

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

NOVIEMBRE 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.

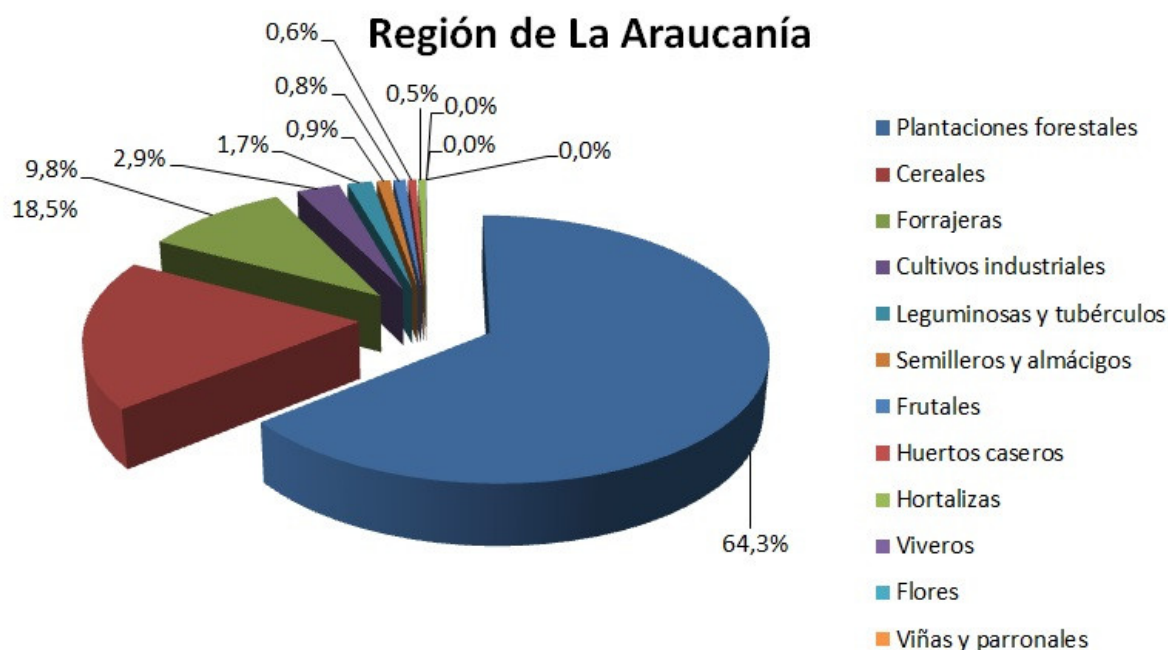
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa 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-oct	2023 ene-oct	Variación	Participación	
\$US FOB (M)	Agrícola	248.042	223.736	221.929	-1%	36%
\$US FOB (M)	Forestal	601.372	515.482	360.390	-30%	59%
\$US FOB (M)	Pecuario	38.173	32.526	33.538	3%	5%
\$US FOB (M)	Total	887.588	771.744	615.857	-20%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

La condición climática durante el mes de octubre presentó una disminución de la

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

temperatura del aire por bajo la temperaturas media histórica. El mes anterior ya evidenciaba algunos cambios en el patrón de temperaturas que para el otoño e invierno mostraron cifras benignas, temperaturas sobre la media histórica, sin embargo este mes estas temperaturas disminuyeron en forma evidente en toda la Región de La Araucanía con una diferencia mayor de 1,1 grados Celsius hacia el seco costero y el valle seco.

Así también los registros pluviométricos en octubre muestran una fuerte disminución en relación a lo observado el mes anterior. Este mes el registro promedio regional de 60,7 mm es un 257% inferior al registro promedio del mes anterior (216,7 mm). Aun así los registros de pluviometría acumulada en el año muestran cifras que permiten mantener con superávit pluviométrico a algunas zonas agroecológicas de la región. Sin dudas el sector de precordillerano con 2114,4 mm acumulados está mejor aspectado para los próximos meses en la Región con un 60,9 % de superávit respecto del histórico acumulado (1314,2 mm). El seco costero con 1330,3 mm supera en un 5% su histórica (1266,4mm). El valle seco acumula 1232,7 mm que supera levemente la cifra acumulada histórica (1195,9mm), representando un 3,1 % de superávit. Finalmente el seco interior acumula 685,5mm, no alcanzando a superar la media histórica acumulada (696,0 mm), lo que representa un pequeño déficit del 1,5 %.

El pronóstico emitido por La Dirección meteorológica de Chile a través de su Boletín de tendencias climáticas del trimestre NDE indican para la Araucanía condiciones de lluvias de normal a bajo lo normal, lo que significa que las lluvias pronosticadas oscilarían entre los 100 mm y los 160 mm en todo el trimestre. Así también las temperaturas mínimas se presentarían algo más frescas, dentro del rango normal a bajo lo normal.

En general las condiciones de temperatura y lluvias imperantes han permitido mantener humedad en el suelo y un buen desarrollo de los cultivos anuales aun cuando han favorecido la incidencia del tizón tardío en las plantaciones de papas tempranas.

Componente Meteorológico

Con un mes de octubre que ha registrado una disminución de pluviometría en relación a la media histórica del mes en la mayoría de las zonas agroecológicas, los mayores registros nuevamente se observan hacia la precordillera. Pucón ostenta el mayor registro de la región con 193,3 mm, siendo la media 114,5 mm en esta zona de precordillera. Las temperaturas extremas dan cuenta de un registro para la temperatura mínima absoluta de -2,1 grados Celsius con 8 episodios de heladas en la comuna de Curacautín y la máxima absoluta comparten el registro de 27,1 grados Celsius las comunas de Cunco y Pucón.

El seco costero registró la segunda mayor pluviometría en la región con 58,0 mm de promedio siendo el mayor registro de 67,7mm en la Localidad de Tranapunte y el menor de 49,3mm en Pto Dominguez, El total acumulado en el año de 1330,3 mm supera en un 5% el registro histórico acumulado (1266,4mm), para esta zona costera. La temperatura mínima absoluta se registra en la comuna de Toltén con -0,2 grados Celsius y una máxima absoluta de 24,4 grados Celsius en la comuna de Teodoro Schmidt.

El valle seco registra una pluviometría promedio este mes de 57,4 mm, siendo el mayor

aporte a este promedio lo registrado en la comuna de Gorbea con 88,2 mm y el menor el producido en la comuna de Temuco con 36,9 mm. El total acumulado a la fecha es de 1232,7 mm, registro que supera en un 3,1 % el acumulado histórico de esta zona (1195,9mm). Las temperaturas extremas se producen ambas en la comuna de Freire con -2,0 y 27,4 grados Celsius y es también donde se registran el mayor número de heladas del sector con 5 episodios, siendo el promedio de 3,4 episodios en el mes de octubre para el valle seco.

La zona del valle seco interior al igual que el mes anterior registra la menor precipitación de la región, que para el mes de octubre fue de 35,3mm de promedio, siendo el mayor aporte a este promedio los 56,3 mm, registrados en la comuna de Renaico. El menor registro se produjo en la comuna de Lumaco con 22,6 mm. El total acumulado a la fecha en esta zona es de 685,5 mm, cifra que no logra superar la media acumulada histórica a la fecha (696,0 mm), lo que representa un déficit de apenas un 1,5%. La temperatura mínima absoluta de esta zona se produce en la comuna de Traiguén con -1,0 grados Celsius, sin embargo el mayor número de heladas del mes se produce en la comuna de Galvarino con 4 episodios. La máxima absoluta se produjo en la comuna de Los Sauces con 26,1 grados Celsius.

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

Localidad	Precipitación acumulada mes de octubre	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
Vilcún	38,0	1073,9	9,3	-1,8	24,8	4
Lautaro	62,4	1067,4	9,4	-1,0	24,6	4
Temuco	36,9	817,0	10,0	-0,6	25,1	1
P. las Casas	40,3	1080,4	10,0	-1,1	26,2	3
Freire	74,6	1510,6	9,6	-2,0	27,4	5
Pitrufquén	61,7	1454,9	9,5	-0,6	24,8	3
Gorbea	88,2	1630,9	10,2	-0,3	25,1	4
Loncoche	84,7	1420,2	9,7	0,2	21,7	0
Collipulli	57,0	1051,7	10,0	-0,6	24,1	1
Ercilla	60,7	1166,1	9,1	-1,5	24,4	5
Victoria	52,4	1084,0	8,9	-1,1	23,8	4
Perquenco	39,1	879,3	8,8	-0,7	23,8	2
Renaico	56,3	877,1	12,1	-0,5	25,7	1
Angol	34,1	548,5	12,0	-0,3	25,7	1
Los Sauces	23,7	543,8	10,7	0,0	26,1	1
Purén	27,5	670,5	10,9	-0,5	25,9	2
Lumaco	22,6	603,8	10,5	-0,6	25,9	1
Traiguén	52,0	824,4	9,5	-1,0	24,2	2
Galvarino	34,8	749,1	9,4	-0,8	23,2	4
Chol Chol	31,0	662,1	10,0	-1,0	24,1	1
Imperial	29,5	811,3	10,3	-0,3	25,4	1

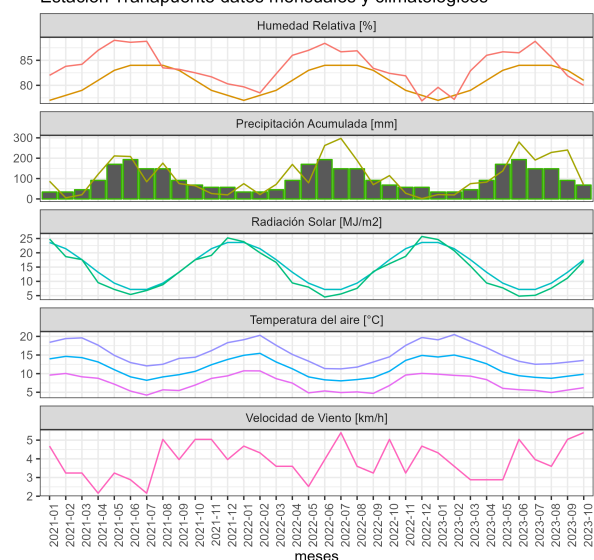
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Tranapunte	67,7	1342,7	9,9	2,0	18,7	0
Pto Saavedra	49,3	1222,5	9,6	2,0	19,7	0
T. Schmidt	64,5	1303,0	9,8	0,4	24,4	0
Toltén	50,3	1452,5	9,3	-0,2	21,6	1
Curacautín	71,2	1430,2	8,5	-2,1	26,0	8
Melipeuco	86,4	1590,1	9,7	-0,4	25,3	2
Cunco	70,0	1616,6	9,7	-0,6	27,1	4
Villarrica	124,7	1867,3	9,4	-1,4	24,3	5
Curarrehue	98,0	2569,2	9,8	-1,7	26,7	6
Pucón	193,3	2928,3	9,1	-1,9	27,1	8
Lonquimay	58,1	1232,0	6,3	-7,5	22,7	24

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 octubre 2023.

