

# **BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA**

**DICIEMBRE 2019**

**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*

***Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

***Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu***

***Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz***

***Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

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

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la Región de la Araucanía abarca el 20,6% de la superficie nacional dedicada al sector silvoagropecuario (916.993 ha). El principal uso corresponde a plantaciones forestales con 64,3% de dicho total, seguido por cereales, con 18,5%, y plantas forrajeras, con 9,8%. A su vez, la región presenta gran importancia, a nivel nacional, en seis rubros: cultivos industriales, cereales, plantaciones forestales, leguminosas y tubérculos, semilleros y plantas forrajeras. Finalmente, cabe mencionar que la región cuenta con casi un 30% de los huertos caseros frutales a nivel nacional. Destacan 93.700 ha de trigo blanco, 48.000 ha de avena, 1600 ha de manzano rojo. La región es relativamente importante en la masa de ganado de bovinos y en la de jabalíes en relación al total del país, explicando el 17,9% y 19,5%, respectivamente.

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 [agromet.inia.cl](http://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

Fuera de todo pronóstico, la pluviometría en la región de la Araucanía en el mes de noviembre registra valores bajo la media histórica, por cierto 9 de 11 meses este año presentan esta condición. Cuando iniciaba el año 2019 las precipitaciones con registros bajo la línea histórica no merecían atención ya que veníamos recién de un superávit anual importante heredado del año anterior. Sin embargo ese déficit se extiende hasta entrado el invierno, solo junio y julio escapan a esa condición con precipitaciones abundantes, pero que en nada aplacaron el déficit acumulado a esa fecha. Al mes de agosto las precipitaciones vuelven a estar bajo el normal histórico marcando un año en general con bajos registros de lluvias, que aún se mantiene durante la primavera y probablemente hasta inicio de verano (diciembre).

Las precipitaciones de lluvia acumuladas durante el año a la fecha dan cuenta para la zona del secano interior un déficit del 22,8 %, el valle central o secano con un 22,3 %, el secano costero con un 18,5 % y finalmente la zona de pre cordillera en balance respecto el histórico (0,2 % de déficit).

En general las temperaturas del aire, mínimas, máximas y medias se observan superiores al mes anterior. La temperatura máxima absoluta del mes de noviembre se registra en la

cuenca de la comuna de Curarrehue con 31,4 °C, siendo la media de las máximas en noviembre en la región de 27,5 °C. La temperatura mínima absoluta se registra en la comuna de Lonquimay con -3,3 °C, siendo la media de las mínimas del mes de noviembre en la región de 1,2°C.

El promedio de heladas ha disminuido respecto del mes anterior, de una media regional de 4,1 a 3,4 episodios, con una máxima de registros de 13 heladas en la comuna de Lonquimay.

A pesar del déficit de pluviometrías, el suelo aún conserva algo de humedad, en especial los trumaos. Las praderas están con crecimiento activo con cierto retraso en sectores de pre cordillera debido principalmente a las temperaturas más frescas del sector. Los cultivos tradicionales anuales presentan a la fecha buen desarrollo. Expectantes respecto de la disponibilidad de agua en el suelo y la capacidad de absorción de las plantas para el periodo de llenado de granos.

## Componente Meteorológico

**Cuadro 1.** Resumen regional de precipitaciones acumuladas al 30 de noviembre de 2019 considerando 4 zonas agroecológicas de la Región de la Araucanía.

Zona agroecológica	Acumulada 2019	Acumulada histórica	% superavit
Secano costero	1088,6	1336,4	-18,5
Secano interior	721,9	935,2	-22,8
Valle secano	914,8	1177,0	-22,3
Pre cordillera	1441,4	1443,8	-0,2

**Cuadro 2.** Resumen regional de temperaturas medias durante el mes de noviembre de 2019 considerando 4 zonas agroecológicas de la Región de la Araucanía.

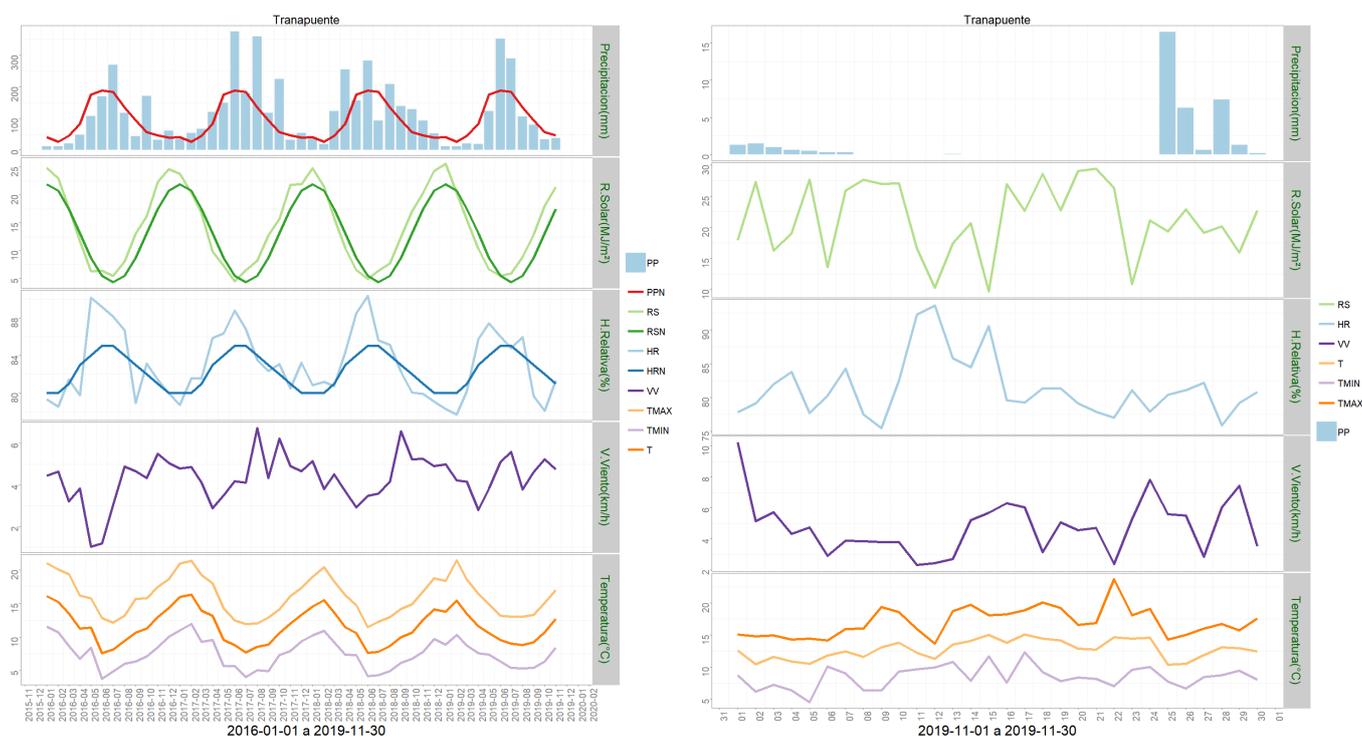
Zona agroecológica	Temp. media 2019 °C	Temp. media histórica °C.	Diferencia en °C.
Secano costero	12,7	12,1	0,6
Secano interior	13,2	12,7	0,5
Valle secano	12,8	12,4	0,4
Pre cordillera	11,9	11,1	0,8

**Cuadro 3.** Resumen de temperaturas medias y extremas presentes en el mes de noviembre de 2019, región de la Araucanía.

