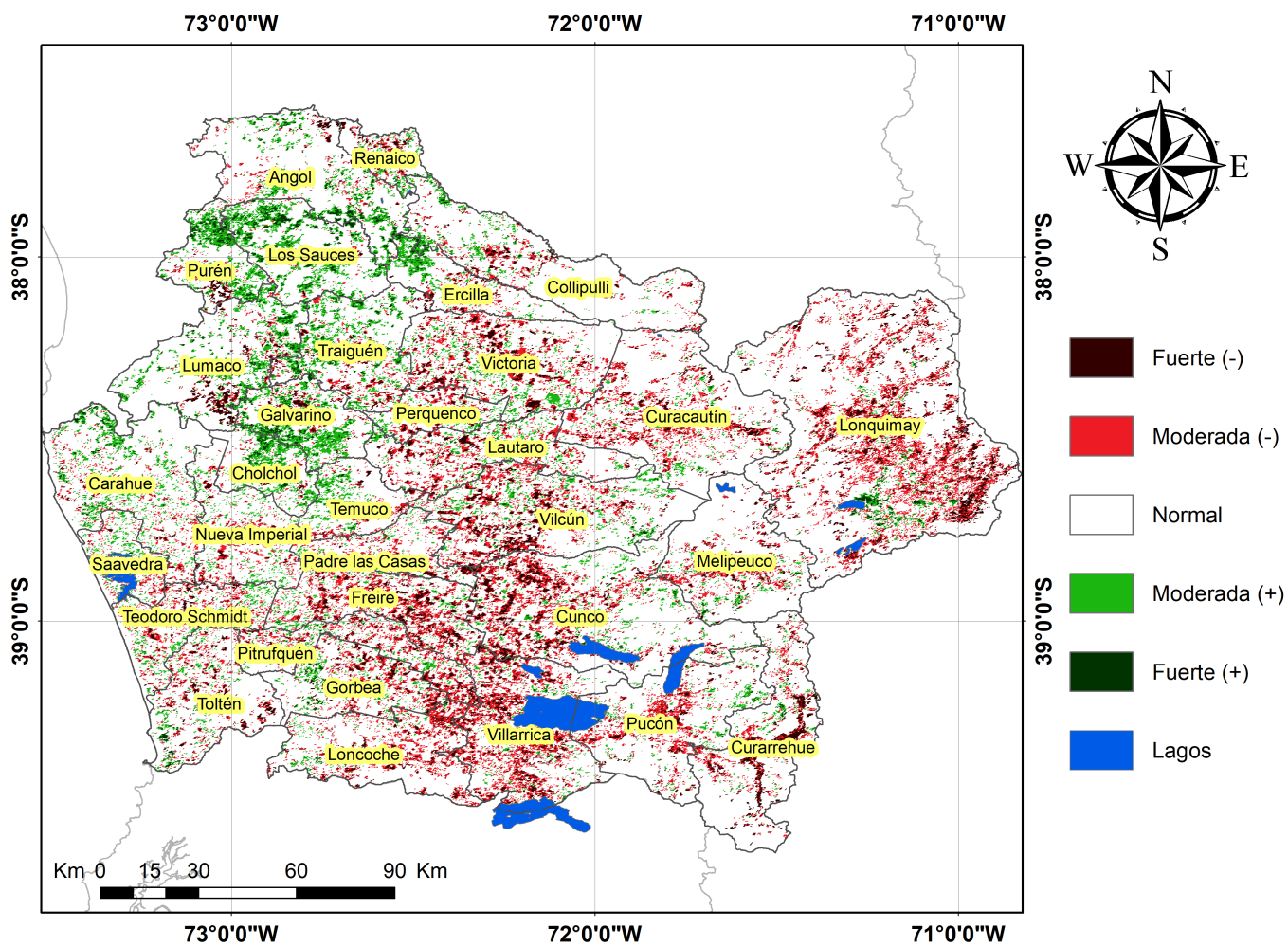
1 de noviembre al 16 de noviembre



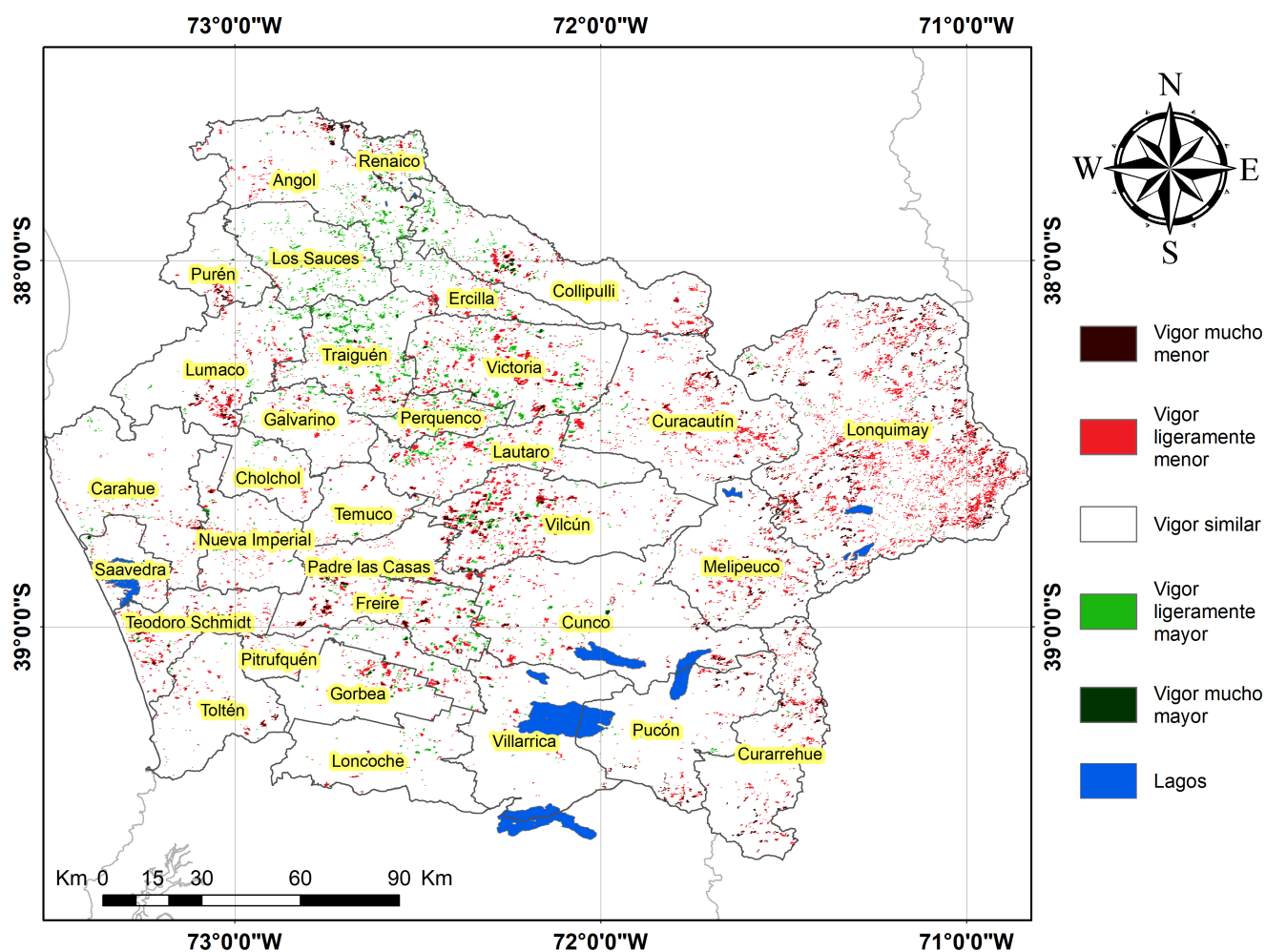
Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) de la Región de La Araucanía 01 al 16 de Noviembre de 2023



Anomalia de NDVI del Región de La Araucanía, 01 al 16 de Noviembre de 2023



Diferencia de NDVI del Región de La Araucanía, 01 al 16 de Noviembre de 2023



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región 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 presentó un valor mediano de VCI de 55% para el período comprendido desde el 01 al 16 de Noviembre de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 70% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de La Araucanía, en términos globales presenta una condición Favorable.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.

