

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

JULIO 2022 — 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 Agrónoma, Dra., INIA Carillanca  
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

## Introducción

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

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

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

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

| Región    | Rubros                | 2021           | ene-mar        |                | Región/país | Participación |
|-----------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|---------------|
|           |                       |                | 2021           | 2022           | 2022        | 2022          |
| Araucanía | Celulosa              | 291.324        | 60.932         | 93.979         | 13,4%       | 39,3%         |
|           | Fruta fresca          | 174.291        | 92.715         | 70.163         | 2,5%        | 29,3%         |
|           | Cereales              | 95.028         | 18.974         | 26.941         | 79,8%       | 11,3%         |
|           | Maderas en plaquitas  | 40.407         | 7.719          | 18.141         | 30,4%       | 7,6%          |
|           | Maderas elaboradas    | 62.686         | 12.226         | 18.120         | 4,4%        | 7,6%          |
|           | Carne bovina          | 18.891         | 2.623          | 5.204          | 18,5%       | 2,2%          |
|           | Maderas aserradas     | 20.272         | 3.059          | 3.358          | 1,3%        | 1,4%          |
|           | Frutas procesadas     | 4.431          | 1.907          | 371            | 0,1%        | 0,2%          |
|           | Lácteos               | 271            | 0              | 281            | 0,5%        | 0,1%          |
|           | Otros                 | 36.054         | 4.297          | 2.732          |             | 1,1%          |
|           | <b>Total regional</b> | <b>743.655</b> | <b>204.454</b> | <b>239.290</b> |             | <b>100,0%</b> |

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

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



## Resumen Ejecutivo

Las lluvias continuas e importantes durante junio en gran parte de las zonas agroecológicas han logrado reponer el déficit acumulado durante el año. En efecto tres zonas

agroecológicas presentaron precipitaciones este mes entre un 13% y hasta un 44% mayores a las cifras históricas, solo el secano costero presentó precipitaciones bajo la histórica.

Los aportes mayores de precipitación se presentaron hacia pre cordillera con 409,6 mm, que han permitido a esta zona superar la barrera de los 1000 mm acumulados en promedio con un superávit que supera el 57 %. El secano interior por su parte presenta el menor registro del mes en la región(189,3mm), pero sobre la media de su zona (144,0mm), acumulando a la fecha 436,4mm que al comparar con el acumulado histórico representa un 21,4% de superávit. Para el Valle secano las lluvias este mes alcanzaron a 270,2mm, acumulando a la fecha 666,4 mm de promedio, lo que representa apenas un 3,7 % de superávit. La zona de la costa es la única zona agroecológica que no supera su déficit de precipitación. Este mes de junio con una cifra de 221,1mm, se sitúa bajo la histórica (283,9mm), acumulando a la fecha un total de 581,2mm que comparado con la histórica acumulada (633,0mm), representa un déficit que alcanza al 8,2 % en esta zona agroecológica.

La temperatura media del aire a medida nos acercamos a invierno, en general es más fría y particularmente este año hemos podido apreciar desde el mes de marzo a mayo un descenso importante de ellas respecto de las medias históricas. Sin embargo este mes de junio este descenso parece haber perdido empuje ya que hemos observado que en tres de las cuatro zonas agroecológicas estas se han presentado sobre la media mensual histórica en 0,2 grados de promedio, salvo en el secano costero, que llama la atención también por presentar menos precipitación que la media histórica.

La nieve precipitada en la cordillera ha sido positiva, sin embargo se prevee una condición desfavorable para la disponibilidad de forraje animal.

El pronóstico estacional para julio-agosto-septiembre, emitido por la DMC indica que hay probabilidades de que se presenten precipitaciones de lluvia bajo lo normal para la Araucanía hacia ese periodo. Eso no implica que no lloverá, más bien indica que el total de lluvia acumulada durante ese periodo (90 días), estará debajo de lo que climatológicamente se espera.

## Componente Meteorológico

La condición climática durante el mes de junio, con lluvias importantes sobre las medias históricas mensuales en la mayoría del territorio de La Araucanía, con un día que superó los 50 mm en muchas de las comunas, ha retrasado las siembras de invierno. Esta condición pluviométrica se puede observar por comuna en el Cuadro 1, e indica que aquellas comunas presentes en la zona agroclimática de pre cordillera presentaron los mayores registros a otras zonas.

La temperatura media del aire muestra mayor registro hacia las comunas de la costa, incluso superando a las del secano interior. La temperatura máxima absoluta de la región se produjo nuevamente en la comuna de Melipeuco con 21,8 grados Celsius, en tanto la temperatura mínima absoluta se produce en la comuna de Lonquimay, sector Marimenuco con -11,7 grados Celsius, en donde se registraron 20 días con temperaturas bajo cero, siendo el mayor número de heladas del territorio en el mes.

Cuadro 1. Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de junio 2022, región de la Araucanía.

| Localidad       | Precipitación acumulada mes de junio 2022 | Precipitación acumulada año 2022 | Temp media del aire (°C) | Temp mínima media del aire (°C) | Temp máxima media del aire (°C) | Temp mínima absoluta del aire (°C) | Temp máxima absoluta del aire (°C) |
|-----------------|---|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Milcún          | 264,9                                     | 661,9                            | 7,1                      | 3,7                             | 10,5                            | -6,0                               | 16,1                               |
| Lautaro         | 273,1                                     | 689,5                            | 7,1                      | 3,7                             | 10,5                            | -6,6                               | 17                                 |
| Padre las Casas | 243,4                                     | 623,6                            | 7,4                      | 3,9                             | 10,9                            | -5,2                               | 15,0                               |
| Freire          | 331,2                                     | 784,9                            | 7,3                      | 4,0                             | 10,7                            | -5,6                               | 16,1                               |
| Pitrufquén      | 288,0                                     | 679,3                            | 7,8                      | 4,3                             | 11,2                            | -2,3                               | 15,0                               |
| Gorbea          | 330,1                                     | 782,5                            | 7,4                      | 4,1                             | 10,7                            | -3,0                               | 15,5                               |
| Loncoche        | 231,4                                     | 630,8                            | 6,8                      | 3,6                             | 10,1                            | -2,7                               | 13,7                               |
| Collipulli      | 341,6                                     | 810,9                            | 7,5                      | 4,5                             | 10,5                            | -4,5                               | 18,3                               |
| Ercilla         | 330,4                                     | 829,8                            | 7,3                      | 4,3                             | 10,3                            | -5,2                               | 17,1                               |
| Victoria        | 306,9                                     | 827,6                            | 7,2                      | 4,0                             | 10,4                            | -5,3                               | 18,5                               |
| Perquenco       | 224,8                                     | 577,0                            | 6,7                      | 3,8                             | 9,5                             | -5,9                               | 15,3                               |
| Renaico         | 254,6                                     | 533,5                            | 8,1                      | 4,9                             | 11,3                            | -6,0                               | 15,0                               |
| Angol           | 212,1                                     | 416,0                            | 8,1                      | 4,9                             | 11,3                            | -4,3                               | 14,7                               |
| Los Sauces      | 158,2                                     | 389,5                            | 7,7                      | 4,9                             | 10,5                            | -2,6                               | 15,0                               |
| Purén           | 167,7                                     | 396,7                            | 7,6                      | 4,5                             | 10,8                            | -2,4                               | 14,5                               |
| Lumaco          | 162,4                                     | 371,1                            | 7,4                      | 4,5                             | 10,4                            | -2,3                               | 14,3                               |
| Traiguén        | 230,5                                     | 514,3                            | 7,1                      | 4,1                             | 10,1                            | -4,9                               | 15,9                               |
| Galvarino       | 174,5                                     | 449,6                            | 7,2                      | 4,2                             | 10,2                            | -4,2                               | 14,3                               |
| Chol Chol       | 154,5                                     | 420,3                            | 6,6                      | 3,4                             | 9,8                             | -3,4                               | 13,3                               |
| Imperial        | 179,4                                     | 479,8                            | 7,6                      | 4,3                             | 10,8                            | -2,4                               | 14,2                               |
| Tranapuente     | 262,4                                     | 678,9                            | 8,4                      | 5,3                             | 11,4                            | -2,2                               | 14,1                               |
| Pto Saavedra    | 168,2                                     | 444,8                            | 8,4                      | 6,2                             | 10,7                            | -1,6                               | 13,3                               |
| Teodoro Schmidt | 233,3                                     | 639,6                            | 7,6                      | 3,7                             | 11,6                            | -3,0                               | 15,8                               |
| Toltén          | 220,6                                     | 672,0                            | 8,1                      | 4,5                             | 11,6                            | -2,3                               | 14,4                               |
| Melipeuco       | 323,0                                     | 878,6                            | 7,4                      | 4,0                             | 10,9                            | -4,2                               | 21,8                               |
| Cunco           | 355,1                                     | 952,0                            | 7,4                      | 4,2                             | 10,5                            | -5,1                               | 16,9                               |
| Milarrica       | 402,6                                     | 942,8                            | 6,6                      | 3,3                             | 9,9                             | -5,4                               | 17,0                               |
| Curarrehue      | 480,0                                     | 1381,6                           | 5,9                      | 2,5                             | 9,3                             | -6,0                               | 17,6                               |
| Pucón           | 487,3                                     | 1434,2                           | 6,5                      | 2,9                             | 10,0                            | -6,0                               | 17,6                               |
| Lonquimay       | 169,2                                     | 482,1                            | 2,2                      | -2,5                            | 6,9                             | -11,7                              | 14,2                               |

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 junio de 2022.

