

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

OCTUBRE 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.

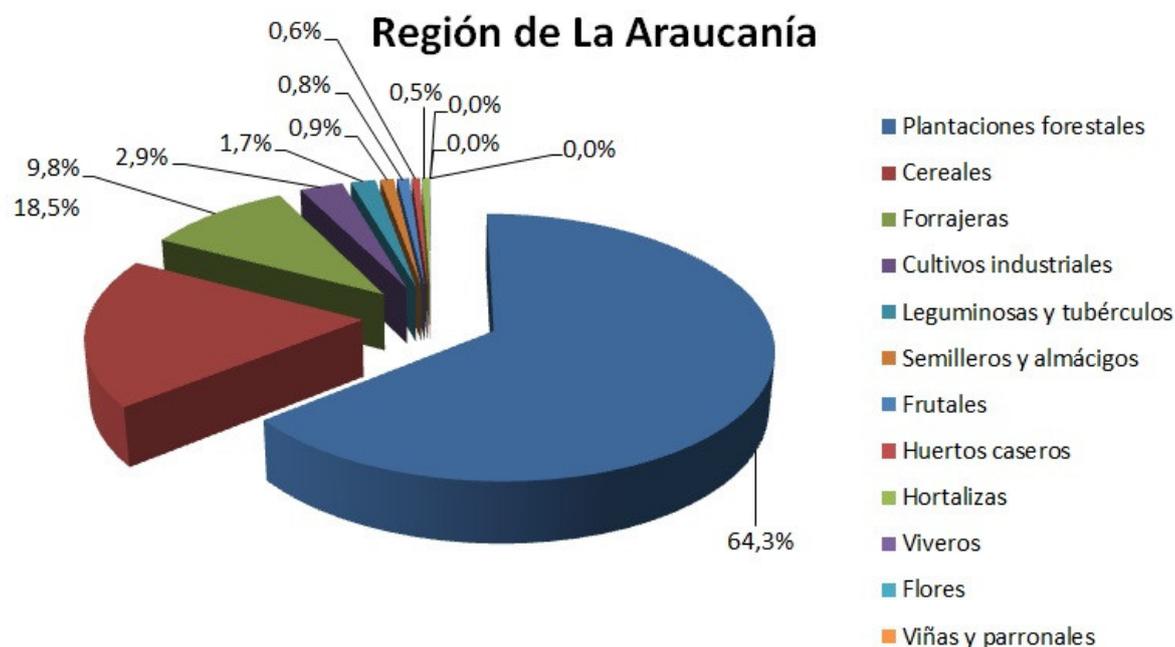
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción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

### Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de La Araucanía

Sector exportador	2021 ene - dic	2022 ene-sep	2023 ene-sep	Variación	Participación
\$US FOB (M)					
Agrícola	248.042	210.978	207.628	-2%	37%
Forestal	601.372	464.583	322.249	-31%	58%
Pecuario	38.173	27.648	30.500	10%	5%
Total	887.588	703.209	560.377	-20%	100%

Fuente: ODEPA



## Resumen Ejecutivo

Con el Fenómeno de El Niño presente desde el mes de septiembre, las condiciones

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

climáticas han presentado condiciones climáticas algo adversas con registros de temperaturas medias del aire en general bajo la media histórica retardando el crecimiento de las praderas y lluvias importantes que han afectado algunas labores de campo.

Ya en la primera semana de octubre con registros bajos de lluvia y buenas condiciones climáticas han permitido poner al día las actividades de terreno pospuestas por lluvias y reblandecimiento de los suelos.

En septiembre se registraron cifras sobre la media histórica, con un evento extremo de pluviometrías durante los días 14, 15 y 16 de septiembre que permitió en solo 16 días del mes acumular registros por sobre la media histórica mensual. Con ello los caudales de los principales ríos de la región aumentaron significativamente ocasionando algunos deslizamientos de tierra e inundaciones principalmente afectando la agricultura familiar campesina de las zonas de pre cordillera y del secano costero de la Araucanía. Los registros totales de pluviometría promedio para la región (240,2mm), en el mes de septiembre, da cuenta de un porcentaje promedio de 137,8 % sobre la media regional histórica del mes (96,6mm). La zona precordillerana lidera las pluviometrías con un registro de 366,3mm de promedio que representa 215% sobre la media histórica del mes (116,3mm). El secano costero registró 257,5mm de promedio superando en un 137,8% la media histórica del mes (108,6mm). El valle seco con 238,1mm acumulados en el mes se sitúa en tercer lugar, representado un 136 % del histórico a igual mes (100,9mm). El secano interior aun con un registro inferior a las otras zonas (98,7mm), se sitúa en un 63,1 % por sobre la media histórica (60,5mm).

El pronóstico emitido para La Araucanía por La Dirección meteorológica de Chile a través de su Boletín de tendencias climáticas del trimestre OND indican condiciones de lluvias de normal a sobre lo normal, lo que significa que las lluvias pronosticadas oscilarían entre los 130mm y los 212 mm en todo el trimestre. Así también habla de una oscilación térmica mayor que implica temperaturas mínimas algo más frescas y temperaturas máximas absolutas algo más cálidas de lo normal.

## Componente Meteorológico

Los mayores registros de pluviometría durante septiembre se observan en la precordillera, seguidos muy de cerca por el secano costero y valle seco de la región, todos superaran los 200 mm de promedio, existiendo comunas dentro de esas zonas con registros superiores.

La comuna de Curarrehue ostenta en la región el registro máximo de pluviometría con 510,4mm y en la misma zona el menor lo registro la comuna de Curacautín con 250,7mm.

La cifra de pluviometría acumulada promedio de la precordillera a la fecha es de 1999,9mm que comparado con la media histórica acumulada de 1206,4mm, representa para esta zona un superávit pluviométrico del 65,8%. Las temperaturas extremas fueron de -3,6 grados Celsius registrado en la comuna de Pucón y de 24,4 grados Celsius en la comuna de Curarrehue.

Los episodios de heladas promedio en la precordillera han disminuido respecto del mes anterior de 10,5 a 5,7 eventos promedio por mes.

El segundo lugar de las mayores pluviometrías de la región se obtuvo en el secano costero con un promedio de 257,5mm. El mayor aporte al promedio es de 298,8mm (Toltén),

acumulando esta zona a la fecha 1272,3mm que comparado con los 1170,5mm de la histórica a la fecha, represento un superávit del 8,7 %. Las temperaturas mínimas se registraron en las comunas de Teodoro Schmidt y Tolten, ambas con una temperatura de -1,1 grados Celsius. La máxima se obtuvo también en la comuna de Teodoro Schmidt con 23,1 grados Celsius. En esta zona la incidencia de heladas es menor a las otras zonas, aun así se producen heladas con una diferencia en intensidad respecto de la distancia al mar en que se emplace la comuna y el número mayor se produce hacia la comuna de Teodoro Schmidt con 4 eventos este mes de septiembre.

El Valle seco se situó en tercer lugar este mes con un registro pluviométrico promedio de 238,1mm, La comuna de Gorbea con 302,6mm aporó la mayor cifra al promedio y la comuna de Temuco el menor con 185,2mm. Las temperaturas extremas se producen en la comuna de Freire con una mínima de -2,8 grados Celsius y la máxima en la comuna de Padre las Casas con 23,8 grados Celsius. Las heladas promedio producidas en septiembre fueron 6 eventos en la zona del valle seco con un máximo de 8 heladas producido en la comuna de Vilcún.

La zona del seco interior al igual que el mes anterior registra la menor precipitación de la región, que para el mes de septiembre alcanzo a los 98,7mm de promedio, siendo la media histórica del mes de 60,5 mm, lo que representa un superávit del 63,1% en el mes.

Este registro ha permitido recuperar el déficit pluviométrico acumulado al mes anterior y pasar a un registro acumulado a la fecha de 650,2mm que supera levemente al acumulado histórico a la fecha del sector (645,6mm), lo que permite hablar de una condición de balance pluviométrico

acumulado.

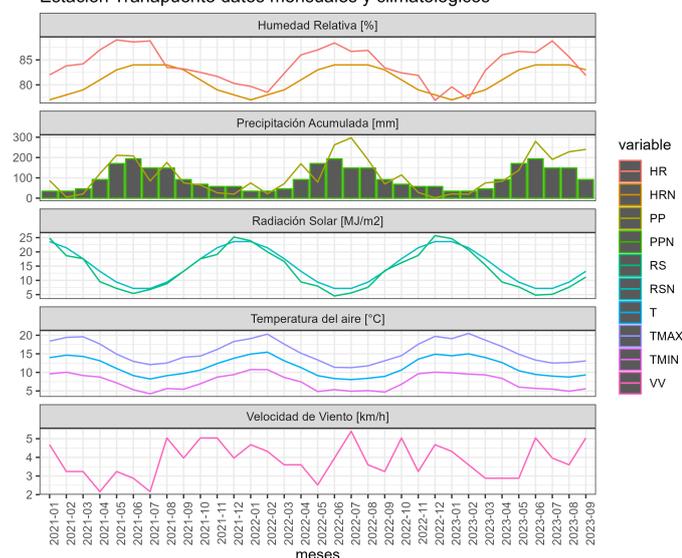
**Cuadro 1.** Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de septiembre de 2023, región de la Araucanía.

Localidad	Precipitación acumulada mes de septiembre	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	198,2	1035,9	8,2	-2,5	23,2	8
Lautaro	190,6	1005,0	8,3	-2,3	22,9	6
Temuco	185,2	780,1	9,0	-1,5	23,6	5
Padre las Casas	220,2	1040,1	9,0	-1,5	23,8	6
Freire	292,0	1436,0	8,6	-2,8	23,1	6
Pitrufquén	278,0	1393,2	8,9	-1,9	22,6	5
Gorbea	302,6	1542,7	8,8	-2,0	23,8	6
Loncoche	249,8	1335,5	8,3	-1,8	22,4	3
Collipulli	186,8	994,7	8,6	-0,7	24,6	3
Ercilla	204,8	1105,4	8,0	-1,5	23,8	7
Victoria	191,8	1031,6	7,7	-2,2	23,8	7
Perquenco	145,4	840,2	7,8	-1,6	21,8	6

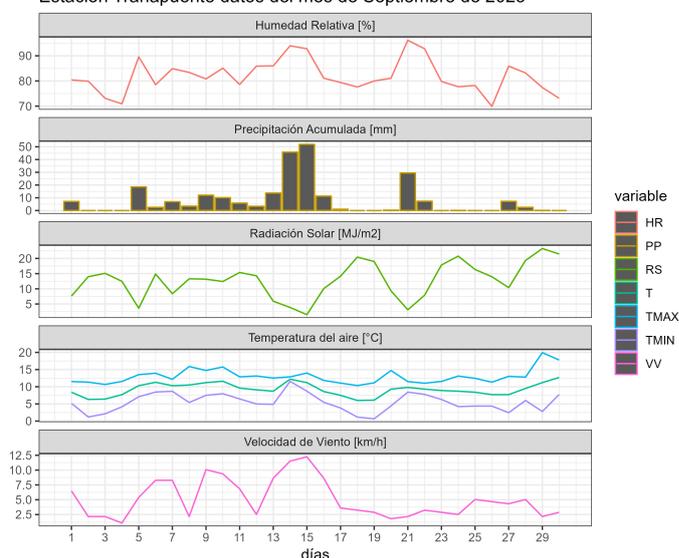
Renaico	143,8	820,8	10,3	1,0	26,0	0
Angol	79,1	514,4	10,1	0,4	25,8	0
Los Sauces	84,5	520,1	9,4	-1,1	24,3	3
Purén	110,8	643,0	10,0	-0,3	23,5	1
Lumaco	87,6	581,2	9,6	-0,6	23,5	3
Traiguén	104,1	772,4	8,5	-1,2	24,2	6
Galvarino	116,2	714,3	8,6	-1,6	22,6	5
Chol Chol	63,3	631,1	8,6	-2,3	23,0	5
Imperial	169,6	781,8	9,2	-1,0	23,0	4
Tranapunte	240,2	1275,0	9,2	0,7	19,9	0
Pto Saavedra	246,5	1173,2	9,3	2,0	21,2	0
Teod. Schmidt	244,3	1238,5	9,0	-1,1	23,1	4
Toltén	298,8	1402,2	8,9	-1,1	21,4	4
Curacautín	250,7	1359,0	7,4	-2,8	23,2	6
Melipeuco	264,8	1503,7	8,4	-1,6	23,7	3
Cunco	285,5	1546,6	8,6	-2,2	22,6	6
Villarrica	291,4	1742,6	7,8	-2,8	22,9	6
Curarrehue	510,4	2471,2	7,8	-2,3	24,4	6
Pucón	479,2	2735,0	7,9	-3,6	23,7	7
Lonquimay	219,0	1173,9	3,9	-7,6	21,8	21

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 septiembre 2023.

