

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

ENERO 2020 — 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, Ing Agr., Magister en Producción Animal y Ph.D, INIA Carillanca
Juan Inostroza Fariña, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca
Mónica Mathias Ramwell, Ing. Agrónomo M. Sc., INIA Carillanca
Rafael A. López Olivari, M. Sc, en Horticultura. Dr. En Ciencias Agrarias, INIA Carillanca
Gabriela Chahin Anania, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca
Gabriel Neumann Langdon, Ingeniero Agrónomo, Carillanca
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

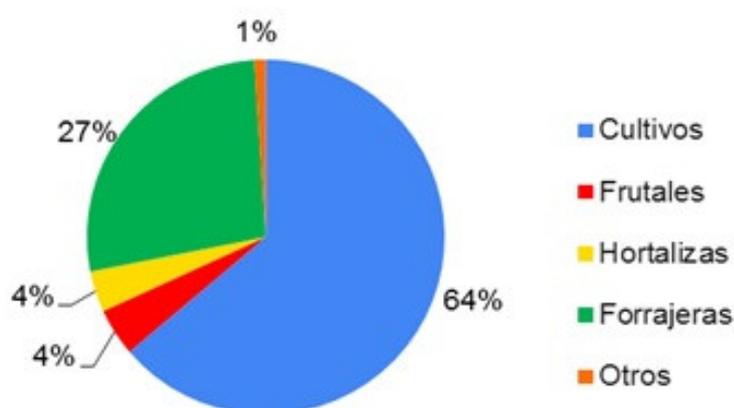
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

Introducción

La región de la Araucanía abarca el 18,2% de la superficie agropecuaria nacional (332.199 hectáreas) 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 concentra un 31,4% de huertos caseros del país y en cuanto a ganado presenta el 17,9% de bovinos y 19,5% de jabalíes.

Distribución superficie agrícola región de Araucanía



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

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y agromet.inia.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.

Resumen Ejecutivo

Las condiciones climáticas imperantes durante el año 2019 en La Araucanía dieron cuenta de un año con un déficit importante de lluvias, Tres zonas agroecológicas muestran solo dos meses con registros sobre la media histórica y hemos podido observar a fin de año porcentajes de déficit sobre el 30 % en varias comunas de la región de La Araucanía.

El balance porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2019 por cada zona

agroecológica da cuenta en el secano costero de un déficit de 20,2 %, el secano interior de un 24,9 %, el valle secano de un 31,3 %. Siendo la zona de pre cordillera la única con un balance equilibrado de precipitaciones acumuladas respecto del histórico, con un pequeño déficit de 1,8 %.

Las temperaturas mínimas absolutas en la temporada que registraron heladas en la región, disminuyeron al mes de noviembre aun cuando se presentaron algunas heladas incluso en diciembre, estas no fueron intensas y solo inquietó a los agricultores productores de papas de primor. Las máximas absolutas en el mes de febrero 2019 registran valores máximos históricos con temperaturas máximas absolutas en el norte del secano interior alcanzaron a 40,9 °C.

Iniciado el año 2020 las praderas han detenido su crecimiento, aumentando el contenido de materia seca por unidad de peso y disminuyendo su calidad alimenticia.

Los cultivos anuales han iniciado su cosecha aun sin antecedentes de rendimientos que pudieran haberse afectado por el balance negativo de precipitaciones de la primavera del año anterior (2019). salvo el cultivo de papas que mostró una disminución de un 25 % de rendimiento por un bajo calibre alcanzado a cosecha en siembras de secano.

Componente Meteorológico

Las condiciones climáticas imperantes durante el año 2019 en La Araucanía dieron cuenta de un año con un déficit importante de lluvias, Tres zonas agroecológicas muestran solo dos meses con registros sobre la media histórica y hemos podido observar a fin de año porcentajes de déficit sobre el 30 % en varias comunas de la región de La Araucanía.

Cuadro 1. Resumen regional de precipitaciones acumuladas al 31 de diciembre de 2019 considerando 4 zonas agroecológicas de la Región de la Araucanía.

Zona agroecológica	Acumulada 2019	Acumulada histórica	% superavit
Secano costero	1117,2	1400,0	-20,2
Secano interior	731,2	973,6	-24,9
Valle secano	924,7	1345,9	-31,3
Pre cordillera	1488,4	1515,0	-1,8

Las condiciones de temperatura durante el año 2019 en general se presentan sin alteraciones importantes, sin embargo durante el mes de febrero se registran en la región las temperaturas máximas que en el caso del valle secano alcanza los 39,2 °C, convirtiéndose este registro en histórico al superar el registro anterior de 37,8 °C , que data del año 2007. La máxima absoluta de la región se obtiene en la comuna de Renaico con 40, 9 °C.

Las temperaturas mínimas presentan gran variación respecto de la zona agroecológica, la zona de la costa con gran influencia del mar, prácticamente están ausentes las heladas de invierno, solo en primavera una helada ocasiona trastornos en papas sembradas de primor. Otras zonas presentan un registro normal de heladas, aumentando en número e intensidad hacia la zona de la precordillera y cordillera.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano costero de la región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a diciembre de 2019.

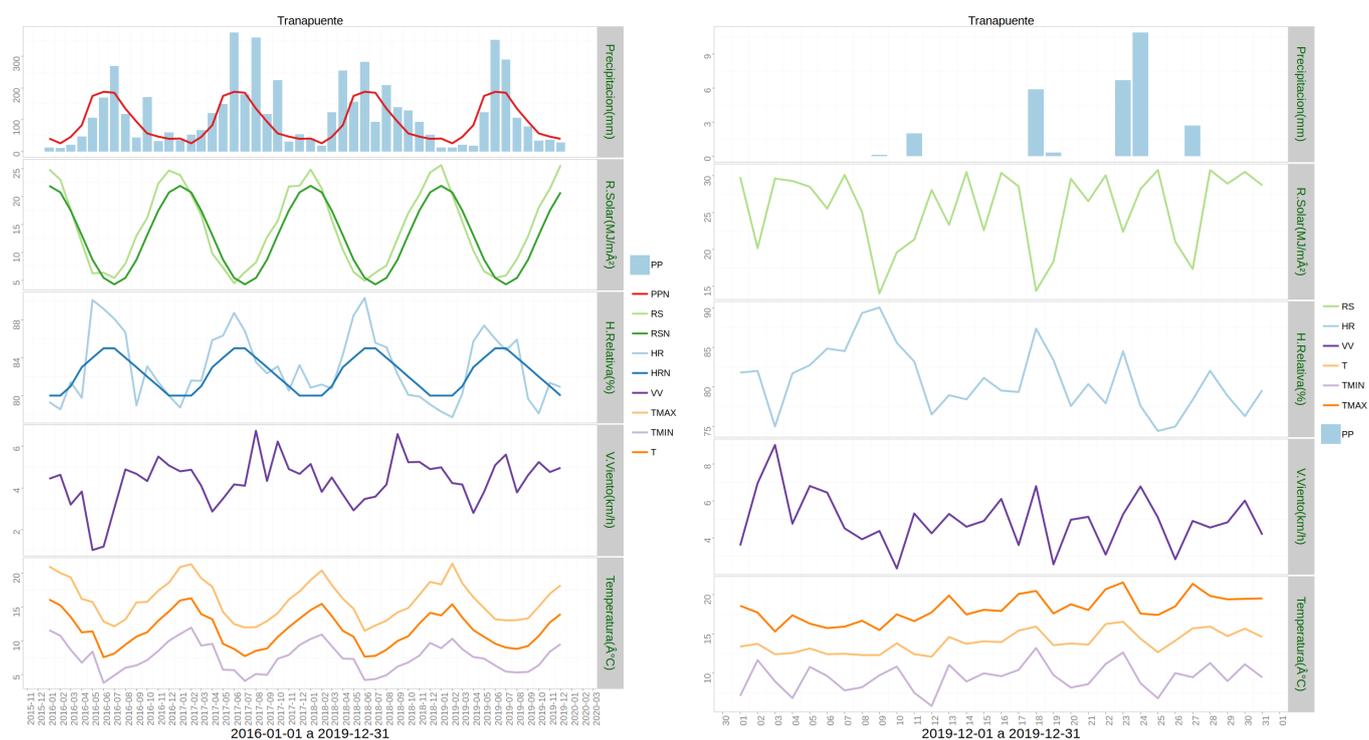


Figura 1. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

La pluviometría el mes de diciembre representa un 55% de déficit en comparación a la media histórica del mismo mes. Esta situación de déficit de pluviometrías también observada durante 10 de los 12 meses del año da como resultado para la zona agroecológica del secano costero un registro de 1117,2 mm acumulados durante el año, que comparado con el total anual acumulado histórico (1400,0 mm), representa para la zona un déficit anual de 20,2 %.

Los efectos del déficit no se reflejan considerablemente sobre el desarrollo de los cultivos anuales de secano probablemente por presentar una buena distribución de las escasas

lluvias, principalmente en primavera. Solo a cosecha se podrá evaluar su impacto real.

La oscilación térmica de la zona del seco costero presenta en general una condición deprimida en comparación a otras zonas agroecológicas, pero en general las temperaturas medias solo en tres meses de los 12 aparecen bajo la media histórica, lo que finalmente entrega como resultado una media anual de 11,6 °C, que logra superar en 0,2 °C a la histórica anual (11,4 °C), del sector. El registro de heladas es también significativamente menor, presentándose heladas solo en septiembre del 2019, que ocasionó algunos daños en papas sembradas de primor ya emergidas a esa fecha. La suma de temperaturas base 7°C (horas frío), logra acumular durante el año las 1253 horas en el seco costero.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el seco interior de la región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a diciembre de 2019.

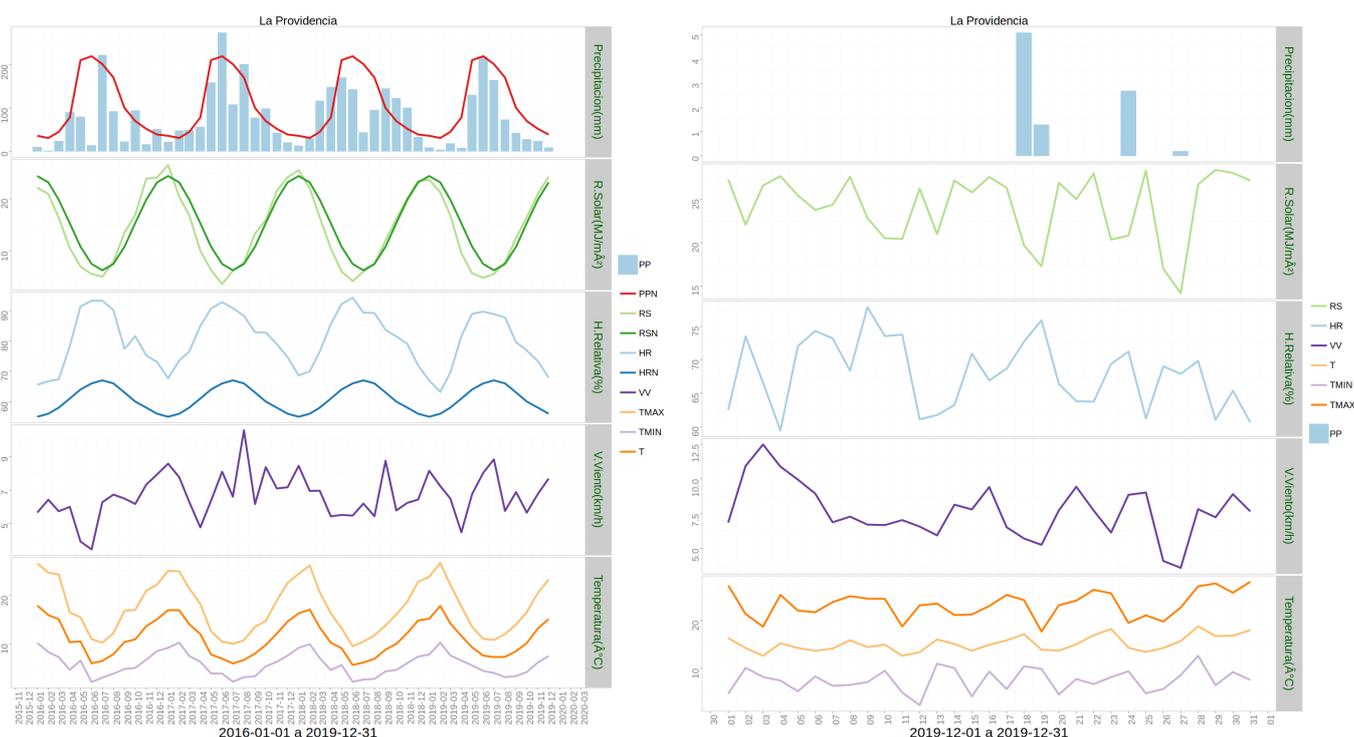


Figura 2. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La providencia.