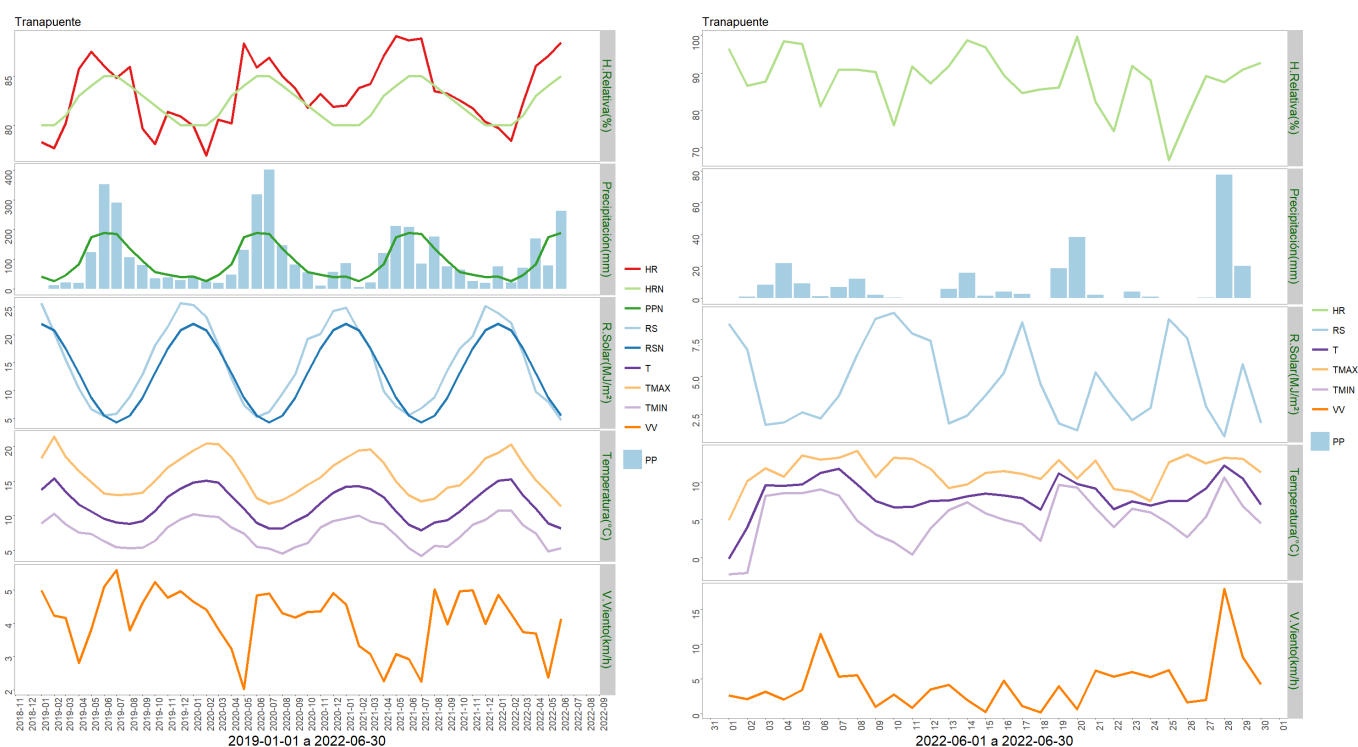


Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

El registro de precipitaciones promedio del mes alcanzo a los 221,1mm, 62,8 mm menos que la media mensual de esta zona. Acumulando en el año a la fecha 581,2mm. La menor precipitación se registró en la comuna de Puerto Saavedra, sector de Pto Dominguez con 168,2mm y la mayor en la comuna de Carahue, localidad de Tranapunte con 262,4mm.

La temperatura media del aire presentó este mes en esta zona agroecológica la más alta temperatura en promedio de la región con 8,0 grados Celsius, superando incluso las del secano interior, pero se sitúa por debajo de la media histórica (8,9°C). La temperatura máxima absoluta alcanzó a los 15,8 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta a -3,0 grados Celsius, ambas producidas en la comuna de Teodoro Schmidt.

La cantidad de horas frío promedio del secano costero acumuladas durante el año a la fecha es de 626 horas siendo las comunas de Teodoro Schmidt y Toltén la que presentan el mayor aporte y por ende son las más frías en la zona de la costa.

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 junio de 2022.

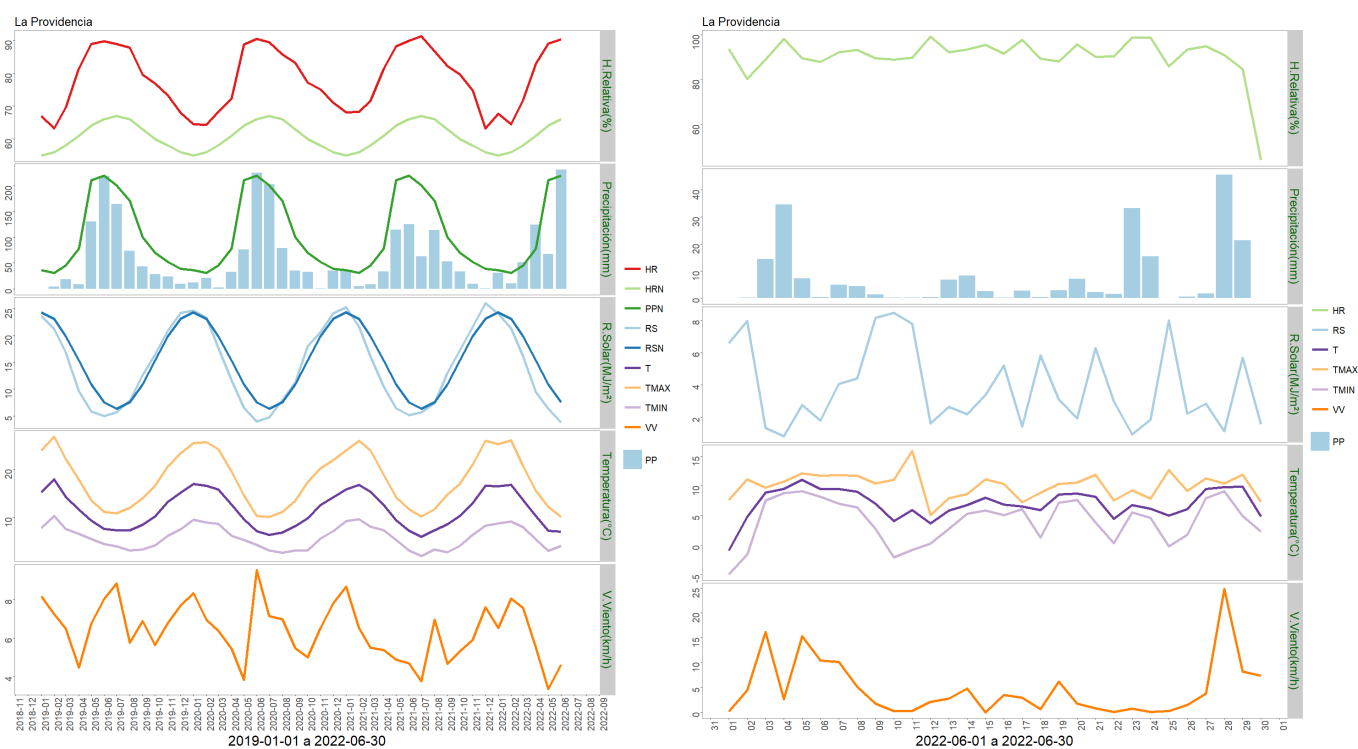


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

En el secano interior, registró precipitaciones en promedio de 189,3mm superando en 45,3mm la media mensual histórica (144,0mm), el total acumulado en el año a fecha es de 436,4mm de promedio superando la media histórica (359,6mm), lo que representa un superávit de 21,4%.

La temperatura media del aire (7,5 °C), mostro durante junio un leve aumento de 0,1 grados Celsius respecto de su histórica. La temperatura máxima y mínima absoluta se registra en la comuna de Traiguén con 15,9 grados Celsius y -4,9 grados Celsius respectivamente.

La cantidad de horas frío promedio acumuladas en la zona de los suelos rojos registra durante este año a la fecha 738 horas frío.

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 junio de 2022.



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

La condición de precipitación del mes de junio fue importante, lo que ha permitido que el Valle seco hoy se presente en una condición de balance al observar los registros acumulados promedios durante el año a la fecha (666,4mm), comparados con la media histórica acumulada (642,4mm). La comuna de Freire presentó el mayor registro con 331,2mm y el menor se presentó en la comuna de Padre las casas con 243,4mm.

La temperatura media del aire registro 7,4 grados Celsius; 0,6 grados Celsius bajo el registro del mes anterior (8,0 °C), pero 0,1 grados Celsius sobre la media mensual histórica de junio (7,5 °C), del valle seco. La máxima absoluta y la mínima absoluta se registraron en la comuna de Lautaro con 17,0 grados Celsius y -6,6 grados Celsius respectivamente.

La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha alcanza a 854 horas de promedio en esta zona agroecológica.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en pre cordillera de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de junio de 2022.



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

La pre cordillera el mes de junio registró de promedio 409,6mm lo que ha permitido obtener una cifra acumulada durante el año a la fecha de 1099,6mm que comparado con el registro histórico acumulado a igual fecha de 697,0mm representa para esta zona un superávit de 57,8%, convirtiéndose en la zona agroecológica de mayor registro en la región. La oscilación pluviométrica indica que el mayor registro el mes de junio se presentó en la comuna de Pucón con 487,3mm y el menor en la comuna de Melipeuco con 323,0 mm.

La temperatura media del aire del mes de junio alcanzó a 6,0 grados Celsius, cifra inferior al mes anterior (7,3°C), pero superior en 0,3 grados Celsius a la media histórica mensual de junio (5,7°C). La temperatura máxima absoluta se produce en la comuna de Melipeuco con un registro de 21,8 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta comparten el registro de -6,0 grados Celsius las comunas de Pucón y Curarrehue, siendo esta última comuna la que presenta 2 heladas sobre Pucón, llegando a 9 episodios.

La cantidad de horas frío acumuladas a la fecha es de 982 horas en la zona de pre cordillera de la región de La Araucanía.

### Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas para el mes de junio 2022 se muestran en el **Cuadro 2**. En general, las lluvias en cantidad fueron muy elevadas en este mes y en todas las zona agroecológica el balance hídrico general estuvo por encima del consumo de agua de un pasto en referencia (balance hídrico

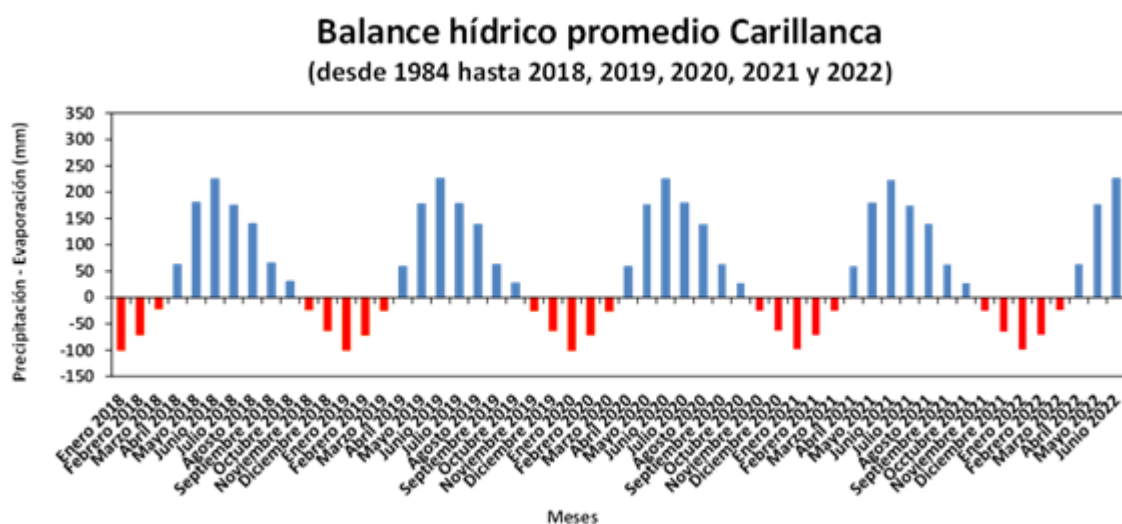


positivo). Este aumento en las Pp hizo que el balance hídrico en las zonas de Secano costero e interior pasara de negativo a positivo de una manera drástica. Lo importante es que el balance hídrico se hace positivo en prácticamente toda la región disminuyendo en parte el déficit hídrico de arrastre, siendo el valor más alto en la zona Pre cordillera con un valor del 60%. Así, estos eventos han provocado que la humedad de suelo sobrepase la capacidad óptima llegando incluso a presentar inundaciones en algunas zonas. Esto, puede afectar fuertemente la germinación de algunos cultivos y cereales agrícolas de importancia económica durante este periodo.