Estación Tranapunte datos mensuales y climatológicos



Estación Tranapunte datos del mes de Septiembre de 2023



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

El Secano costero las pluviometrías de septiembre, al igual que el mes anterior superaron la

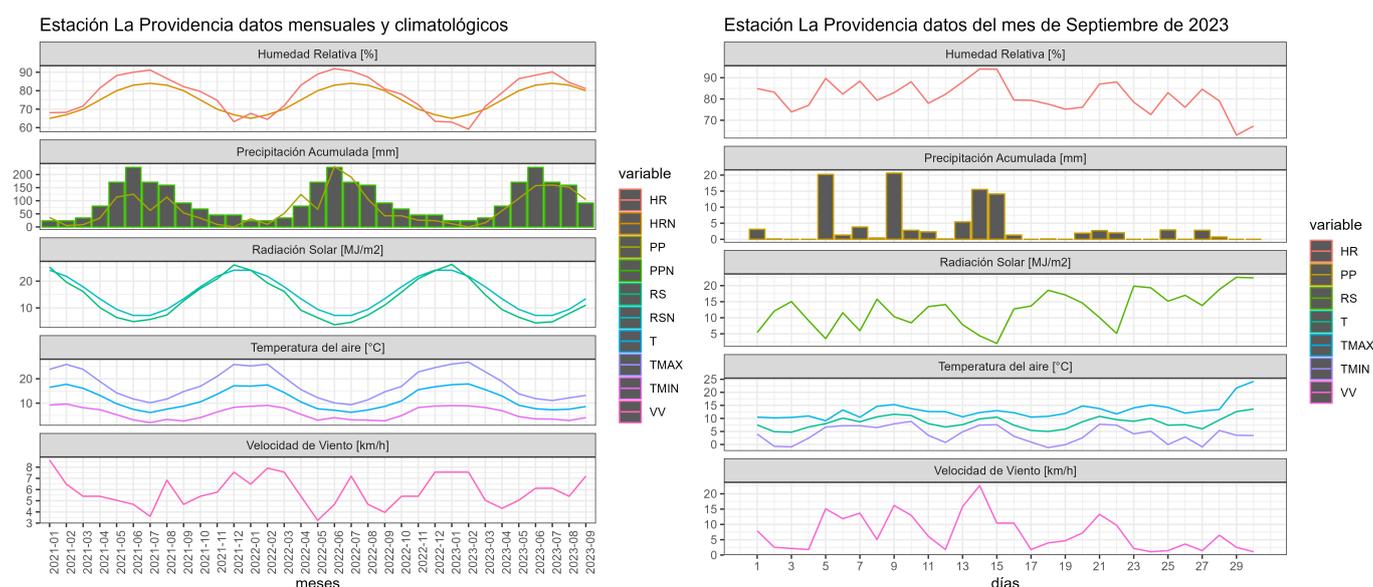
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

media histórica mensual. El registro fue de 257,5mm en donde la histórica del mes es de 18,6mm permite observar un superávit que ha beneficiado al total acumulado a la fecha que alcanza a los 1272,3mm, un 8,7 % sobre la media histórica acumulada (1170,5mm).

La temperatura media del aire alcanzo a los 9,1 grados Celsius, cifra superior a la del mes anterior (8,6 °C), pero inferior a la temperatura media del aire histórica del mes (9,7°C). Dado principalmente por un aumento de la nubosidad y precipitaciones que además en esta zona tiene gran influencia la cercanía al mar con una amplitud térmica menor y una baja incidencia de heladas. En este sentido la mayor incidencia se produce hacia la comuna de Teodoro Schmidt y Toltén con 4 eventos en ambas comunas, reduciendo esa intensidad hacia Dominguez y Tranapunte. El número de horas frío acumuladas promedio desde el 01 de abril a la fecha es de 1092 horas, siendo la comuna de Teodoro Schmidt la del mayor aporte al promedio con 1263 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 septiembre de 2023.



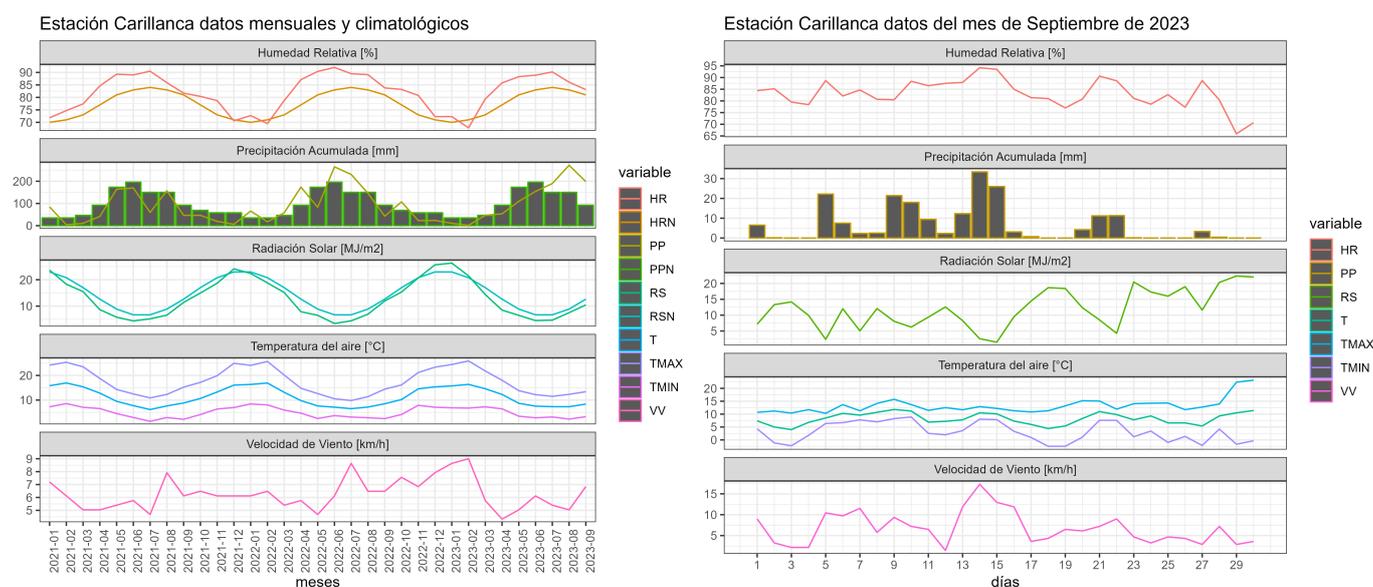
**Figura 2.** Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de La Providencia.

La condición pluviométrica del trimestre JAS ha sido favorable, con cifras sobre la media histórica, El registro de septiembre fue de 98,7 mm logrando superar la media histórica (60,5mm), en 38,2 mm para aportar al acumulado pluviométrico a la fecha (650,2mm), y lograr situar a la zona del secano interior en balance pluviométrico respecto del acumulado histórico (645,6mm).

La temperatura media del aire este año en el secano interior mantiene temperaturas sobre la media histórica consecutivamente y este mes no es la excepción (9,4 °C), sobre los 9,3

grados Celsius de la temperatura media histórica. Las temperaturas mínimas durante el mes registraron un número promedio de 3 eventos de heladas en el mes, siendo la comuna de Traiguén la de mayor aporte al promedio de la zona del secano interior. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha es de 1251 horas de promedio, siendo la comuna de Traiguén la que presenta mayor registro al promedio con 1398 horas 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 septiembre de 2023.



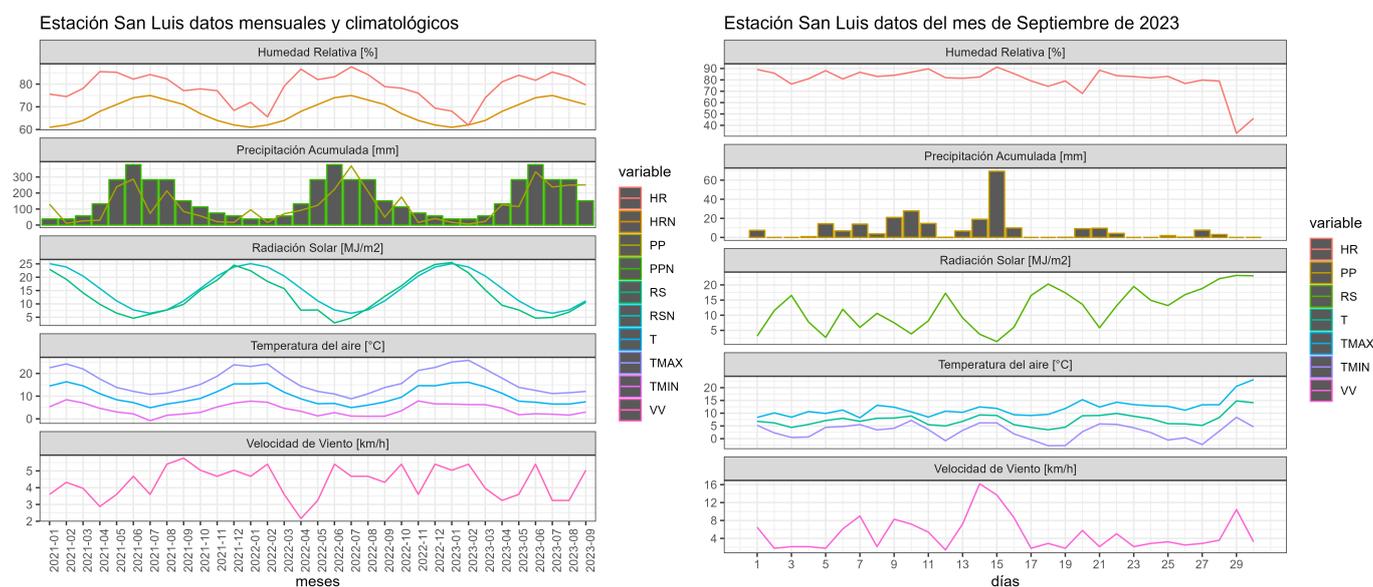
**Figura 3.** Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

Las pluviometrías del valle seco en septiembre alcanzaron a los 238,1mm, superando ampliamente la media histórica del mes (100,9mm), en un 136%. Estos registros del mes permiten alcanzar cifras pluviométricas acumuladas a la fecha de 1175,3mm, que comparadas con la media acumulada histórica (1101,2mm), sitúan a esta zona agroecológica en un superávit del 6,7%.