El registro de pluviometría en el secano interior es históricamente inferior a otras zonas agroecológicas de la región, el total anual acumulado alcanza a los 731,2 mm que comparados con la media acumulada anual histórica (973,6mm), representa un 24,9 % de déficit en el sector. Este registro anual de 731,2 mm se sitúa en cuarto lugar de entre los años de mayor déficit desde el año 2004 a la fecha.

Cabe destacar que en la zona al norte del secano interior (Angol-Renaico), el déficit sobrepasa el 30% en promedio.

Las temperaturas en el secano interior en general se presentan más benignas que otras zonas agroecológicas en la región e incluso se diferencian respecto de las registradas al norte de la comuna de Los Sauces (Angol-Renaico). Sin duda el mes de febrero se registra la máxima absoluta en el sector con 39,5°C y un poco más al norte con 40,9 °C. Luego en marzo-abril estas disminuyen a una condición normal, llegando a presentar en invierno temperaturas ligeramente superiores a la histórica con una primavera en una condición de temperatura mayor que el invierno, pero más bien fresca para la época y en noviembre las temperaturas se elevan significativamente sobre la media histórica de la zona.

El periodo libre de heladas está dado desde diciembre a marzo, no obstante es posible que se puedan producir heladas sobre todo en años en que esté presente el fenómeno de La Niña. La cantidad de heladas registradas durante el año están entre las 16 y 19 heladas y una suma de temperaturas base 7°C (horas frío), entre las 1336 a 1900 horas considerando desde el extremo sur al norte del territorio del secano interior.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el valle secano de la región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a diciembre de 2019.

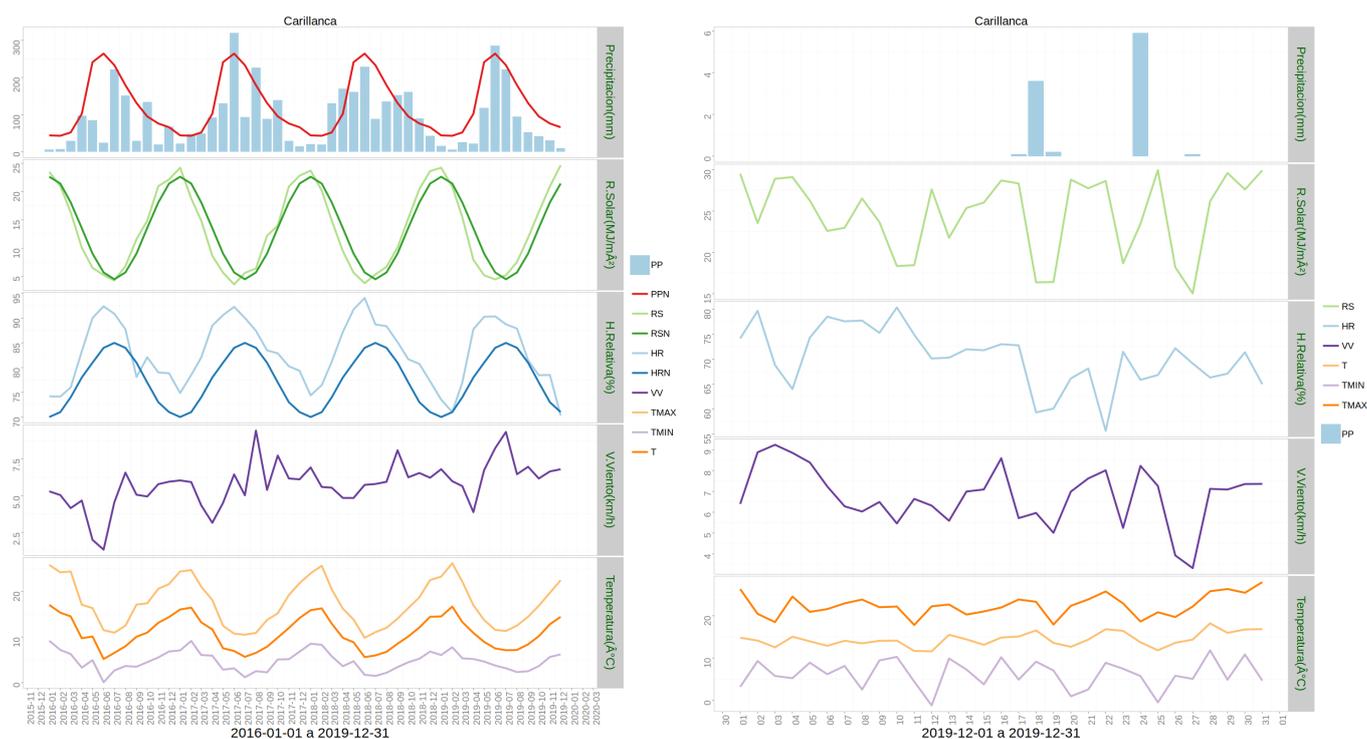


Figura 3. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de Carillanca.

La distribución de pluviometría mensual en el valle seco durante el 2019 da cuenta en general de 10 meses con déficit en sus registros, solo junio y julio presentaron una pluviometría sobre la media mensual histórica. El registro anual acumulado alcanza a 924,7 mm, que comparado con la media histórica anual (1345,9 mm), representa un déficit anual de un 31,3 %.

Las temperaturas del aire en el valle seco no registran mayores diferencias respecto de valores históricos salvo durante el mes de febrero en donde la máxima alcanza a los 39,2 °C, convirtiéndose este registro en histórico al superar el registro anterior de 37,8 °C, que data del año 2007. Las temperaturas mínimas absolutas con heladas alcanzan a 45 episodios en el año distribuidas durante 11 meses y con una concentración mayor en los meses de julio a septiembre. La suma de temperaturas base 7°C (horas frío), alcanza a las 2038 horas durante el año.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en precordillera de la

región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a diciembre de 2019.

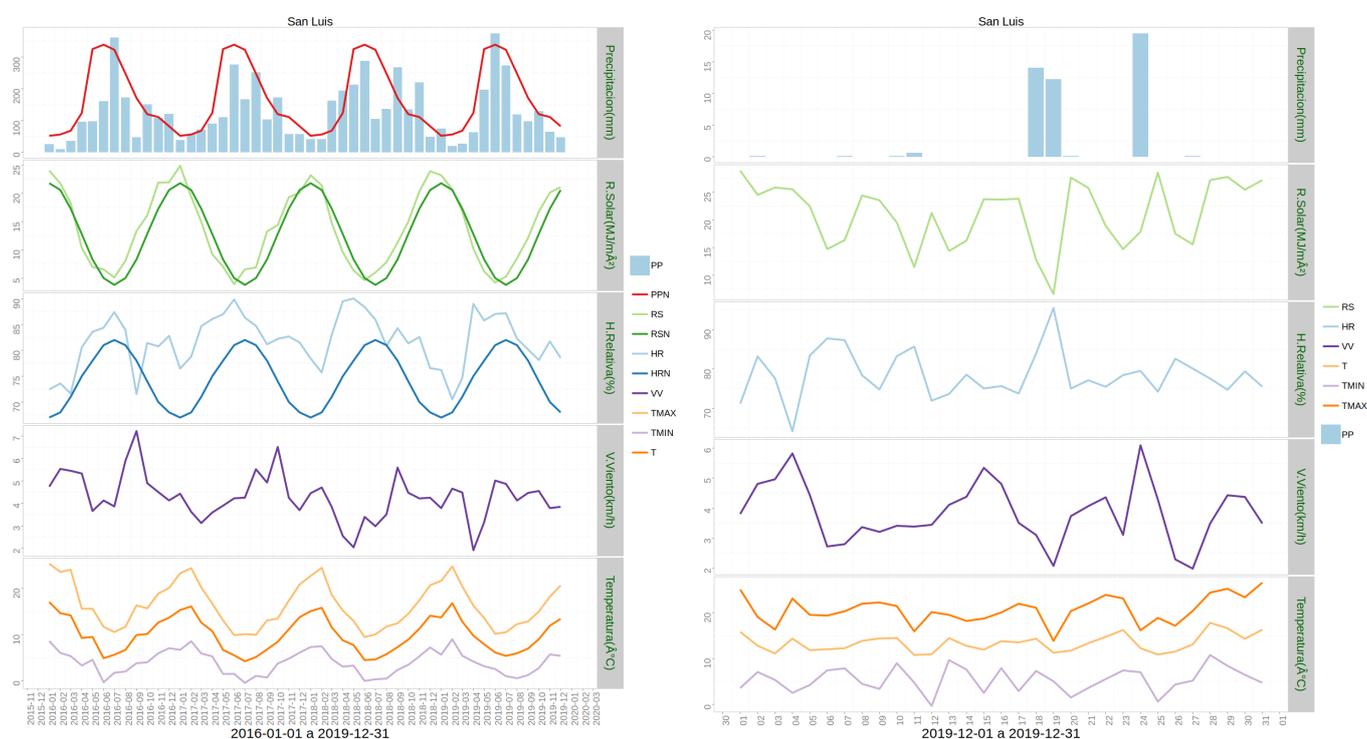


Figura 4. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica San Luis.

La pluviometría en la zona de pre cordillera durante el 2019 si bien muestra 7 meses con déficit en comparación a las medias históricas mensuales, muestra cierto balance respecto de pluviometrías acumuladas durante el año, ya que los 1488,4 mm precipitados comparado con la media anual histórica acumulada para el sector (1515,0 mm), representa solo un 1,8 % de déficit.

Las temperaturas al igual que otras zonas agroecológicas de la región nuestra un mes de febrero con temperaturas máximas elevadas, con un registro máximo histórico de 37,2 °C en la zona de pre cordillera. Las temperaturas mínimas absolutas registran un total de 65 días o episodios con temperaturas bajo cero, en un lapso de 11 meses, con una concentración mayor en los meses de mayo a septiembre. La suma de temperaturas base 7°C (horas frío), alcanza a las 2800 horas durante el año.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET₀) acumuladas hasta noviembre del 2019 se muestran en el Cuadro 1. En general se puede observar que los valores de Pp en todas las zonas agroclimáticas representativas de la región de La Araucanía, fueron superiores a la del consumo de agua de un pasto en referencia (balances hídricos positivos) menos la de secano interior (balance hídrico negativo). Sin embargo, este balance se ha hecho menos positivo incorporando el mes de diciembre donde hubo un incremento importante en la evapotranspiración de referencia acumulada sobre todo en el secano interior. A pesar de haber un déficit hídrico a nivel regional (19%) con respecto al histórico, en las zonas agroecológicas se observa hasta el mes de diciembre menos almacenaje de humedad en el suelo. En la zona costera, valle central y precordillerana se observaron balances hídricos más positivos lo que conlleva a una mayor acumulación potencial de humedad en el suelo. Mientras que la zona de secano interior hay un balance hídrico negativo, conllevando a una menor acumulación de agua en el suelo y la necesidad de aplicación de riego en algunas localidades.

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET₀) acumuladas desde enero hasta diciembre 2019 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta el mes anterior).