**Cuadro 2.** Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>0</sub>) acumuladas hasta el mes junio 2022 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta mayo del 2022).

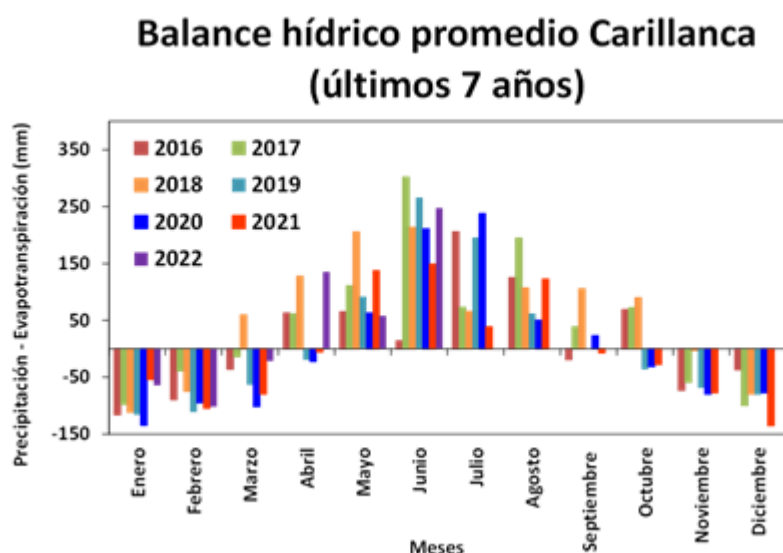
| Zona agroecológica | Lluvia acumulada (mm) | ET <sub>0</sub> acumulada (mm) | Balance hídrico general (%) |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Secano costero     | 444,8 (276,6)         | 348,0 (326,6)                  | 21,8 (-15,3)                |
| Secano interior    | 514,3 (283,8)         | 445,4 (428,3)                  | 13,4 (-33,7)                |
| Valle secano       | 761,9 (497,0)         | 408,7 (391,1)                  | 46,4 (21,3)                 |
| Pre cordillera     | 942,8 (540,2)         | 373,7 (357,2)                  | 60,4 (33,9)                 |

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (**Figura 5**) muestra un balance hídrico histórico mensual un poco más alto en el mes de junio 2022 comparado al mismo mes del año 2021 alcanzando un valor promedio cercano a 226 mm: 2.260 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). Sin embargo, un aumento de 1,0 a 3,0 mm ha sido encontrado en el mes junio si se compara con el año 2020 y 2021 (valor promedio 225 a 223 mm, respectivamente), significando un incremento promedio de 10 a 30 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (10.000 a 30.000 litros ha<sup>-1</sup>) de agua.



**Figura 5.** Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2022), contrastando en el gráfico valores de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

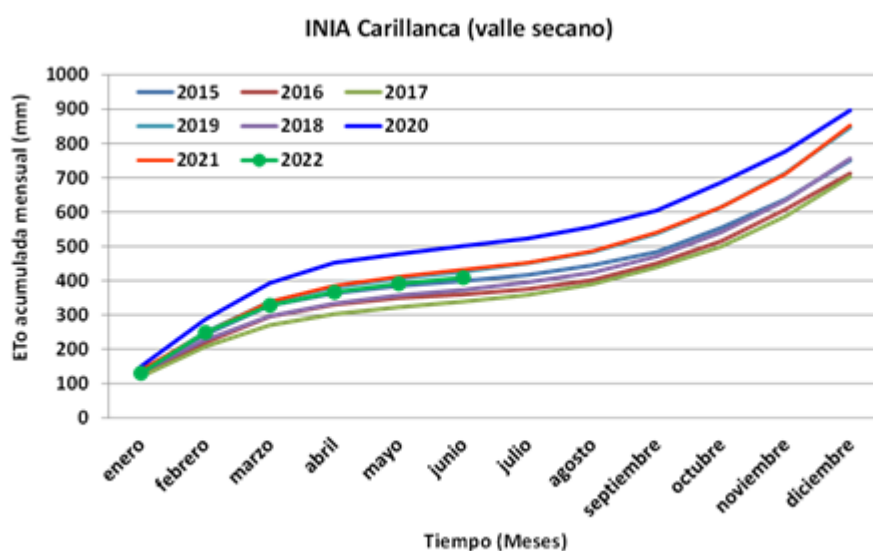
Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que para el año 2021 el balance hídrico es positivo entre los meses de mayo-agosto a diferencia del año 2022 que hasta la fecha es positivo desde abril-junio. Hay que considerar que los periodos de máxima demanda hídrica por parte de la atmósfera (oscilando entre los meses de diciembre-enero-febrero, pasando hasta marzo o abril como se han observado los últimos 3 años) están siendo cada vez más variables y recurrentes en cuanto a los aportes y pérdidas del balance hídrico en la región de La Araucanía. Así, con esta información se hace muy necesario incorporar una cultura hídrica de gestión del agua intrapredial para poder adelantarse y mitigar en parte las deficiencias y excesos de agua natural que se pueden presentar en la agricultura. Sin embargo, en el mes de noviembre se ha venido observando una tendencia negativa en todos los años evaluados, siendo el mes de diciembre del 2021 el valor más negativo en magnitud (más seco) con -135 mm comparado al mismo mes de los últimos 6 años evaluados. A pesar de que el mes de junio 2022 fue positivo en el balance hídrico, fue el mes más alto comparado a los mismos meses de los últimos 2 años evaluados.



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

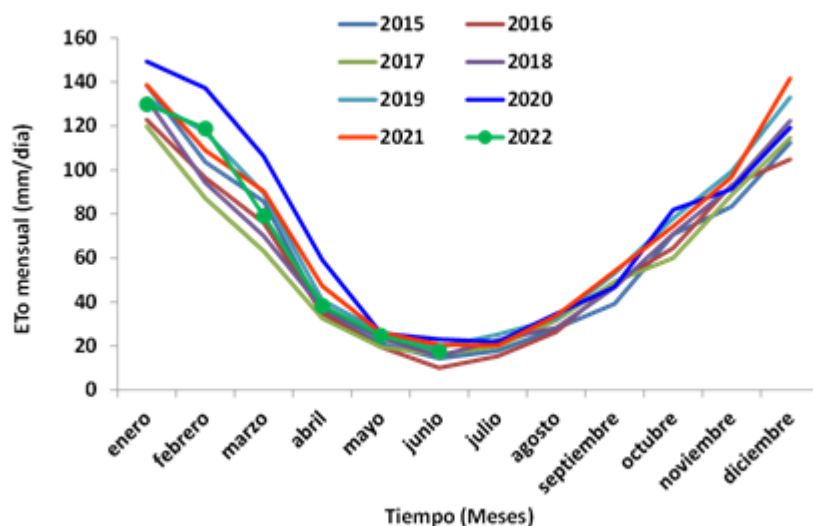
### Evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, durante todo el año 2020 se ha observado que el acumulado ha sido el más seco comparado a los últimos 8 años evaluados. Por otro lado, la ET<sub>o</sub> acumulada en el mes de junio fue de 500,6 mm; 432,0 mm; 425,8 mm; 408,6 mm; 398,6 mm; 372,4 mm; 359,7 mm y 338,4 mm para los años 2020, 2021, 2019, 2022, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**). Así, el acumulado de la ET<sub>o</sub> en el mes de febrero y mayo 2022 están presentando la misma tendencia que la del año 2015.



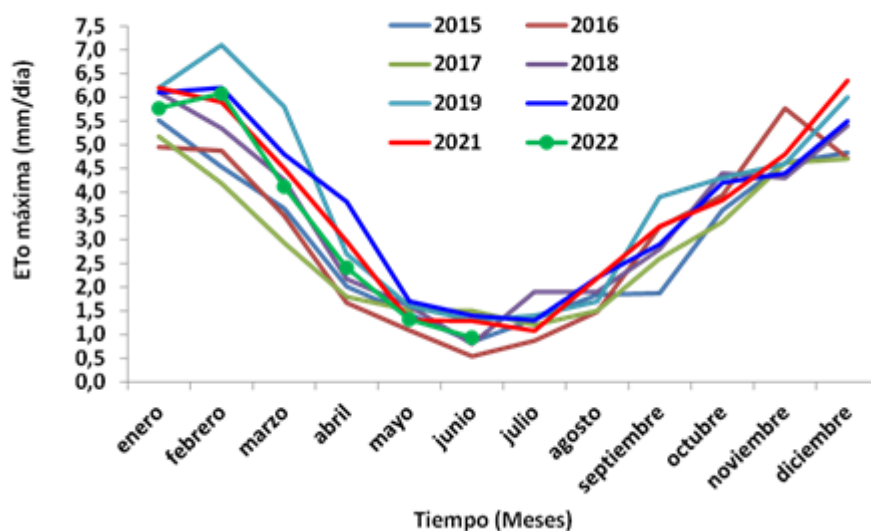
**Figura 7.** Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, en el mes de junio 2022 presentó un valor de ETo igual a 17,6 mm ( $176 \text{ m}^3/\text{ha}$  de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo el mes más seco registrado si se compara con el mismo mes del año 2015, 2016, 2017 y 2018 y menos seco que los últimos 3 años evaluados (**Figura 7 y Figura 8**). Además, en el mes de junio de los últimos 8 años se han evapotranspirado un promedio de 17,1 mm/mes.



**Figura 8.** Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 8 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 junio de 2015, 2016 y 2018 fueron los registros más bajos con valores de 0,84; 0,54 y 0,80 mm/día, respectivamente. Sin embargo, el año 2017, 2019, 2020 y 2021 fueron los que presentaron los valores más altos con 1,50; 1,30; 1,40 y 1,29 mm/día, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de junio ha estado variando entre 0,54 y 1,50 mm/día (5,4 y 15,0 m<sup>3</sup>/ha/día) para los 8 años evaluados.