La temperatura media durante el año presente registros positivos, por sobre la media histórica, salvo el mes de mayo y este mes de septiembre el cual registro 8,7 grados Celsius, 0,3 décimas de grado por debajo la temperatura media histórica del mes (9,0 °C). Las temperaturas extremas absolutas registraron una mínima de -2,8 grados Celsius, producida nuevamente en la comuna de Freire y la máxima absoluta compartieron el registro las comunas de Padre las Casas y Gorbea con 23,8 grados Celsius. El número de heladas promedio de la zona disminuyó respecto del mes anterior de 9,1 a 6 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 1310 horas de

promedio, siendo la comuna de Lautaro la de mayor aporte al promedio de esta zona con 1369 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 septiembre 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 en el mes de septiembre no ha sido la excepción al registrar 366,3mm, superando en un 215% la media histórica (116,3mm), del mes. Esta condición pluviométrica descrita permite a la zona de precordillera situarse en primer lugar de la región con registros acumulados a la fecha de 1999,9mm, superando en un 65,8% el registro histórico acumulado (1206,4mm).

La temperatura media del aire en general durante el año presentó una tendencia a temperaturas por sobre la media histórica, para este mes situarse 0,2 décimas de grado por debajo de la temperatura media histórica del mes (7,6 °C). Las temperaturas extremas dan cuenta de un registro de temperatura mínima absoluta de -3,6 en la comuna de Pucón y una máxima absoluta de 24,4 grados Celsius en la comuna de Curarrehue. El número de heladas promedio disminuyó respecto del mes anterior de 10,5 a 5,7 eventos promedio/mes. El número de horas frío acumuladas desde el 01 de abril a la fecha es de 1767 horas de promedio, siendo la comuna de Curarrehue la que presenta el mayor aporte al promedio con 2148 horas.

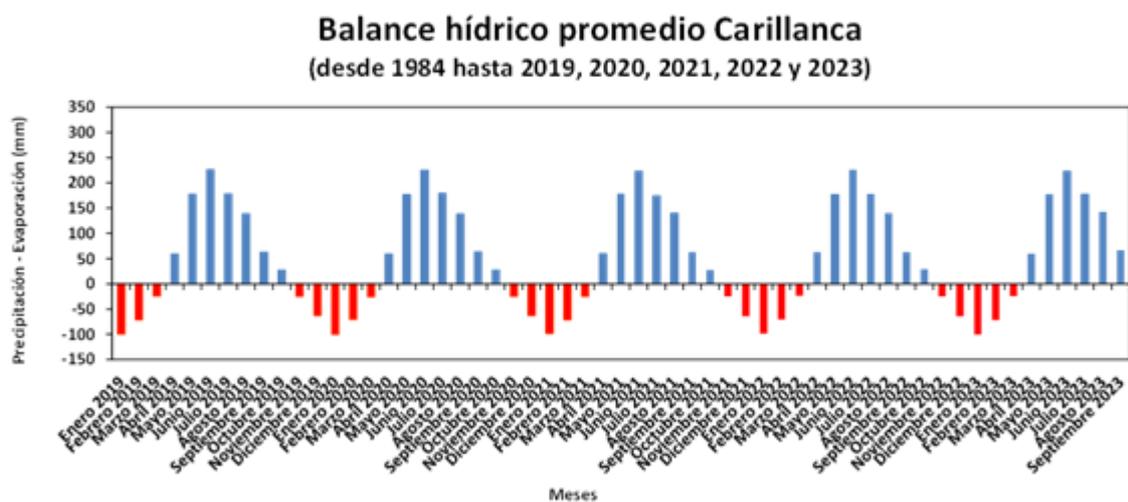
## Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>0</sub>) acumuladas en el mes de septiembre 2023 se muestran en el **Cuadro 2**. En general, el balance hídrico estuvo por encima del consumo de agua de un pasto en referencia (balance hídrico positivo mes de septiembre) en todas las zonas agroecológicas. Además, las lluvias de septiembre han sido más altas en las zonas agroecológicas Secano Costero, Precordillera y Valle Secano. Así, estos eventos han provocado que los suelos almacenen suficiente humedad, pero con excesos en la zona efectiva de raíces para algunas zonas de la región sobre todo en la precordillera y secano costero. Además, los valores acumulados desde enero hasta septiembre 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 suficiente humedad y exceso que potencialmente puede afectar algunos cereales, leguminosas y hortalizas en estos meses de julio-septiembre.

**Cuadro 2.** Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>0</sub>) acumuladas en el mes de septiembre 2023 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado desde enero a septiembre del 2023).

Zona agroecológica	lluvia acumulada (mm)	ET <sub>0</sub> acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	246,5 (1173,2)	51,7 (465,6)	79,0 (60,3)
Secano interior	104,1 (772,4)	47,8 (597,1)	54,1 (22,7)
Valle seco	198,2 (1035,9)	46,9 (568,3)	76,3 (45,1)
Pre cordillera	291,4 (1742,6)	44,5 (495,9)	84,7 (71,5)

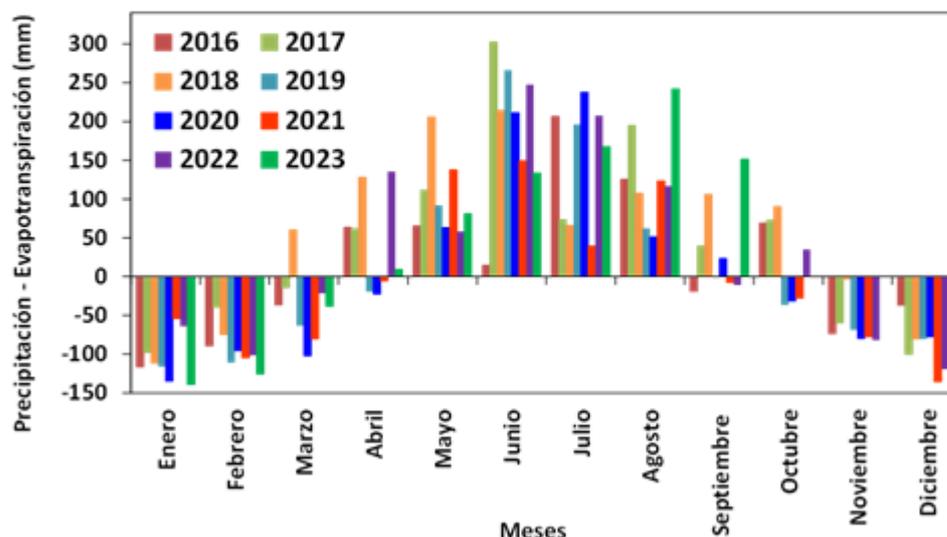
El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle seco) (**Figura 5**) muestra un balance hídrico histórico mensual casi similar en el mes de septiembre 2023 comparado al mismo mes en todos los años evaluados, alcanzando un valor promedio cercano a 65 mm (650 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). Así, un incremento ha habido del balance hídrico general promedio de 40 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de agua (40.000 litros de agua ha<sup>-1</sup>).



**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 (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).

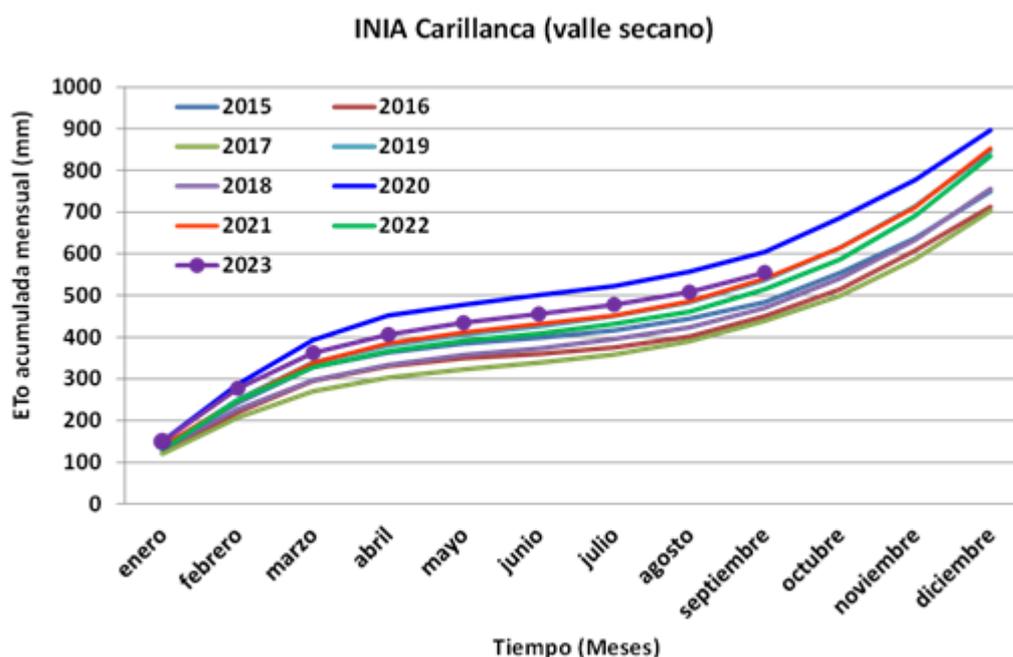
## Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 8 años)



**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.

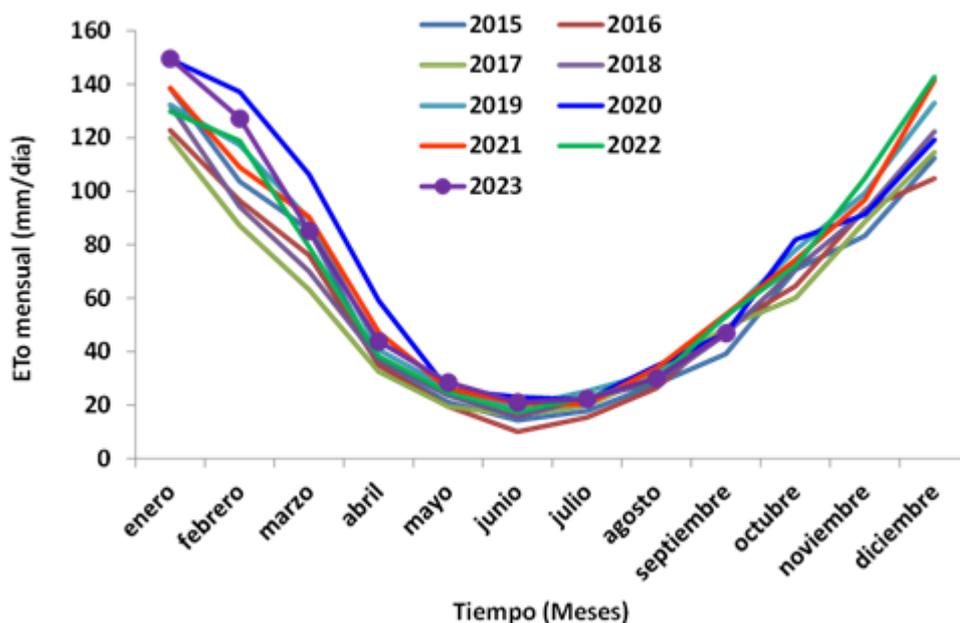
### Evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, durante todo el año 2020 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 ET<sub>o</sub> acumulado en el mes de septiembre se ha concentrado entre los años 2020 y 2021. Por otro lado, el valor de mayor a menor ET<sub>o</sub> acumulada en el mes de septiembre fue de 604,0 mm; 554,7 mm; 540,0 mm; 536,4 mm; 514,4 mm; 483,5 mm; 469,9 mm; 450,2 mm y 439,0 mm para los años 2020, 2023, 2021, 2019, 2022, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**).