Estación Tranapunte datos mensuales y climatológicos



Estación Tranapunte datos del mes de Octubre de 2023

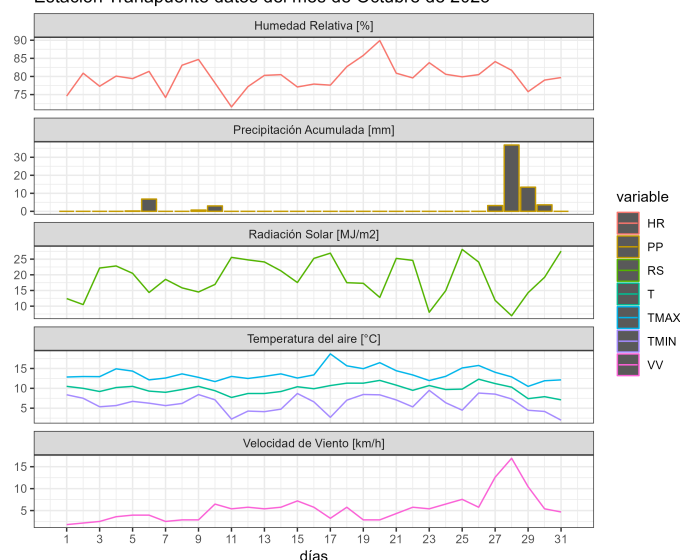


Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

El Secano costero las pluviometrías del mes de octubre fueron un 39,5 % inferiores a la media histórica del mes, apenas 58,0 mm en donde el registro histórico es de 95,9mm, si bien la disminución fue importante el total acumulado a la fecha (1330,3 mm), da cuenta de un 5% de superávit por sobre la media acumulada histórica a igual periodo (1266,4mm).

La temperatura media del aire alcanza a los 9,7 grados Celsius, levemente superior al mes anterior (9,1 °C), pero inferior a la media histórica del mes (10,8 °C). Esta zona registra una menor incidencia de heladas del aire por la cercanía del mar, sin embargo la comuna de Toltén registró 1 evento con un registro de -0,2 grados Celsius. El número de horas frío acumuladas promedio desde el 01 de abril a la fecha es de 1248 horas, siendo la comuna de Teodoro Schmidt la del mayor aporte al promedio con 1445 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 octubre de 2023.

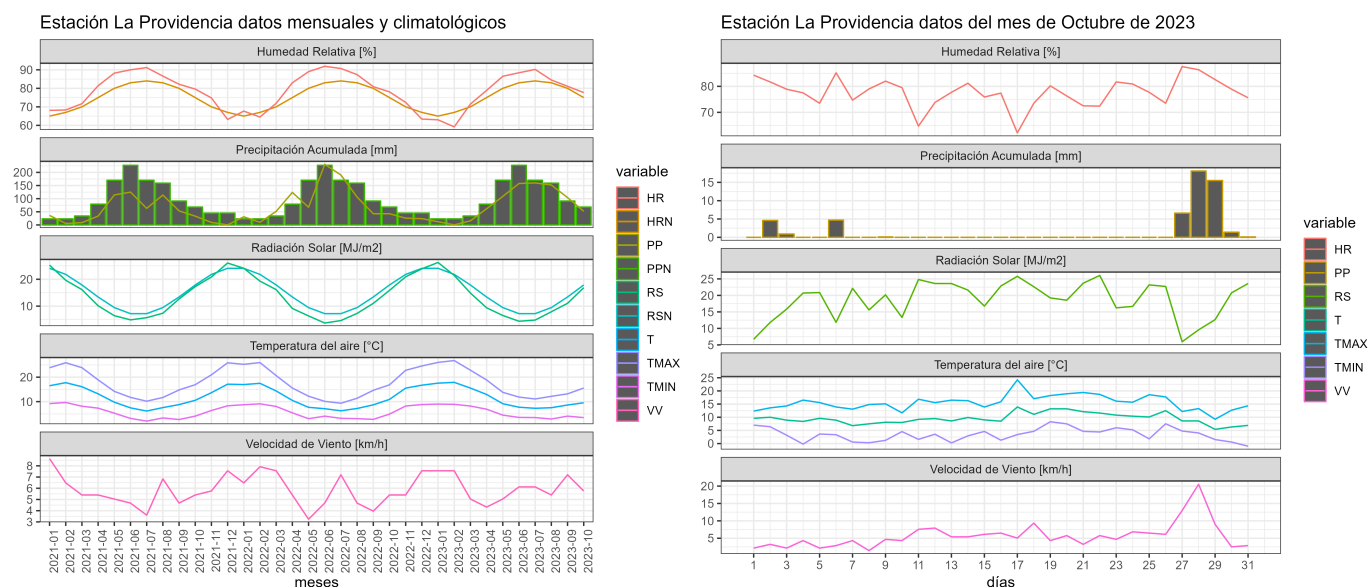


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de La Providencia.

Los registros pluviométricos de octubre (35,3 mm), muestran una baja importante respecto del mes anterior (98,7mm), así también respecto de la media histórica del mes (50,4 mm), A pesar de ello los registros acumuladas en el año a la fecha (685,5mm), muestran cifras casi en balance pluviométrico al observar un déficit de apenas 1,5 % al compararse con la media acumulada histórica de 696,0mm.

La temperatura media del aire este año en el secano interior mantuvo hasta el mes pasado registros sobre la media histórica y este mes se produce el quiebre a esa condición con una temperatura de 10,5 grados Celsius, que se sitúa 0,6 grados Celsius bajo la temperatura media histórica del mes (11,1 °C).

La temperatura mínima absoluta de la zona fue de -1,0 grados Celsius con un número promedio de heladas de 1,8 eventos en el mes. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha es de 1456 horas de promedio, siendo la comuna de Traiguén la que presenta mayor aporte al promedio con 1651 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 octubre de 2023.

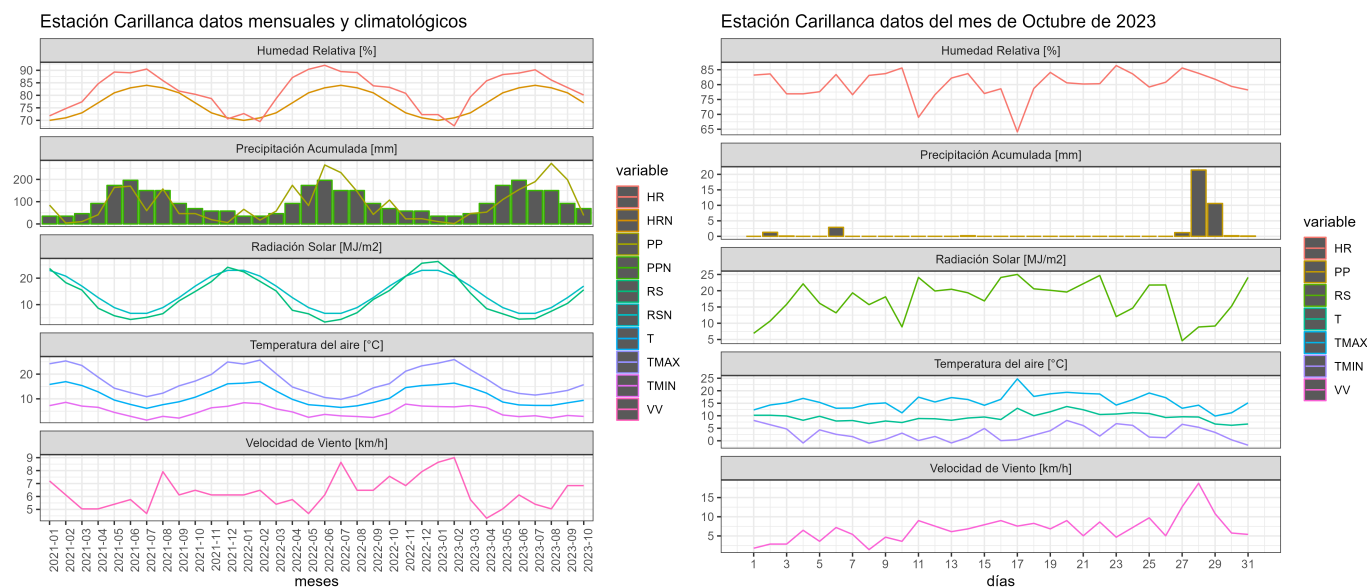


Figura 3. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

Las pluviometrías del valle seco en octubre (57,4mm), fueron un 39,4 % inferiores a la media histórica del mes (94,7mm). A pesar de ello los registros acumulados de pluviometría durante el año a la fecha (1232,7mm), muestran aun un superávit del 3,1 % al comparar con la media acumulada histórica a igual fecha (1195,9mm). La temperatura media durante el año presento en general registros positivos, por sobre la media histórica en 7 de 10 meses transcurridos, sin embargo desde el mes de septiembre ya se observó un disminución de la temperatura y este mes alcanzó a los 9,7 grados Celsius y se sitúa 1,1 grados Celsius por debajo de la temperatura media histórica del valle seco (10,8°C). Las temperaturas extremas absolutas registraron una mínima de -2,0 grados Celsius y una máxima de 27,4 grados Celsius ambas ocurridas en la comuna de Freire. El número de heladas promedio de la zona disminuyó respecto del mes anterior de 6 a 3,4 eventos, siendo la comuna de Vilcún la del mayor aporte al promedio con 8 heladas en el mes. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha fue de 1610 horas de promedio, siendo la comuna de Victoria la de mayor aporte al promedio de esta zona con 1600 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 octubre de 2023.

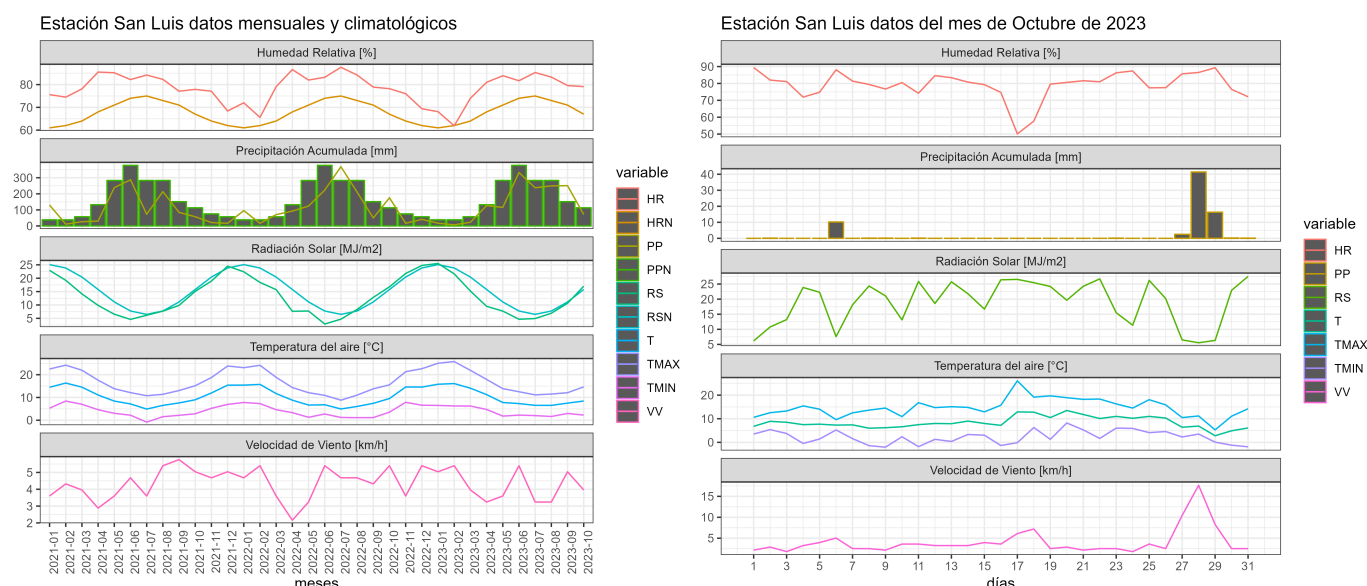


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de San Luis.