**Figura 9.** Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

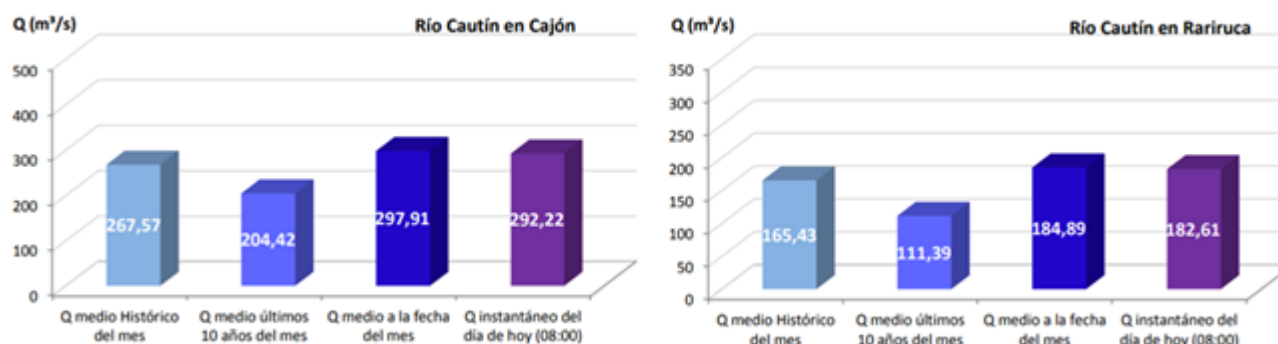
## Componente Hidrológico

Los tres afluentes principales que posee la región de La Araucanía fluctúan su caudal (Q) influenciado o regulado por los ríos de origen precordilleranos y la condición pluviométrica estacional. En efecto las lluvias de junio han superado largamente las medias históricas, lo que ha permitido un aumento de Q que muestran a continuación las figuras gráficas de los primeros días de julio.

El Q observado los primeros días del mes de julio medido en el **río Cautín**, localidad de **Cajón** (297,21 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), es superior al medido a inicios del mes anterior (117,53 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), y al Q promedio de los últimos 10 años (204,42 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), en este sector.

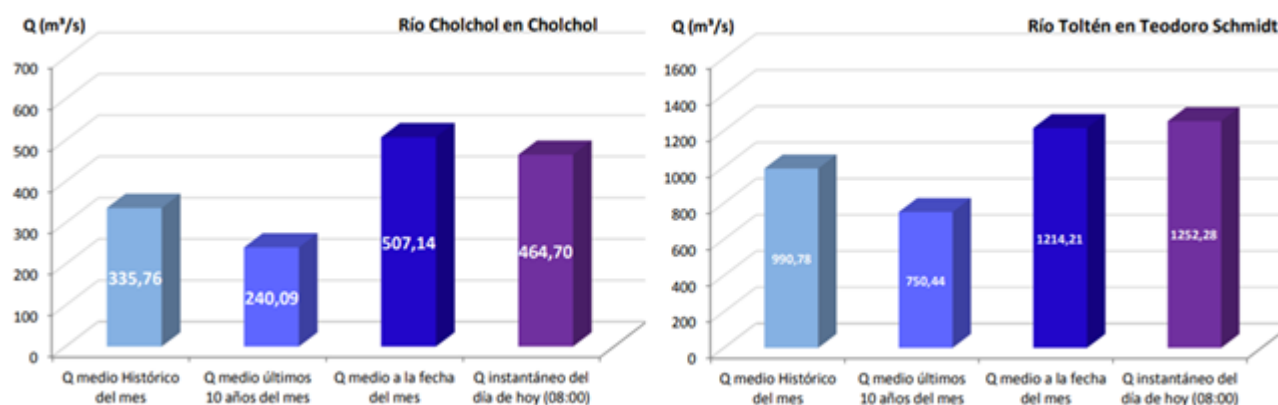
La condición de Q del mismo **río Cautín** medido en la localidad de **Rariruca** ( 184,89

m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), muestra un Q muy inferior al observado en Cajón, (297,21 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), sin embargo este es superior al Q promedio de los últimos 10 años (111,39 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), en la localidad de Rariruca.



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

En el río **Cholchol** el caudal (Q), medio mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de julio (507,14 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), presenta un significativo aumento de Q respecto al mes anterior (95,99 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y al registro de "Q" promedio de los últimos 10 años (240,09 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).



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

El caudal (Q), medio mensual del río **Toltén** medido en la localidad de **Teodoro Schmidt** es el mayor observado históricamente en la región. El Q medido los primeros días del mes de julio (1214,21 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), muestra un muy significativo aumento respecto del mes anterior (353,19 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y sobre el Q promedio de los últimos 10 años (750,44 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).

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

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

En este sector productivo tampoco hay actividad en el rubro. Es muy probable que una parte de la producción que quedó para cosechar entre agosto y septiembre se pueda ver afectada por el exceso de lluvias; pudriéndose papa por anegamiento de los sectores bajos de los potreros.

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

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Cunco, Villarrica, Pucón, Lonquimay y Curarrehue, se observaron precipitaciones mas altas que otras zonas, sobre los 300mm (para el caso de Pucón esta alcanzo los 487,3mm), siendo esta la localidad junto a Curarrehue las más húmedas de la región.

Los laboreos de suelo, las siembras de invierno y las aplicaciones de químicos se han visto algo alterados y atrasadas por la presencia permanente de días de lluvia durante el mes de junio en prácticamente todas las zonas de la región, especialmente en precordillera.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de lluvias con algunas muy pocas ventanas de buen tiempo. Eso implica que el avance en las siembras de invierno se prolongara hasta mediados de julio.

Es importante considerar para las siembras de primavera, las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante.

Considerando la tardanza en las siembras de la región, algunas variedades ya no se recomiendan para ser sembradas, se sugiere revisar la cartilla de recomendación.

### **Precordillera > Ganadería**

Al igual que los otros sectores, durante el invierno, debe mantenerse la condición corporal de los animales mediante forraje conservado y granos en proporción adecuada. Los granos o concentrados no deben superar el 40% de total de materia seca ofrecida en ganado, aunque puede ser mas un poco mas alto en ganado que se esta engordando para su venta. En caso de no disponer forrajes y de acuerdo a la disponibilidad económica, se sugiere la compra de bolos, heno o paja este ultimo en el peor de los casos. En casos extremos se debe considerar la venta de animales para evitar bajadas extremas de peso y muertes por inanición. Idealmente se deben refugiar los animales en un cobertizo durante la noche. Si aun no se ha realizado, debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, lugares de alojamiento y terneras. En cada caso debe realizarse

respectivas reparaciones si procede. Así mismo, es aconsejable aplicación de antiparasitarios, vacunaciones contra enfermedades clostridiales, especialmente enterotoxemia y esquila entre pierna en ovejas preñadas que serán lactantes, si estas aún no se han realizado.

### **Precordillera > Praderas**

La tasa de crecimiento y consecuentemente la producción de forraje estarán detenidas por bajas temperaturas hasta la llegada de la primavera (octubre). En terrenos más altos, las praderas se encuentran bajo nieve. Por lo mismo, el pastoreo se encuentra supeditado en zonas limpias de nieve o agua. En ellos, se debe evitar pastoreos en suelos saturados de agua o con heladas para disminuir daño en puntos de crecimiento de las plantas. Así mismo, debe evitarse el sobrepastoreo a fin de evitar la destrucción los puntos de crecimiento de las plantas. En estos casos se debe realizar la planificación de las necesidades de forrajes de la masa ganadera considerando obligatoriamente el uso de forrajes conservados por largo tiempo. Para ello se debe realizar un balance forrajero con un horizonte de a lo menos un año. De acuerdo al resultado del balance, debe comprarse o reservarse el forraje suplementario a utilizar en invierno.

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

Las condiciones de climáticas de junio e inicio de julio se ha caracterizado por intensas lluvias y bajas temperaturas, esta situación puede estar afectando a las primeras plantaciones de papa para temprano en el sector de Isla Huapi y en Saavedra. La papa necesita a lo menos 9 °C de temperatura de suelo para brotar y emerger; en ese sentido las bajas temperaturas pueden significar atrasos en la emergencia, estimada para mediados a fines de agosto. Bajas temperaturas y exceso de humedad puede favorecer el daño de rizoctonia a los brotes durante la emergencia, retrasándola e incluso generando pérdidas de plantas. Para evitar este problema, lo recomendable sería plantar más superficial.

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

En el Secano Costero (Carahue, Puerto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron húmedas con precipitación por debajo de lo histórico, pero superando los 200mm. Se espera poder reiniciar la siembra de invierno en el breve plazo para aquellos sectores que aún no se ha podido terminar con la faena.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de lluvias con algunas muy pocas ventanas de buen tiempo. Eso implica que el avance en las siembras de invierno se prolongara hasta mediados de julio.

Es importante considerar para las siembras de primavera, las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante.

Considerando la tardanza en las siembras de la región, algunas variedades ya no se recomiendan para ser sembradas, se sugiere revisar la cartilla de recomendación.

### **Secano Costero > Ganadería**

---

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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



Similar al mes de junio, el aporte productivo de las praderas continúa siendo disminuido en producción por lo que debe evitarse la disminución en la condición corporal de los animales utilizando suplementación alimenticia vía uso estratégico de heno o ensilajes. Idealmente tanto ovinos como bovinos deben estar entre 3.0 y 3.5 puntos de condición corporal, en escala de 1 a 5. En estos meses de poca actividad, puede revisarse el estado general de las construcciones, y específicamente, el estado e higiene de terneras y lugares de alojamiento o pariciones de ovinos. Es aconsejable en cada caso realizar respectivas limpiezas, reparaciones y desinfecciones si procede. Se acercan las pariciones en ovinos por lo que es conveniente realizar esquila entrepierna y desparasitaciones si no se han realizado, así mismo es posible realizar vacunaciones en ovejas contra enfermedades clostridiales 30 a 45 días antes del parto.

### **Secano Costero > Praderas**

Baja actividad de crecimiento en praderas permanentes y de rotación. Continuación del monitoreo de plagas en praderas permanente, especialmente de cuncunilla negra. Considera aplicar inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, 2 o mas cuncunillas en caso de praderas de trébol. La producción forrajera es baja por lo que se debe evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote de primavera. Además, dar pastoreos de corta duración y evitar el pastoreo de potreros anegados. Así mismo debe realizarse la planificación anual de forrajes para la masa animal proyectada a lo menos en un año. En el caso de praderas suplementarias de invierno, se debe considerar un pastoreo liviano monitoreando el consumo y el residuo. En caso contrario, usar potreros de sacrificio en donde se otorgue forraje conservado, posteriormente estos potreros de sacrificio pueden ser sembrados en primavera.