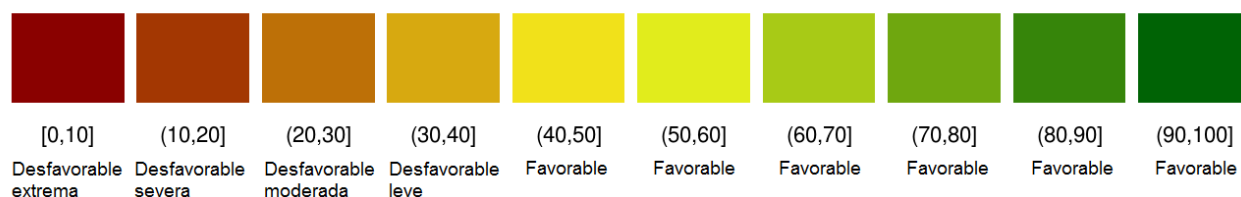


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	0	0	3	29

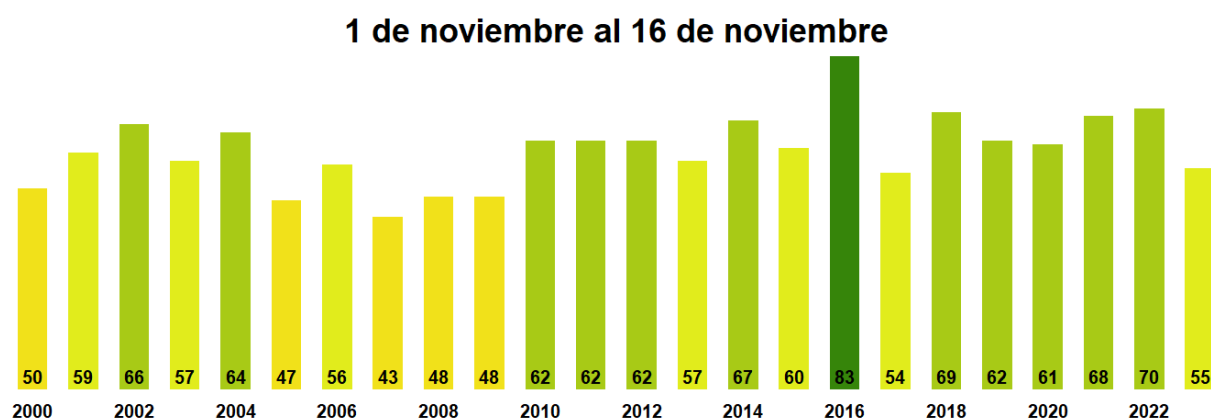


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de La Araucanía

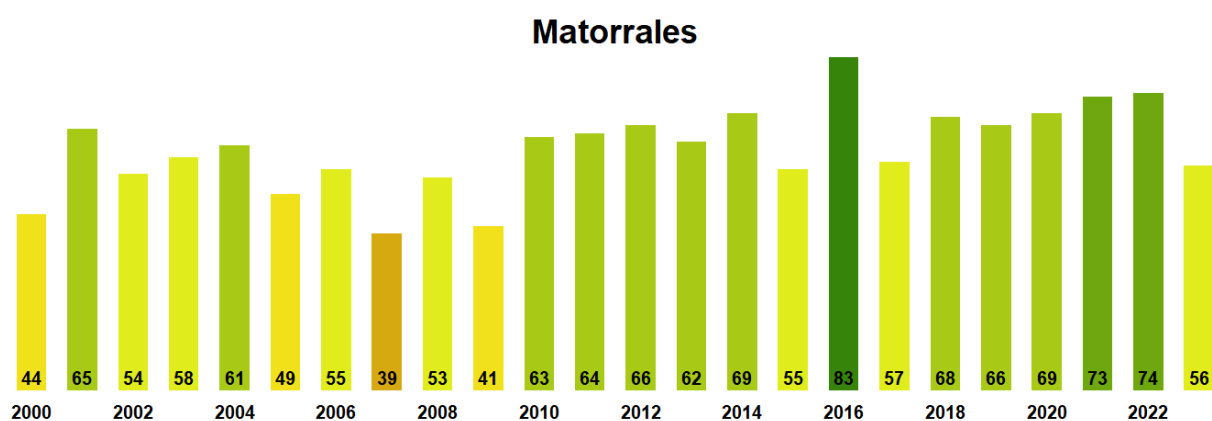


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de La Araucanía