En esta zona agroecológica desde el mes de marzo en adelante los registros pluviométricos están sobre la media histórica y las registradas este mes también lo hacen con registro de 114,5 mm, apenas sobre la media histórica del mes (107,8mm). Esta condición pluviométrica descrita permite a la zona precordillerana situarse en primer lugar de la región con registros acumulados en el año a la fecha de 2114,4mm, superando en un 60,9% el registro histórico acumulado a igual periodo (1314,2mm). 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 octubre (9,0 °C), situarse por debajo de la temperatura media histórica del mes (9,3 °C).

La temperatura mínima absoluta de -2,1 se produjo en la comuna de Curacautín, con un registro de 8 eventos o días con heladas, siendo el promedio de 5,5 eventos por mes en precordillera. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha es de 2023 horas de promedio, siendo la comuna de Curarrehue la que presenta el mayor aporte al promedio con 2420 horas.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET_o) 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 octubre) en 3 las zonas agroecológicas, mientras que para la zona Precordillerana presentó un valor positivo por sobre el 40%. Además, las lluvias de octubre 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 precordillera. Además, los valores acumulados desde enero hasta octubre 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 algunos cereales, leguminosas, hortalizas, vides, frutales menores y mayores en estos meses de julio-octubre sobre todo en la provincia de Malleco.

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET₀) acumuladas en el mes de octubre 2023 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado desde enero a octubre del 2023).

Zona Agroecológica	Lluvia acumulada (mm)	ET ₀ acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	49,3 (1222,5)	71,6 (537,2)	-31,1 (56,0)
Secano interior	52,0 (824,4)	73,9 (671,0)	-29,6 (18,6)
Valle secano	38,0 (1073,9)	73,0 (641,3)	-47,9 (40,3)
Precordillera	124,7 (1867,3)	73,8 (569,7)	40,8 (69,5)

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 octubre 2023 comparado al mismo mes en todos los años evaluados, alcanzando un valor promedio cercano a 28 mm (280 m³ ha⁻¹). Así, un incremento ha habido del balance hídrico general promedio de 20 m³ ha⁻¹ de agua (20.000 litros de agua ha⁻¹).

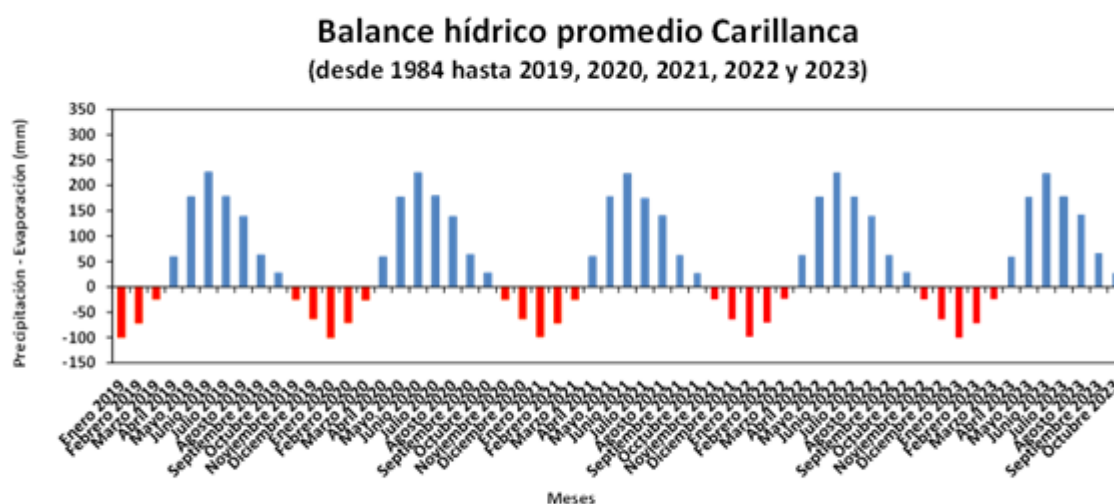


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2023), contrastando en el gráfico valores de los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la **Figura 5** 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 (los meses 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 octubre 2023 vuelve hacer negativo con -35 mm de desbalance entre la lluvia y la ETo.

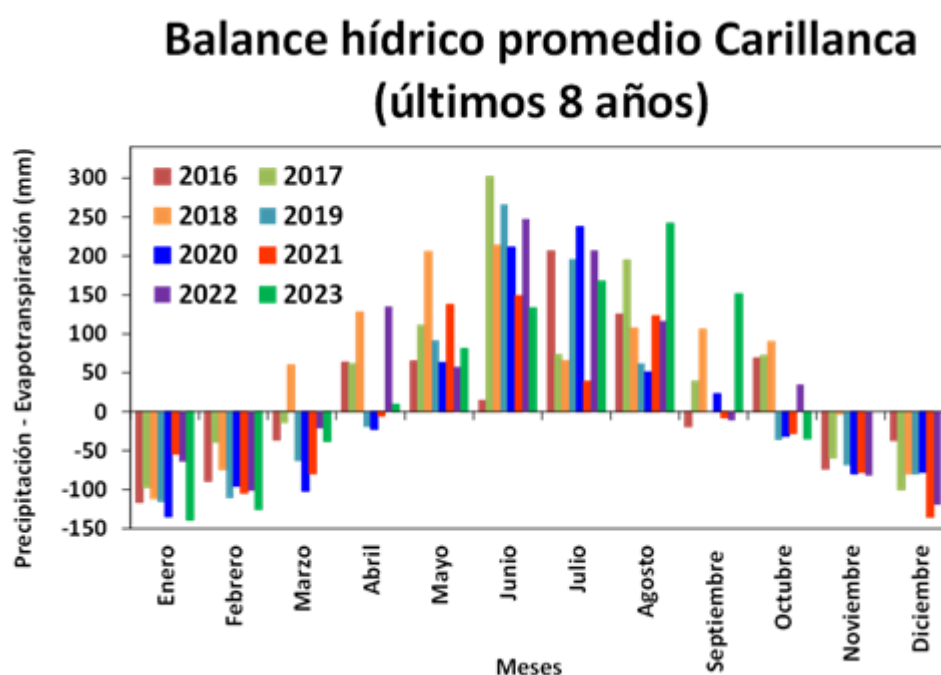


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 8 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (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 e inicios del 2023, se ha observado que el acumulado ha sido el más seco comparado a los últimos 8 años evaluados. Sin embargo, el valor de ETo acumulado en el mes de octubre se ha concentrado entre los años 2020 y 2021. Por otro lado, el valor de mayor a menor ETo acumulada en el mes de octubre fue de 685,9 mm; 627,8 mm; 614,4 mm; 614,4 mm; 586,5 mm; 554,2 mm; 541,0 mm; 514,7 mm y 499,0 mm para los años 2020, 2023, 2019, 2021, 2022, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**).

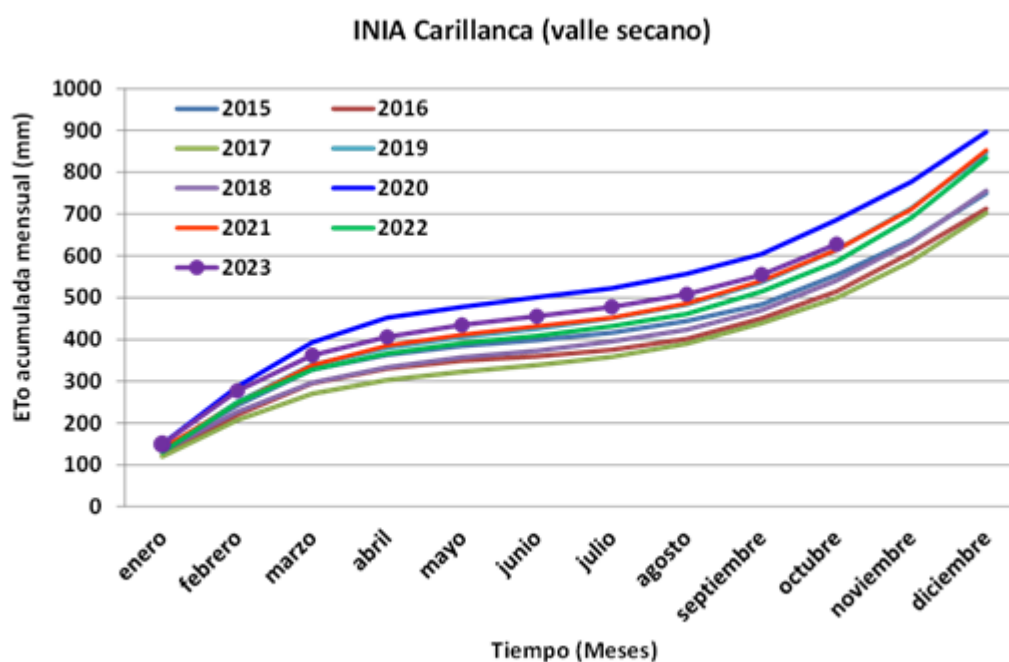


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, el mes de octubre 2023 presentó un valor de ETo igual a 73,0 mm en el mes (730 m³/ha de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo en magnitud el cuarto registro más seco después del año 2020, 2019 y 2021 si se compara con todas las otras temporadas evaluadas (**Figura 7 y 8**). Además, en el mes de octubre de los últimos 9 años se han evapotranspirado un promedio de 71,7 mm.

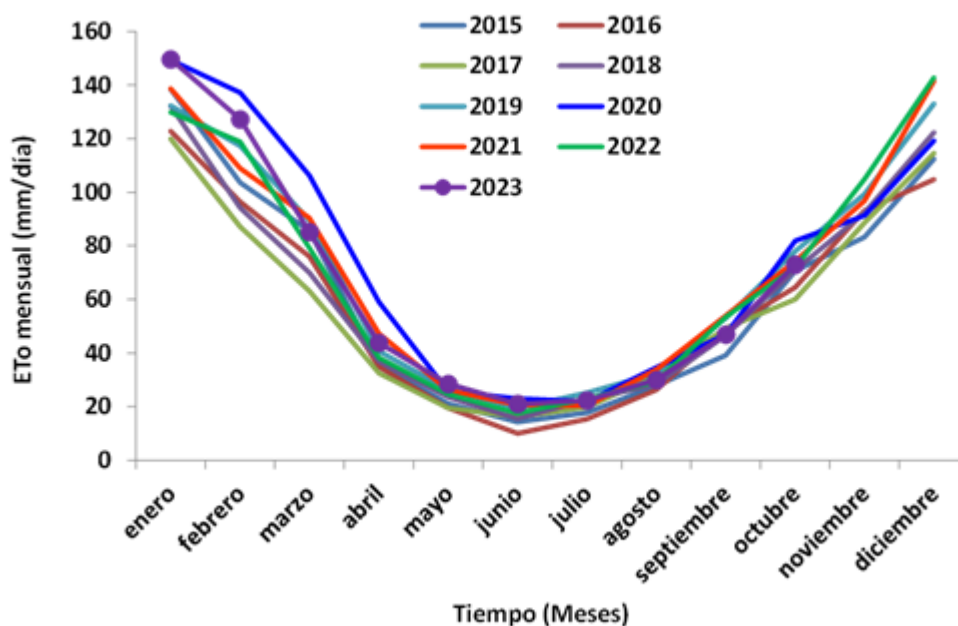


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada en el mes de octubre de mayor a menor fue de 4,40; 4,38; 4,30; 4,20; 4,10; 3,93; 3,83; 3,62 y 3,37 mm/día para los años 2018, 2023, 2019, 2020, 2022, 2016, 2021, 2015 y 2017, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de octubre ha estado variando entre 3,37 y 4,40 mm/día (33,7 y 44,0 m³/ha/día) para los 9 años evaluados.