Zona agroecologica	Lluvia acumulada (mm)	ET ₀ acumulada (mm)	Balance hidrico general (%)
Secano costero	1107,0 (1082,0)	737,5 (630,4)	33,4 (41,7)
Secano interior	731,2 (721,9)	914,2 (771,7)	25,0 (6,9)
Valle secano	924,7 (914,8)	846,1 (713,1)	8,5 (22,0)
Pre cordillera	1792,3 (1774,5)	823,8 (699,8)	54,0 (60,5)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (Figura 5) muestra un balance hídrico histórico mensual muy similar en el mes de diciembre 2019 comparado al mismo mes del año 2017 y 2018 alcanzando un valor de 63 mm. Lo anterior significa que los suelos pueden presentar menos agua almacenada. Además, se puede observar que la tendencia mensual fue similar a la de los años 2017 y 2018, donde se puede prever que habrá un balance hídrico histórico negativo en el mes de diciembre.

Balance hídrico promedio Carillanca (desde 1984 hasta 2017, 2018 y 2019)

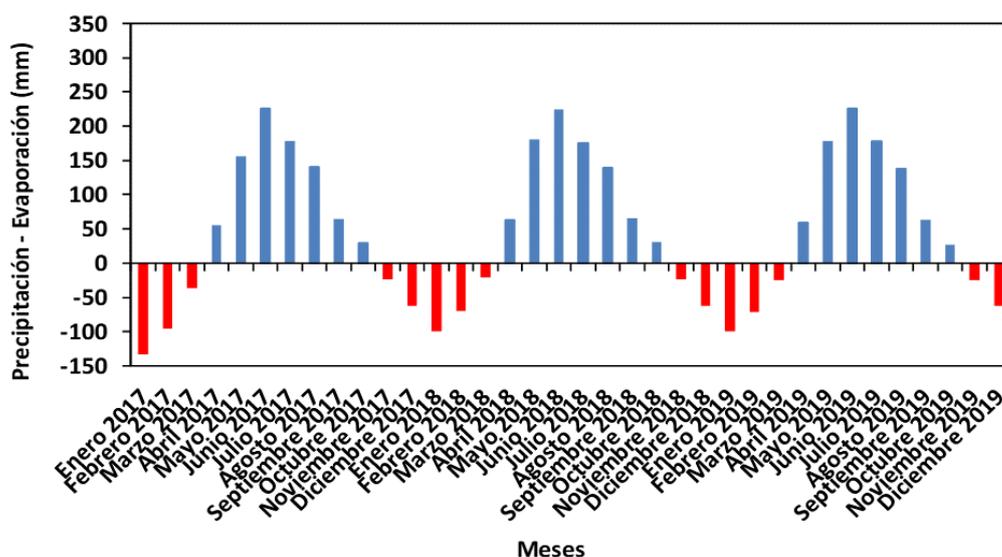


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2019), contrastando en el gráfico valores de los años 2017, 2018 y 2019 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la Figura 6 se puede apreciar que, particularmente, para el año 2019 el balance hídrico en el mes de diciembre fue negativo comparado a los valores del mismo mes en el año 2015, 2016, 2017 y 2018. Así, en la zona del valle seco hubo mucha menos humedad disponible en el suelo para algunas zonas de la región de La Araucanía. El período de déficit hídrico se adelantó para frutales, hortalizas, cultivos y praderas comenzando en el mes de septiembre, donde ya en noviembre se debió haber regado al menos do veces. Así, los equipos y tuberías de los sistemas de riego ubicados en los predios estén con sus mantenciones realizadas para empezar a regar sin problemas e ir supliendo la necesidad hídrica de los diferentes sistemas productivos en la zona del valle seco a partir del mes de octubre en adelante. Además, existió un balance negativo muy similar en el mes de diciembre para los años 2018 y 2019, siendo menos negativo que el año 2017.

Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 5 años)

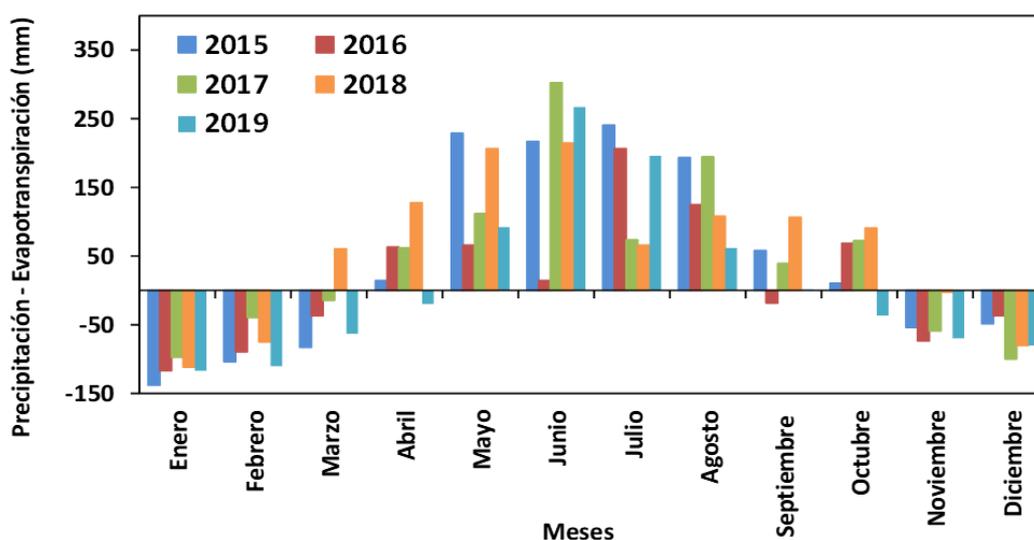


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 5 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (ET_o)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. En general, se puede observar que la mitad del año 2019 ha experimentado un indicio de un ambiente bastante más seco que los años anteriores, repercutiendo en una mayor demanda por agua de la atmósfera en los meses de otoño-invierno y primavera. Lo anterior significa que desde marzo hasta octubre hubo menos lluvia e incremento del frío afectando algunas especies agrícolas con heladas. Por otro lado, la ET_o acumulada hasta el mes de diciembre fue de 847 mm, 756 mm, 750 mm, 713 mm y 702 mm para los años 2019, 2018, 2015, 2016 y 2017, respectivamente (Figura 7). Así, el valor mensual de ET_o para los años 2019 y 2018 han sido los más secos comparado al mismo mes de los años 2015, 2016 y 2017. Finalmente, la tendencia indica un incremento de la ET_o en los meses de primavera-verano pudiendo potencialmente ser más seca que la observada en el año 2018 y años anteriores.

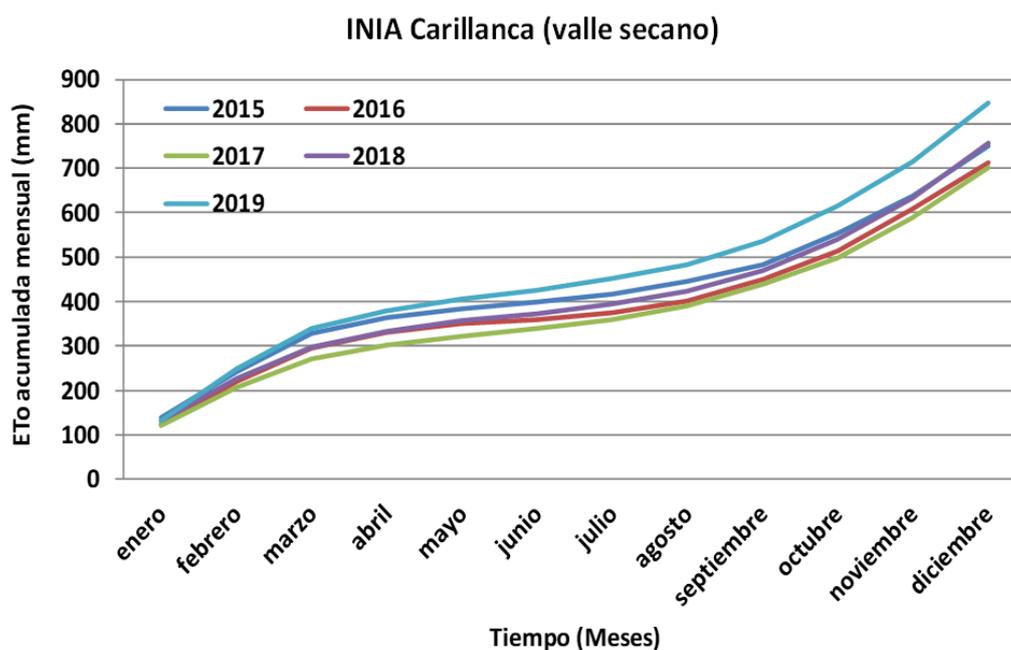


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, la suma de la ETo en el mes de octubre 2019 fue mucho mayor que la observada en el mismo mes de los otros años comparados (Figura 8). Lo anterior, se puede deber a que en la región de La Araucanía entre junio y noviembre se evidenciaron condiciones climáticas que incidieron directamente en los valores de ETo (demanda atmosférica por agua). Además, los años desde más a menos secos para el mes de diciembre fueron 2019, 2018, 2017, 2015 y 2016.

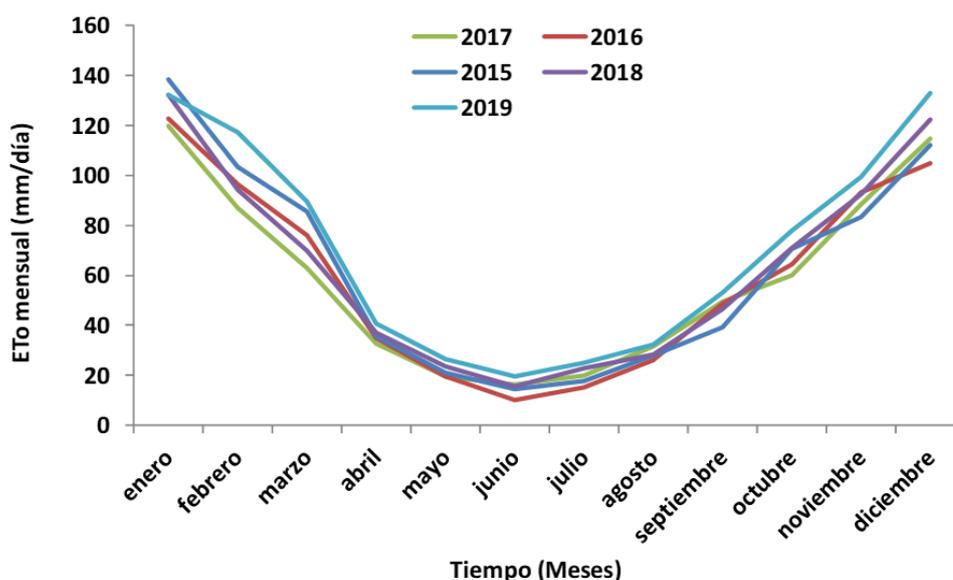


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (Figura 9) evidenciada desde el mes de enero hasta mayo 2019 fueron las más altas registradas hasta ahora comparado con los otros años. El valor más alto en el mes de febrero se puede deber a las olas de calor que se registraron con temperaturas que sobrepasaron los 34°C. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de octubre ha estado variando entre 0,7 y 4,4 mm/día (7 y 44 m³/ha/día) para los 5 años evaluados. Sin embargo, el año 2019 para el mes de octubre se observó un valor promedio muy por encima de los años evaluados excepto para el año 2018. En el año 2015 el valor más alto de ETo en el mes de octubre fue registrada a fines del mes con 3,6 mm/día, en el año 2016 fue observada al final del mes con un valor de 3,9 mm/día, en el año 2017 el valor más alto fue obtenido a mediados del mes con un valor de 3,3 mm/día. Mientras que en el año 2018 este valor fue alcanzado al inicio del mes con un valor de 4,4 mm/día y en el año 2019 este valor fue alcanzado a mediados del mes de octubre con 4,3 mm/día. Finalmente, cabe mencionar que el valor de ETo máxima para el mes de diciembre obtenida en el año 2019 estuvo por encima del valor obtenido en todos los otros años.