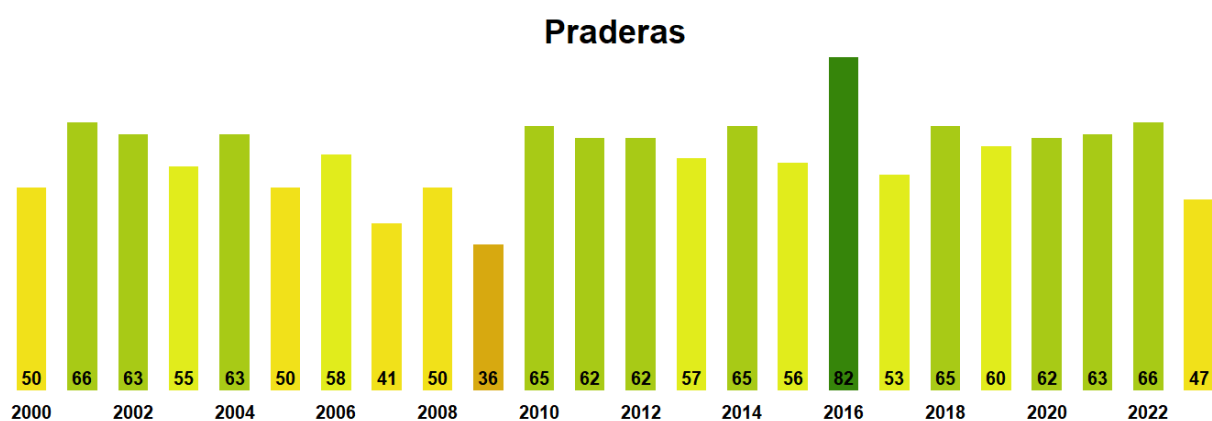


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de La Araucanía

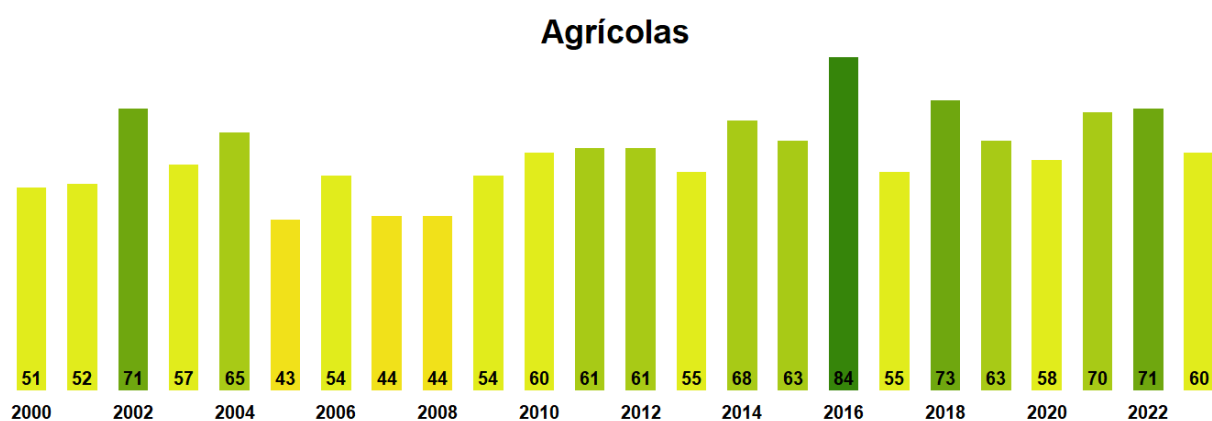


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de La Araucanía

Indice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de La Araucanía
01 al 16 de Noviembre de 2023