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

En esta zona no hay actividades relacionadas con el rubro, puesto que las papas permanecen en bodega para su venta durante el invierno y la primavera. Se estima que el movimiento de papa para prepararla como semilla propia, para las plantaciones de esta temporada, se iniciará a mediados de septiembre.

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

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén, Angol, Los Sauces, Lumaco) la pluviometría osciló entre los 154,5mm hasta los 254,6mm, Las labores de siembra estan finalizadas y gran parte de la siembra de trigo esta realizada. Actualmente se estan aplicando los manejos de control de malezas (pre y pos emergentes), mas la primera fracción de nitrógeno en aquellas siembras en que este elemento no va incorporado en la mezcla y se realiza después de emergido el trigo.

### **Secano Interior > Ganadería**

A pesar de las lluvias invernales el secano interior exhibe un déficit de precipitaciones respecto del histórico regional, además, las bajas temperaturas invernales impiden una producción de forraje alto. Dado el anterior escenario, se debe evitar una perdida de condición corporal excesiva mediante uso de forraje conservado, idealmente el ganado debe estar entre 3.0 a 3.5 de CC. En el caso de bovinos debe suplementarse la alimentación ya

sea como ensilaje, heno y/o en última instancia como paja, en el caso de ovinos preferentemente debe suplementarse con heno. Ante la cercanía de las pariciones de primavera debe revisarse el estado general de las construcciones, especialmente la limpieza y adecuación de las terneras y lugares de alojamiento de ovinos. Previo a las pariciones de ovinos deben en lo posible realizar esquila entre pierna y desparasitaciones. Así mismo, es posible realizar vacunaciones en ovejas contra enfermedades clostridiales (enterotoxemia) 30 a 45 días antes del parto.

### **Secano Interior > Praderas**

Las praderas permanentes y de rotación presentan su mínimo crecimiento. Los monitoreos de cuncunilla negra deben realizarse y considerar aplicación de inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, mayor a 2 cuncunillas en caso de praderas de trébol. Considerar pastoreo liviano para praderas sembradas en otoño para suplementación invernal y praderas que presenten anegamiento, monitoreando el consumo, el residuo y el tiempo de pastoreo. En caso contrario, usar potreros de sacrificio en invierno.

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

En esta zona no hay actividades relacionadas con el rubro. Se estima que la aplicación de barbecho químico, para realizar la preparación de suelo, se iniciará a fines de agosto.

### **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, Pitrufquen, Gorbea, Loncoche, Collipulli, Ercilla, Victoria y Perquenco) fue un mes más húmedo con lluvias permanente durante todo el mes, las cuales fluctuaron entre los 160,5mm a los 341,6mm, siendo Ercilla, Collipulli, Gorbea y Victoria las comunas con mayor precipitación de la macro área. La cantidad de agua caída este mes es muy mayor a la observada para el año pasado a misma fecha. Las labores de siembra están algo atrasadas, especialmente la parcialización del nitrógeno y especialmente el control de la maleza.

Considerando la tardanza en las siembras de la región, algunas variedades ya no se recomiendan para ser sembradas, se sugiere revisar la cartilla de recomendación.

Es importante considerar para las siembras de primavera, las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante.

### **Valle Secano > Ganadería**

Debe mantenerse la condición corporal de los animales entre 3.0 a 3.5, de manera de conservar los animales durante el invierno con el mejor peso posible. Los animales deben suplementarse en potreros de sacrificio o bien en patios de alimentación con forraje conservado, ya sea proveyendo ensilajes, heno o paja. En el caso de ovinos, preferir heno

antes que ensilaje. Cercano a las pariciones de primavera debe revisarse el estado general de las construcciones, realizar la limpieza y adecuación de las terneras y lugares de alojamiento y/o pariciones de ovinos. Previa a las pariciones de ovinos deben en lo posible realizar esquila entre pierna y desparasitaciones. Así mismo, es aconsejable aplicación de antiparasitarios, realizar vacunaciones contra enfermedades clostridiales si estas aun no se han realizado.

### **Valle Secano > Praderas**

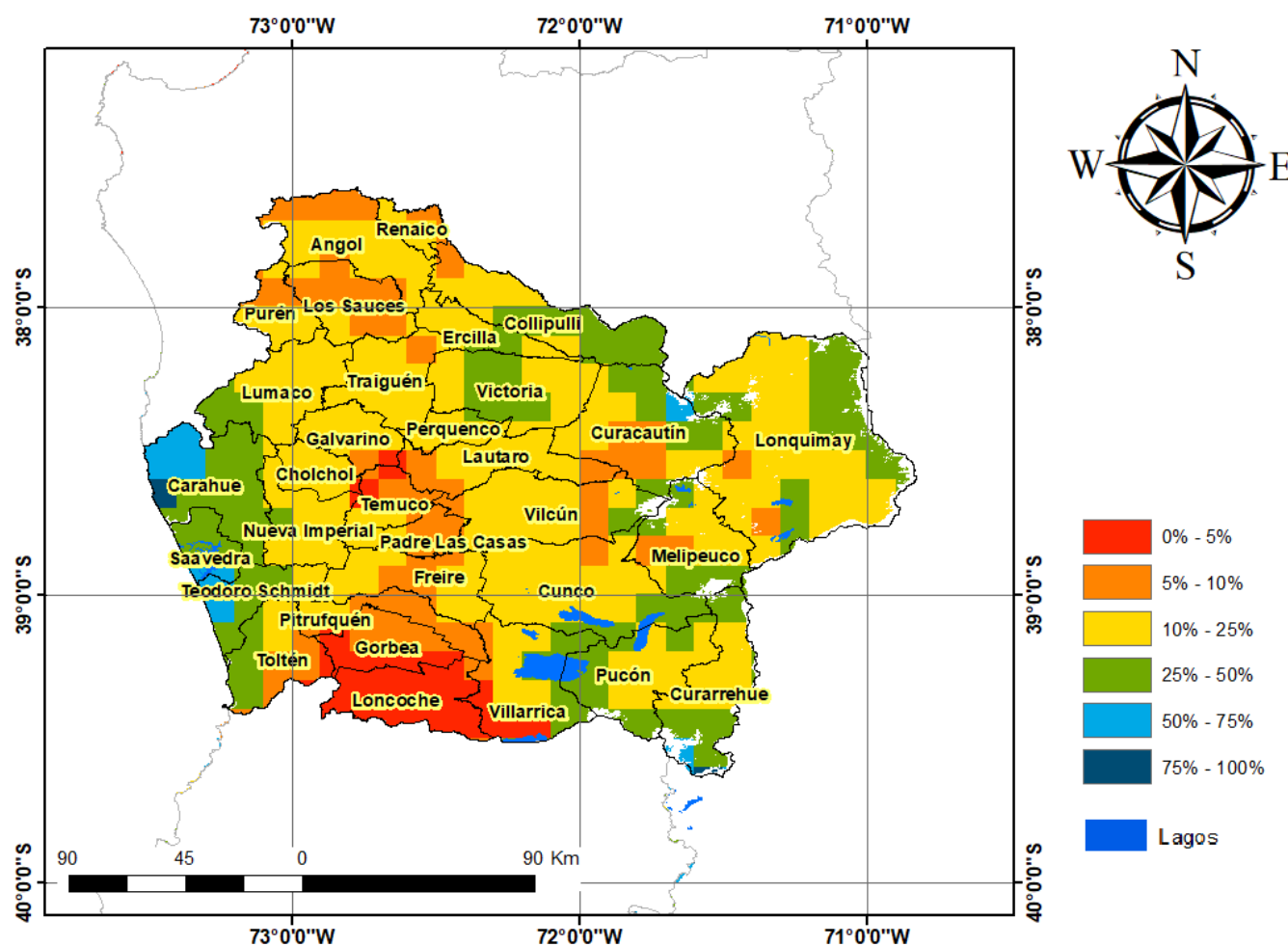
Similar a las otras macrozonas, existe poca actividad en producción de forraje de las praderas permanentes y de rotación. Aun así, deben planificarse las labores en aquellos potreros en donde se establecerán praderas suplementarias a salidas de invierno para alimentación estival y para heno. Debe evitarse el sobrepastoreo para evitar daño en el rebrote de primavera. El uso adecuado de potreros de sacrificio y suplementación, con forraje conservado permite un rezago apropiado de las praderas en invierno. Así mismo, estos potreros de sacrificio pueden ser sembrados con cultivos anuales o praderas suplementarias a salidas de invierno. Se debe evitar el pastoreo en praderas heladas o saturadas de agua por la posibilidad de dañar los puntos de crecimiento de la pradera o bien destruirla. Se debe continuar el monitoreo de cuncunilla negra y aplicar inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, mayor a 2 cuncunillas en caso de praderas de trébol.

### **Disponibilidad de Agua**

Para calcular la humedad superficial disponible en el suelo se utilizan las salidas de modelo LPRM generados a partir de los datos del instrumento de microondas AMSR2 (Advanced Microwave Scanning Radiometer 2) a bordo del satélite Shizuku (GCOM-W1).

El satélite orbita a 700 km sobre la superficie de la tierra con una antena de 2.0 metros de diámetro que rota cada 1.5 segundos obteniendo datos sobre un arco (swath) de 1450 km. El modelo utilizado por INIA es el LPRM, que es aquél que ha demostrado mejores resultados, esto es, menor sesgo y menor error medio cuadrático en la validación para Sudamérica según Bindlish et al. (2018).