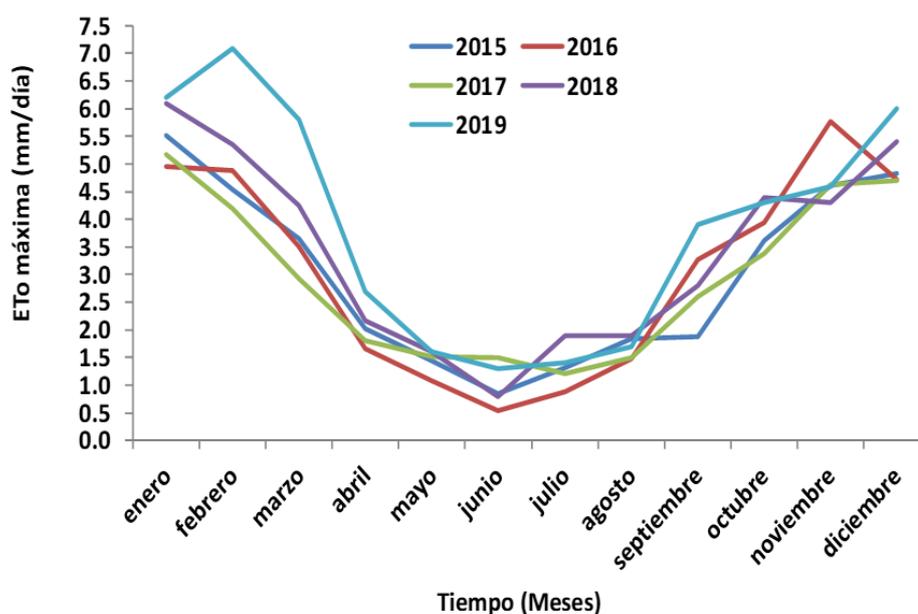


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

La región de la Araucanía presenta dos hoya hidrográficas, la del río Imperial al norte y la del río Toltén al sur. Su Caudal fluctúa influenciado o regulado por los ríos precordilleranos y la condición pluviométrica estacional.

Río Imperial: Cuenta con una extensión de 12.054 kilómetros cuadrados en su hoya hidrográfica. El régimen del río Imperial es fundamentalmente pluvial con crecidas de invierno.

El caudal del río Imperial medido en la localidad de Chol Chol los primeros días de enero 2020 (20,30 m³/s), manifiesta una baja importante de caudal respecto al mes anterior (67,33 m³/s) y se sitúa bajo el caudal histórico a la fecha (31, 82 m³/s).

Río Toltén: La extensión de la hoya hidrográfica es de 7.886 kilómetros cuadrados. En la zona andina de la hoya del río Toltén aparecen los primeros lagos precordilleranos de origen glacial y volcánico.

Con su gran capacidad de reserva de aguas hacen más estable el caudal de los ríos que nacen de ellos.

El caudal del río Toltén medido los primeros días de enero 2020 en Teodoro Schmidt es de 266,94 m³/s, disminuye en más de 100 m³/s respecto del mes anterior (359,95 m³s-1) y se sitúa también bajo la media histórica a la fecha (283,66 m³/s).

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Avena

Precordillera. En Precordillera, se observó infección por bacteriosis y *Septoria* siendo más severa en siembras tempranas, se constató bajas notas de roya y oidio. Se espera que no existan pérdidas de rendimiento en relación a la disponibilidad de agua, ya que el déficit es sólo de 1,8%.

Recomendaciones generales para la cosecha.

1.La cosecha se debe realizar una vez el cultivo se encuentre completamente maduro, para evitar la presencia de granos verdes, desarrollo de hongos y brotado de los granos durante el almacenaje.

2.Se aconseja iniciar la cosecha en las secciones del potrero en que el cultivo se encuentra maduro, dejando para después las áreas en donde el cultivo se encuentra inmaduro para la cosecha.

3.La avena madura es muy sensible a la tendadura cuando se presentan lluvias o vientos, por lo que se sugiere se coseche apenas se alcance la humedad de cosecha.

4.Con condiciones ambientales secas y altas temperaturas, se debe regular cuidadosamente la máquina de cosecha para evitar granos descascarados o partidos. Dentro de las regulaciones se encuentran: velocidad del cilindro, ventilador y rotor; y anchura del cóncavo.

5.La humedad de 12% es ideal para el almacenaje de la avena. Si no se cuenta con capacidades de ventilación para el almacenaje a largo plazo o con secadores de grano en el predio, es aconsejable la cosecha con humedad menor a 13,5%.

6.La humedad se puede estimar con medidores de humedad comerciales. En caso de no contar con estos equipos, se puede estimar el punto de cosecha de forma manual, hundiendo la uña en granos descascarados manualmente, colectados desde distintas partes de la panoja y distintas áreas del potrero, cuando la uña no se imprime en el grano está listo para cosechar.

Precordillera > Cultivos > Papas

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Las plantaciones de papa en todas las zonas productivas prácticamente han finalizado.

En la precordillera el riego de las papas se inició a principios de noviembre y se continuará por el resto de la temporada.

Los cultivos se observan con buen desarrollo con hilera cerrada. Estos cultivos han sido favorecidos por las condiciones de clima puesto que en el sector de precordillerana las precipitaciones han sido mayores. A ello se agrega que la mayoría de estos cultivos son bajo condición de riego.

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

Los cultivos de trigo y triticale aun cuando las condiciones de pluviometría se mantuvieron deficitarias en primavera en tres de las cuatro zonas agroecológicas, se han desarrollado adecuadamente esperando el resultado de rendimiento a cosecha. Sin perjuicio de lo anterior y considerando la falta de agua acumulada, sobre todo en el momento de llenado de grano, es posible esperar algún nivel de daño en la producción final, sumándose a ello el posible efecto de una helada ocurrida el 12 del mes de diciembre, la cual alcanzó niveles preocupantes sobre todo en comunas de Vilcún y Curacautín. Para determinar efectivamente los efectos adversos en rendimiento y calidad del grano que pudieran atribuirse al déficit hídrico y algunas heladas de primavera presentes en el 2019, es necesario esperar en conocer cómo se presentan los eventos de cosecha para diferentes comunas de la región.

Precordillera > Ganadería

En esta área hay aún cierta actividad de conservación de forraje (heno). Así mismo, en este mes se mantendría actividad de encaste hasta fin de mes. La condición corporal de los animales de crianza se ha mantenido dentro de la normalidad para el sector. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, puede realizarse el destete de terneros y castraciones. En el caso de los ovinos, puede realizarse revisión de patas y despalme. Debiera preverse la falta de agua de bebida. Se mantiene la presencia de la mosca de los cuernos y la recomendación es realizar su control cuando el número de moscas supere las 200 por animal. Para este control se pueden usar crotales con acción insecticida, aunque se recomienda alternar productos.

Se debe evitar una pérdida de condición corporal excesiva, debido al poco espacio de ganancia de peso que el Otoño pueda ofrecer. En un rango de 1 a 5, las vacas paridas y con ternero al pie debieran tener una CC de 3,5 a 4,0 y ojalá mantenerlas a este nivel durante el otoño. En el caso de ovejas, usando la misma escala, no se debe bajar la condición corporal de 2,5 .

Precordillera > Praderas

En los últimos meses se ha producido una carencia de lluvias con lo que podría existir un declive mayor de la senescencia de las praderas. Se sugiere un pastoreo suave y evitar suelo desnudo o de baja cobertura. La confección de heno de pradera se ha completado en el sector, aun cuando es posible obtener con riego cortes extras de Trébol rosado y Alfalfa. Se recomienda que se mantenga el pastoreo en los potreros con alta densidad de pasto seco para evitar la propagación del fuego en caso de un eventual incendio.

Secano Costero > Cultivos > Avena

Secano costero.

A fines de diciembre 2019 los cultivos sembrados en agosto se encontraron en etapa de grano lechoso, mientras que los sembrados en septiembre en llenado de grano. A fines de noviembre, se observó notas de 5 a 10% del follaje afectado con roya de la hoja y oidio, manteniéndose constante durante el llenado de grano tras la aplicación de fungicidas. Dado el déficit de precipitaciones en Secano Costero de 20,2% es posible que los cultivos sembrados tardíamente logren menores niveles de calidad y rendimiento de grano, en comparación con los sembrados más temprano.

Recomendaciones generales para la cosecha.

1. La cosecha se debe realizar una vez el cultivo se encuentre completamente maduro, para evitar la presencia de granos verdes, desarrollo de hongos y brotado de los granos durante el almacenaje.

2. Se aconseja iniciar la cosecha en las secciones del potrero en que el cultivo se encuentra maduro, dejando para después las áreas en donde el cultivo se encuentra inmaduro para la cosecha.

3. La avena madura es muy sensible a la tendadura cuando se presentan lluvias o vientos, por lo que se sugiere se coseche apenas se alcance la humedad de cosecha.

4. Con condiciones ambientales secas y altas temperaturas, se debe regular cuidadosamente la máquina de cosecha para evitar granos descascarados o partidos. Dentro de las regulaciones se encuentran: velocidad del cilindro, ventilador y rotor; y anchura del cóncavo.

5. La humedad de 12% es ideal para el almacenaje de la avena. Si no se cuenta con capacidades de ventilación para el almacenaje a largo plazo o con secadores de grano en el predio, es aconsejable la cosecha con humedad menor a 13,5%.

6. La humedad se puede estimar con medidores de humedad comerciales. En caso de no contar con estos equipos, se puede estimar el punto de cosecha de forma manual, hundiendo la uña en granos descascarados manualmente, colectados desde distintas partes de la panoja y distintas áreas del potrero, cuando la uña no se imprime en el grano está listo para cosechar.

Secano Costero > Cultivos > Papas

En esta zona productiva se ha mantenido la cosecha de papa nueva por la incertidumbre de los precios bajos, ante el temor que bajen aún más. Los rendimientos han sido más bajos que lo esperado, aun cuando los cultivos se observaron con buen desarrollo. Se estima que las bajas temperaturas de promoverá e inicio del verano pueden ser responsable de este menor desarrollo de los tubérculos. Las plantaciones de mediana estación están con su ciclo bien avanzado y las plantaciones de papa de tarde en los sectores de vega y cerros altos están para ser aporcadas.

Papa nueva: las condiciones climáticas para las plantaciones de papa nueva o papa temprano permitieron un buen desarrollo vegetativo de las plantas, sin embargo, los rendimientos obtenidos fueron entre un 25 y un 35 % menor que los de la temporada pasada, a los tubérculos le falta calibre, es decir crecer más. Se cree que esto puede haberse debido a las bajas temperaturas de primavera e inicio del verano y a la baja de las precipitaciones. Durante enero se han producido precipitaciones las que unidas a la presencia de neblina durante las mañanas, ha estimulado la presencia de tizón de la papa debiéndose mantener los controles en los cultivos.

A fines de diciembre se pagaba en campo precios de \$ 3.500.- a \$ 4.000.- por bolsa de 25 kg.

Papa de mediana estación: la plantación de este tipo de cultivo que inicialmente se desarrolló en buenas condiciones (buen desarrollo de las plantas), se vio afectado por las faltas de precipitaciones de diciembre en adelante, manteniéndose las plantas bien desarrolladas pero donde prácticamente no hubo crecimiento de tubérculos. Las primeras plantaciones de mediana estación podrían cosecharse durante enero y las más tardías de fines de enero en adelante. Existe incertidumbre entre los agricultores debido a los precios bajos, la decisión de cosechar las papas dependerá del comportamiento del mercado durante la segunda quincena de enero.

Papa de tarde o papa de guarda: este tipo de plantación se ha desarrollado afectadas por la falta de precipitaciones, situación que afectara los rendimientos.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

Los cultivos de trigo y triticale aun cuando las condiciones de déficit de pluviometría se mantuvieron deficitarias en primavera en tres de las cuatro zonas agroecológicas, se han desarrollado adecuadamente esperando el resultado de rendimiento a cosecha, que recién se inicia, para determinar efectivamente efectos adversos de rendimientos que pudieran atribuirse al déficit hídrico y algunas heladas de primavera presentes en el 2019.