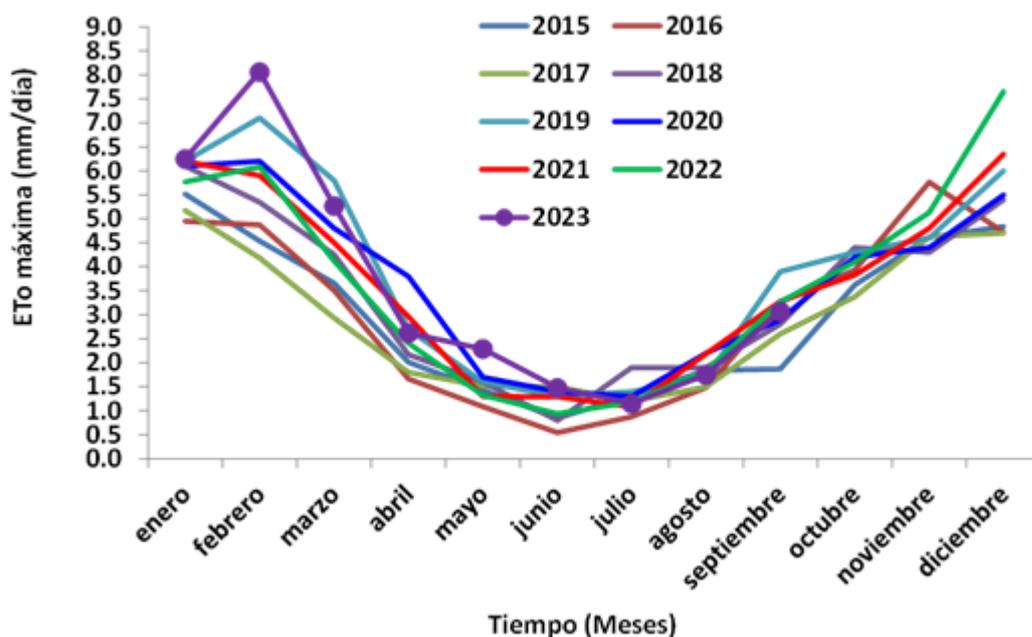
**Figura 7.** Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, el mes de septiembre 2023 presentó un valor de ETo igual a 46,9 mm en el mes ( $469 \text{ m}^3/\text{ha}$  de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo en magnitud el sexto registro más seco después del año 2021, 2022, 2019, 2017 y 2016 si se compara con todas las otras temporadas evaluadas (**Figura 7 y 8**). Además, en el mes de septiembre de los últimos 9 años se han evapotranspirado un promedio de 48,7 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 septiembre de mayor a menor fue de 3,90; 3,28; 3,27; 3,27; 3,07; 2,90; 2,80; 2,60 y 1,87 mm/día para los años 2019, 2021, 2016, 2022, 2023, 2020, 2018, 2017 y 2015, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de septiembre ha estado variando entre 1,87 y 3,90 mm/día (18,7 y 39,0 m<sup>3</sup>/ha/día) para los 9 años evaluados.



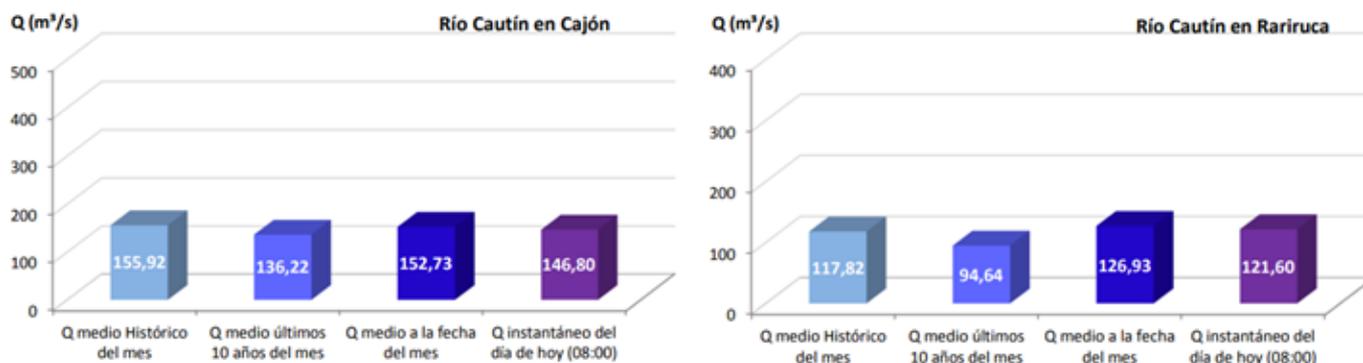
**Figura 9.** Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 9 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

## 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 septiembre mostraron cifras por sobre la media histórica, con la zona de la precordillera protagonista que superó en un 215% las cifras históricas promedio del mes y que causaron caudales importantes a mediados de mes que obligarán a las autoridades a decretar emergencia agrícola para gran parte de la Araucanía afectada por inundaciones, deslizamiento de tierras y corte de caminos. Los caudales a la fecha muestran una disminución respecto del último evento pluviométrico importante del 14 al 16 de septiembre en donde se pudo observar caudales de 380 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> para el río Cautín en Cajón, de 489 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> del río Cholchol y de 1859 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en el río Toltén.

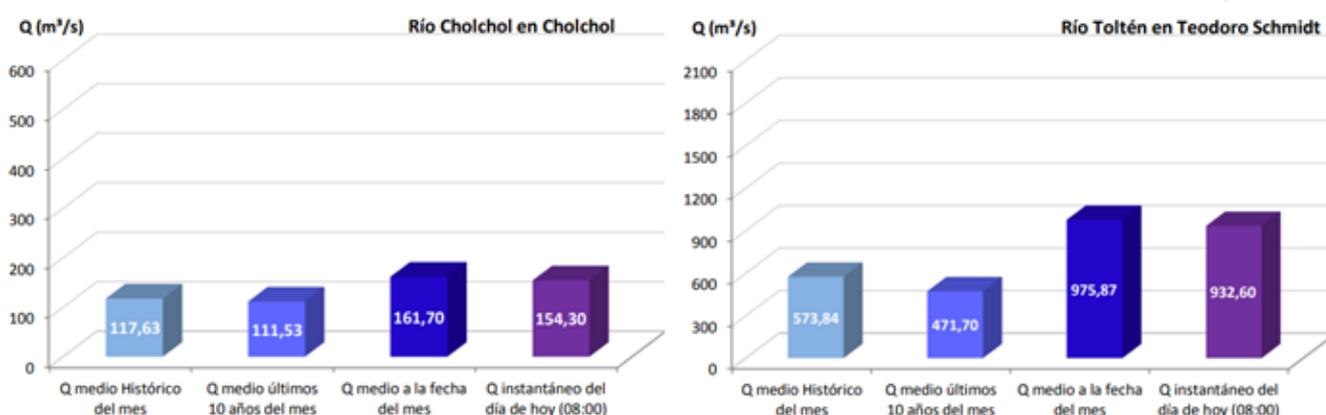
Así también los caudales de los ríos, influenciados fuertemente por las pluviometrías con fecha 4 de octubre han disminuido y es así como el Q observado en el río Cautín, localidad de Cajón (152,73m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), es inferior respecto al medido a inicios del mes anterior (232,64 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), aun así es ligeramente superior al Q promedio de los últimos 10 años (136,22m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>). La condición de Q del mismo río Cautín medido en la localidad de Rariruca (126,93m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), muestra un Q inferior a la localidad de Cajón (152,73m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), sin

embargo estas cifras aún están sobre el Q promedio de los últimos 10 años ( $94,64\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ), 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 octubre 2023 ( $161,70\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ), presenta una disminución respecto al mes anterior a igual fecha ( $301,61\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ), sin embargo se sitúa sobre el Q promedio de los últimos 10 años ( $111,53\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ) 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 octubre de 2023 ( $975,87\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ), muestra una disminución de Q respecto del mes anterior ( $1138,39\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ), pero se sitúa por sobre el Q promedio de los últimos 10 años para el presente mes ( $471,70\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ).

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

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

La prolongación del período de lluvias intensas hasta mediados de septiembre implicó un leve atraso en las preparaciones de suelos. La mayoría de los agricultores están iniciando la rotura del suelo y es muy posible que las primeras plantaciones se efectúen a fines de octubre e inicios de noviembre.

En términos generales, en este territorio no preocupa mayormente atrasarse, especialmente en los agricultores empresariales, que cuentan con riego; y que representan al mayor porcentaje de la superficie plantada.

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

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Lonquimay Cunco, Villarrica, Pucón, y Curarrehue, se observaron precipitaciones más altas que el resto de la región, promediando los 330mm y se destacan las de Pucón con 479,2mm., y Curarrehue con 510,4mm, siendo esta última la comuna más húmeda de la región. Solo Lonquimay presenta una condición menor sin déficit de solo 250mm., cifra claramente superior a la observada para la temporada anterior. A pesar de lo anterior, las actividades se han podido realizar, pero con cierta dificultad y atraso y se espera mejorías en las condiciones climáticas futuras. Hay que destacar el hecho que las siembras en esta zona se atrasaron por lo tanto las aplicaciones de control de maleza y parcialización del nitrógeno aun están a tiempo.

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

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

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

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

### **Precordillera > Ganadería**

A fines del mes de septiembre prevalecieron las bajas temperaturas. Debe mantenerse la condición corporal de los animales mediante forraje conservado y granos en proporción adecuada (este último no mayor a 30% del total de materia seca ofrecida como forraje). En general, la pradera aún se encuentra en letargo invernal a la espera del rebrote, por lo que en caso de no disponer forrajes se sugiere la compra de bolos, heno o paja como suplemento y en el peor de los casos considerar la venta de animales para evitar bajas extremas de peso y muertes por inanición. Por las bajas temperaturas se deben refugiar animales en un cobertizo durante la noche. Los partos de primavera aun están ocurriendo, por lo que deben ser registrados los datos de los partos a fin de mantener un control planificado de la producción. Entre 20 a 30 días post parto, deben revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación. Debe realizarse la selección de vacas, aquellas que serán vendidas o reemplazadas del rebaño criancero y reemplazarse por vaquillas de crianza. Como la época de encaste se aproxima, los toros deben ser revisados para asegurarse su sanidad y calidad reproductiva. Aquellos predios que usan

inseminación artificial deben revisar los catálogos de toro y elegir a lo menos aquellos que representen baja consanguinidad con el rebaño. El calculo de cuantas dosis son requeridas es de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Debe monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos y realizar aplicaciones antiparasitaciones. En caso de Ovinos debe asegurarse suficiente alimento para la crianza y la lactancia de las madres. Al igual que los bovinos de carne, pueden realizarse desparasitaciones. Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

### **Precordillera > Praderas**

La primavera ha sido más fría que el promedio histórico y con mayor precipitación, lo que se ha reflejado en un retraso en el rebrote de primavera de las praderas. También, se ha dificultado la realización de labores como la fertilización de mantención, preparación de suelo para siembras de primavera y control de malezas.