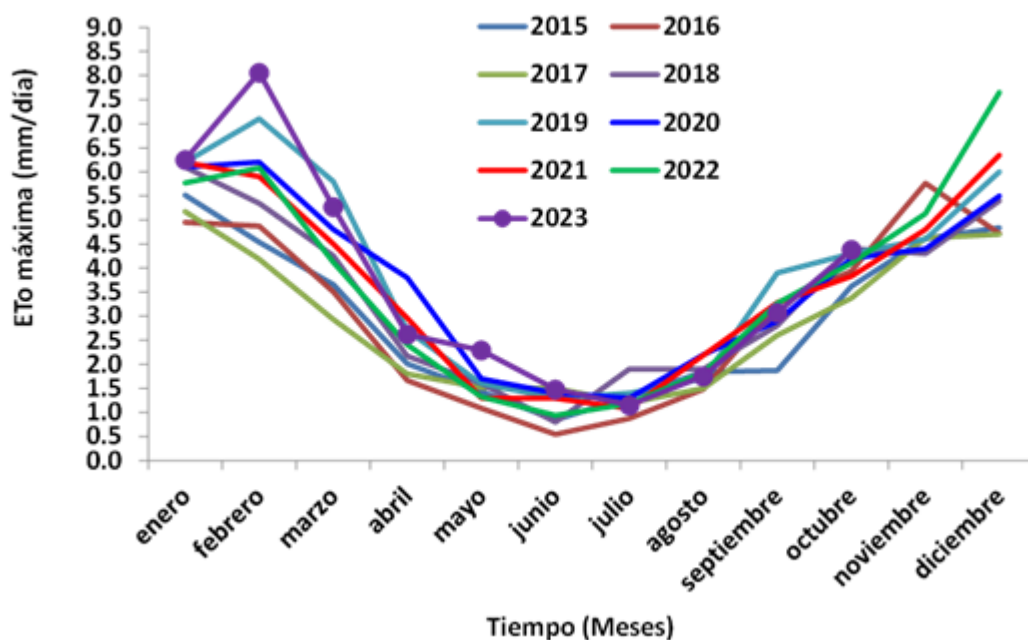


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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 octubre mostraron cifras por debajo de los registros del mes anterior y de las medias históricas de del mes y que también influyeron en la baja de los caudales de los principales ríos de La Araucanía.

Los caudales influenciados por las pluviometrías, los primeros días de noviembre han disminuido en el río Cautín, localidad de Cajón de $152,73\text{m}^3\text{s}^{-1}$ el mes anterior a $99,26\text{m}^3\text{s}^{-1}$ este mes, acercándose a los registros del Q promedio de los últimos 10 años para el mismo mes ($98,55\text{m}^3\text{s}^{-1}$). La condición de Q del mismo río Cautín medido en la localidad de Rariruca ($78,08\text{m}^3\text{s}^{-1}$), muestra un Q inferior a la localidad de Cajón ($99,26\text{m}^3\text{s}^{-1}$), sin embargo estas cifras por muy poca diferencia aún están sobre el Q promedio de los últimos 10 años ($76,69\text{m}^3\text{s}^{-1}$), para esta localidad.

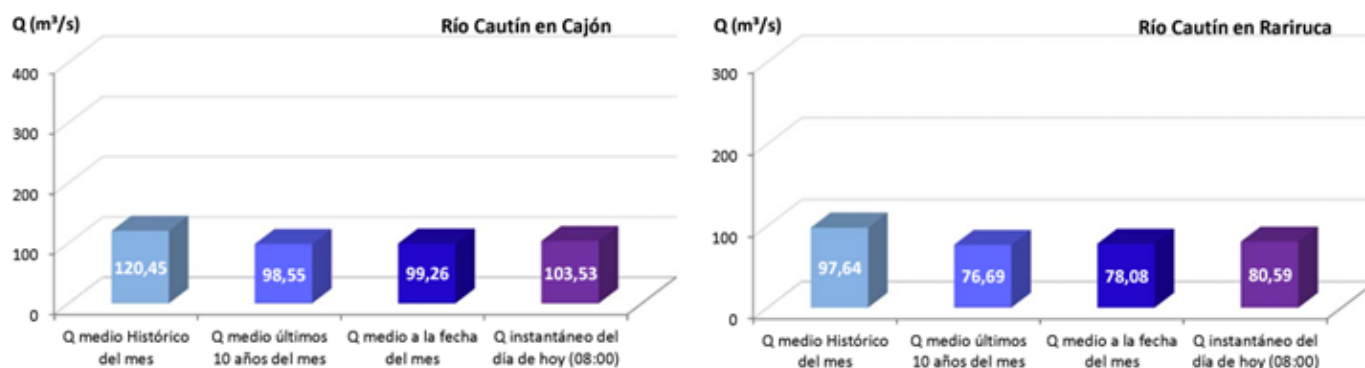


Figura 10. Caudal (Q), medio mensual en el río Cautín de la región de La Araucanía.

En el río Cholchol el caudal (Q), mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de noviembre 2023 ($81,36\text{m}^3\text{s}^{-1}$), presenta una disminución respecto al mes anterior a igual fecha ($161,70\text{m}^3\text{s}^{-1}$), sin embargo se sitúa aun sobre el Q promedio de los últimos 10 años ($65,02\text{m}^3\text{s}^{-1}$) para el mes.

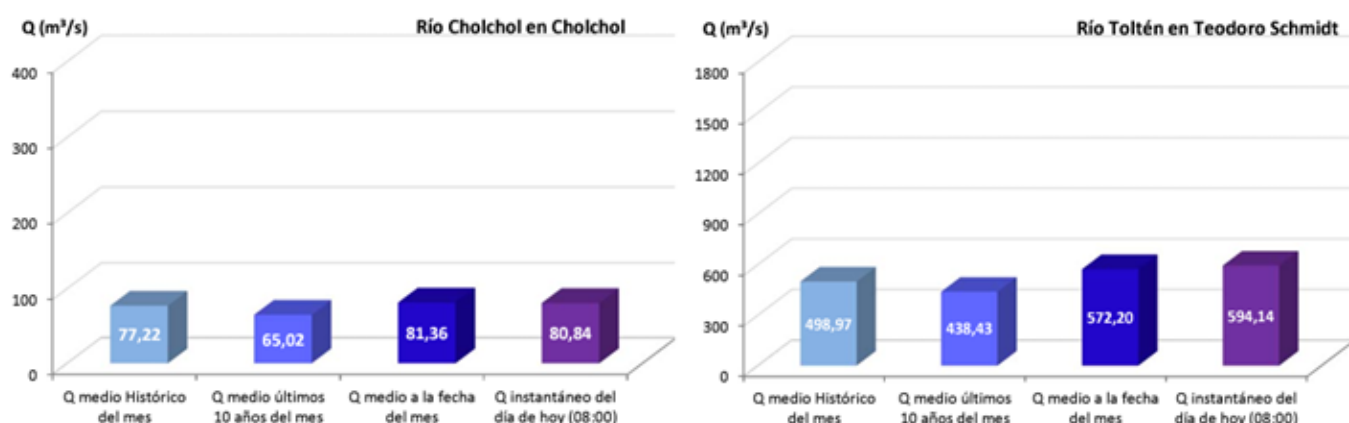


Figura 11. Caudal (Q), medio mensual en el río Toltén de la región de La Araucanía.

El caudal (Q), del río Toltén es el mayor observado históricamente en la región y el medido en la localidad de Teodoro Schmidt los primeros días del mes de noviembre de 2023 ($572,20\text{m}^3\text{s}^{-1}$), muestra una disminución de Q respecto del mes anterior ($975,87\text{m}^3\text{s}^{-1}$), pero aún se sitúa por sobre el Q promedio de los últimos 10 años para el presente mes ($438,43\text{m}^3\text{s}^{-1}$).

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

En este territorio de precordillera se han efectuado las primeras plantaciones, esperándose que el ritmo de estas se incrementa a mediados de noviembre; también con un retraso de un mes respecto de las temporadas anteriores escapando un poco de las heladas.

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 190mm como fue el caso de Pucón, Villarrica y Curarrehue, estas cantidades están por sobre la de un año normal. Pucón, es una de las más húmedas de la región, junto con Villarrica y Curarrehue. Actividades sin atraso en las actividades agrícolas.

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 o posponerla hasta después de estas lluvias con posible aplicación de fungicida, ya que las plantas en humedad y altas temperaturas maduran más rápido y se activan los hongos.

Precordillera > Ganadería

Invierno duro, debido a lo extenso de las bajas temperaturas y rebrote tardío de las praderas, los animales podrían llegar con menos peso al encaste debido a la falta de alimentación y en el caso de las vacas paridas, por estar en lactancia. Debe suplementarse la masa ganadera con heno y concentrado a fin de recuperar condición corporal. Esto es especialmente delicado en vaquillas. Aquellos que usan toros de monta deben ser revisados y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. Debe realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas. Generalmente, 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. Considerar que un toro no debe permanecer mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. 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 son requeridas es de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Por las bajas temperaturas el ataque de mosca de los cuernos se encuentra retrasado, sin embargo, debe monitorearse su aparición. Así mismo es posible realizar aplicaciones anti-parasitaciones en el rebaño bovino.

Al igual que los bovinos de carne, puede realizarse la selección de ovejas que serán eliminadas vía venta siendo reemplazadas por nuevas borregas. A partir de este mes se puede realizar la esquila general y esquilas ojos en ovinos junto con aplicación de antiparasitarios externos (baño). Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Precordillera > Praderas

Al igual que el mes anterior, en octubre no se observó un aumento significativo de las praderas permanente, por lo que los cultivos suplementarios han sido un gran respaldo para la alimentación animal. Teniendo esto en cuenta, evitar el sobrepastoreo de las praderas, evitando el consumo del nuevo crecimiento de las plantas, que favorece el debilitamiento de la pradera y la aparición de malezas y suelo descubierto. Dar un tempo de recuperación (rezago) de la pradera suficiente para favorecer el crecimiento vigoroso de la pradera.

En esta fecha se debe rezagar los potreros que van a conservación de forraje como heno.

Finalmente, estamos a tiempo para realizar las siembras de cultivos suplementarios de verano, de acuerdo a la estimación final de necesidades de alimentación estival.