Secano Costero > Ganadería

En la masa animal debe evitarse la disminución en la condición corporal de los animales utilizando suplementación alimenticia vía uso de estratégico de heno si fuese necesario. En caso de un eventual repunte de forraje producto de lluvias, debe realizarse pastoreo liviano. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, ya es posible realizar el destete y castraciones si estas aun no han ocurrido. Debe proveerse agua de bebida constante, como también mantener en lo posible bajo sombra los animales. Así mismo ya es posible la revisión de vacas y vaquillas encastadas por parte de un veterinario, de los primeros animales encastados en la primavera pasada. En ovinos, puede realizarse revisión de patas y despálme si fuese necesario. Por presencia de la mosca de los cuernos, la recomendación es realizar su control cuando el número el numero de moscas supere las 200 por animal. Para este control se pueden usar crotales con acción insecticida, aunque se recomienda alternar productos.

Se debe evitar una pérdida de condición corporal excesiva, debido al poco espacio de ganancia de peso que el Otoño pueda ofrecer. En un rango de 1 a 5, las vacas paridas y con ternero al pie debieran tener una CC de 3,5 a 4,0 y ojalá mantenerlas a este nivel durante el otoño. En el caso de ovejas, usando la misma escala, no se debe bajar la condición corporal

de 2,5 .

Secano Costero > Praderas

La actividad de corte de praderas para conservar forraje se ha detenido, sin embargo, debido a algunas precipitaciones puede producirse un repunte suave de rendimiento, que dependiendo el tipo de cultivo favorecería un nuevo corte, especialmente en lugares que utilizan Trébol rosado o Alfalfa. Sin embargo, debe evitarse cortar muy abajo a fin de evitar desecación excesiva del suelo. Se recomienda uso de riego, en lo posible en las tardes o nocturna a fin de evitar evaporación excesiva de agua.

Secano Interior > Cultivos > Avena

Secano Interior. En el mes de diciembre en Secano Interior se observó incidencia de bacteriosis, con alrededor del 5% de las hojas banderas afectadas y algunas panojas blancas, además de manchas foliares causadas por *Septoria*. En cuanto a la maduración de los cultivos sembrados en mayo, se encontraron en condiciones de madurez adecuados para la cosecha en la primera semana de enero pero se presentaron lluvias. Por ello, los cultivos que no alcanzaron a ser cosechados deben esperar a estar con condiciones de humedad aptas para la cosecha. Se espera observar menor rendimiento y calidad industrial de grano en cultivos sembrados tarde, en comparación con siembras tempranas, debido al déficit de precipitaciones de 24.9% que se observa en la zona.

Recomendaciones generales para la cosecha. Recomendaciones generales para la cosecha.

- 1.La cosecha se debe realizar una vez el cultivo se encuentre completamente maduro, para evitar la presencia de granos verdes, desarrollo de hongos y brotado de los granos durante el almacenaje.
- 2.Se aconseja iniciar la cosecha en las secciones del potrero en que el cultivo se encuentra maduro, dejando para después las áreas en donde el cultivo se encuentra inmaduro para la cosecha.
- 3.La avena madura es muy sensible a la tendadura cuando se presentan lluvias o vientos, por lo que se sugiere se coseche apenas se alcance la humedad de cosecha.
- 4.Con condiciones ambientales secas y altas temperaturas, se debe regular cuidadosamente la máquina de cosecha para evitar granos descascarados o partidos. Dentro de las regulaciones se encuentran: velocidad del cilindro, ventilador y rotor; y anchura del cóncavo.
- 5.La humedad de 12% es ideal para el almacenaje de la avena. Si no se cuenta con capacidades de ventilación para el almacenaje a largo plazo o con secadores de grano en el predio, es aconsejable la cosecha con humedad menor a 13,5%.
- 6.La humedad se puede estimar con medidores de humedad comerciales. En caso de no contar con estos equipos, se puede estimar el punto de cosecha de forma manual, hundiendo la uña en granos descascarados manualmente, colectados desde distintas partes de la panoja y distintas áreas del potrero, cuando la uña no se imprime en el grano está listo

para cosechar.

Secano Interior > Cultivos > Papas

Las primeras plantaciones de papas efectuadas a fines de octubre están con hilera cerrada y las plantadas más tardíamente han finalizado su aporca. Las condiciones de clima han estimulado un desarrollo muy rápido de los cultivos. A nivel de pequeñas huertas la producción inicio su cosecha.

En los sectores de vega las plantaciones están en aporca e inicio de floración, con un desarrollo que se observa afectado por la falta de precipitaciones.

Existe incertidumbre entre los agricultores debido a los precios bajos, la decisión de cosechar las papas dependerá del comportamiento del mercado durante la segunda quincena de enero. A fines e diciembre se pagaba en campo precios de \$ 3.500.- a \$ 4.000.- por bolsa de 25 kg.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Los cultivos de trigo y triticale aun cuando las condiciones de pluviometría se mantuvieron deficitarias en primavera en tres de las cuatro zonas agroecológicas, se han desarrollado adecuadamente esperando el resultado de rendimiento a cosecha. Sin perjuicio de lo anterior y considerando la falta de agua acumulada, sobre todo en el momento de llenado de grano, es posible esperar algún nivel de daño en la producción final, Para determinar efectivamente los efectos adversos en rendimiento y calidad del grano que pudieran atribuirse al déficit hídrico y algunas heladas de primavera presentes en el 2019, es necesario esperar en conocer cómo se presentan los eventos de cosecha.

Secano Interior > Ganadería

Al igual que el secano costero se caracteriza por una menor precipitación respecto de otras zonas de la región, así la senescencia natural determina que el aporte de forraje sea bajo. Frente a ello, comienza a ser un problema la mantención de la condición corporal por lo que debe recurrirse al forraje disponible (pajas o forrajes conservados) y eventualmente grano disponible. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, puede realizarse el destete de terneros y castraciones si estas aun no han ocurrido. Debe preverse la falta de agua de bebida y disponer de sombreado a los animales. En el caso de los Ovinos, puede realizarse revisión de patas y despálme si fuese necesario.

Para el control de la mosca de los cuernos, la recomendación es realizar su control cuando el número el numero de moscas supere las 200 por animal. Para este control se pueden usar crotales con acción insecticida, aunque se recomienda alternar productos.

Debido al poco espacio de ganancia de peso que el Otoño pueda ofrecer, se debe evitar una perdida de condición corporal excesiva. En un rango de 1 a 5, las vacas paridas y con ternero al pie debieran tener una CC de 3,5 a 4,0 y ojalá mantenerlas a este nivel durante el otoño. En el caso de ovejas, usando la misma escala, no se debe bajar la condición corporal de 2,5 .

Secano Interior > Praderas

Las praderas han detenido su crecimiento, aumentando el contenido de materia seca por unidad de peso y disminuyendo su calidad alimenticia. La confección de forraje, como heno, prácticamente se ha completado en el sector. Se recomienda que se mantenga el pastoreo en los potreros con alta densidad de pasto seco para evitar la propagación del fuego en caso de un eventual incendio. Se recomienda uso de riego, en lo posible en las tardes o en forma nocturna a fin de evitar evaporación excesiva de agua.

Valle Secano > Cultivos > Avena

Valle Central. En el mes de diciembre se observó bajas notas de enfermedades en los cultivos con o sin aplicación de fungicidas, con algunas plantas exhibiendo sintomatología correspondiente al virus del enanismo amarillo de la cebada. Las siembras de mayo exhibieron notas más altas de bacteriosis en comparación con las más tardías, también se presentó *Septoria* con notas moderadas mientras el oidio y la roya exhibió bajos niveles de infección.

En cultivos con aplicación de regulador de crecimiento, se observó una mayor proporción de las hojas amarillas y manchas foliares, en relación a los cultivos sin aplicación. Se espera observar pérdidas de rendimiento y calidad industrial de grano en siembras tardías debido al déficit de precipitaciones de 31% en la zona, en relación a siembras tempranas.

Recomendaciones generales para la cosecha.

1. La cosecha se debe realizar una vez el cultivo se encuentre completamente maduro, para evitar la presencia de granos verdes, desarrollo de hongos y brotado de los granos durante el almacenaje.
2. Se aconseja iniciar la cosecha en las secciones del potrero en que el cultivo se encuentra maduro, dejando para después las áreas en donde el cultivo se encuentra inmaduro para la cosecha.
3. La avena madura es muy sensible a la tendadura cuando se presentan lluvias o vientos, por lo que se sugiere se coseche apenas se alcance la humedad de cosecha.
4. Con condiciones ambientales secas y altas temperaturas, se debe regular cuidadosamente la máquina de cosecha para evitar granos descascarados o partidos. Dentro de las regulaciones se encuentran: velocidad del cilindro, ventilador y rotor; y anchura del cóncavo.
5. La humedad de 12% es ideal para el almacenaje de la avena. Si no se cuenta con capacidades de ventilación para el almacenaje a largo plazo o con secadores de grano en el predio, es aconsejable la cosecha con humedad menor a 13,5%.
6. La humedad se puede estimar con medidores de humedad comerciales. En caso de no contar con estos equipos, se puede estimar el punto de cosecha de forma manual, hundiendo la uña en granos descascarados manualmente, colectados desde distintas partes de la panoja y distintas áreas del potrero, cuando la uña no se imprime en el grano está listo para cosechar.

Valle Secano > Cultivos > Papas

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Las primeras plantaciones de papas efectuadas a mediados de octubre están con cultivos en pleno desarrollo en floración. Puesto que este tipo de cultivo se realiza bajo condición de riego, el objetivo es alargar el ciclo con el manejo del riego y aplicación de fertilizantes nitrogenados.

Existe incertidumbre entre los agricultores debido a los precios bajos, la decisión de cosechar las papas dependerá del comportamiento del mercado durante la segunda quincena de enero. A fines de diciembre se pagaba en campo precios de \$ 3.500.- a \$ 4.000.- por bolsa de 25 kg.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

Los cultivos de trigo y triticale aun cuando las condiciones de pluviometría se mantuvieron deficitarias en primavera en tres de las cuatro zonas agroecológicas, se han desarrollado adecuadamente esperando el resultado de rendimiento a cosecha. Sin perjuicio de lo anterior y considerando la falta de agua acumulada, sobre todo en el momento de llenado de grano, es posible esperar algún nivel de daño en la producción final, sumándose a ello el posible efecto de una helada ocurrida el 12 del mes de diciembre, la cual alcanzó niveles preocupantes sobre todo en comunas de Vilcún y Curacautín. Para determinar efectivamente los efectos adversos en rendimiento y calidad del grano que pudieran atribuirse al déficit hídrico y algunas heladas de primavera presentes en el 2019, es necesario esperar en conocer cómo se presentan los eventos de cosecha para diferentes comunas de la región.

Valle Secano > Ganadería

En general, por un declive en la calidad del forraje se espera una disminución del peso y pérdida de condición corporal por uso de reservas corporales (tejido adiposo), aunque en menor intensidad respecto de Secano Costero e Interior. Se debe tener especial preocupación por dotar de sombra y agua de bebida a los animales. Debe asegurarse la disponibilidad de agua de bebida. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, puede realizarse el destete de terneros y castraciones. Si fuese necesario, en Ovinos, puede realizarse revisión de patas y despálme. Como siempre, se esperan altas temperaturas en el mes de enero, por lo que debieran preverse la falta de agua de bebida y disponer de sombreado a los animales.

La recomendación para realizar control de la mosca del cuerno es cuando el número de moscas supere las 200 por animal. Para este control se pueden usar crotales con acción insecticida, aunque se recomienda alternar productos.

En un rango de 1 a 5, las vacas paridas y con ternero al pie debieran tener una CC de 3,5 a 4,0 y ojalá mantenerlas a este nivel durante el otoño. En el caso de ovejas, usando la misma escala, no se debe bajar la condición corporal de 2,5 .

Valle Secano > Praderas

Pleno verano y con falta de agua, las praderas se encuentran en situación crítica de sequedad. Los ensilajes deben haberse realizado y solo deben conservarse aquellos potreros que serán cortados para heno. En todo caso, ideal después de alguna lluvia la pradera cortada debe fertilizarse con un máximo de 30 u N por hectárea.

Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo y dejar suelo desnudo para el verano. Potreros que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

Donde:

H_A = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

D_{ap} = Densidad aparente del suelo (g/cc).