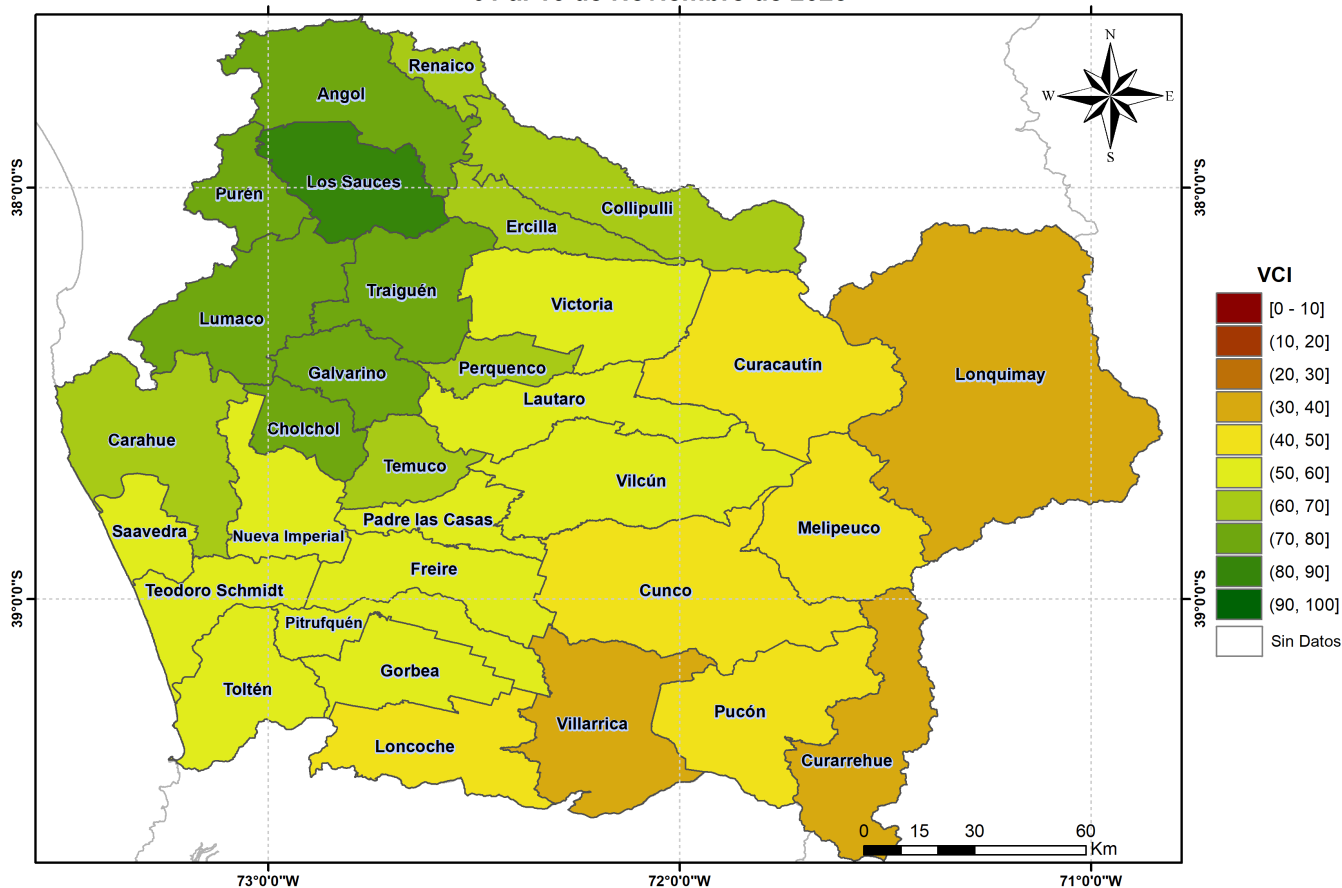


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de La Araucanía de acuerdo a las clasificación de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Lonquimay, Villarrica, Curarrehue, Melipeuco y Pucón con 32, 37, 37, 45 y 46% de VCI respectivamente.