Secano Costero > Cultivos > Papas

El mejoramiento de las condiciones climáticas de las últimas semanas ha permitido, intensificar las cosechas de papa temprana. A diferencia de las primeras cosechas de octubre, donde los rendimientos fueron bajos por producción calibres pequeños, esto cambio durante la primera semana de noviembre, donde la producción ha sido mayor y se observa un notorio aumento de los calibres

Respecto de las papas de mediana estación, estas iniciaron su plantación a fines de septiembre e inicios de octubre, por lo cual llevan un mes de atraso. La mayoría ya ha emergido bajo adecuadas condiciones de humedad del suelo, por lo cual su desarrollo ha sido adecuado y en estos momentos se están aporcando

Debido a las condiciones de temperatura y lluvias intermitentes se ha favorecido la incidencia tizón tardío en las plantaciones de papas tempranas; por lo cual se han mantenido las aplicaciones contra el tizón

En el secano costero se mantienen las cosechas de papa temprana, estimulada por los altos precios que se papa por la papa consumo. Si bien, el precio había descendido a valores por saco de 25 kg de \$ 25.000.-, durante la semana pasada, el precio aumento a \$ 35.000.- debido al aumento del calibre de las papas cosechadas.

Secano Costero > Cultivos > 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 50mm., en la mayoría de las comunas. Las actividades de manejo, sin embargo, 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 o posponerla hasta después de estas lluvias con 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 en plena época de encaste de primavera. Sin embargo, las últimas lluvias pueden haber ocasionado inundaciones en humedales o en partes bajas, imposibilitando el acceso a forraje seco y en el peor de los casos aparición de neumonías y muerte de animales por inmersión o cansancio. En este mes es el momento ideal para seleccionar las vacas que serán eliminadas del rebaño criancero y que serán 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. La proporción de toros en un rebaño es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o el equivalente al 3,0% del rebaño total.

Debe así mismo considerar que un toro no debe permanecer mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño por aumento del riesgo de consanguinidad. 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". Adicionalmente, el numero de dosis de semen debe ser ajustada de acuerdo al índice de cubiertas histórico y al numero de vacas a encostar. Debe comenzar a monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos. Así mismo es posible realizar antiparasitaciones en el rebaño bovino.

Al igual que los bovinos de carne, puede realizarse la selección de ovejas que serán eliminadas vía venta siendo reemplazadas por nuevas borregas. A partir de este mes se puede realizar la esquila general y esquilas de ojos en ovinos junto con aplicación de antiparasitarios externos (baño). Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados a los rebaños ovinos. Ya es posible aplicar antiparasitarios y si los animales tienen condición corporal normal, vitaminas.

Secano Costero > Praderas

Las praderas naturalizas han mostrado un crecimiento lento, en gran parte por las bajas temperaturas. Las pasturas de rotación han tenido un buen crecimiento y han servido de apoyo a la alimentación del ganado. Como el crecimiento de las praderas ha sido menor al esperado, se debe monitorear el pastoreo para evitar el sobrepastoreo que retrasará aún más el buen crecimiento de la pradera. Aquellos potreros que alcanzaron a ser fertilizados han mostrado un buen crecimiento. Debido a las condiciones de temperatura y humedad, aún es tiempo de realizar siembras de cultivos suplementarios de verano.

Finalmente, se debe rezagar los potreros que van a conservación de forraje como heno y durante este mes evaluar si es posible hacer un corte para la elaboración de silos tipo bolo.

Secano Interior > Cultivos > Papas

En este sector se han iniciado las primeras plantaciones de papas en condición de lomajes y de vega, siendo primordial asegurar el agua de riego para estas plantaciones que por lo general sufren más por la disponibilidad de este recurso.

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 22,6mm hasta los 56,3mm con un número menor de días con heladas, mostrando valores negativos en todas las comunas del sector. 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, puede realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Plena época de encaste. Aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. 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 de semen es requerida 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. Así mismo es posible realizar anti-parasitaciones en el rebaño bovino.

Al igual que los bovinos de carne, puede realizarse la selección de ovejas que serán eliminadas vía venta siendo reemplazadas por nuevas borregas. A partir de este mes se puede realizar la esquila general y esquilas ojos en ovinos junto con aplicación de antiparasitarios externos (baño). Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados a los rebaños ovinos.

Secano Interior > Praderas

A pesar de que este año ha habido un aumento en las precipitaciones respecto a la temporada anterior, esto ha ido de la mano con temperaturas más bajas, retrasando el

crecimiento de las praderas naturalizadas, disminuyendo la disponibilidad de forraje para pastoreo y aumentando el riesgo de sobrepastoreo.

Valle Secano > Cultivos > Papas

En esta zona se han iniciado las plantaciones con cierta intermitencia debido a las condiciones climáticas.

Los precios que se papa por la papa consumo habían descendido a valores por saco de 25 kg a \$ 25.000. sin embargo durante la semana pasada, el precio aumento a \$ 35.000.- debido al aumento del calibre de las papas nuevas cosechadas en el secano costero.

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, Loncoche y Freire superaron los 70mm., las restantes mantienen déficit hídrico de pequeña magnitud, pudiendo recuperarse con las lluvias de noviembre. 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, lo que no ha provocado apozamientos ni escurrimientos. La aplicación del nitrógeno como última parcialización se está realizando en buen momento (fines macolla-primer nudo) en los trigos sembrados temprano. El control de la maleza se está realizando a tiempo y de forma adecuada. Se considera observar por posiblemente nuevas aplicaciones debido al rebrote.

Valle Secano > Ganadería

Situación normal en inicio de época de encaste. Como en los otros sectores, aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. 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 más de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Además, 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. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeño a fin de no tener problemas de partos distócicos. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla 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 de semen es requerido es de acuerdo al número de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Debe comenzar a monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos. Así mismo, es posible realizar aplicaciones de antiparásitos en el rebaño bovino.

Al igual que los bovinos de carne, puede realizarse la selección de ovejas que serán eliminadas vía venta siendo reemplazadas por nuevas borregas. A partir de este mes se puede realizar la esquila general y esquilas ojos en ovinos junto con aplicación de antiparasitarios externos (baño).

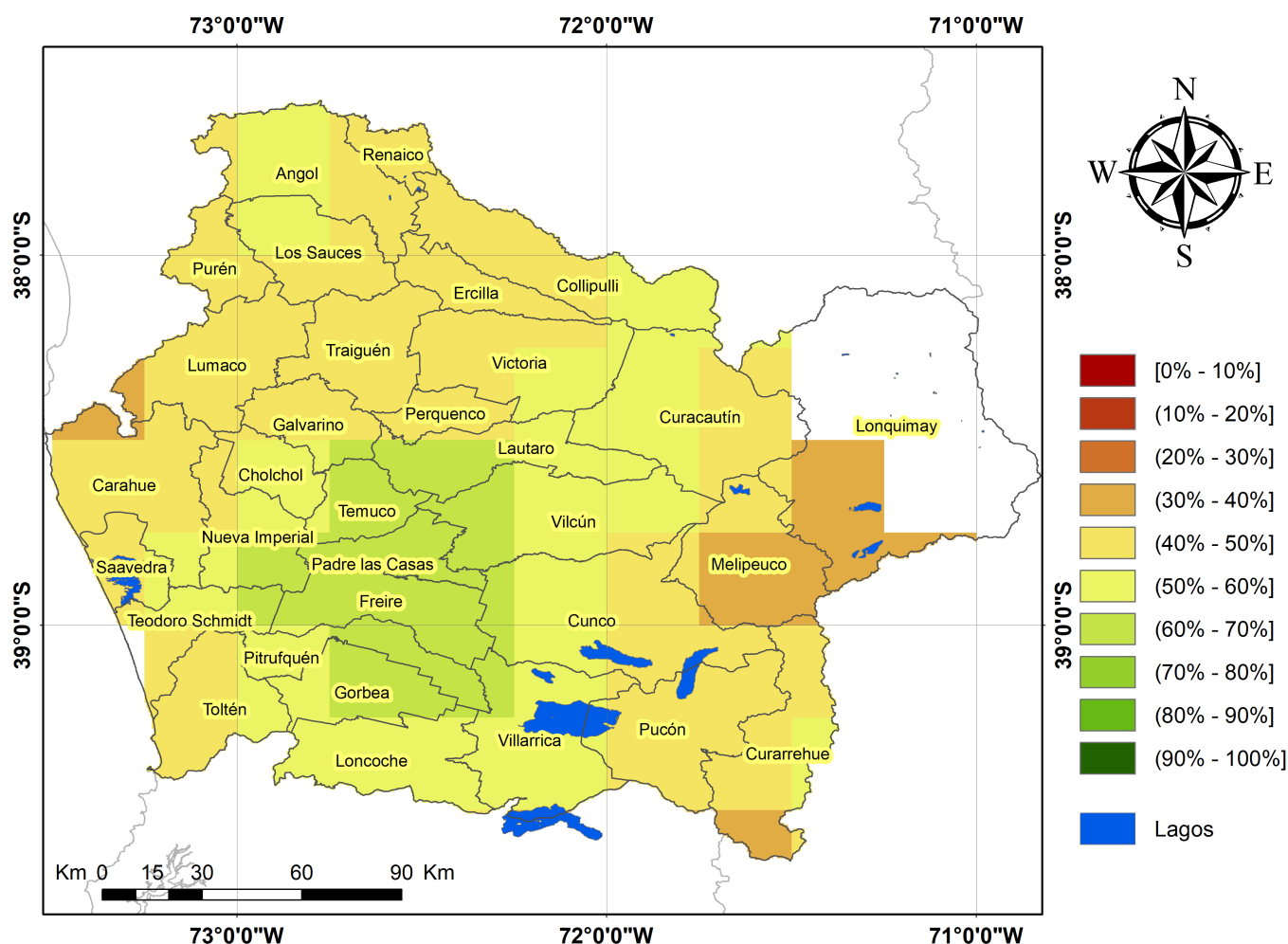
Valle Secano > Praderas

Al igual que las otras zonas agroclimáticas, se han presentado más precipitaciones que las temporadas anteriores, pero con temperaturas más frías. Si bien se ha observado un menor crecimiento de las praderas, éste permitió realizar una primera cosecha de forraje para silo tipo bolo. En aquellas praderas y pasturas a pastoreo, monitorear el pastoreo a fin de evitar el sobrepastoreo y un retraso en el rebrote de la pradera. Todavía estamos a tiempo de realizar siembras de cultivos suplementarios de verano, ya sea nabo o raps forrajero. En caso de disponer de riego, esta fecha se puede ampliar. Mantener el rezago de las empastadas destinadas a conservación de forraje.