D_{H_2O} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

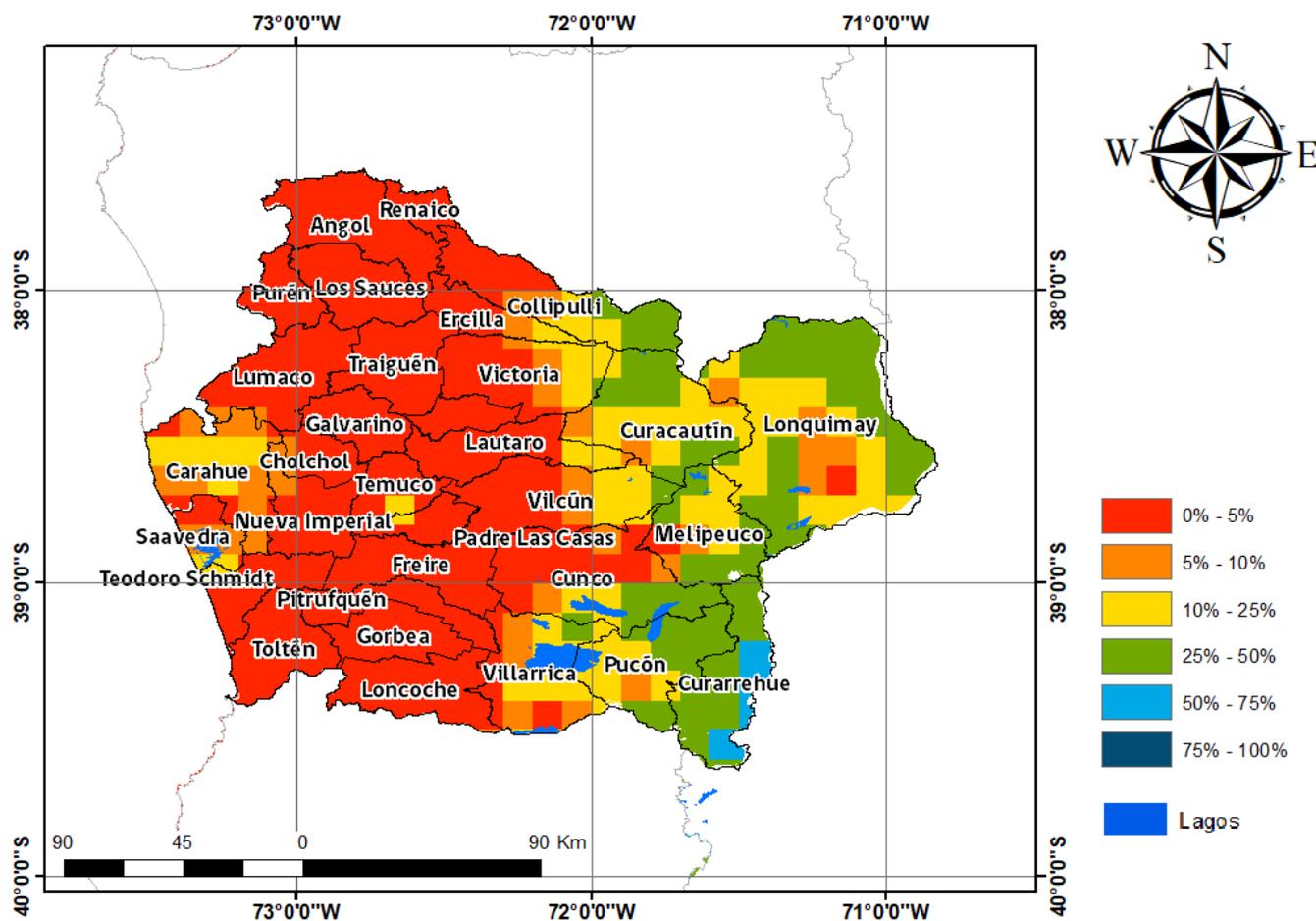
Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

H_t = Disponibilidad de agua en el período t.

H_A = Altura de agua aprovechable.

**Disponibilidad de agua del 19 a 31 diciembre 2019
Región de La Araucanía**



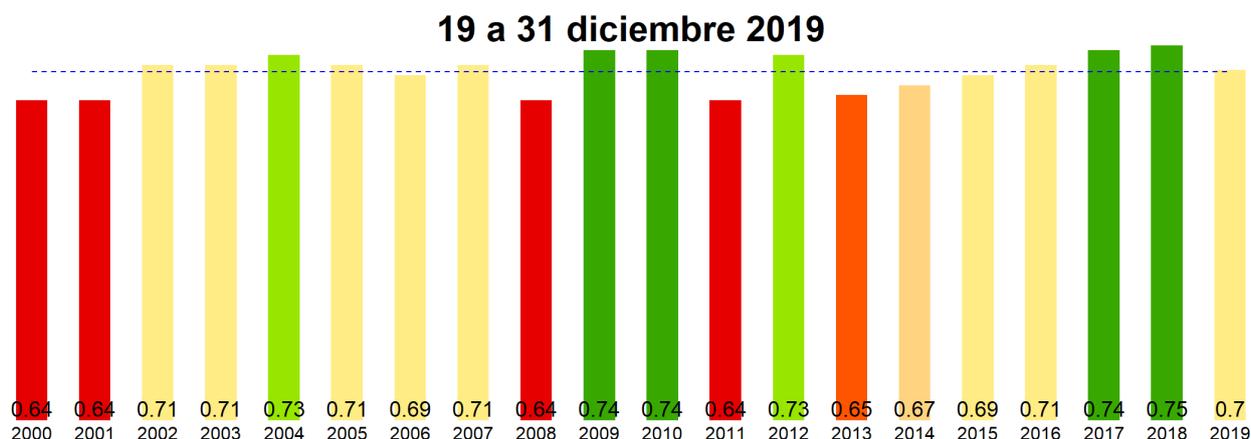
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

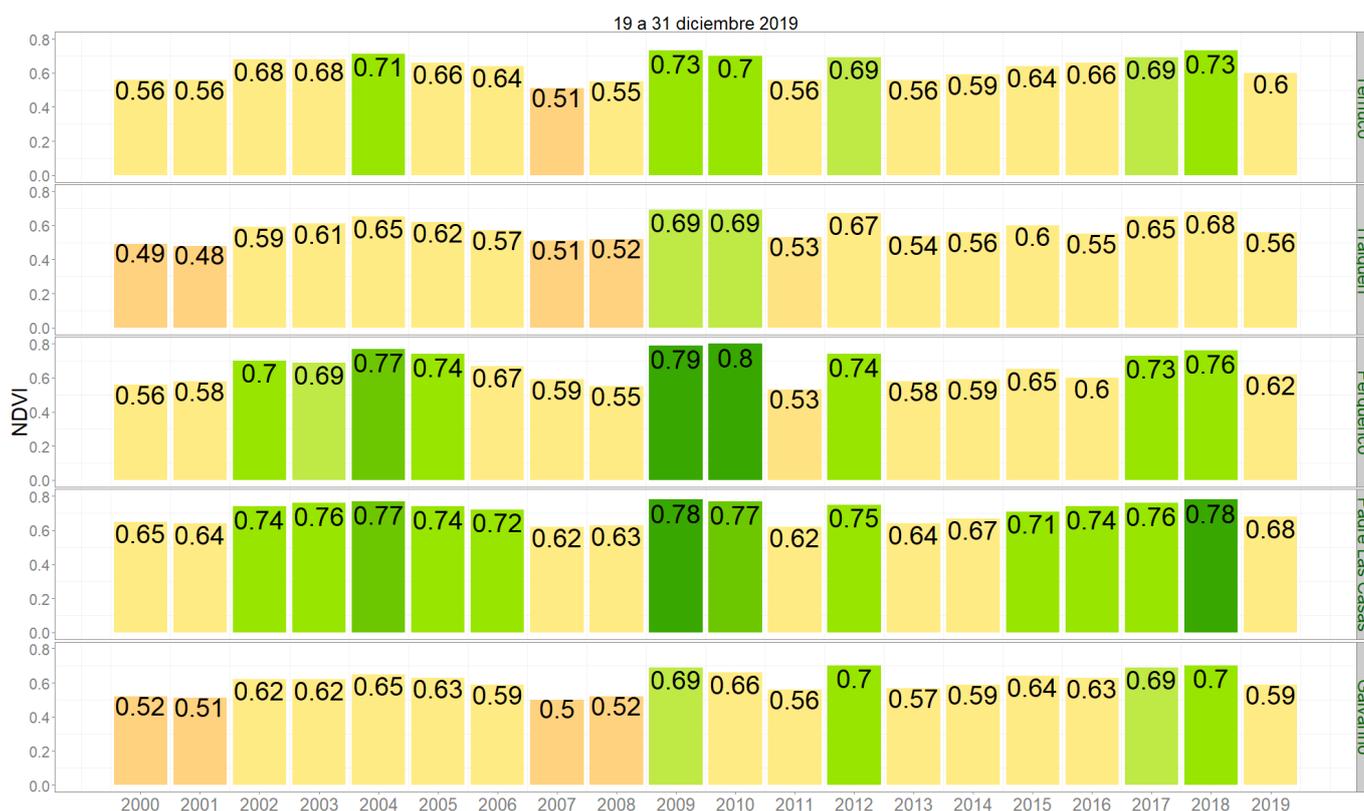
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.7 mientras el año pasado había sido de 0.75. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es

de 0.7.

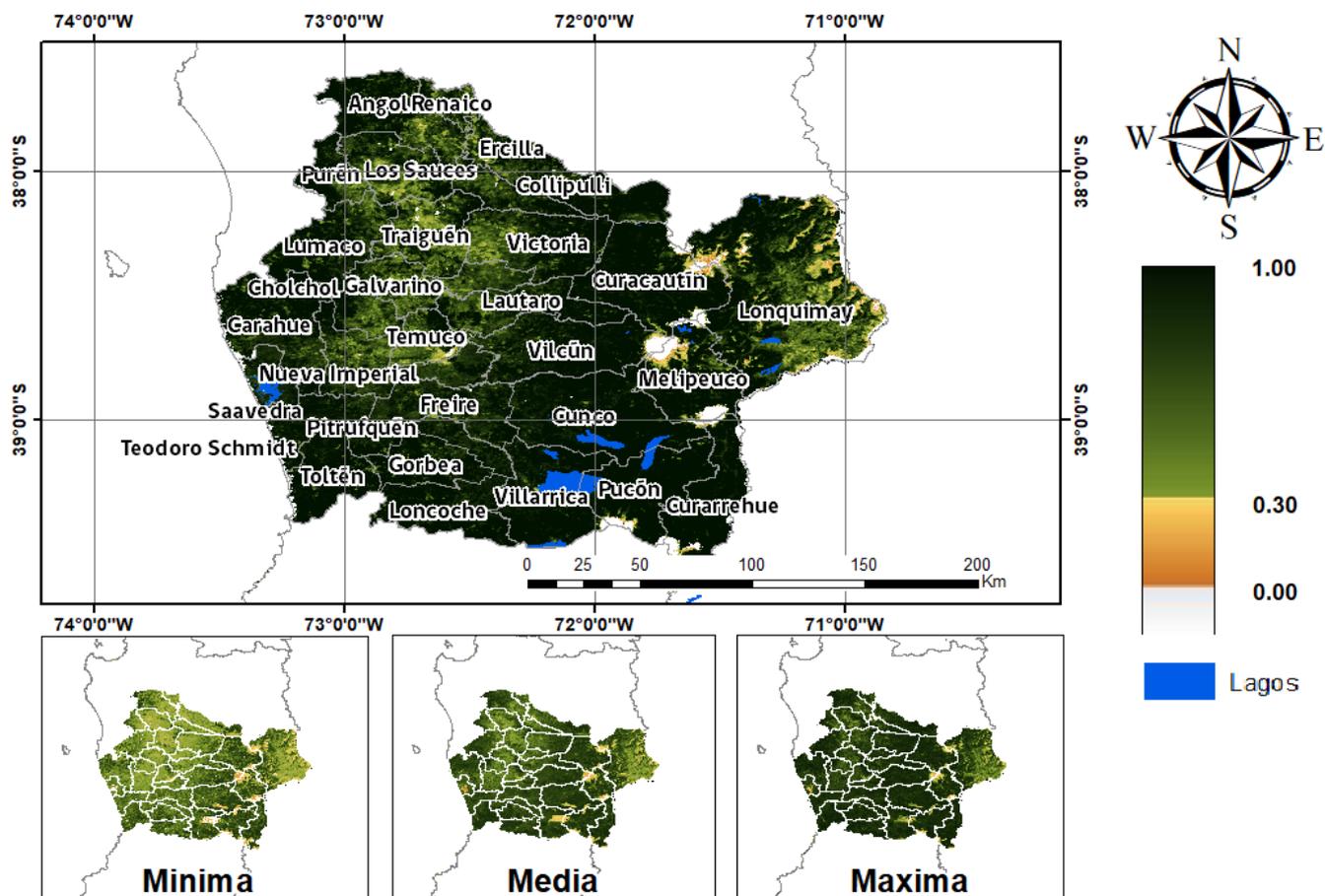
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