El menor crecimiento de las praderas también ha sido influenciado por el retraso en la fertilización nitrogenada. En caso de no haberla realizado, considerar la fertilización con nitrógeno y potasio durante este mes. Evitar el sobrepastoreo de las praderas permanentes, a fin de evitar una destrucción del rebrote, muerte de plantas y disminución de cobertura vegetal. Esto siempre es un riesgo, ya que las reservas de forraje conservado comúnmente se han acabado y la pradera está con bajo crecimiento por las bajas temperaturas. Las siembras de primaveras para pastoreo suplementario de verano deben realizarse de acuerdo a la estimación final de necesidades de alimentación estival. Debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

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

Las mejores condiciones climáticas de las últimas semanas han permitido, durante la primera quincena de octubre, iniciar las primeras cosechas de papa temprana en la Isla Huapi, comuna de Saavedra (foto 1); favorecido también, por los altos precios de las papas.

Si bien es posible que la cosecha de papa nueva se acentúe, la menor plantación de papa temprana mantendrá una oferta limitada. Se espera un aumento de las cosechas a partir de fines de octubre (foto 2). Cabe señalar que un porcentaje importante de papa temprana, debido a las lluvias intermitentes de mediados de septiembre, se plantaron como papas de mediana estación (foto 3).

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.

Por otra parte, como fue señalado en informes anteriores, las condiciones de temperatura y lluvias intermitentes han favoreciendo la incidencia tizón tardío en las plantaciones de papas tempranas; esta temporada los cultivos están saliendo con cuatro aplicaciones contra el tizón.

Respecto de las papas de tarde, solo se ha podido avanzar en algunos sectores con las aplicaciones del barbecho químico.

se iniciaron las primeras cosechas de papa temprana con valores por saco de 25 kg de \$30.000.-, las primeras, para posteriormente bajar a \$ 25.000.-. Se estima que los valores por saco, permanecerán altos debido a la escasez de papa de guarda y a la menor proporción de papa temprana plantada.

En todos los sectores se observa un alto interés por plantar papas, producto de los buenos precios alcanzados por la papa de guarda; lo que pronostica que las papas nuevas deberían mantener un precio adecuado durante toda la temporada (octubre a mediados de enero), con precios iniciales cercano a los \$ 20.000.-. por saco, y valores que decrecerán hacia enero.

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

En el Secano costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron húmedas y frías, destacable los 298mm caídos en la comuna de Toltén. Considerando las características de los suelos se ha hecho posible realizar las actividades agrícolas sobre todo lo relacionado a las siembras de primavera. Todas las comunas presentan superávit respecto al año pasado e histórico.

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

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

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

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

### **Secano Costero > Ganadería**

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

### **Secano Costero > Praderas**

Las praderas naturalizadas han mostrado un crecimiento lento, en gran parte por las bajas temperaturas. Las pasturas de rotación han tenido un buen crecimiento. Como el crecimiento de las praderas ha sido menor al esperado, realizar un monitoreo de los potreros pastoreados, evitando el sobrepastoreo que retrasará aún más el buen crecimiento de la pradera. Aquellos potreros que alcanzaron a ser fertilizados antes de las lluvias de septiembre han mostrado un buen crecimiento. Aquellos que no fueron fertilizados, aprovechar que las temperaturas no han subido demasiado, para realizar la fertilización con nitrógeno, azufre y fósforo. Las siembras de cultivos suplementarios de verano deben ser realizadas durante el mes de octubre. Además, es necesario determinar la necesidad de conservación de forraje, para definir cuáles serán las praderas y/o pasturas a rezagar para conservación.

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

Las labores de preparación de suelos se iniciaron a principio de octubre. Puesto que el pronóstico indica mejores condiciones de clima, se espera que las plantaciones se realicen a partir de mediados y fines de octubre. En el sector de suelos de vega de este territorio aún no se efectúan labores de preparación de suelos.

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

Para la zona del secano interior (Angol, Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén, Los Sauces, Lumaco) la pluviometría osciló entre los 63,3mm hasta los 169,6mm con un número menor de días con heladas, llegando a un déficit hídrico en todas las comunas del secano interior siendo la más crítica, la comuna de Angol y Los Sauces con el 36 y 37% de déficit, siendo este muy similar respecto al del año pasado (40%). Las actividades agrícolas que corresponden a aplicaciones de fungicidas y parcializaciones del nitrógeno se pudieron hacer y solo corresponde evaluar el comportamiento fitosanitario y preparar la última parcialización del nitrógeno.

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

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

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

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

### **Secano Interior > Ganadería**

Similar situación del secano costero, los partos de primavera están finalizados y por tanto deben registrarse sus datos a fin de mantener un control planificado de la producción. Cerca de 20 a 30 días post parto, debe revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación. Debe realizarse la selección de vacas, aquellas que serán vendidas o reemplazadas del rebaño criancero. Así mismo debe seleccionarse las vaquillas de crianza

que reemplazaran a las madres descartadas. Debe prepararse el rebaño criancero para la próxima época de encaste. Los toros que serán usados para monta natural deben revisarse y asegurarse su sanidad reproductiva. Aquellos que usan inseminación artificial deben revisar los catálogos de toros, elegir a lo menos aquellos que representen baja consanguinidad y calcular las dosis de semen necesarias de acuerdo al número de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas. Debe monitorearse la aparición de la mosca de los cuernos y realizar aplicaciones antiparasitaciones. En caso de Ovinos debe asegurarse suficiente alimento para la crianza y las madres. Al igual que los bovinos de carne, pueden realizarse desparasitaciones. Se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

### **Secano Interior > Praderas**

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. Se espera un aumento en la tasa de crecimiento durante este mes. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo y el retraso del rebrote de la pradera.

Aún es tiempo para realizar las fertilizaciones de las praderas y pasturas con nitrógeno, potasio y azufre, esto va a estimular el crecimiento y adelantar el uso de la pradera. Finalmente, es tiempo de calcular las necesidades de forraje conservado y la superficie de praderas a rezagar

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

A fines de septiembre e inicio de octubre se iniciaron las labores de preparación de suelos, estimándose que las primeras plantaciones se realicen a partir de fines de octubre.

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

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Perquenco, Freire, Gorbea, Padre las Casas, Pitrufoquén, Collipulli, Victoria, Loncoche, Temuco y Ercilla) fue un mes más húmedo y también con presencia de heladas, superando los 302mm como fue el caso de la comuna de Gorbea. Todas las comunas presentaron superávit de agua respecto a un año normal, excepto las de Temuco y Perquenco, con cerca de un -15%. Las heladas, que llegaron a poca intensidad, no han producido daño en el tejido foliar observándose poca clorosis y necrosis de los mismo. Estas sintomatologías están más asociadas al desarrollo de manchas foliares (septoria), por las constantes lluvias y también por la excesiva humedad de los suelos donde la planta no puede adsorber el nitrógeno adecuadamente. Las actividades agrícolas han sufrido cierto retraso, sobre todo aquellas relacionadas a la parcialización del nitrógeno. Para el resto de las comunas las condiciones imperantes del mes hacen prever buenas expectativas productivas pues las condiciones de humedad de los suelos aseguran suficiente agua para las próximas semanas.

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

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

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

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

### **Valle Secano > Ganadería**

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

### **Valle Secano > Praderas**

Al igual que las otras zonas agroclimáticas, se han presentado más precipitaciones que las temporadas anteriores, pero con temperaturas más frías, lo que se ha observado es un menor crecimiento de las praderas. Aun así, debe tenerse en cuenta la fertilización de primavera con nitrógeno, potasio y azufre. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo y su efecto en el rebrote de la pradera. En el valle secoano sur se puede realizar la siembra de primavera durante este mes de octubre, ya sea de cultivos suplementarios de verano y algunas pasturas de rotación para conservación. En caso de disponer de riego, esta fecha se puede ampliar. De acuerdo a las necesidades de forraje, definir la superficie a rezagar para conservación. De la misma forma, aquellas Así mismo, praderas que acumulen más de 2.500 kg de materia seca deben destinarse a rezago para conservación

## **Disponibilidad de Agua**

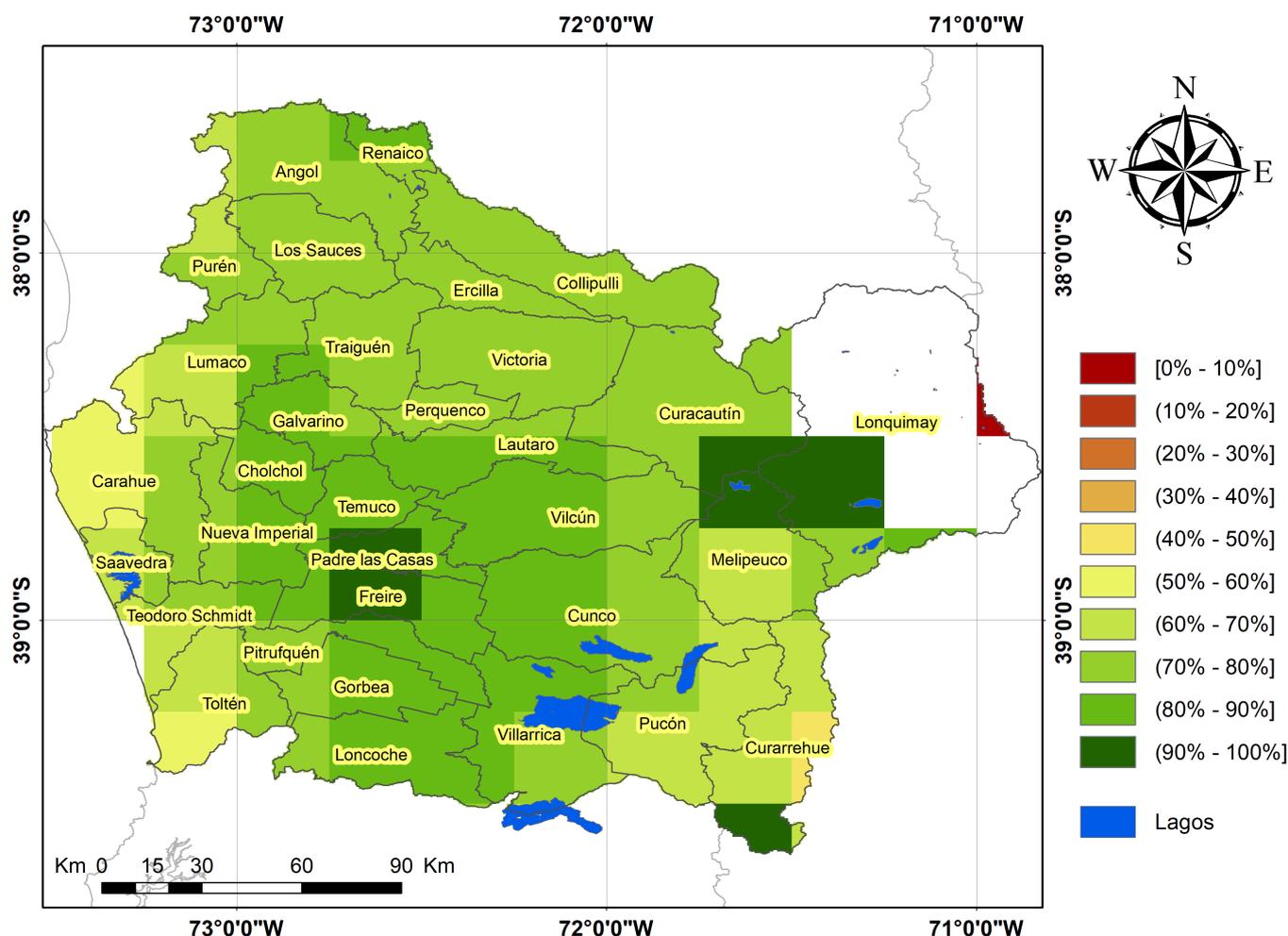
Este producto proporciona estimaciones de la humedad del suelo en todo el mundo a partir de un gran conjunto de sensores satelitales. Se basa en la versión 03.3 de humedad del suelo de la Iniciativa de Cambio Climático de la ESA, El producto ACTIVO es el resultado de la fusión de datos de humedad del 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.