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 03.3 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 1 al 20 de Octubre de 2023 de la Región de La Araucanía



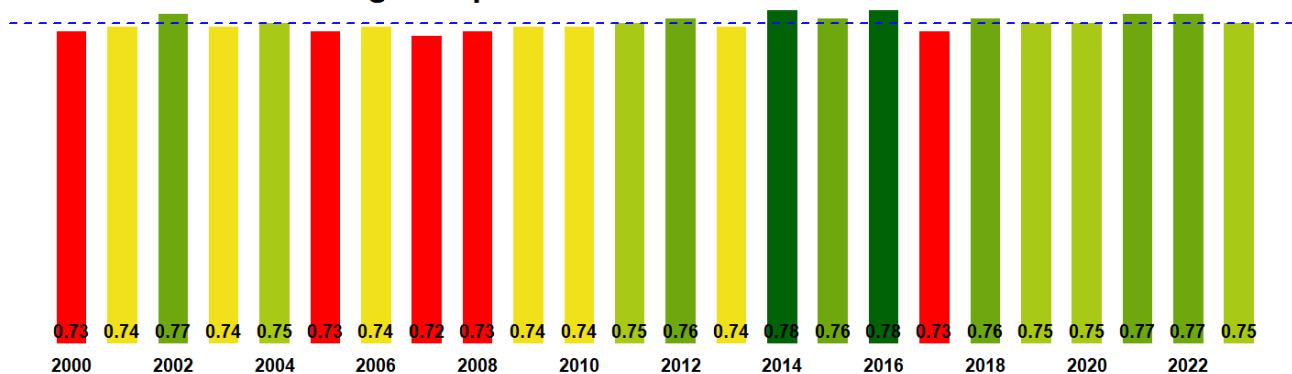
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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 0.75 mientras el año pasado había sido de 0.77. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.75.

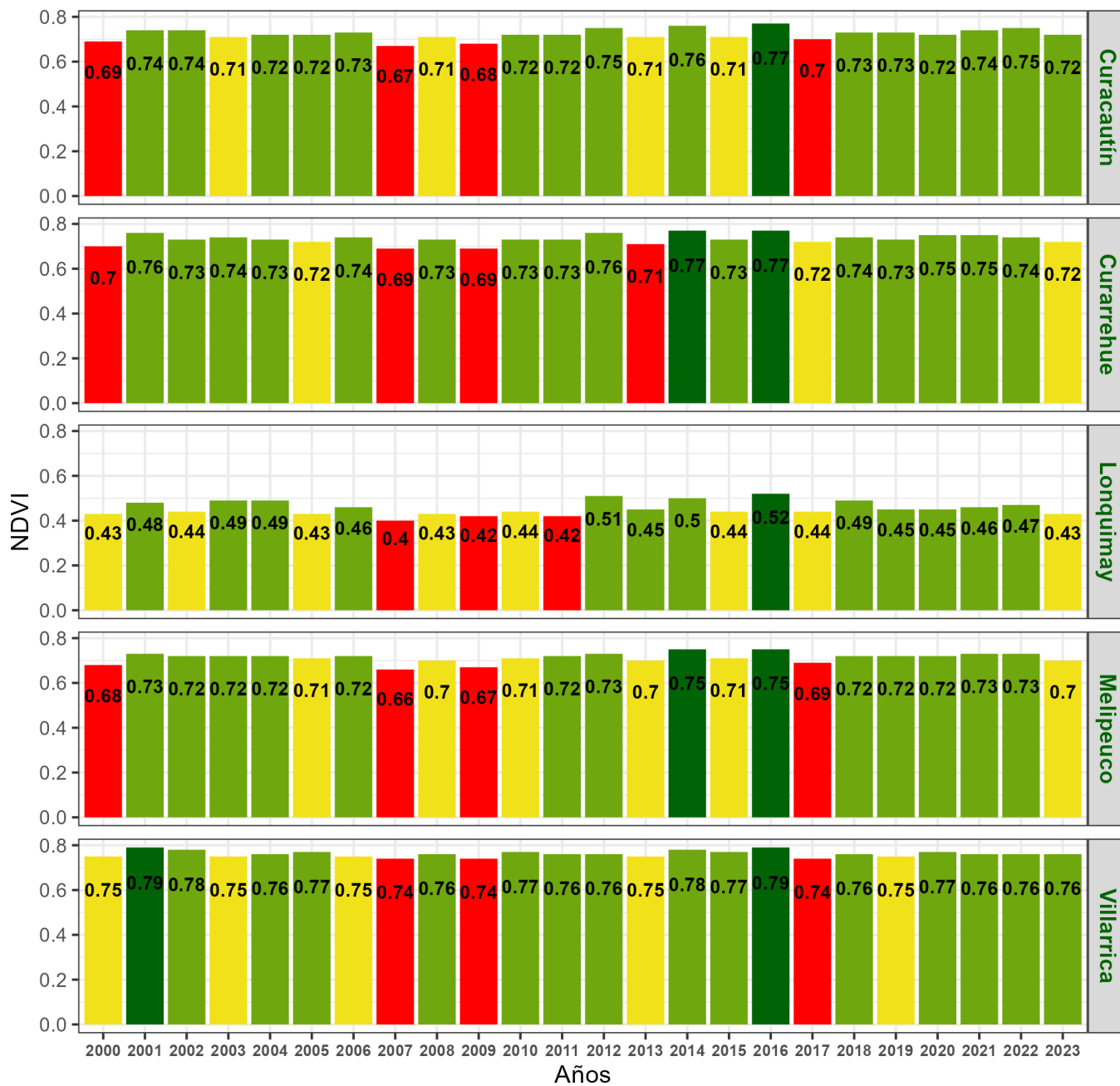
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

NDVI regional para el 16 de octubre al 31 de octubre

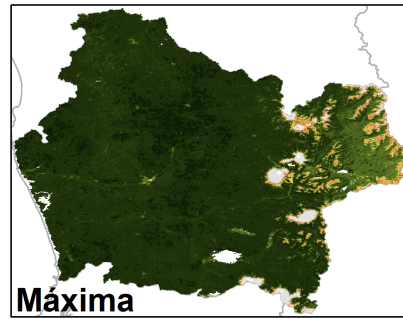
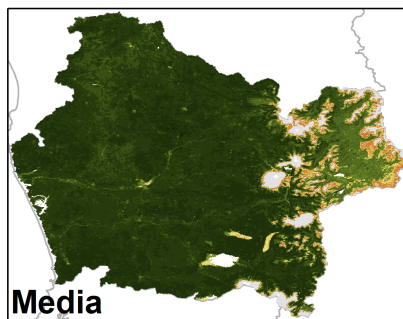
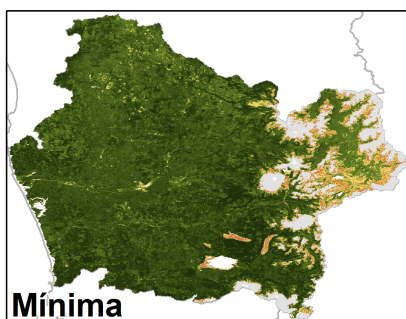
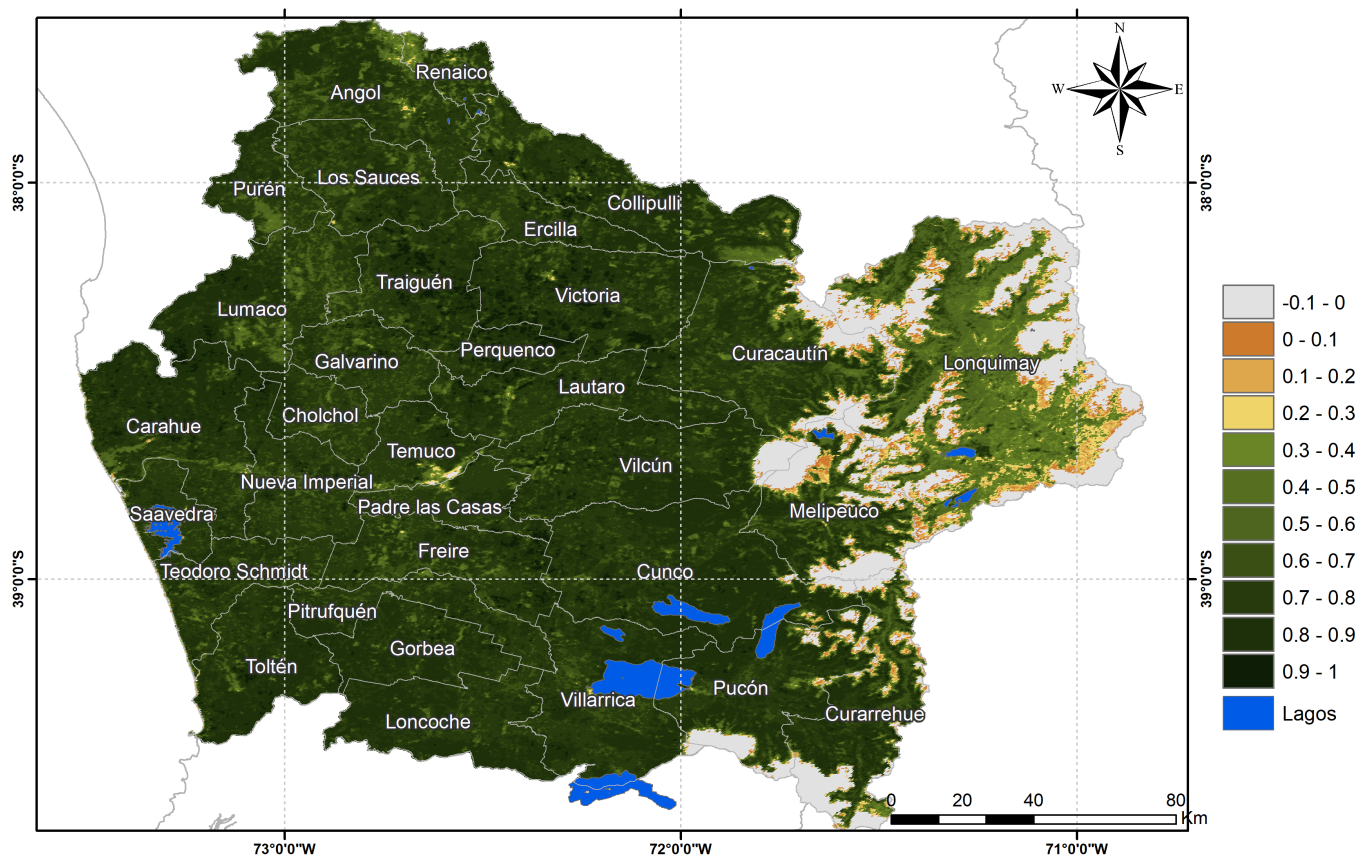