Localidad	temp media del aire (°C)	Temp máxima del aire (°C)	Temp mínima del aire (°C)	Numero de heladas
Vilcún	12,8	28,5	-1,6	1
Lautaro	12,7	26,5	-0,3	1
Temuco	13,2	29,9	0,1	0

Padre las Casas	132,3	28,6	0,7	0
Freire	13,1	27,9	0,5	0
Pitrufquén	12,6	28,6	1,0	0
Loncoche	13,0	26,4	1,3	0
Collipulli	13,3	29,0	0,4	0
Ercilla	12,9	27,5	-0,6	1
Victoria	12,5	27,3	1,2	0
Perquenco	12,2	26,5	1,1	0
Renaico	15,9	29,8	0,9	0
Angol	15,9	30,3	1,2	0
Los Sauces	14,4	28,9	2,9	0
Lumaco	13,8	28,7	0,9	0
Traiguén	13,2	28,7	1,9	0
Galvarino	13	28,4	0,9	0
Chol Chol	13,1	28,6	0,9	0
Imperial	13,4	29,2	1,9	0
Tranapuate	12,7	23,8	4,5	0
Carahue	11,2	23,1	4,9	0
P. Saavedra	12,4	22,3	6,2	0
Tolten	12,5	22,4	2,4	0
Curacautín	11,9	26,0	0,4	0
Melipeuco	12,5	26,9	2,3	0
Cunco	12,8	27,3	1,8	0
Villarrica	12,6	28,1	-0,4	1
Curarrehue	13,4	31,4	2,6	0
Pucón	13,1	28,4	0,8	0
Lonquimay	10,6	26,6	-3,3	13

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 noviembre de 2019.

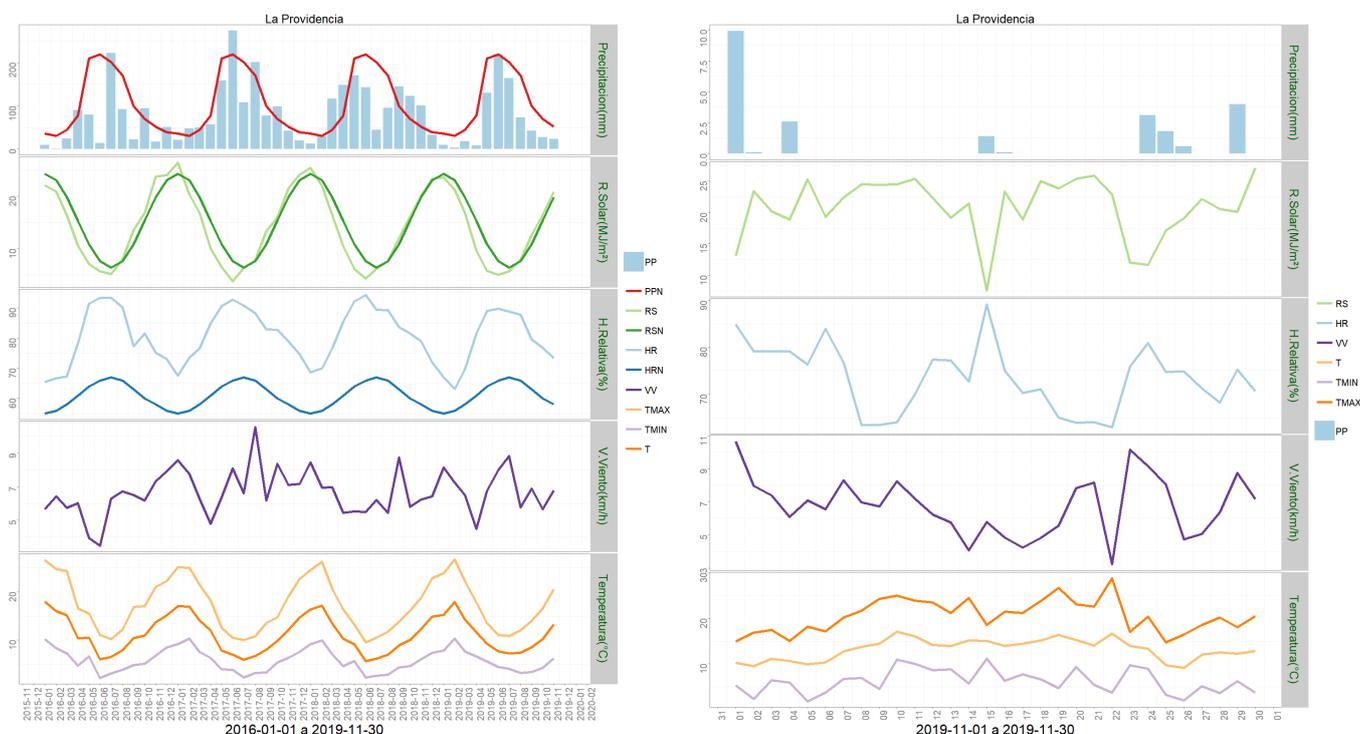


**Figura 1.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

La pluviometría este mes de noviembre, fuera de todo pronóstico, registra nuevamente un déficit respecto de la media histórica, por cierto a la fecha 9 de 11 meses presentan igual condición este año, solo los meses de junio y julio escapan a ese déficit. La pluviometría acumulada a la fecha en el secano costero alcanza a 1088,6 mm, es un valor inferior al registrado a igual periodo del año pasado (1501,2 mm), e inferior también al valor histórico a la fecha (1336,4 mm), lo que representa un 18,5 % de déficit esta temporada.

En la zona del secano costero presenta el mes de noviembre (12,7°C), un balance térmico positivo respecto del mes anterior (10,7°C), y de la media histórica (12,1 °C) La oscilación térmica de esta zona en el mes registra temperaturas entre los 4,5°C como mínima y 23,8°C como máxima, valores significativamente superiores al mes anterior.

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



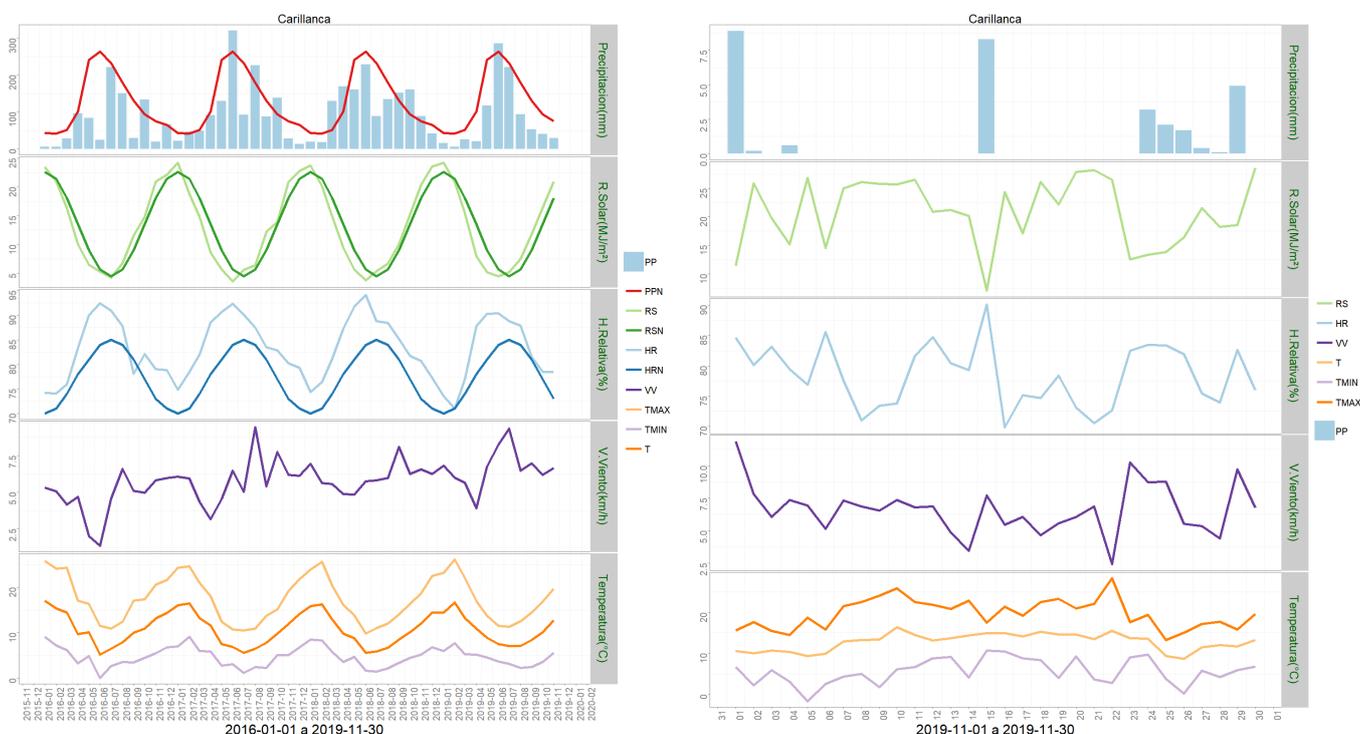
**Figura 2.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