1 de noviembre al 16 de noviembre

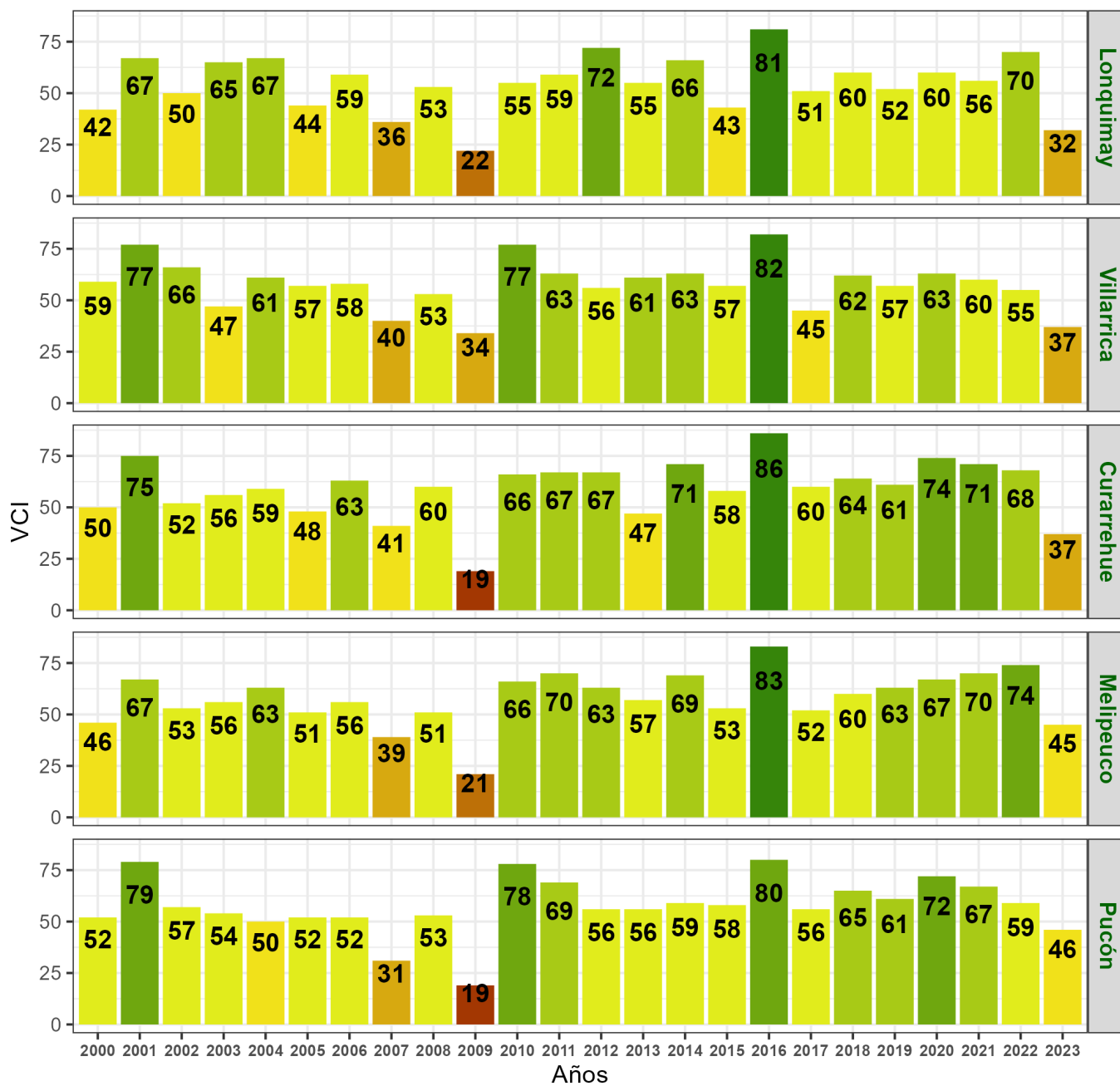


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 01 al 16 de Noviembre de 2023.