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

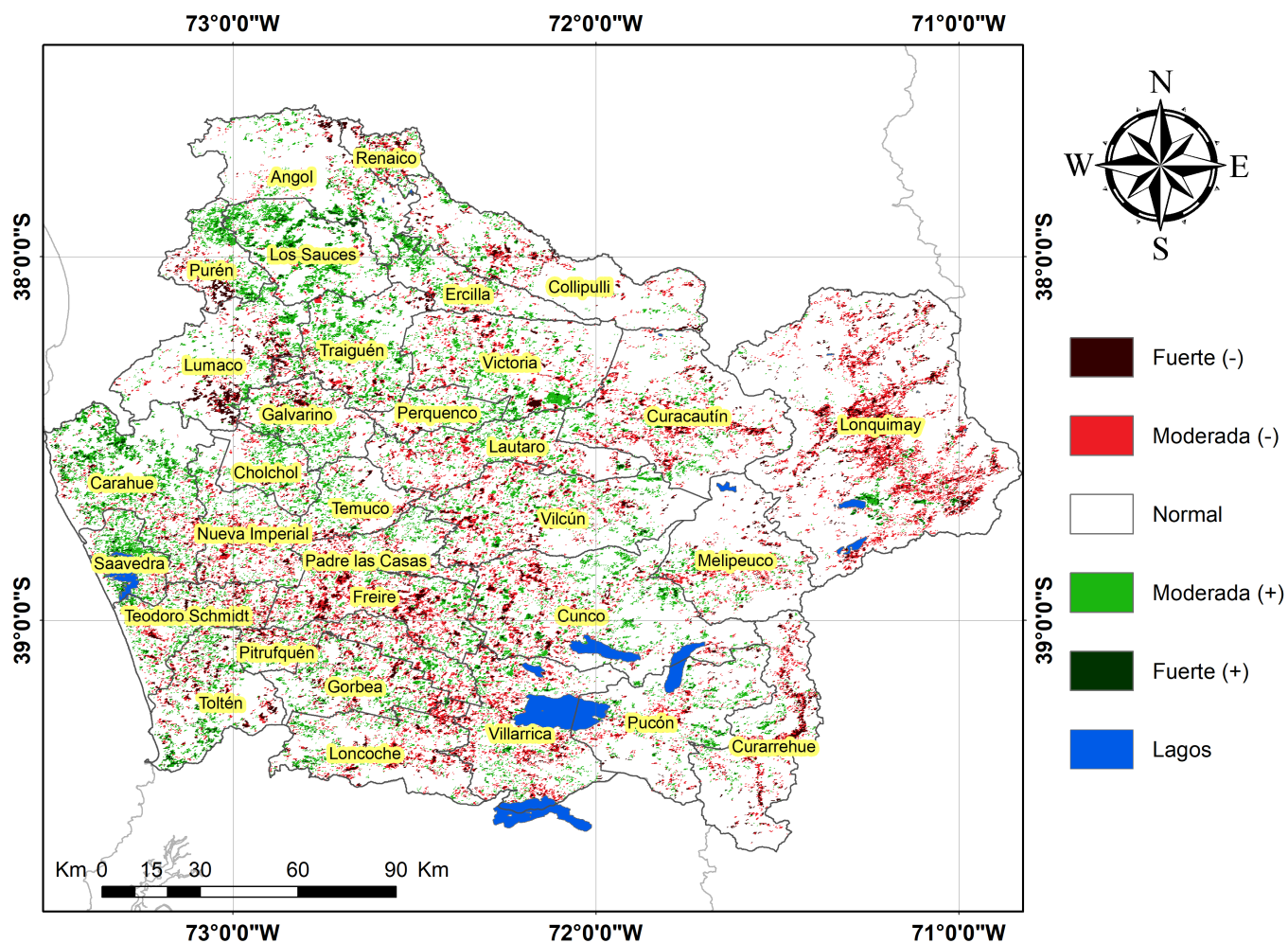
16 de octubre al 31 de octubre



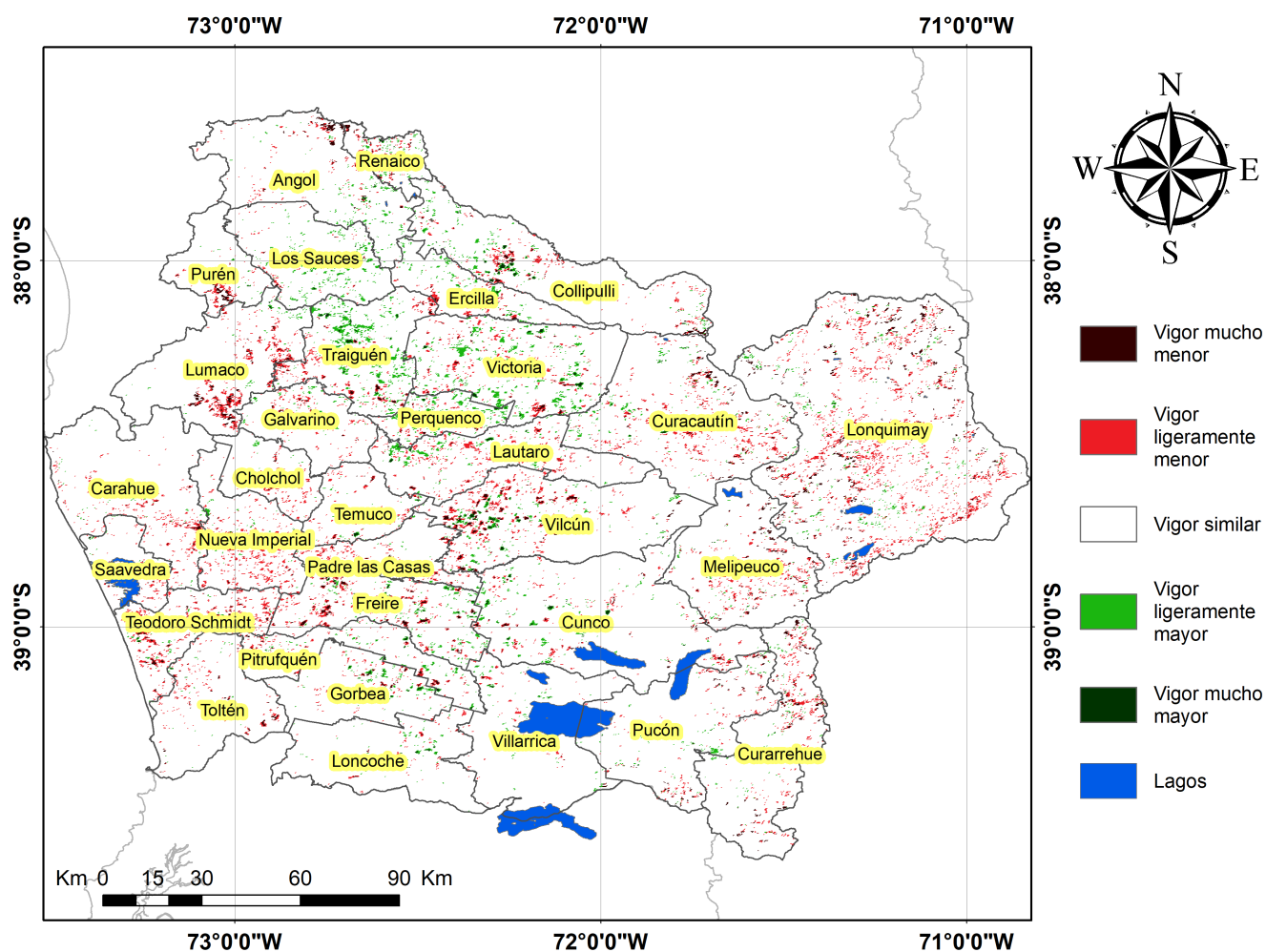
**Indice de Vegetacion de Diferencia Normalizada (NDVI) de la Región de La Araucanía
16 al 31 de Octubre de 2023**



Anomalia de NDVI del Región de La Araucanía, 16 al 31 de Octubre de 2023



Diferencia de NDVI del Región de La Araucanía, 16 al 31 de Octubre 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 61% para el período comprendido desde el 16 al 31 de Octubre 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.

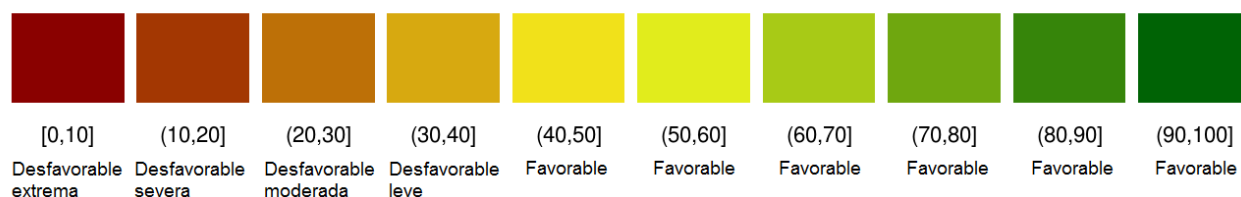


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[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	1	31