El registro de pluviometría en el mes de noviembre estuvo en los 23,6 mm, valor un 43,7 % inferior a la media histórica (41,9 mm), en la zona del secano interior. Este registro incrementa el déficit de pluviometría acumulada a la fecha alcanzando a un 22,8%. La pluviometría total acumulada a la fecha es de 721,9 mm, valor inferior a igual periodo del año anterior (1129,4 mm), y a la histórica acumulada a la fecha (935,2 mm). Cabe destacar que en la zona al norte del secano interior (Angol-Renaico), el déficit sobrepasa el 30% en promedio.

La temperatura media del aire el mes de noviembre alcanza a los 13,2, registro superior al mes anterior (10,2 °C) y a la media histórica del mes (12,7 °C), lo que muestra un aumento significativo de temperatura respecto del mes anterior. La temperatura máxima absoluta obtenida en el secano interior de 30,3 °C es obtenida en la comuna de Angol y la mínima absoluta de 0,9 °C es compartida en las comunas de Renaico, Lumaco y Galvarino. En la zona no se registran heladas según registros de las estaciones meteorológicas de INIA en el

sector.

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

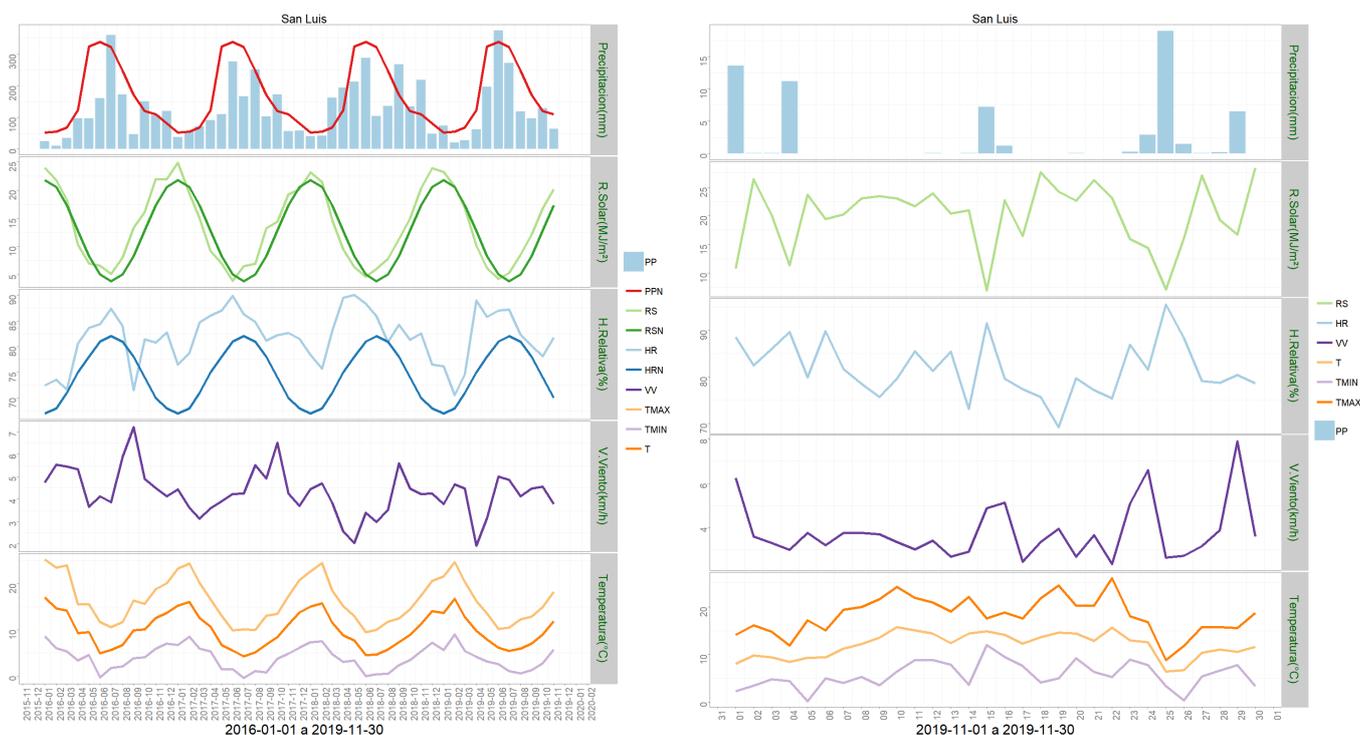


**Figura 3.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de Carillanca.

El valle seco es sin duda la zona productiva más extensa en la región de la Araucanía. La pluviometría del sector degrada hacia el norte con un registro máximo de 60,0 mm y un mínimo de 25,3 mm. La pluviometría acumulada a la fecha del 2019 es de 914,8 mm, registro inferior a igual periodo del año anterior (1358,5 mm) y al registro histórico acumulado a la fecha (1177,0 mm), lo que representa el 22,3 % de déficit para el sector del valle seco de La Araucanía.

La temperatura media del aire, este mes de noviembre alcanza a los 12,8 °C, registro que es superior al mes anterior (10,2 °C) y a la temperatura media histórica del mes (10,6°C). La máxima absoluta (29,9 °C), se obtiene en el sector de Collimallín, comuna de Temuco y la mínima absoluta en la comuna de Vilcún con un registro de -1,6 °C, siendo el promedio de heladas de 1 registro orientado al sector sur de la zona del valle seco o central de La Araucanía.

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 noviembre de 2019.



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

La pluviometría en la zona de pre cordillera el mes de noviembre registra 64,2 mm, valor inferior a la media del mes (89,6 mm). En tanto la pluviometría acumulada durante el 2019 a la fecha (1441,4 mm), muestra un pequeño déficit que alcanza a un 0,2 % respecto de la pluviometría acumulada histórica a la fecha (1443,8mm),

Durante el mes de noviembre la temperatura media del aire (11,9 °C), registra un aumento respecto del mes anterior (9,0 °C), y del registro de temperatura media histórica mensual (11,1 °C). La temperatura máxima oscila entre los 26,0 °C y los 31,4 °C y temperatura mínima entre los 2,6°C y los -3,3 °C.

La incidencia de heladas de la zona de pre cordillera registra una disminución respecto del mes anterior con una concentración importante hacia el sector cordillerano donde el número de heladas aumenta hasta 13 heladas en el mes de noviembre.

### Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas hasta noviembre del 2019 se muestran en el Cuadro 4. 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 noviembre 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 noviembre 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 4. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas desde enero hasta noviembre 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)	Et0 acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	1082,0 (1034,0)	630,4 (546,1)	41,7 (47,2)
Secano interior	721,9 (698,3)	771,7 (664,2)	0,14 (4,9)
Valle secano	914,8 (884,4)	713,1 (613,8)	22,0 (30,6)
Pre cordillera	1774,5 (1704,5)	699,8 (605,2)	60,5 (64,5)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle seco) (Figura 5) muestra un balance hídrico histórico mensual muy similar en el mes de noviembre 2019 comparado al mismo mes del año 2017 y 2018 alcanzando un valor de 25 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 noviembre.