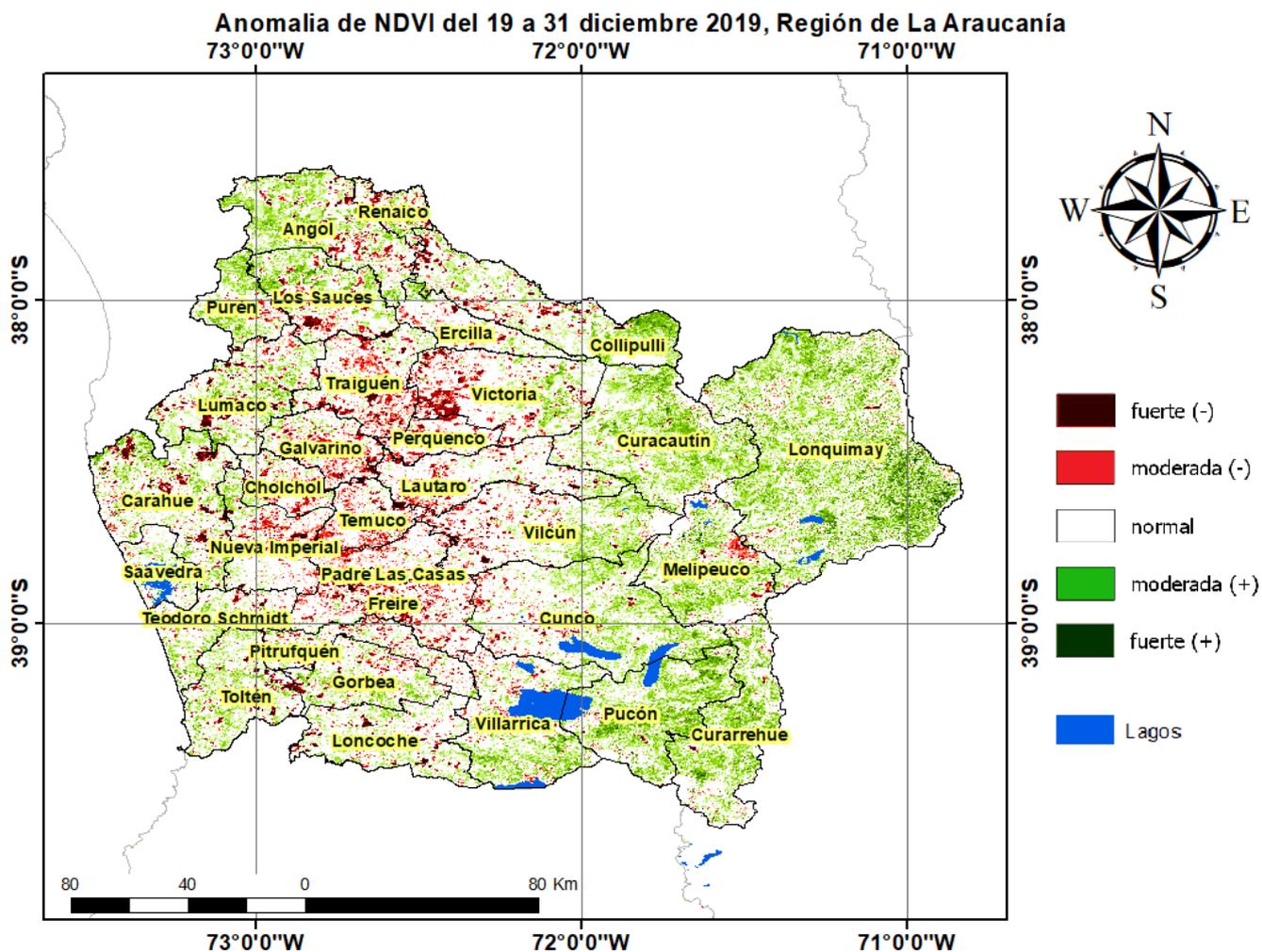


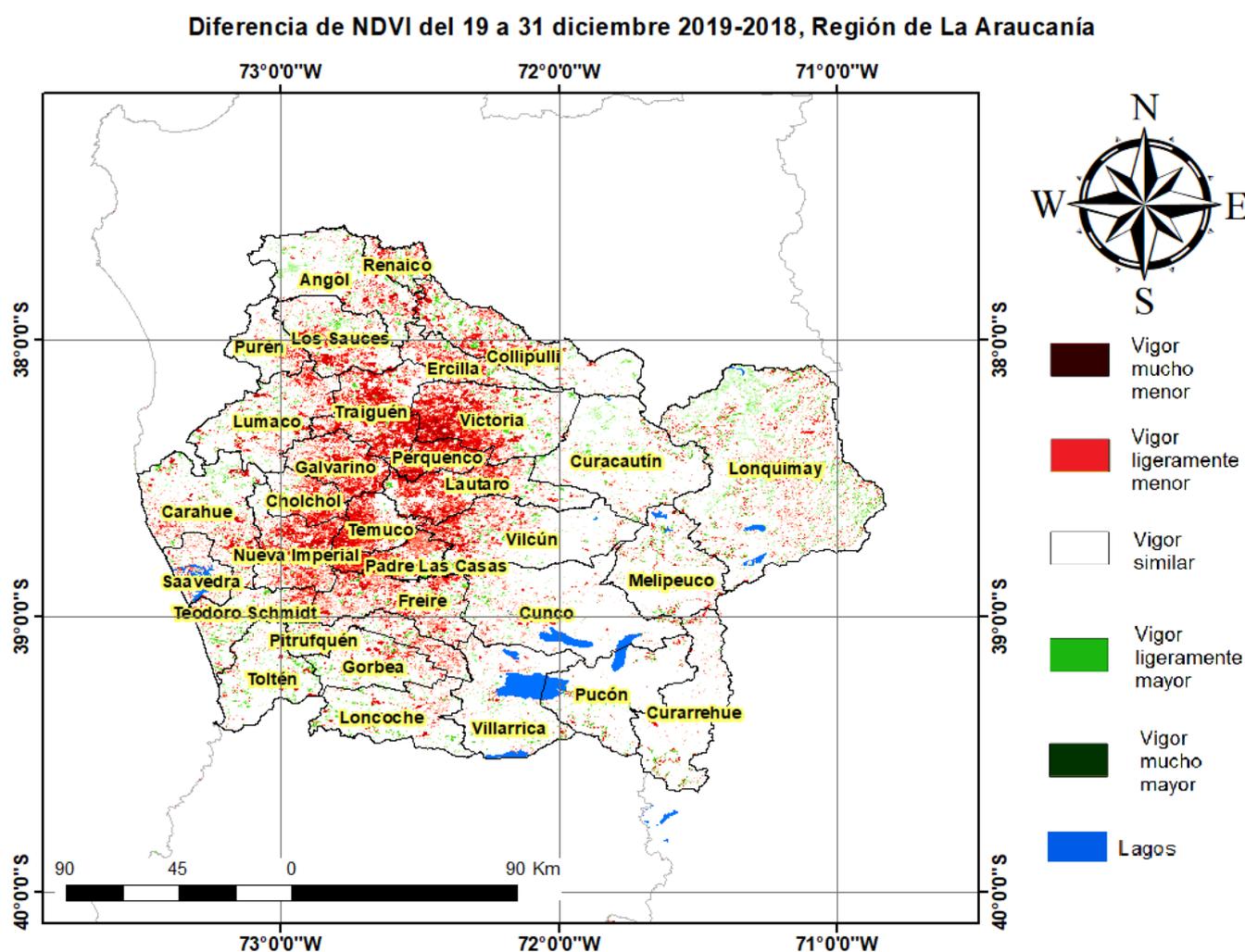
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 19 a 31 diciembre 2019 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 64% para el período comprendido desde el 19 al 31 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 81% (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.

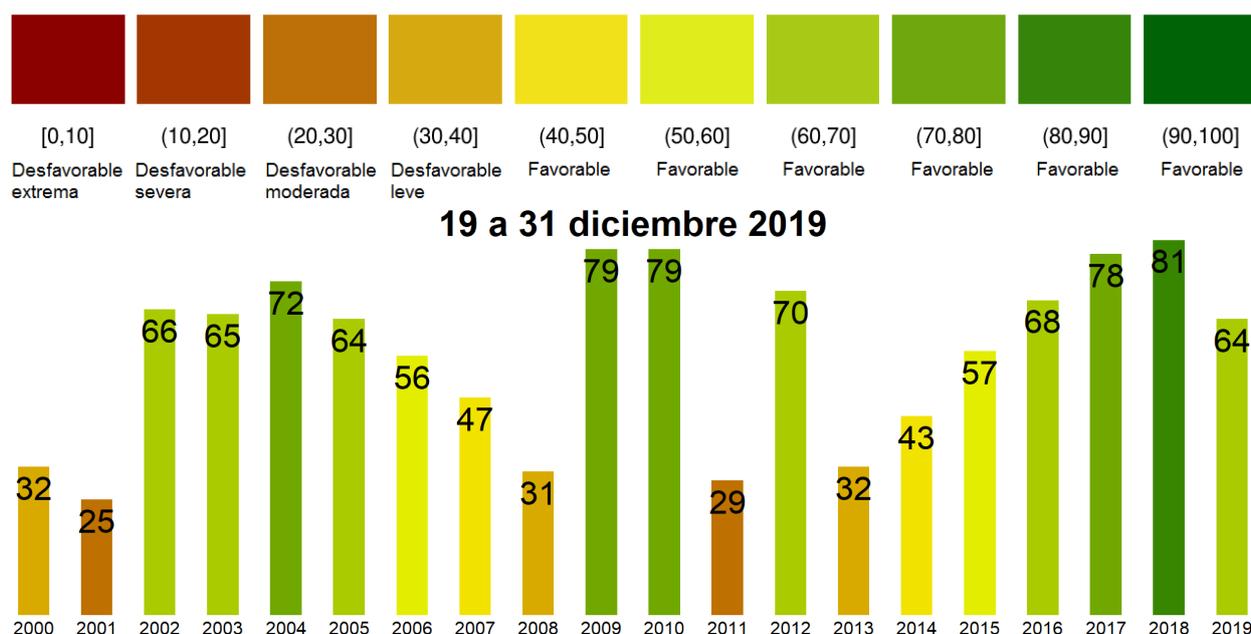


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de la Araucanía.