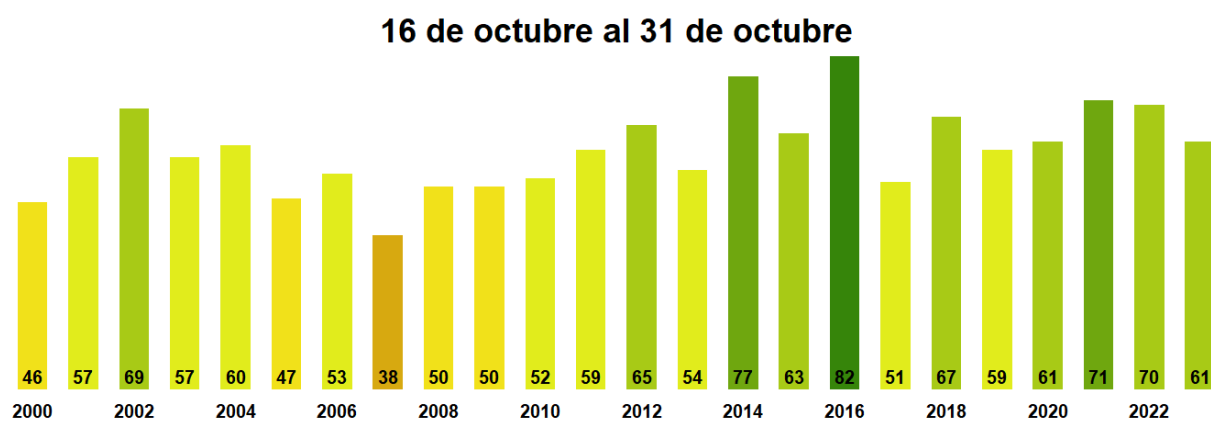


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de La Araucanía

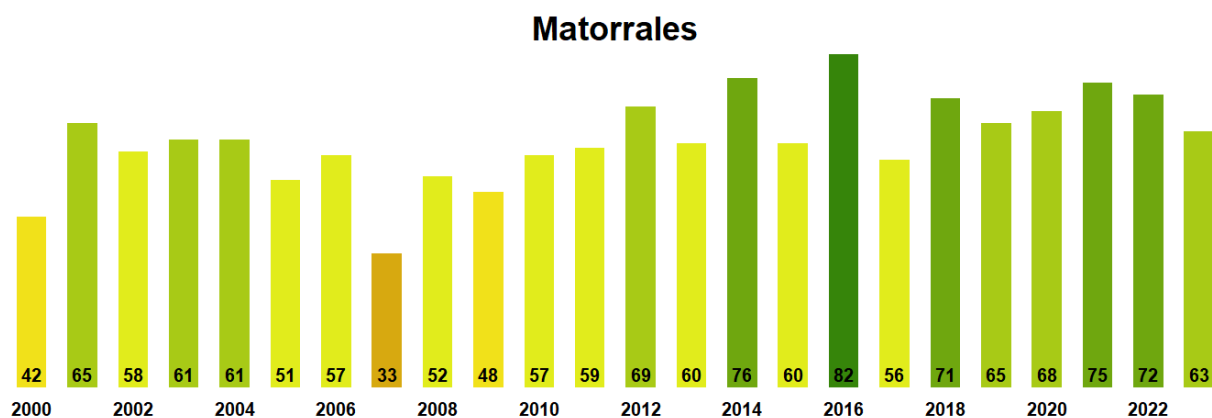


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de La Araucanía

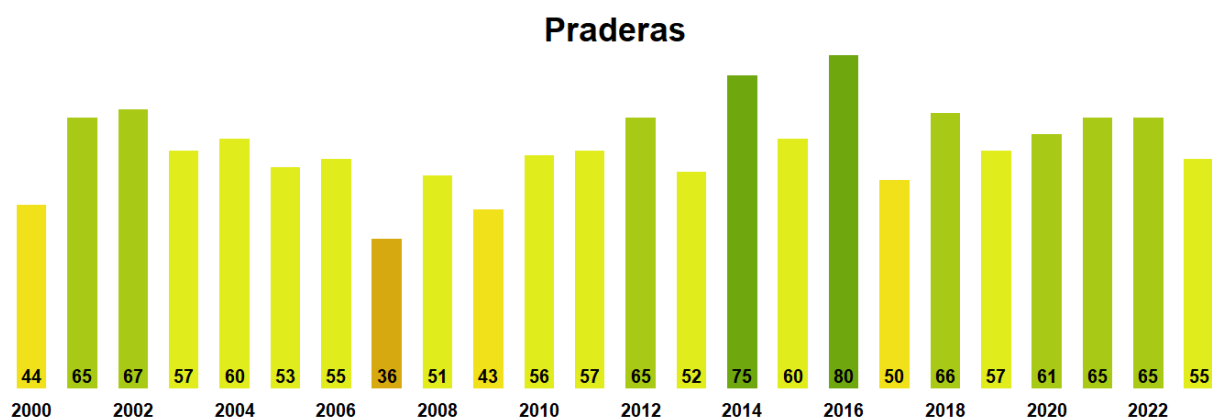


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de La Araucanía

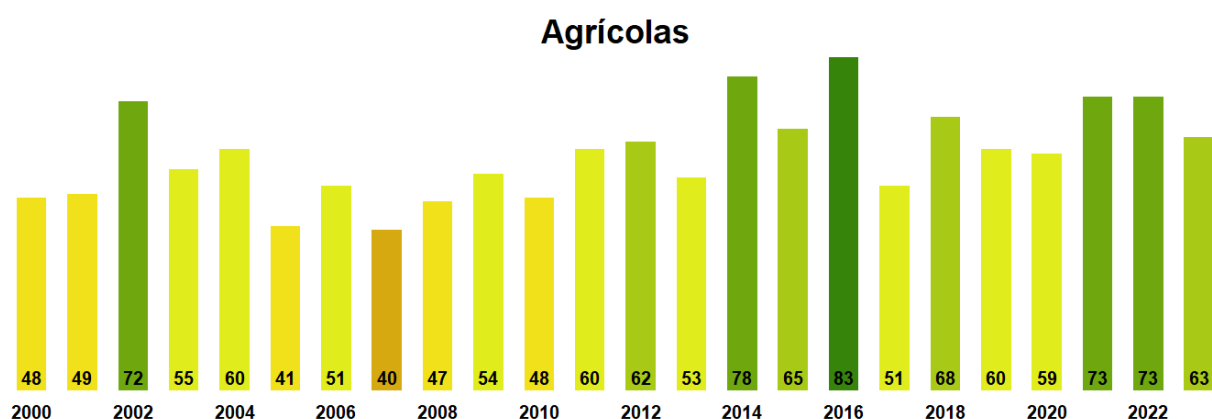


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de La Araucanía

**Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de La Araucanía
16 al 31 de Octubre de 2023**

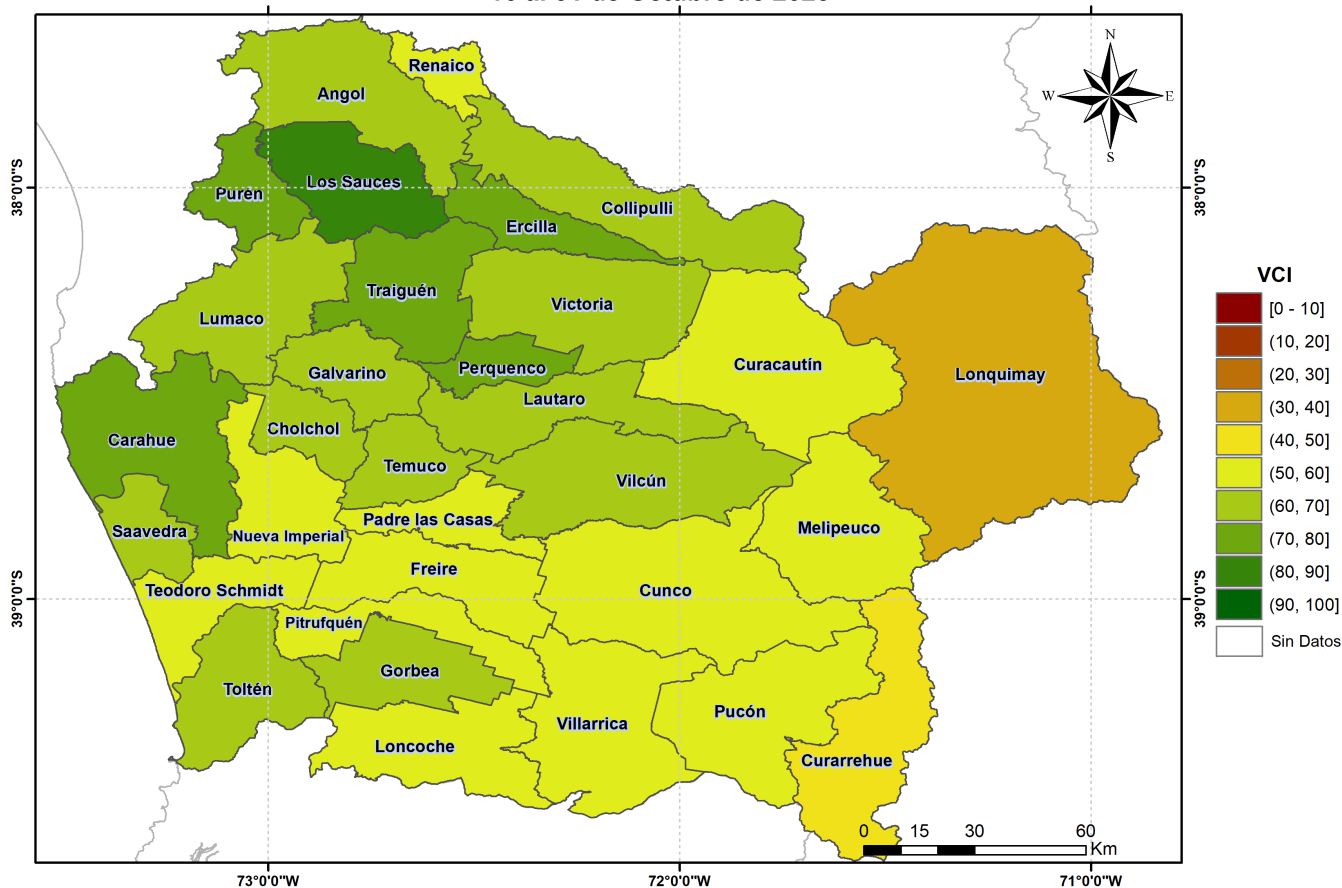


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de La Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Lonquimay, Curarrehue, Villarrica, Melipeuco y Curacautín con 38, 46, 52, 52 y 53% de VCI respectivamente.

16 de octubre al 31 de octubre

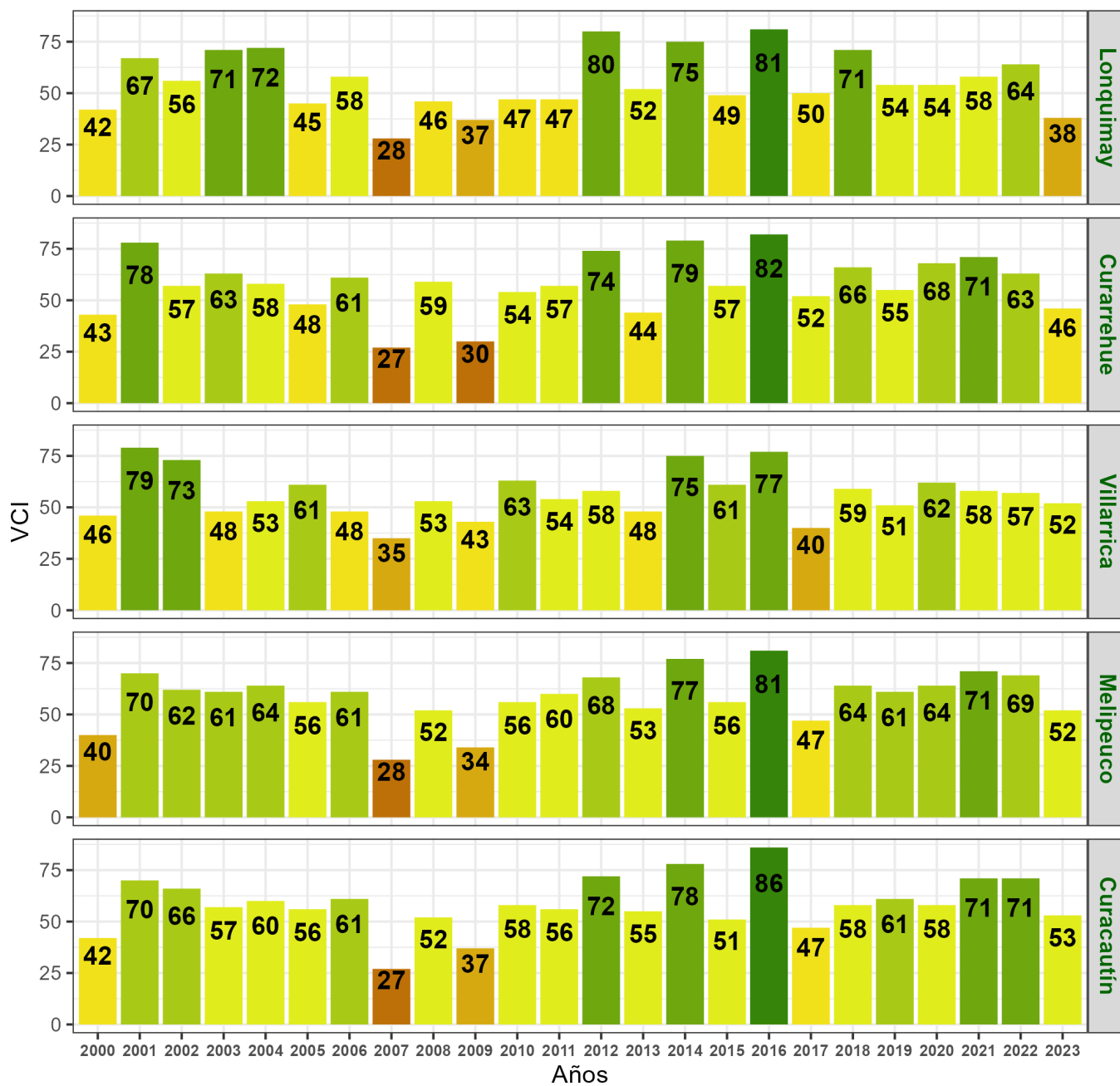


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 al 31 de Octubre de 2023.