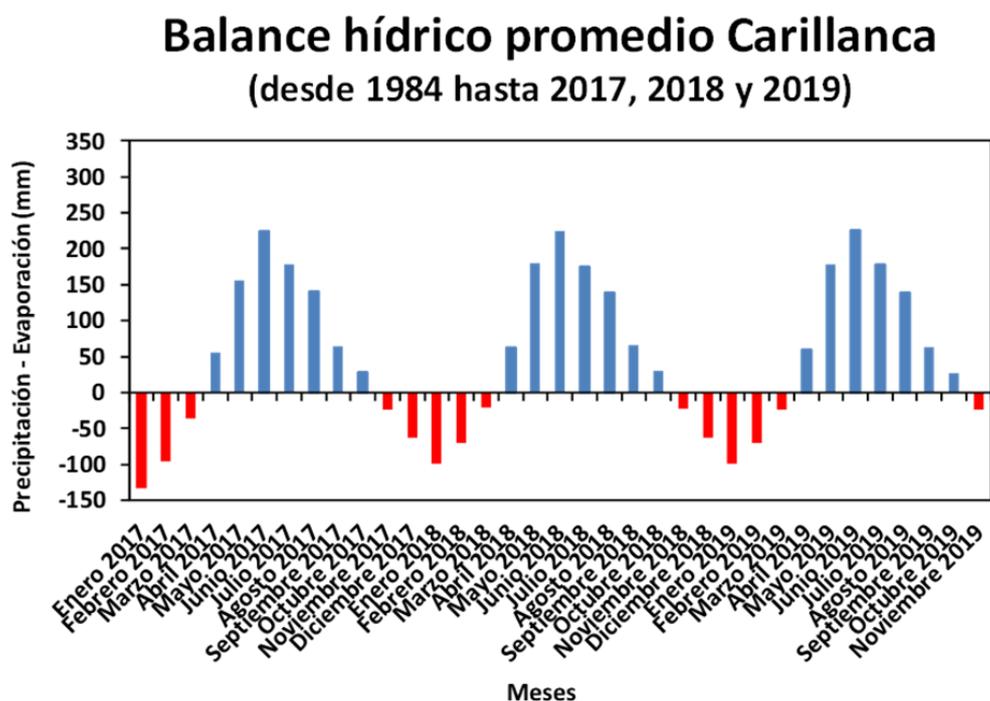


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2019), contrastando en el gráfico valores de los años 2017, 2018 y 2019 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la Figura 6 se puede apreciar que, particularmente, para el año 2019 el balance hídrico en el mes de octubre 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.

## Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 5 años)

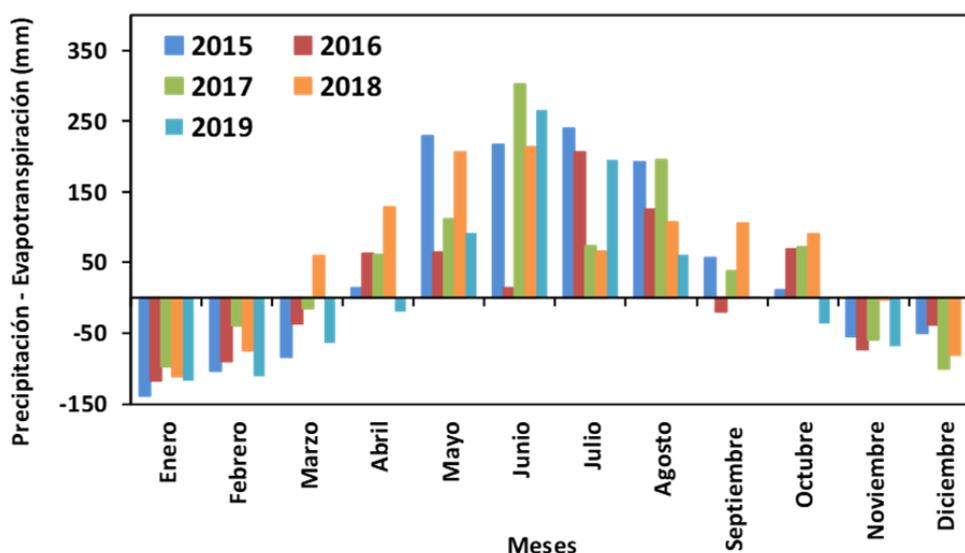


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 5 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

### Evapotranspiración de referencia (ET<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. 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 ETO acumulada hasta el mes de noviembre fue de 713 mm, 637 mm, 633 mm, 607 mm y 581 mm para los años 2019, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (Figura 7). Así, el valor mensual de ETO para los años 2019 y 2015 han sido los más secos comparado al mismo mes de los años 2016, 2017 y 2018. Finalmente, la tendencia indica un incremento de la ETO en los meses de primavera-verano pudiendo potencialmente ser más seca que la observada en el año 2015 y años anteriores.

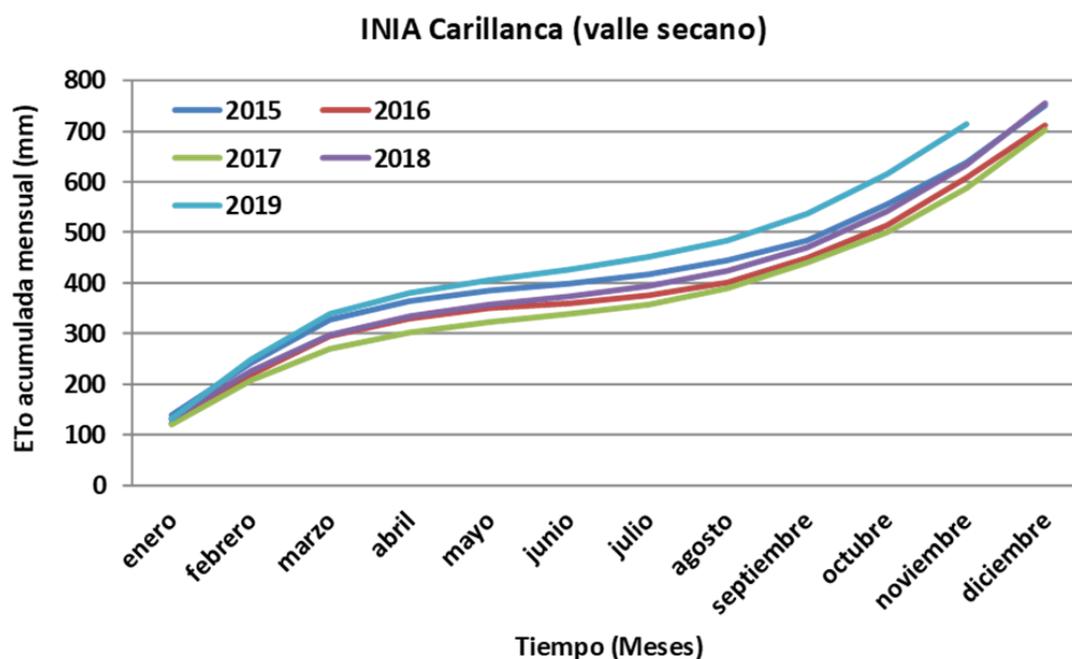


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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 noviembre fueron 2019, 2018, 2015, 2017 y 2016.