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	0	0	1	31
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

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

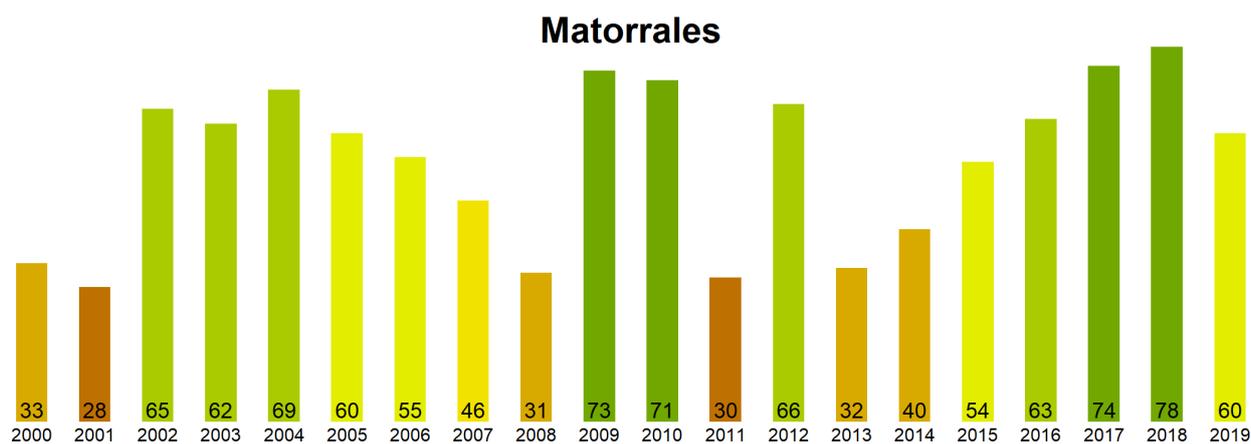


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

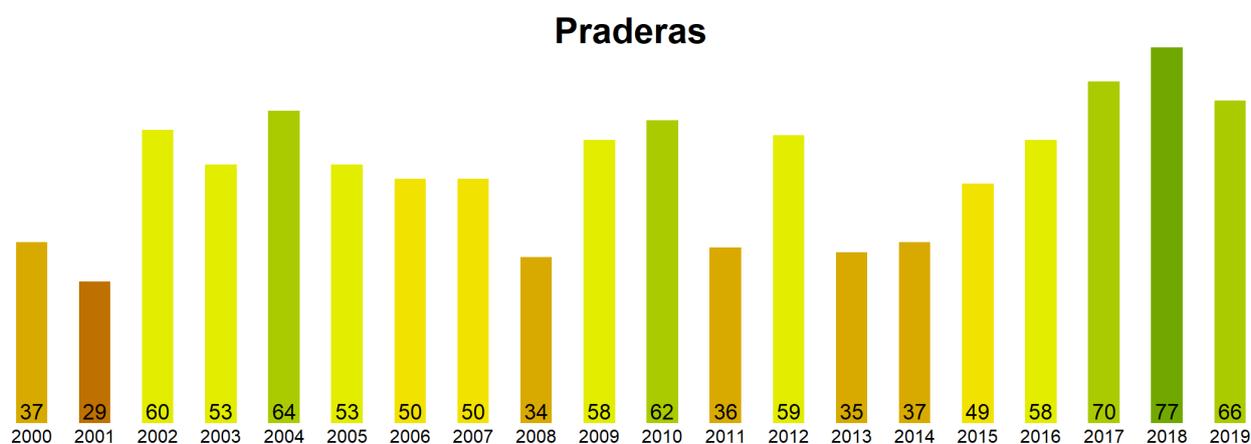


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

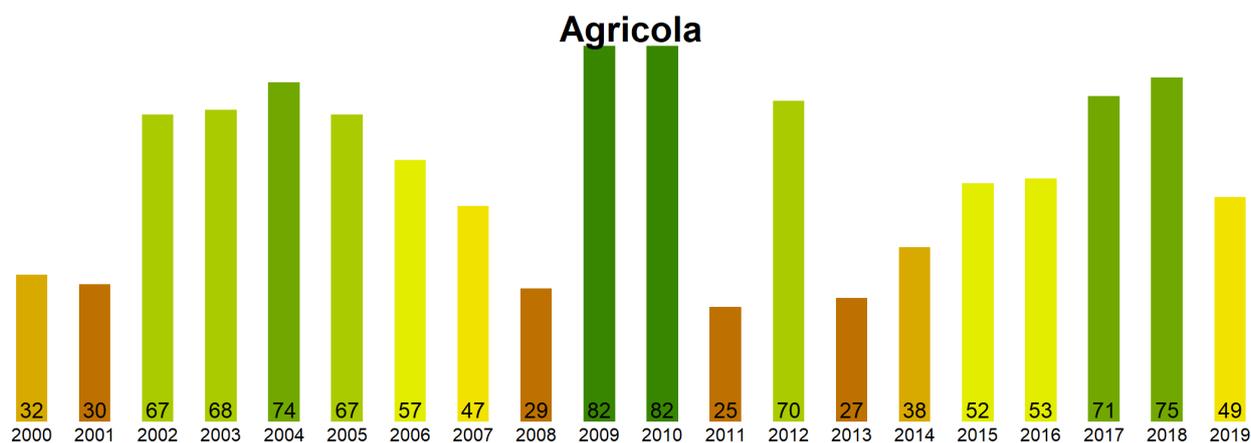


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 19 a 31 diciembre 2019
Región de La Araucanía

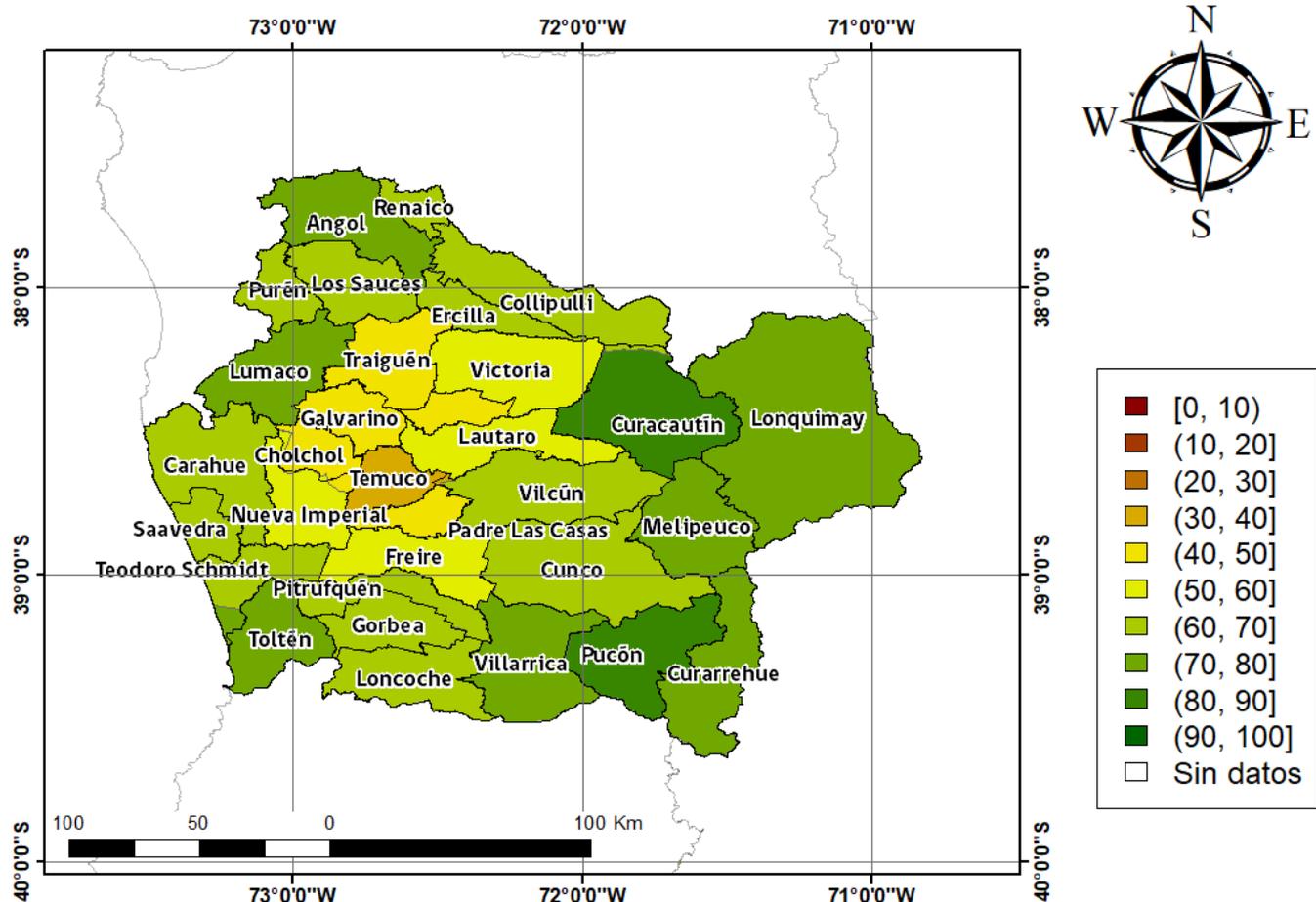


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Temuco, Traiguén, Perquenco, Padre Las Casas y Galvarino con 40, 41, 43, 46 y 46% de VCI respectivamente.

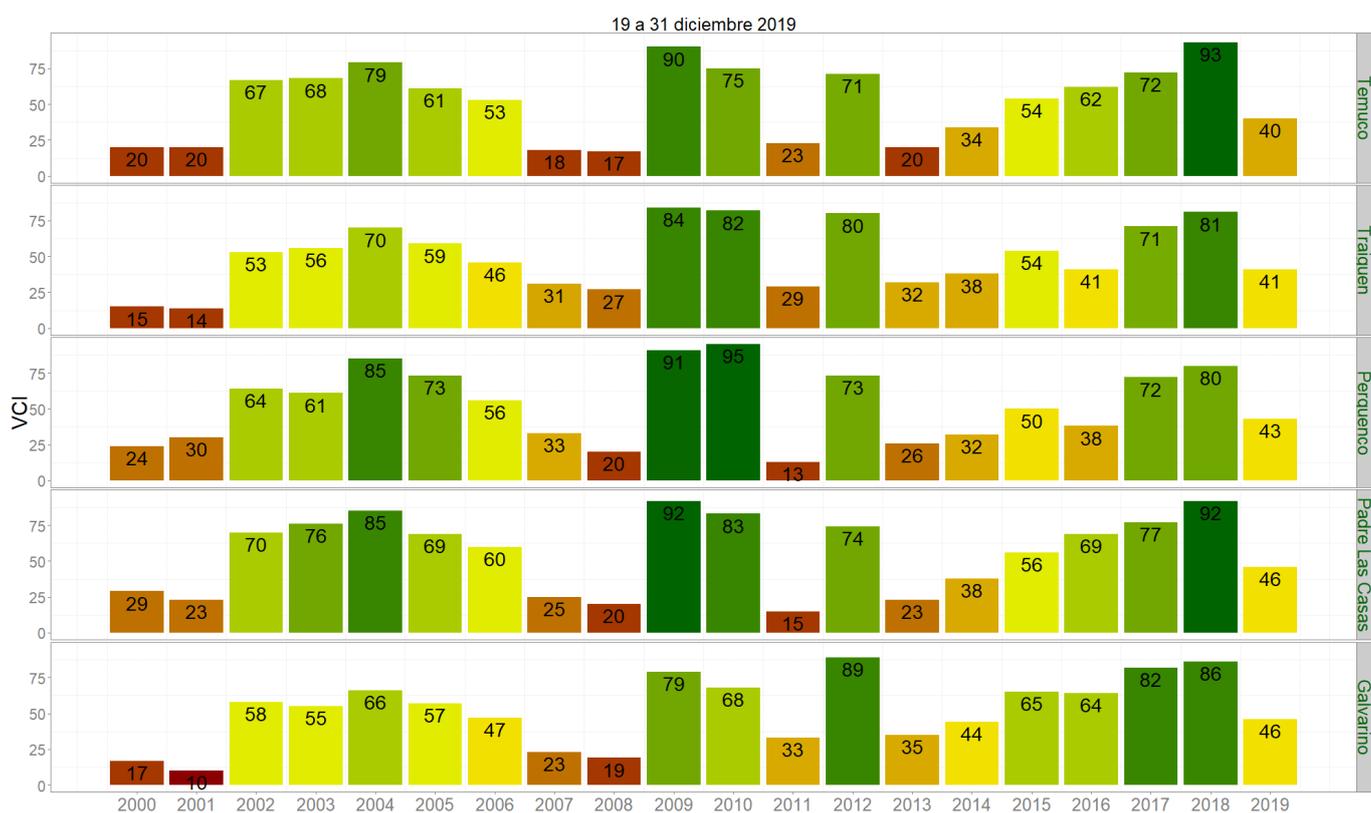


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 19 al 31 diciembre 2019.