---

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Disponibilidad de agua del 14 al 29 de Septiembre de 2023 de la Región de La Araucanía



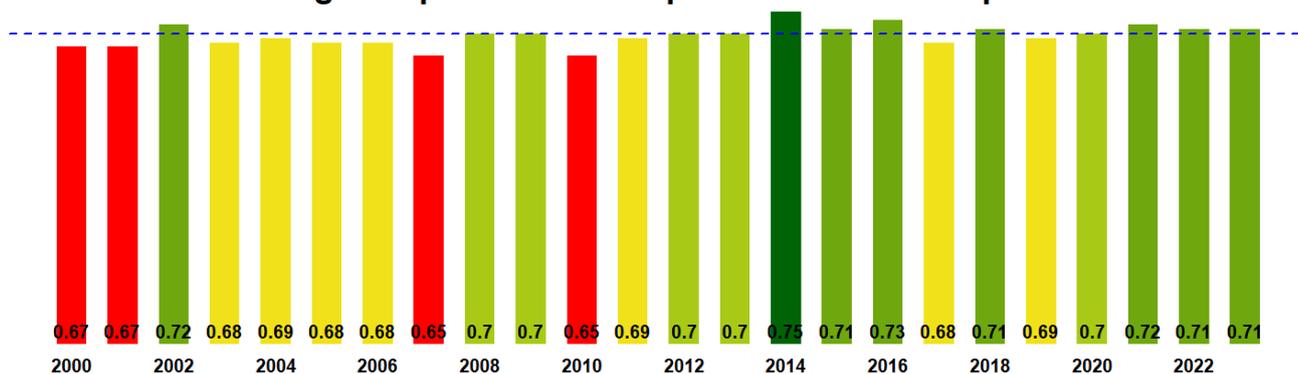
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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 0.71 mientras el año pasado había sido de 0.71. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.7.

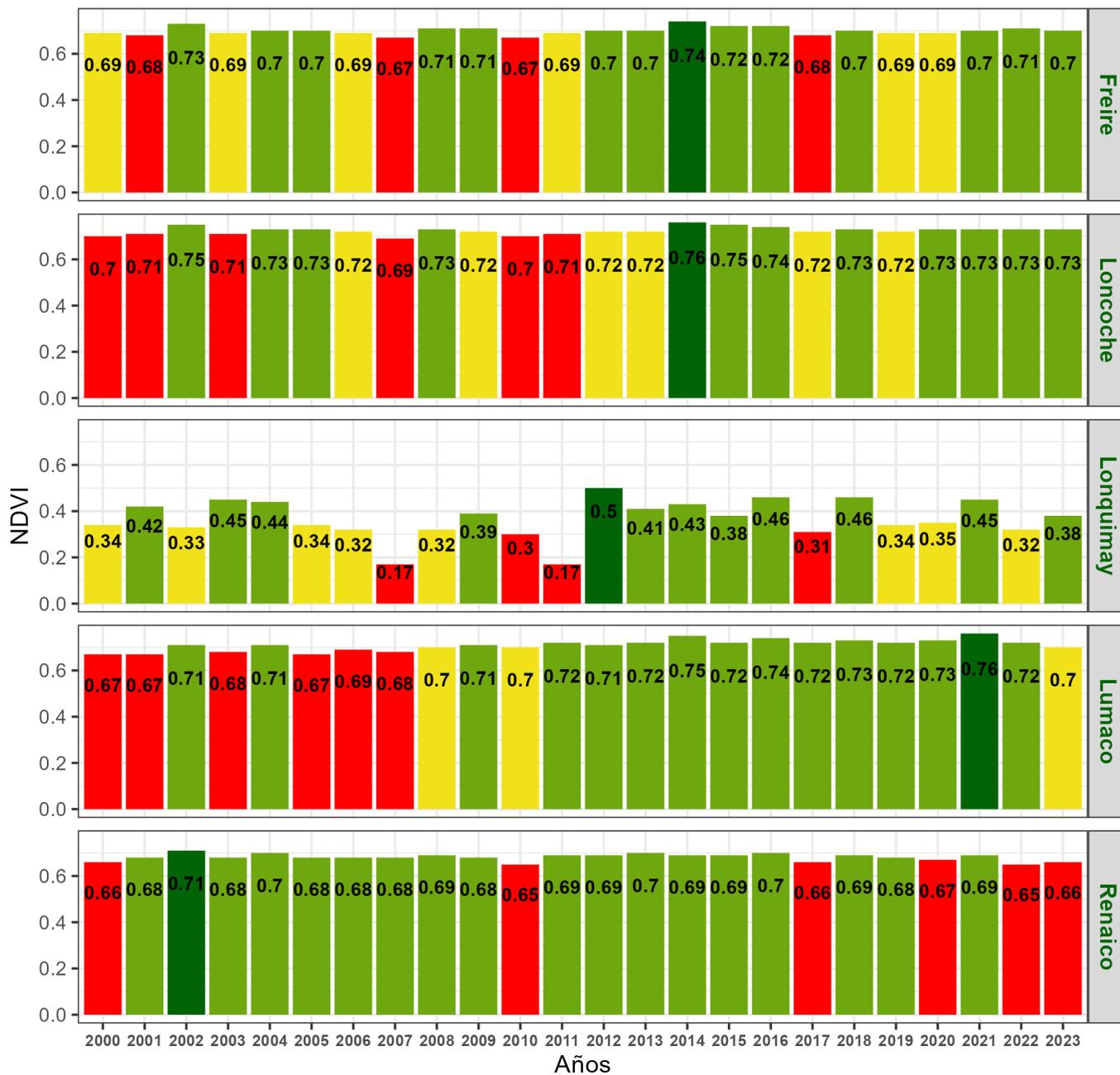
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

### NDVI regional para el 14 de septiembre al 29 de septiembre

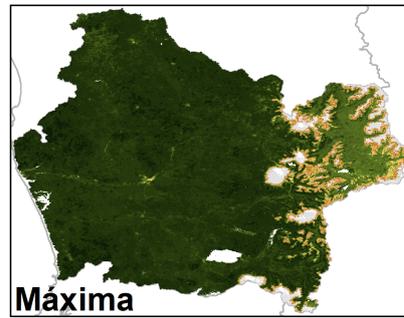
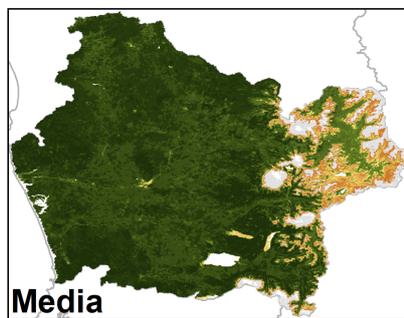
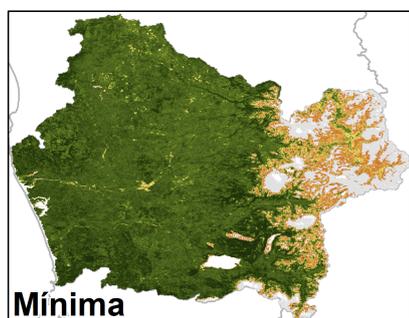
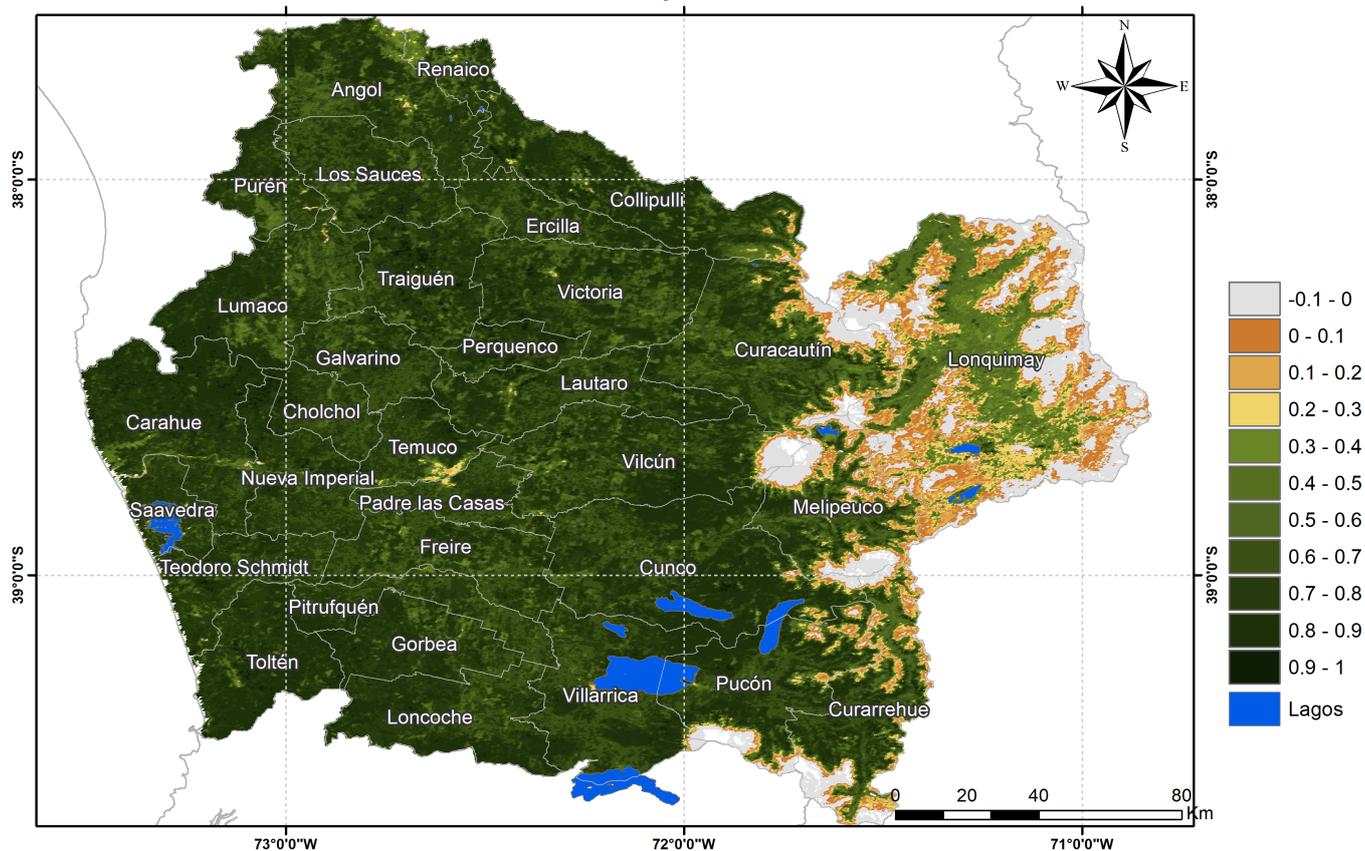