## Disponibilidad de agua del 26 de junio al 11 de julio de 2022, Región de La Araucanía



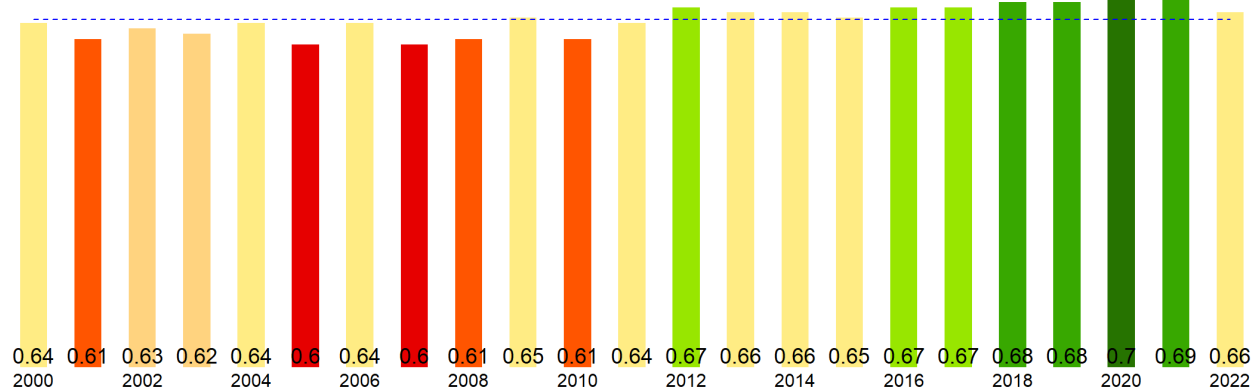
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

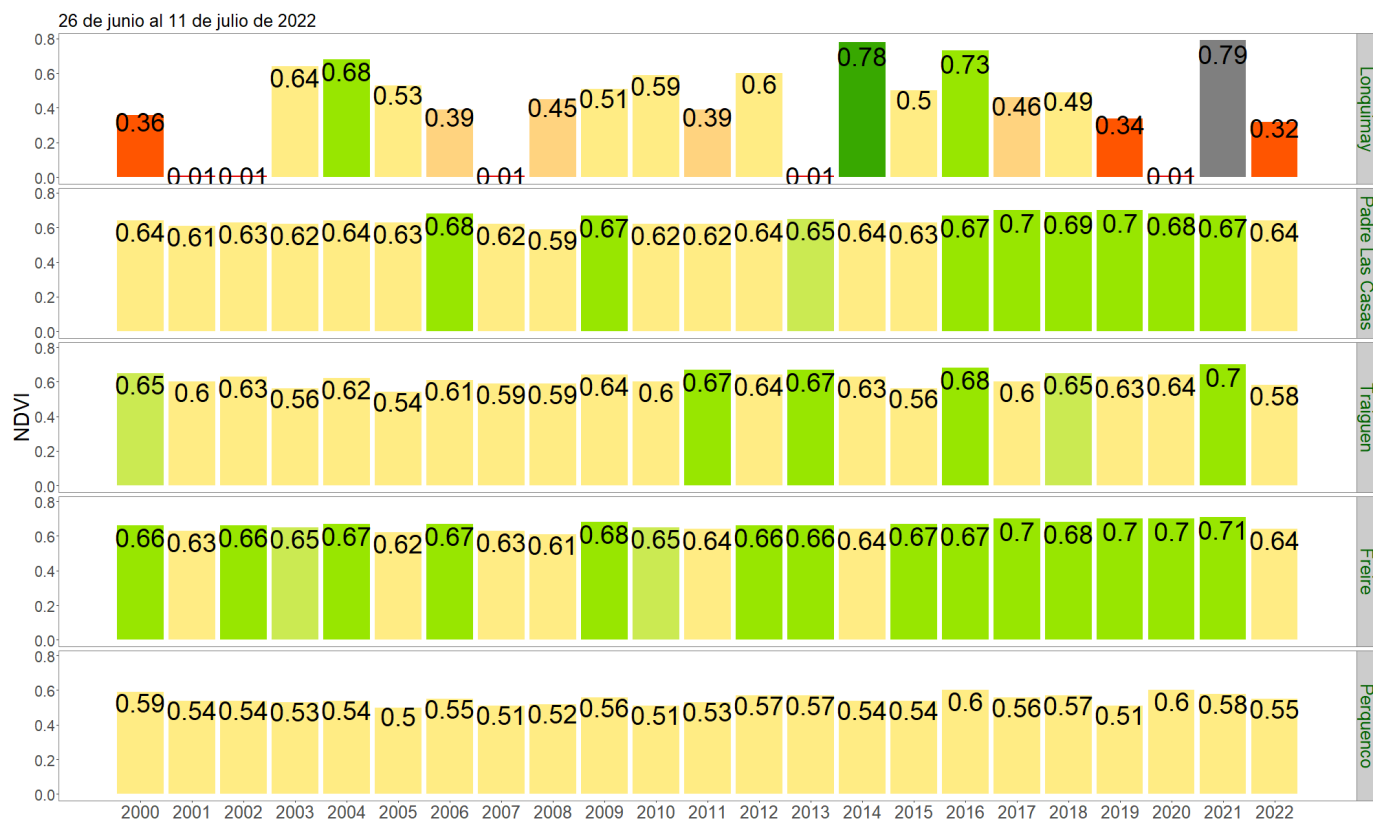
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.66 mientras el año pasado había sido de 0.69. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.65.