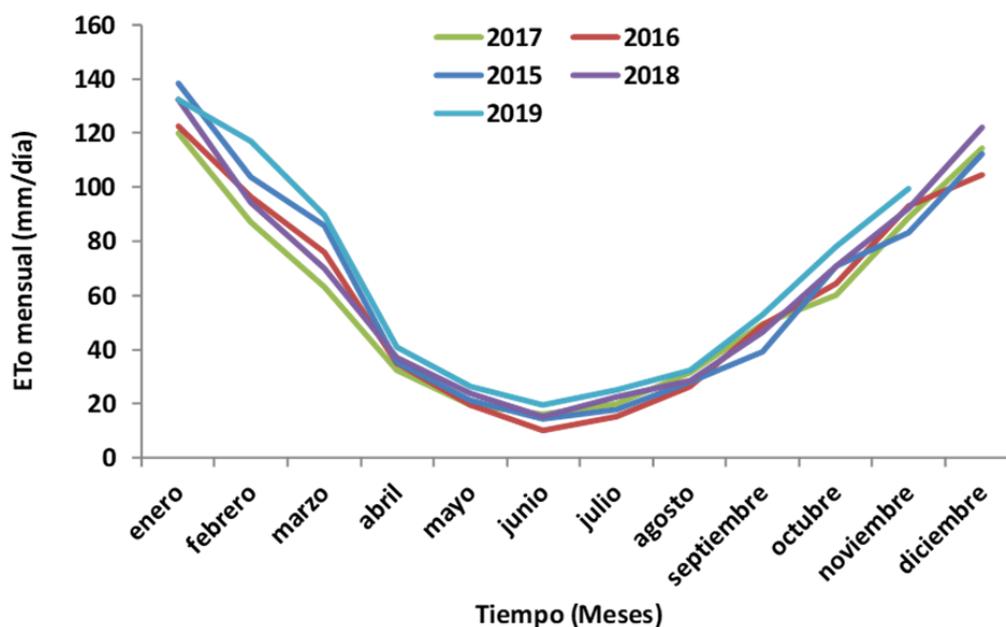


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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 m<sup>3</sup>/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 obtenida en el año 2019 estuvo por encima del valor obtenido en todos los otros años excepto para el año 2018.

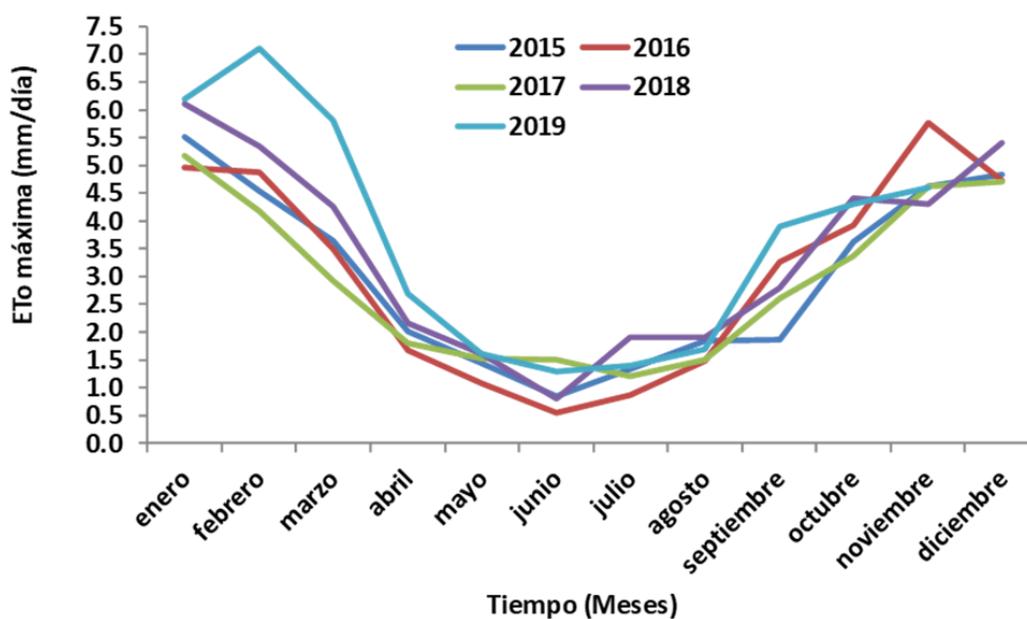


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

## 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 diciembre (67,33 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), manifiesta una baja moderada de caudal respecto al mes anterior (72,91 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y se sitúa sobre el caudal histórico a la fecha (51,81 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).

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 diciembre en Teodoro Schmidt es de 359,95 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, valor bajo la media histórica a la fecha (408,64 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), Los caudales vuelven a la normalidad acostumbrada al mes de diciembre.

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

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

Las primeras plantaciones para este tipo de cultivo se efectuaron a fines de octubre e inicio de noviembre, por lo cual los cultivos se observan con buen desarrollo e iniciando el cierre de hilera. Al igual que para el sector del valle seco, la mayoría de estos cultivos son bajo condición de riego.

En comparación con la temporada anterior la cosecha de papa esta lenta por los bajos precios pagados en campo que van desde \$ 4.000.- a \$ 5.000.- por bolsa de 25 kg.

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

En la zona de precordillera, como ser Pucón, Curarrehue, Curacautín, Melipeuco, Villarrica y Lonquimay, donde se observaron precipitaciones altas, sobre los 100mm (para el caso de las dos primeras localidades), siendo estas unas de las más húmedas de la región, junto con Curarrehue y Melipeuco.

Para la región de La Araucanía, las siembras de invierno están en pleno desarrollo, con un crecimiento normal, muy baja distribución de aguas lluvias, por debajo de los históricos y presencia de enfermedades lo que ha obligado al uso de fungicidas. Respecto a las siembras de primavera, éstas se concentraron fuertemente en el mes de agosto y parte de septiembre con el fin de aprovechar la condición climática favorable existente.

Recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla
- Establecer los contratos de servicio de trilla
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Considerar bombas de agua y contenedores durante la trilla
- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha

- Chequear posibles rebrotes de enfermedades.

### **Precordillera > Ganadería**

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

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

### **Precordillera > Praderas**

Difícil primavera ha tenido el sector precordillerano debido a las bajas temperaturas. Sin embargo, la tasa de crecimiento de las praderas se encuentra activa, aun cuando en algunos sectores este retrasada. Mediante el monitoreo de praderas, debe evitarse el sobrepastoreo en praderas permanentes como también evitar pastoreos en suelos saturados de agua. Praderas que acumulen más allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje. Debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

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

En esta zona productiva se incrementó la cosecha de papa nueva que se había detenido por falta de precio se intensificó nuevamente. Las plantaciones de mediana estación están en pleno desarrollo y gran parte de las plantaciones de papa de tarde en los sectores de vega y cerros altos.

Papa nueva: las condiciones climáticas para las plantaciones de papa nueva o papa temprano mejoraron a partir de las lluvias ocurridas durante noviembre, mejorando los rendimientos y compensando con ello los menores precios pagados por papa nueva. De igual forma también significó presencia de tizón de la papa habiéndose efectuado a la fecha tres a cuatro controles en la mayoría de los cultivos; manteniéndose los cultivos sanos.

En comparación con la temporada anterior la cosecha de papa esta lenta por los bajos

precios pagados en campo que van desde \$ 4.000.- a \$ 5.000.- por bolsa de 25 kg.

Papa de mediana estación: la plantación de este tipo de cultivo se desarrolla en buenas condiciones, observándose con buen desarrollo. Cabe señalar que si bien existe riesgo de heladas tardías, esta temporada no se han presentado. Las primeras plantaciones de mediana estación están en pleno desarrollo mientras que las últimas plantaciones están en cierre de hilera e hilera cerrada.

Papa de tarde o papa de guarda: se están realizando las últimas plantaciones para este tipo de cultivos y se espera que a fines de diciembre se termina la campaña.

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

En el Secano Costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron similares, con un mes algo húmedo y templado, sin perjuicio de lo anterior, las actividades se han podido realizar sin mayores contratiempos. Se destaca Toltén donde precipito más de 60mm durante este mes.