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

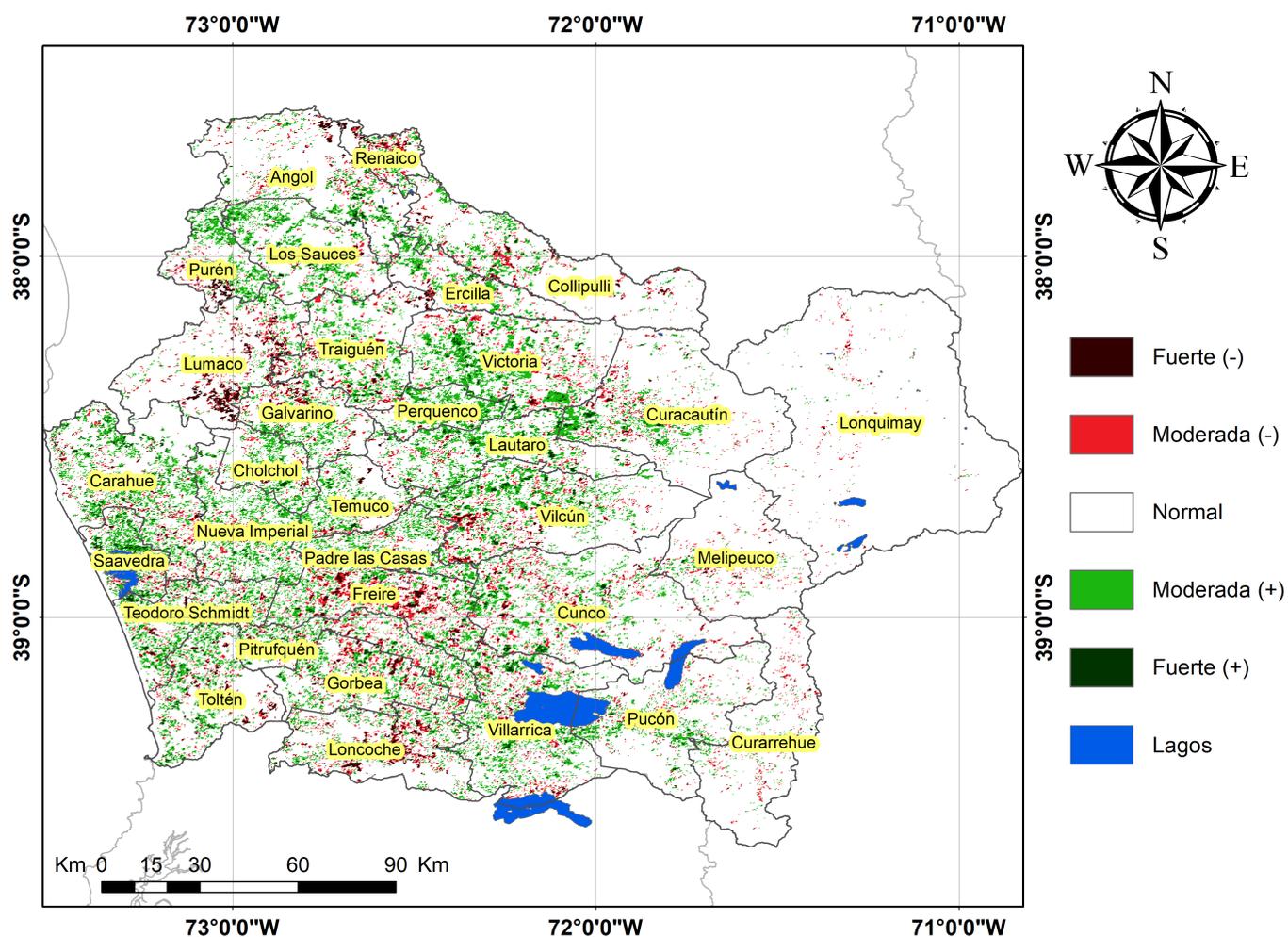
14 de septiembre al 29 de septiembre



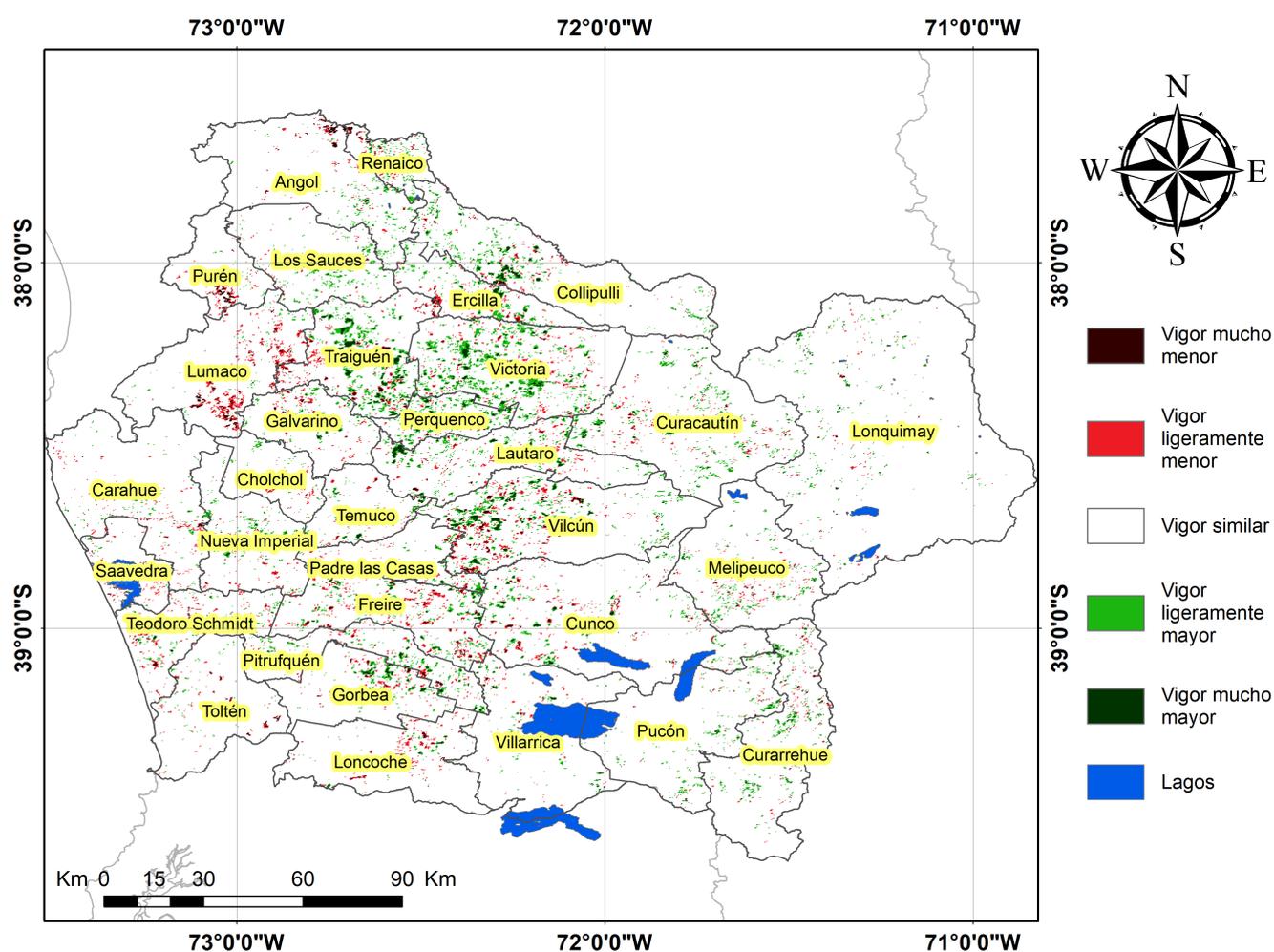
**Indice de Vegetacion de Diferencia Normalizada (NDVI) de la Región de La Araucanía  
14 al 29 de Septiembre de 2023**



Anomalia de NDVI del Región de La Araucanía, 14 al 29 de Septiembre de 2023



## Diferencia de NDVI del Región de La Araucanía, 14 al 29 de Septiembre de 2023

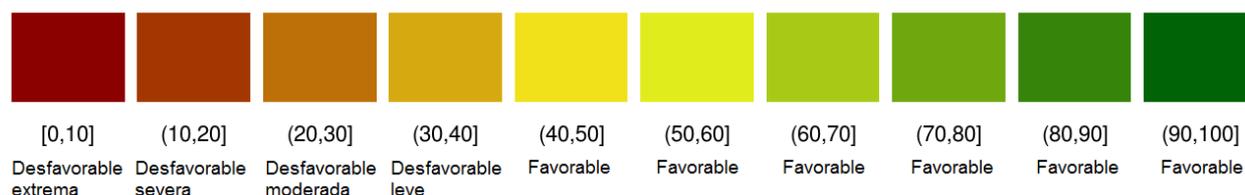


## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

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).

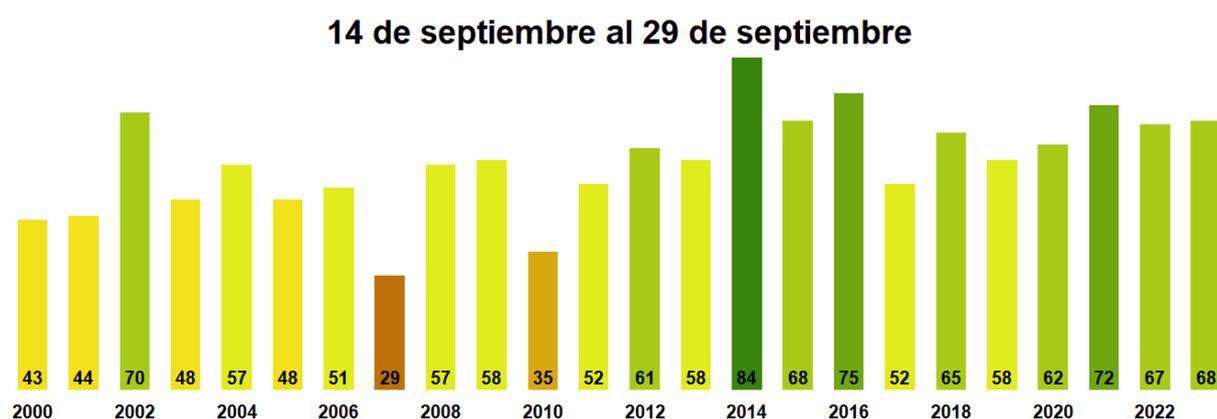
En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 68% para el período comprendido desde el 14 al 29 de Septiembre de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 67% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de La Araucanía, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