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

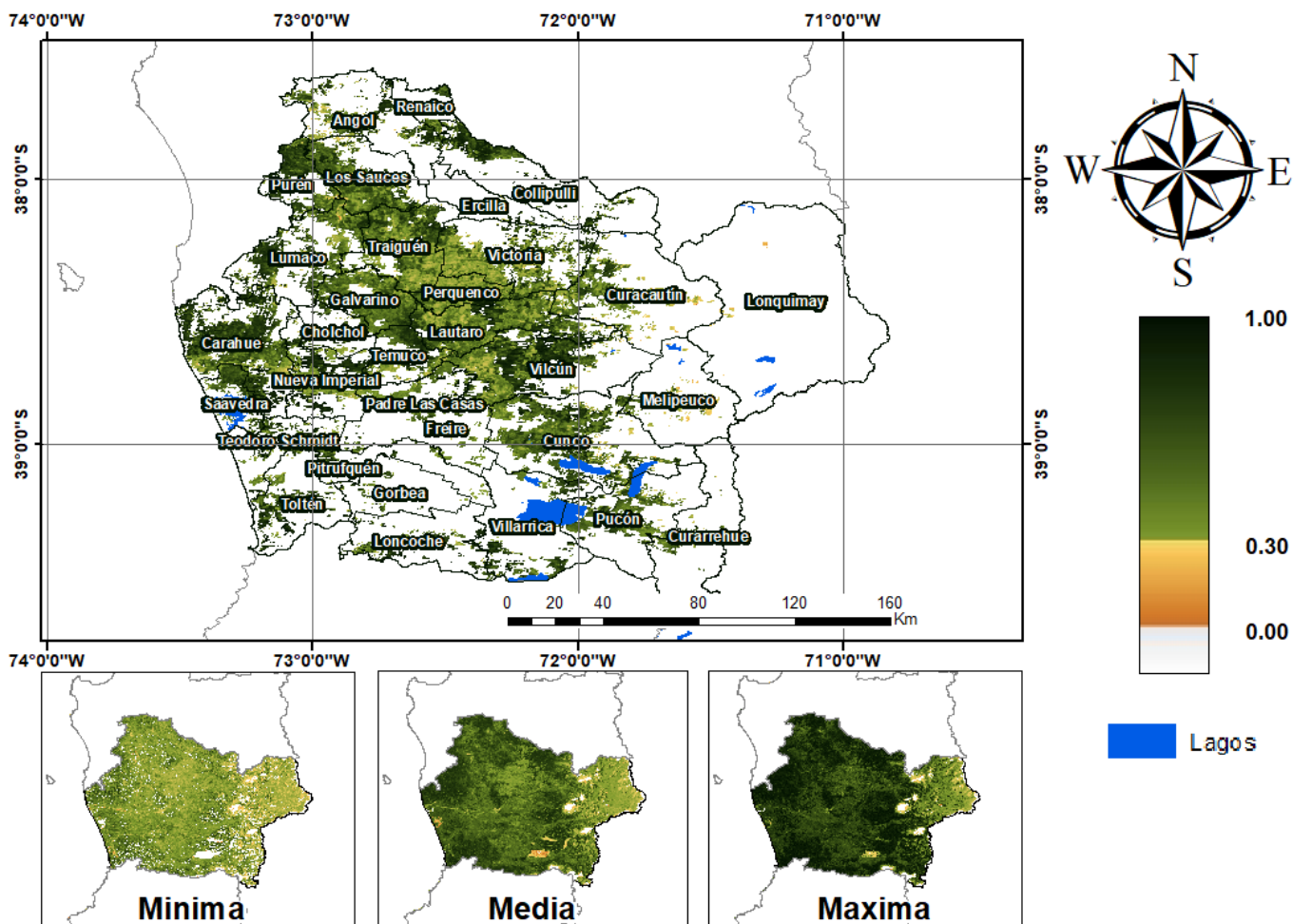
### 26 de junio al 11 de julio de 2022

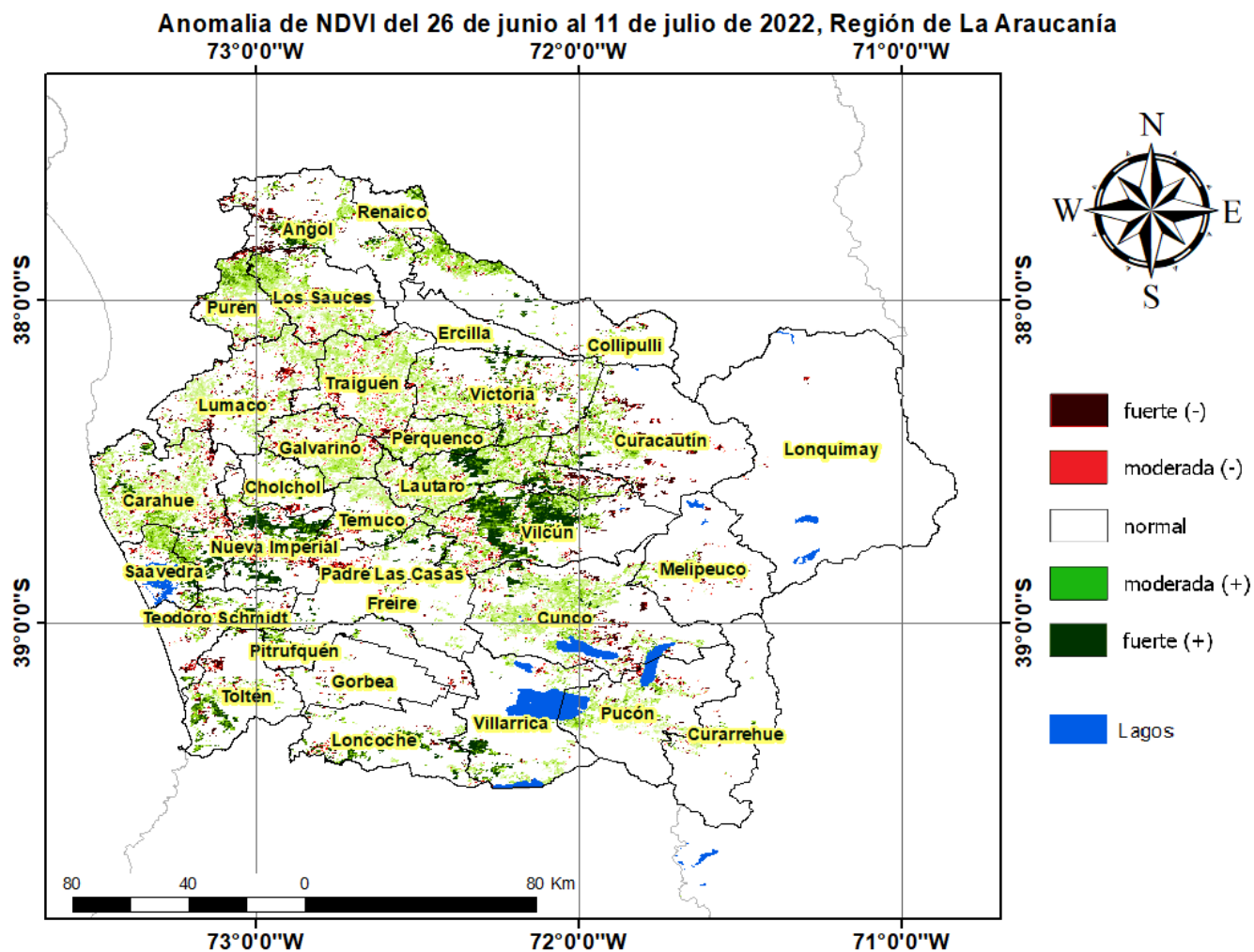


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

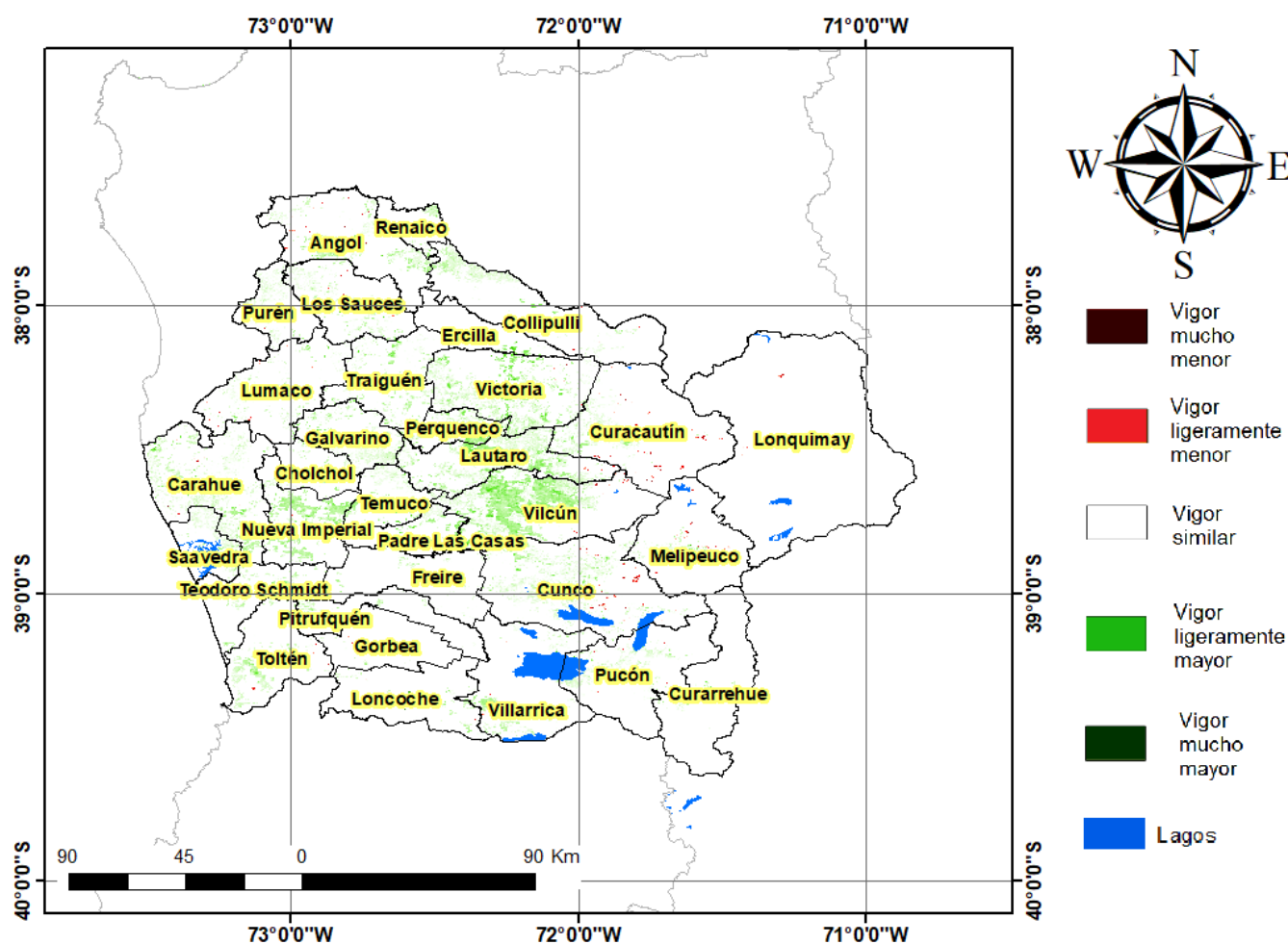


### NDVI del 26 de junio al 11 de julio de 2022, Región de La Araucanía





## Diferencia de NDVI del 26 de junio al 11 de julio de 2022, Región de La Araucanía



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de la Araucanía se utilizó el índice de condición de la vegetación, VCI (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de la Araucanía presentó un valor mediano de VCI de 59% para el período comprendido desde el 26 de junio al 11 de julio de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 70% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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



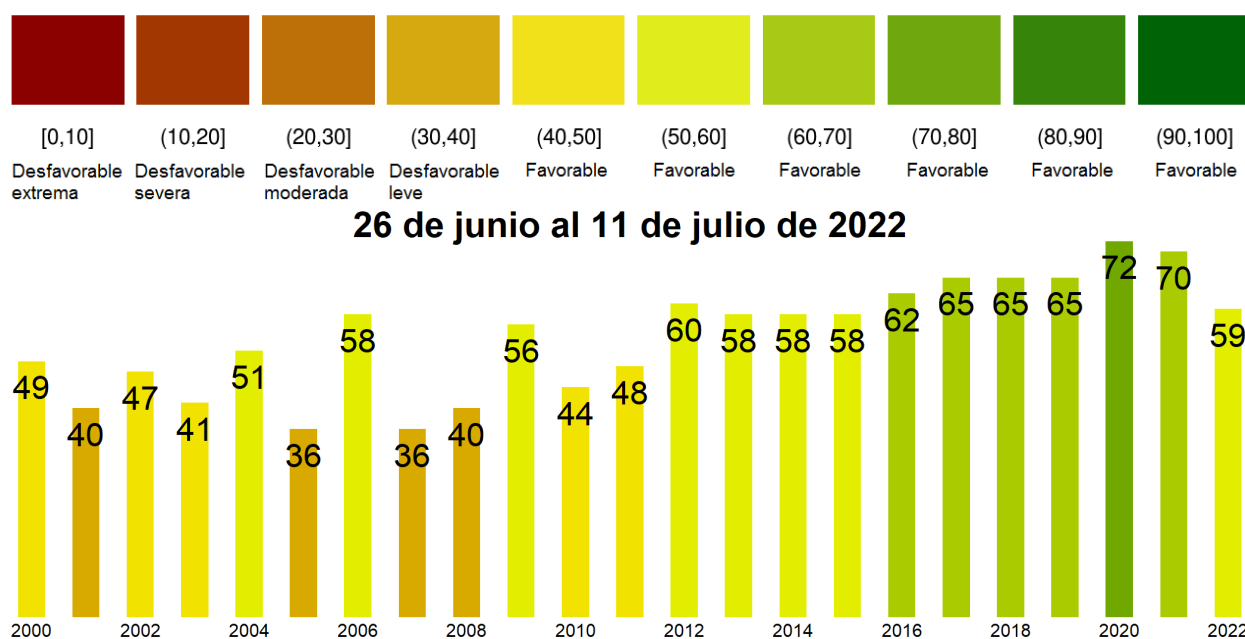


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de la Araucanía.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de la Araucanía. De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

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

|           | [0, 10]                 | (10, 20]               | (20, 30]                 | (30, 40]             | (40, 100] |
|-----------|-------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|-----------|
| # Comunas | 0                       | 1                      | 0                        | 0                    | 31        |
| Condición | Desfavorable<br>Extrema | Desfavorable<br>Severa | Desfavorable<br>Moderada | Desfavorable<br>Leve | Favorable |