Para la región de La Araucanía, las siembras de invierno están en pleno desarrollo, con un crecimiento normal, muy baja distribución de aguas lluvias, por debajo de los históricos y presencia de enfermedades lo que ha obligado al uso de fungicidas. Respecto a las siembras de primavera, éstas se concentraron fuertemente en el mes de agosto y parte de septiembre con el fin de aprovechar la condición climática favorable existente.

considerando las características del año, en la zona se han fortalecido la presencia de enfermedades, especialmente septoria y polvillo estriado. Esta ultima, algo desaparecido en los últimos años, ha rebrotado con fuerza, obligando a seguir cuidadosamente la reacción de las variedades respecto a esta situación. Para ello, se recomienda observar periódicamente las sementeras con el fin de programar posibles aplicaciones de fungicidas, especialmente en los triticales y trigos candeales.

### **Secano Costero > Ganadería**

Actividad normal para el final de la época de encaste de primavera, sin embargo ya comienza a notarse la mfalta de agua en el sector, con lo que debe poner especial cuidado en la falta de bebida para animales. Debe seleccionarse las vacas que serán eliminadas del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Cambiar toros si han permanecido por mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeño a fin de no tener problemas de partos distócicos. Dependiendo de la raza, pero en general vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, en el caso de Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: "observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana. En caso de finalizado el encaste debe registrarse el ultimo celo conocido para obtener una predicción de la fecha del futuro parto. De todas maneras, debe confirmarse

con examen de preñez, desde los 40 a 60 días del último servicio conocido. No olvidar la identificación del toro y que vacas o vaquillas cubrió. Toros nuevos deben probarse en vacas viejas y no vaquillas.

El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los Ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 gr. de avena a fin de engordarlos un poco más para las ventas de fin de año. Debido a la cercanía de los meses estivales debe mantenerse un suministro constante de agua de bebida para Bovinos u Ovinos.

### **Secano Costero > Praderas**

Las praderas se encuentran en crecimiento activo pero decreciendo rápidamente debido a la cercanía del verano y a la falta de agua. 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 afirmarse con un máximo de 30 u N por hectárea. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo. Potreros que acumulen más allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje. Debido a que se acercan los días estivales, se debe evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote como también evitar la presencia de suelo descubierto.

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

Las primeras plantaciones de papas efectuadas a fines de octubre están cerrando hilera y las plantadas más tardíamente están iniciando la emergencia. A nivel de pequeñas huertas la producción está más avanzada y se espera tener producción como papa nueva antes de pascua.

En los sectores de vega se está terminando la plantación.

En comparación con la temporada anterior la cosecha de papa esta lenta por los bajos precios pagados en campo que van desde \$ 4.000.- a \$ 5.000.- por bolsa de 25 kg.

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

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén) la pluviometría osciló entre los 13,8mm hasta los 38,4mm con un número importante de días sin precipitación, manteniendo un déficit hasta el mes de noviembre. Esto sin duda ayuda, en parte, a un buen llenado de grano ya que los suelos han mantenido suficiente humedad para esperar buenas trillas y rendimientos. Las actividades agrícolas se pudieron realizar sin mayores contratiempos. Se espera algo de lluvia para generar mejores expectativas en la cosecha.

Para la región de La Araucanía, las siembras de invierno están en pleno desarrollo, con un crecimiento normal, muy baja distribución de aguas lluvias, por debajo de los históricos y presencia de enfermedades lo que ha obligado al uso de fungicidas.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de sol con posibles precipitaciones a mediados de diciembre, fecha en que el agua poco afecta al cultivo y solo alarga posibles rebrotes de malezas y enfermedades. Puede ser beneficiosa para siembras de primaveras algo tardías.

Recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla
- Establecer los contratos de servicio de trilla
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Considerar bombas de agua y contenedores durante la trilla
- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha
- Chequear posibles rebrotes de enfermedades

**Secano Interior > Ganadería**

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

El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año debido al frio de los meses de Octubre y parte de Noviembre, por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los Ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 gr. de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para Bovinos y Ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos.

**Secano Interior > Praderas**

Situación normal. Similar al secano costero, debido a la cercanía del verano y a la falta de agua, las praderas se encuentran en crecimiento activo pero decreciendo. 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.

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

Las condiciones de clima, caracterizado por la falta de precipitaciones efectivas, en las últimas semanas, afecta negativamente el desarrollo de la papa de mediana estación en el secano costero y la papa de guarda bajo condición de secano, en todos los sectores.

En los sectores del valle secano y la precordillera el riego de las papas se inició a principios de noviembre y se continuará por el resto de la temporada.

En comparación con la temporada anterior la cosecha de papa esta lenta por los bajos precios pagados en campo que van desde \$ 4.000.- a \$ 5.000.- por bolsa de 25 kg.

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

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria) fue un mes algo seco, con lluvias solo esporádicas y que no superaron los 60mm frecuentes como en la comuna de Pitrufquén, donde cayó más agua que en el resto de las comunas incluidas. Se espera un efecto negativo en el llenado de grano sino se presentan lluvias en la primera semana de diciembre.

Similar a lo percibido a nivel regional, siendo un mes poco húmedo y algo frío comparado con el resto de las comunas, con días despejados. A pesar de los anterior, y considerando las características del año, en la zona se han fortalecido la presencia de enfermedades, especialmente septoria y polvillo estriado. Esta ultima, algo desaparecido en los últimos años, ha rebrotado con fuerza, obligando a seguir cuidadosamente la reacción de las variedades respecto a esta situación. Para ello, se recomienda observar periódicamente las sementeras con el fin de programar posibles aplicaciones de fungicidas, especialmente en los triticales y trigos candeales.

Recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla
- Establecer los contratos de servicio de trilla
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios
- Considerar bombas de agua y contenedores durante la trilla
- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha
- Chequear posibles rebrotes de enfermedades

### **Valle Secano > Ganadería**

Situación normal y similar a Noviembre. Final época de encaste. No olvidar usar toros sanos y registrar a que vacas o vaquillas cubrió cada Toro. La proporción de toros y Vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Considerar que un Toro no debe permanecer mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Debe realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, por otro lado el peso de la cubierta para Overos Negros o Colorados, debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: "observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana". El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año debido al frío y lluvias de los meses de Octubre y parte de Noviembre, por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los Ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 gr. de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para Bovinos y Ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos.

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

### Valle Secano > Praderas

Situación normal. Debido a la cercanía del verano y la falta de agua, las praderas se encuentran en crecimiento activo pero decreciente. Los ensilajes tipo bolo 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 cercanos a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos 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:

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

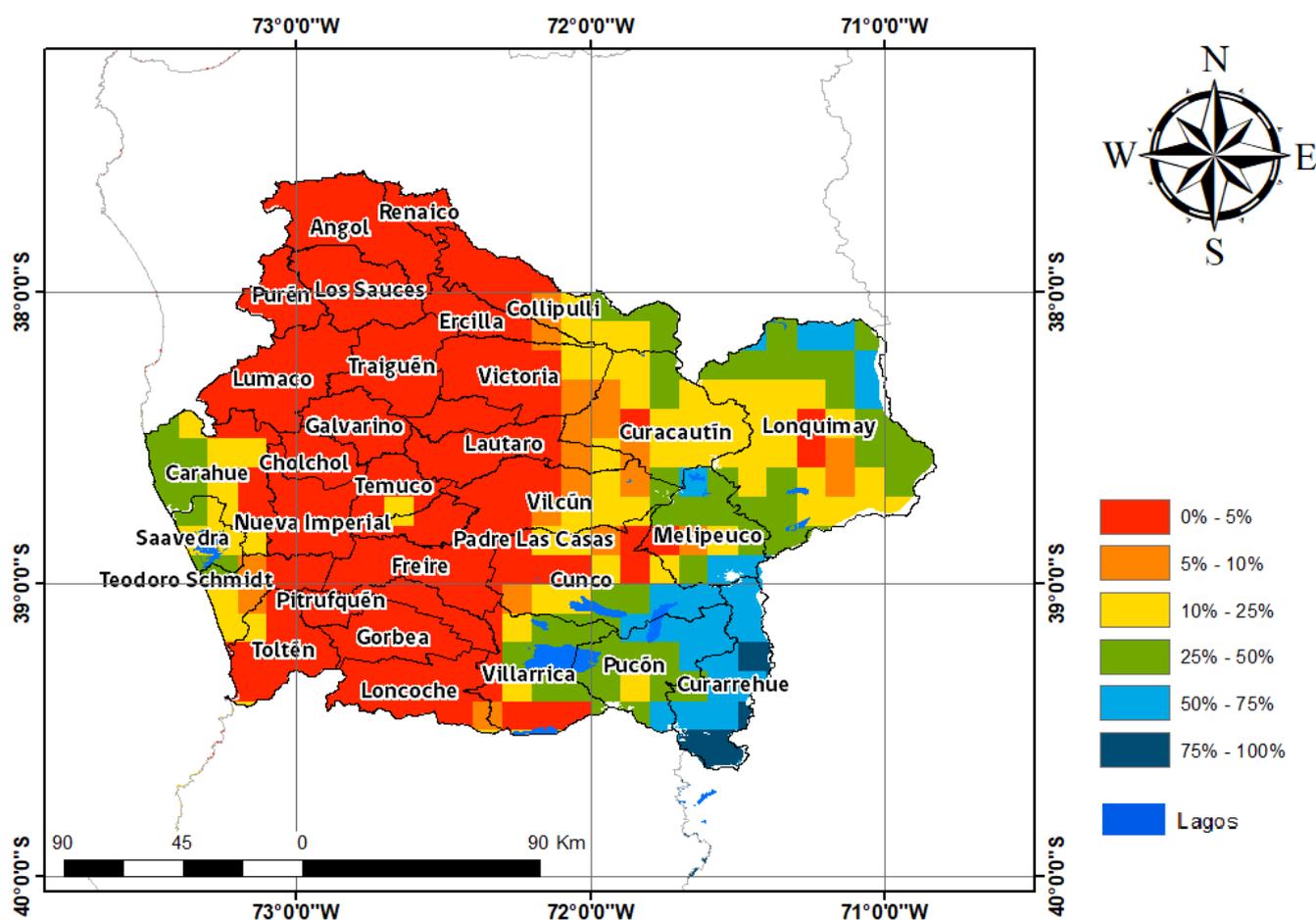
Donde:

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 3 a 18 diciembre 2019 Región de La Araucanía



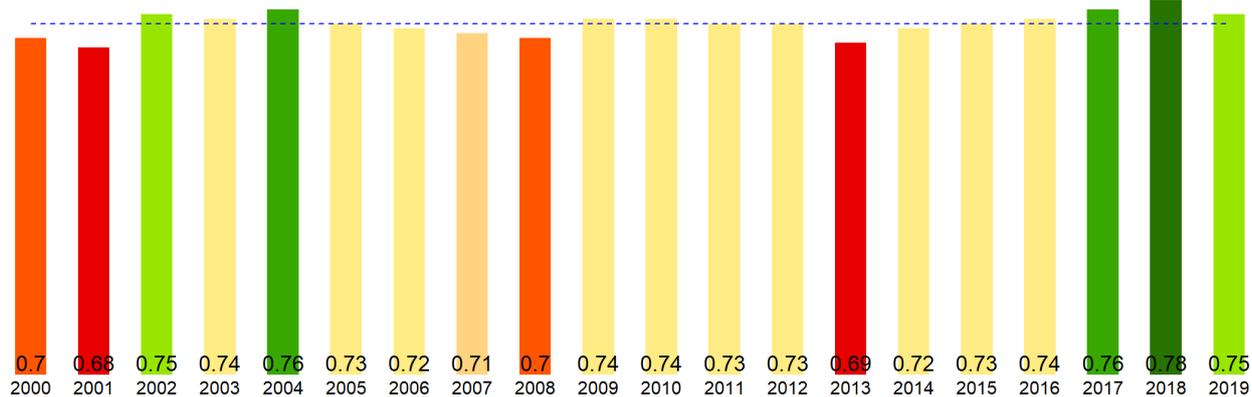
### Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

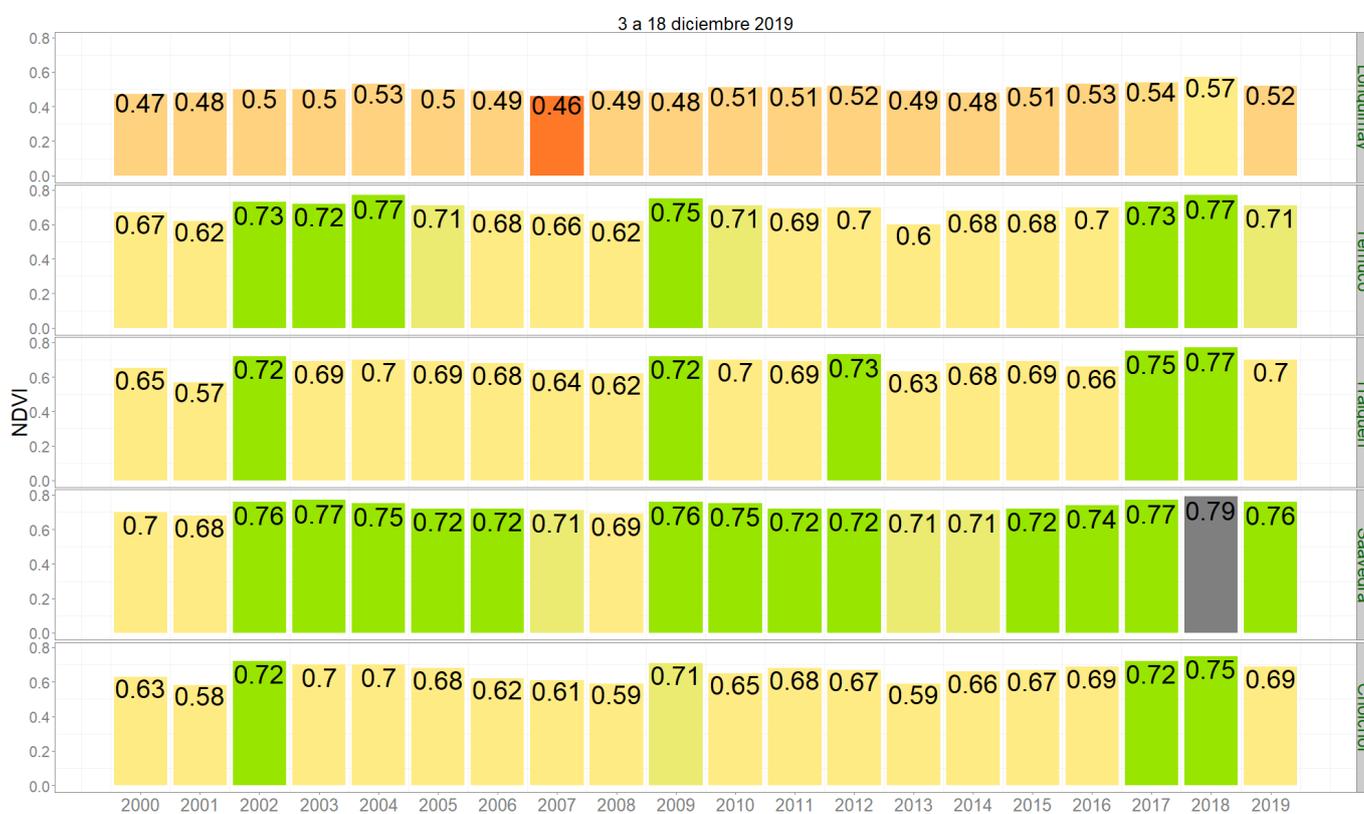
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.75 mientras el año pasado había sido de 0.78. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.73.