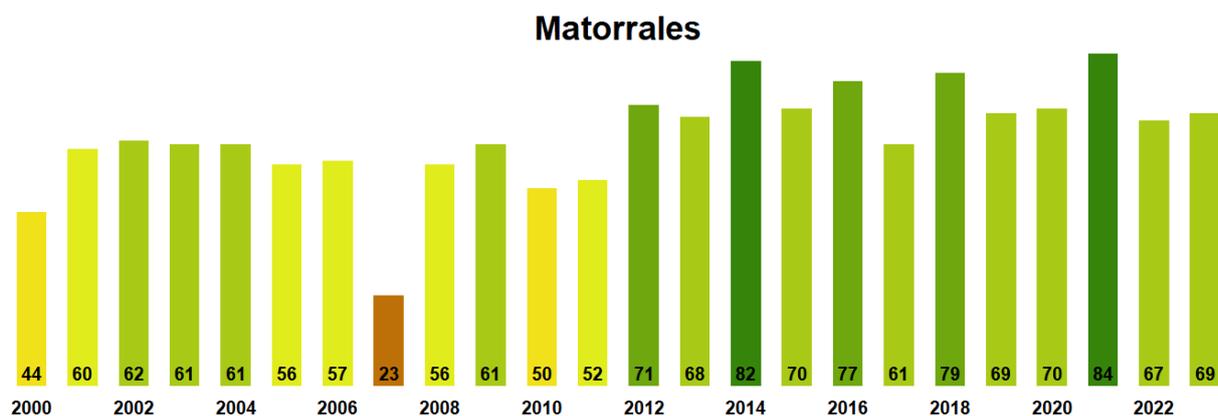


**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

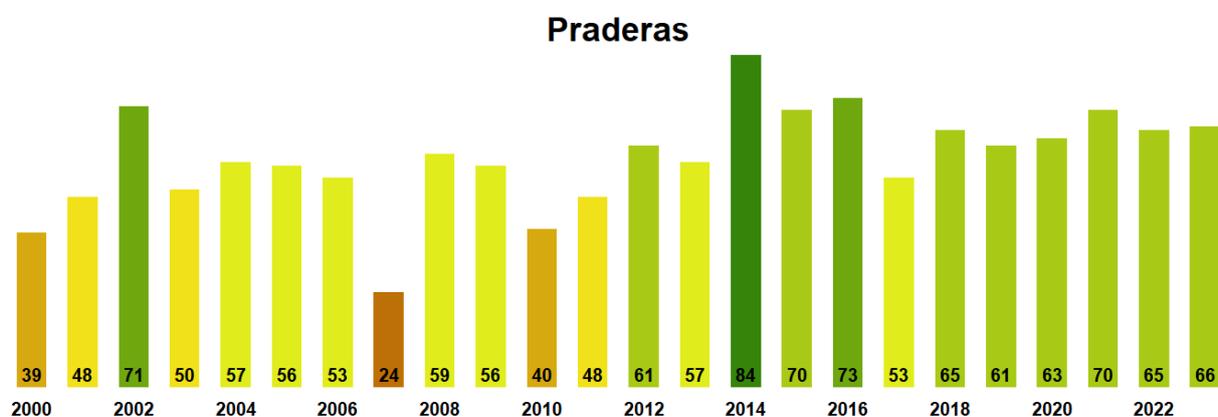
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	0	0	0	32



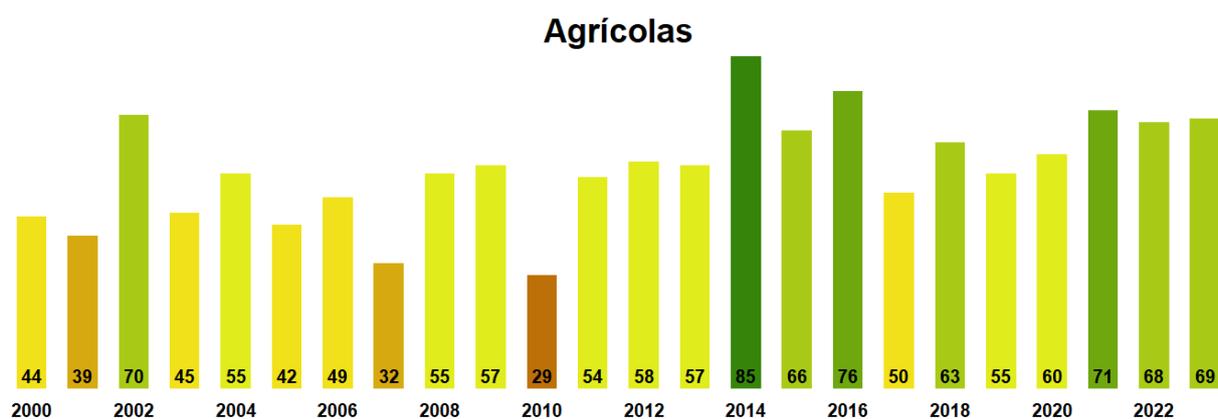
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de La Araucanía



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

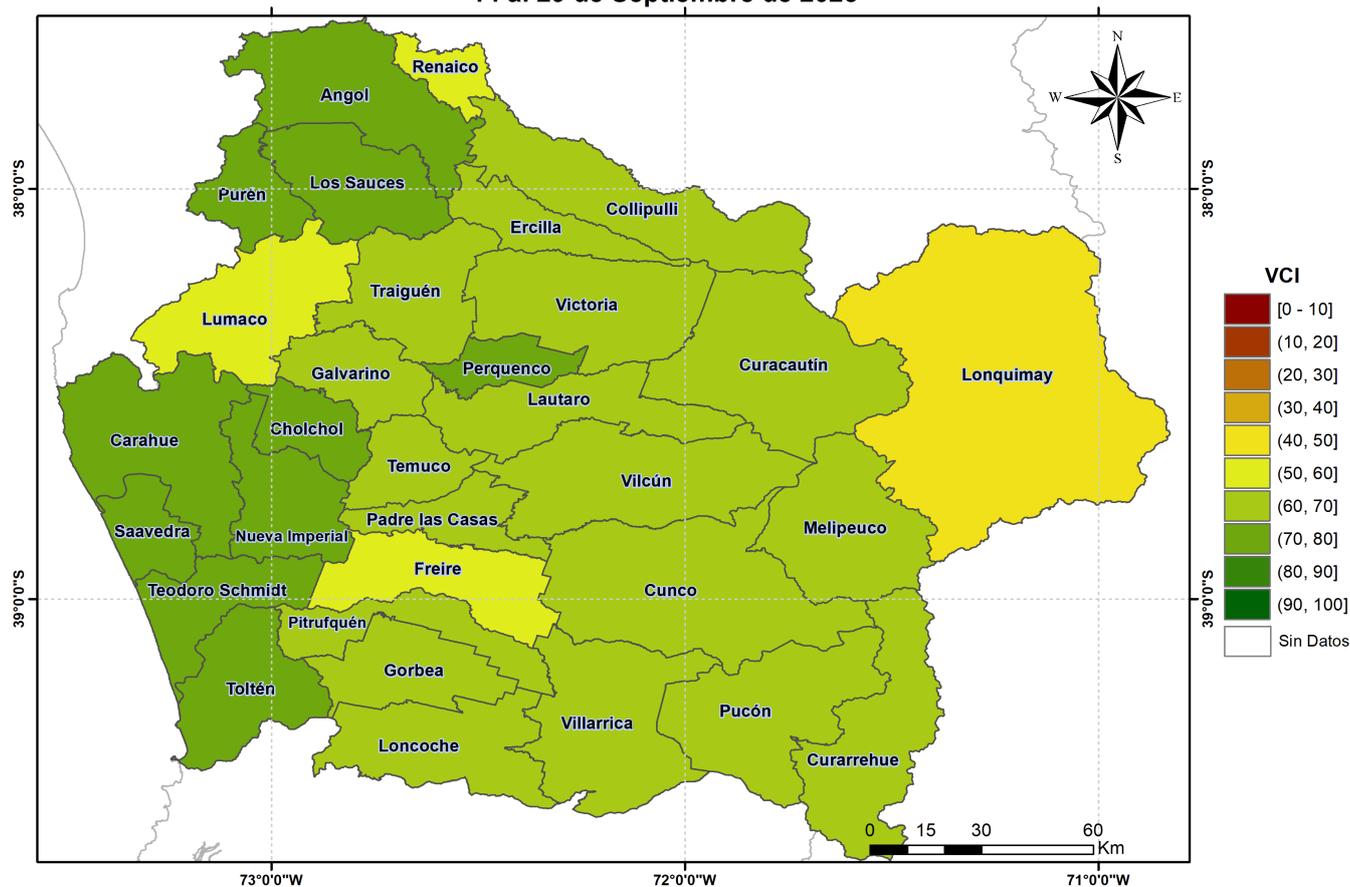


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de La Araucanía



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

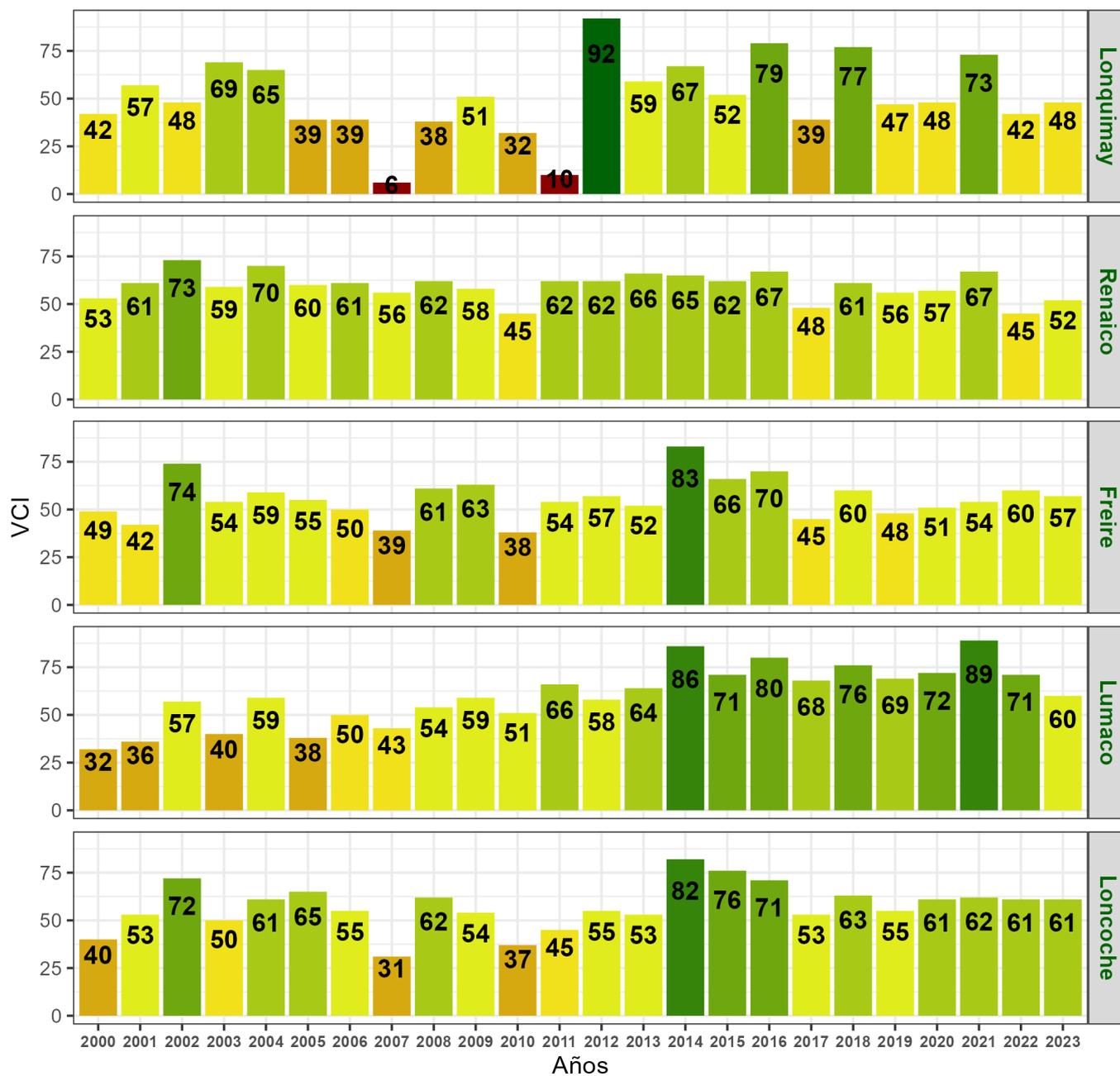
Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de La Araucanía  
14 al 29 de Septiembre de 2023



**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 Longuimay, Renaico, Freire, Lumaco y Loncoche con 48, 52, 57, 60 y 61% de VCI respectivamente.

14 de septiembre al 29 de septiembre



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 14 al 29 de Septiembre de 2023.