La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

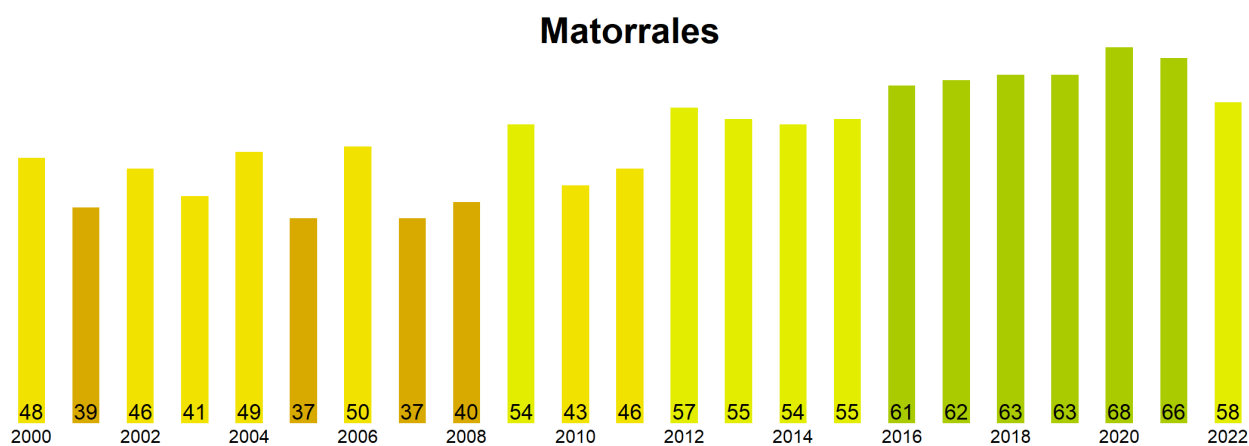


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

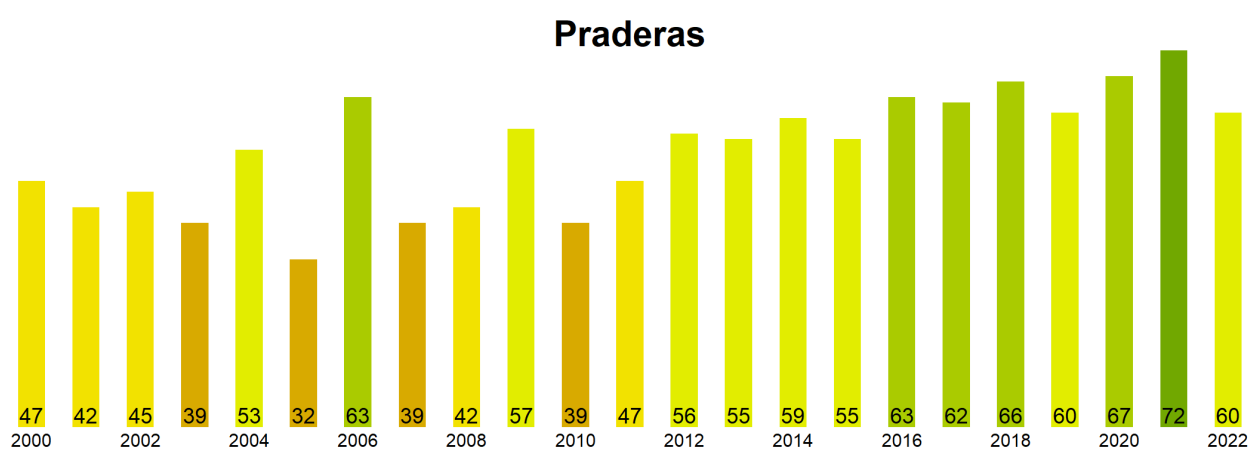


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

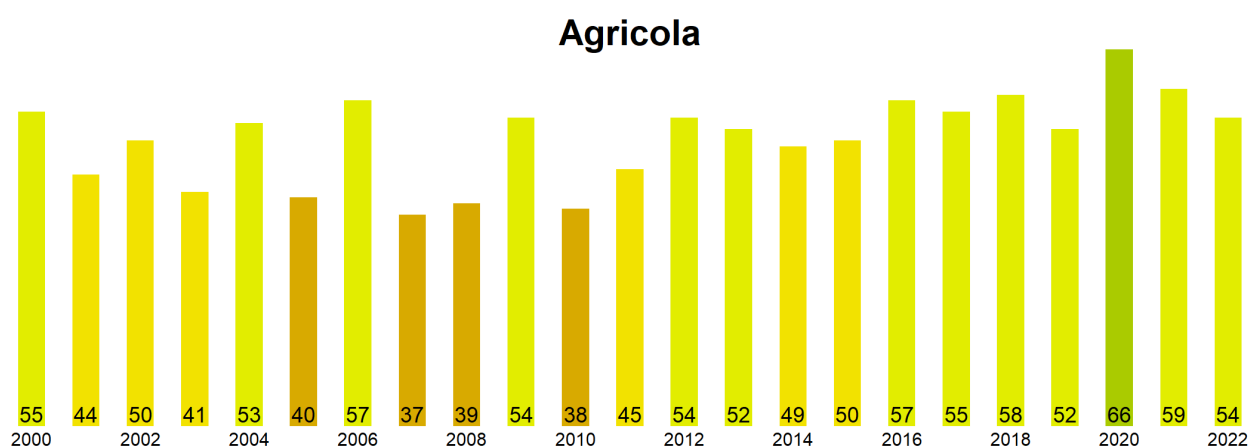


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 26 de junio al 11 de julio de 2022**  
**Región de La Araucanía**

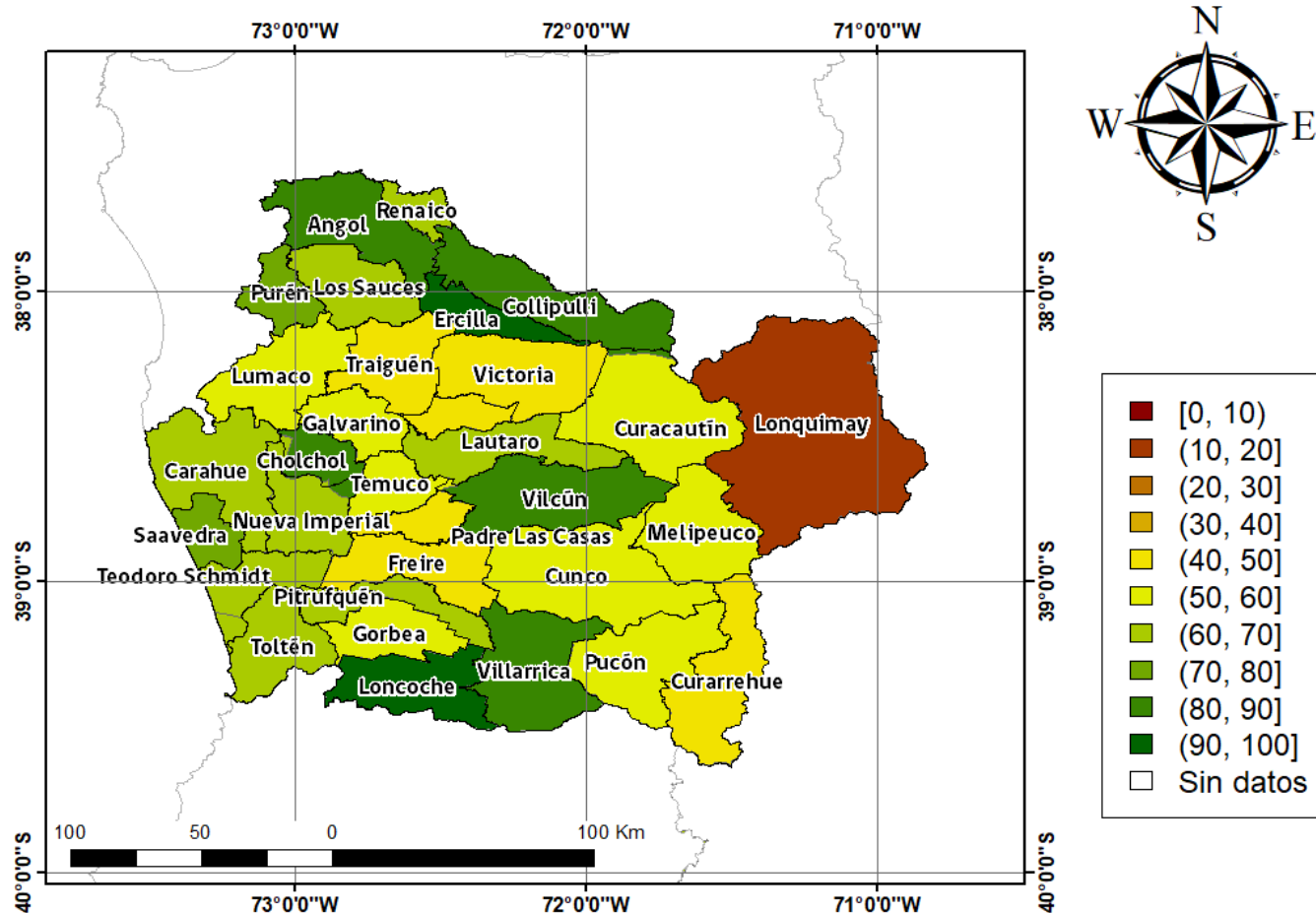


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Lonquimay, Padre Las Casas, Traiguén, Freire y Perquenco con 18, 42, 44, 46 y 46% de VCI respectivamente.

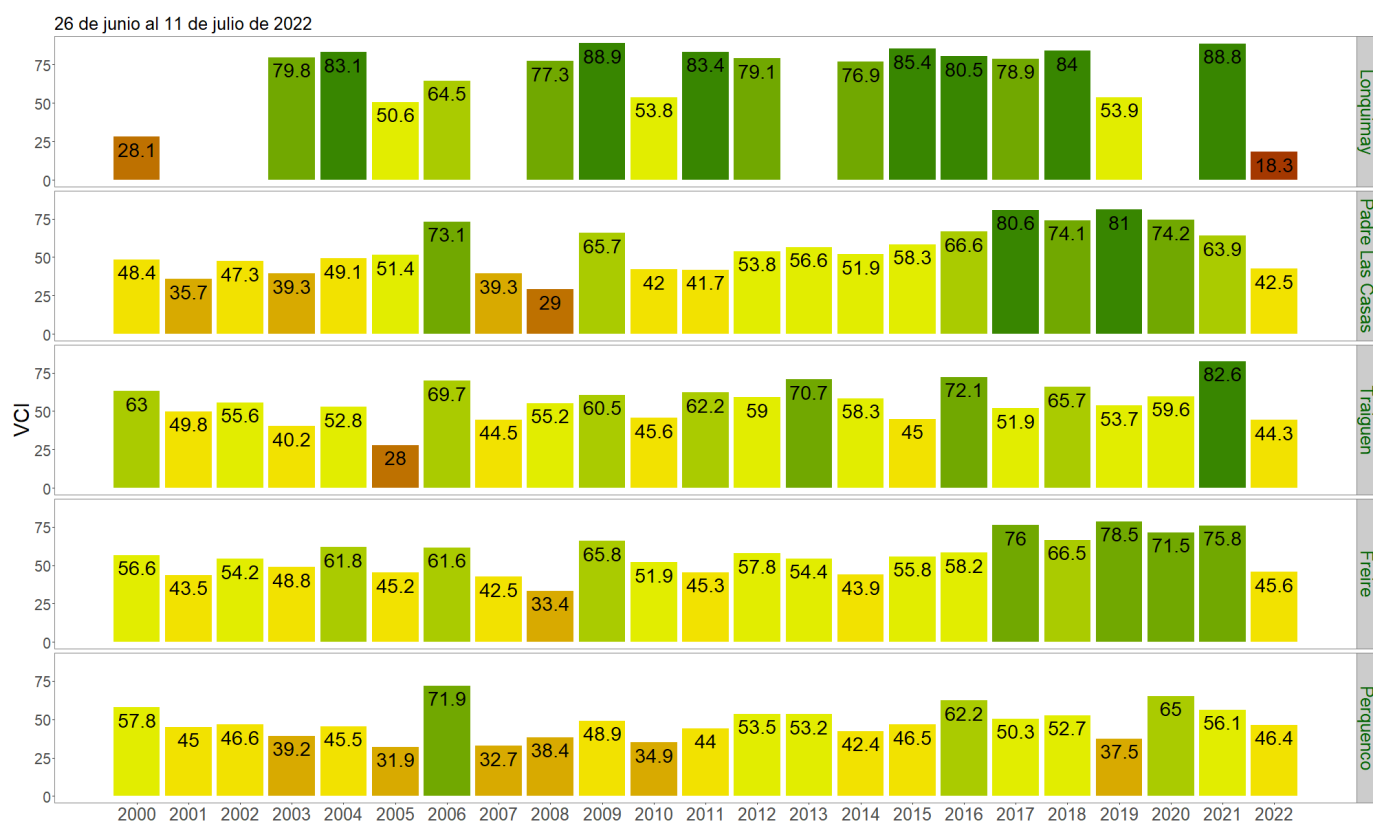


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 26 de junio al 11 de julio de 2022.