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

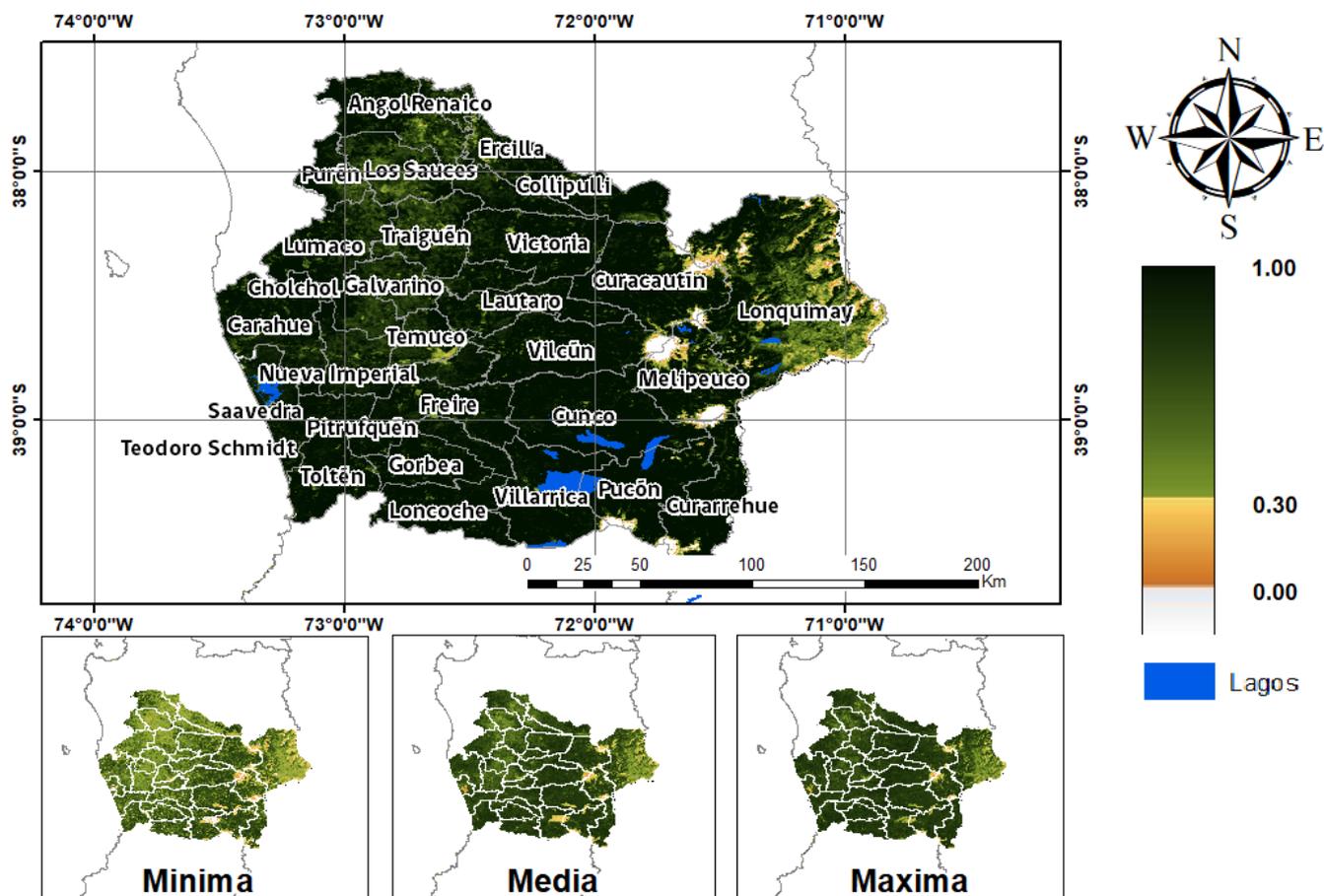
3 a 18 diciembre 2019

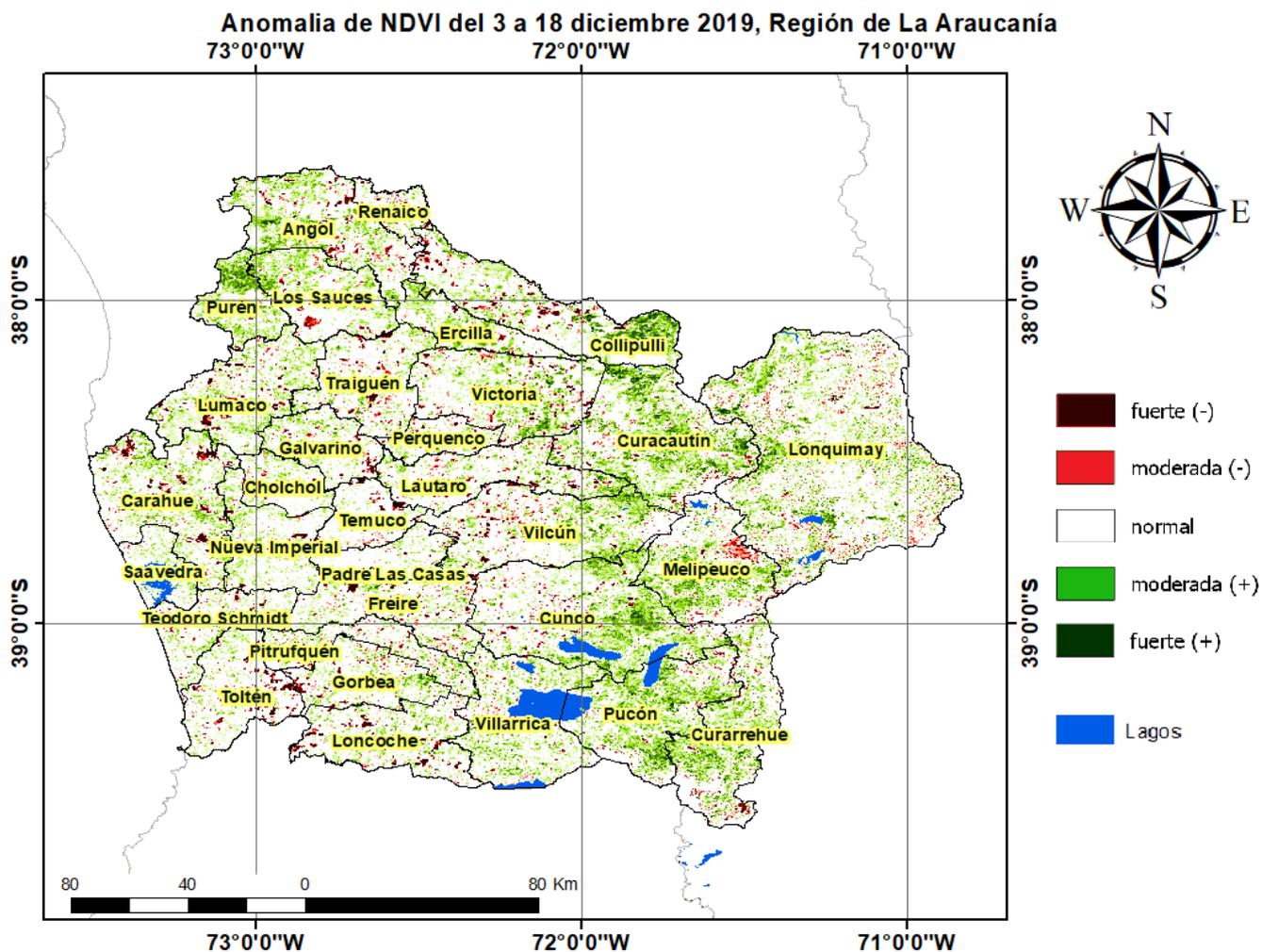


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

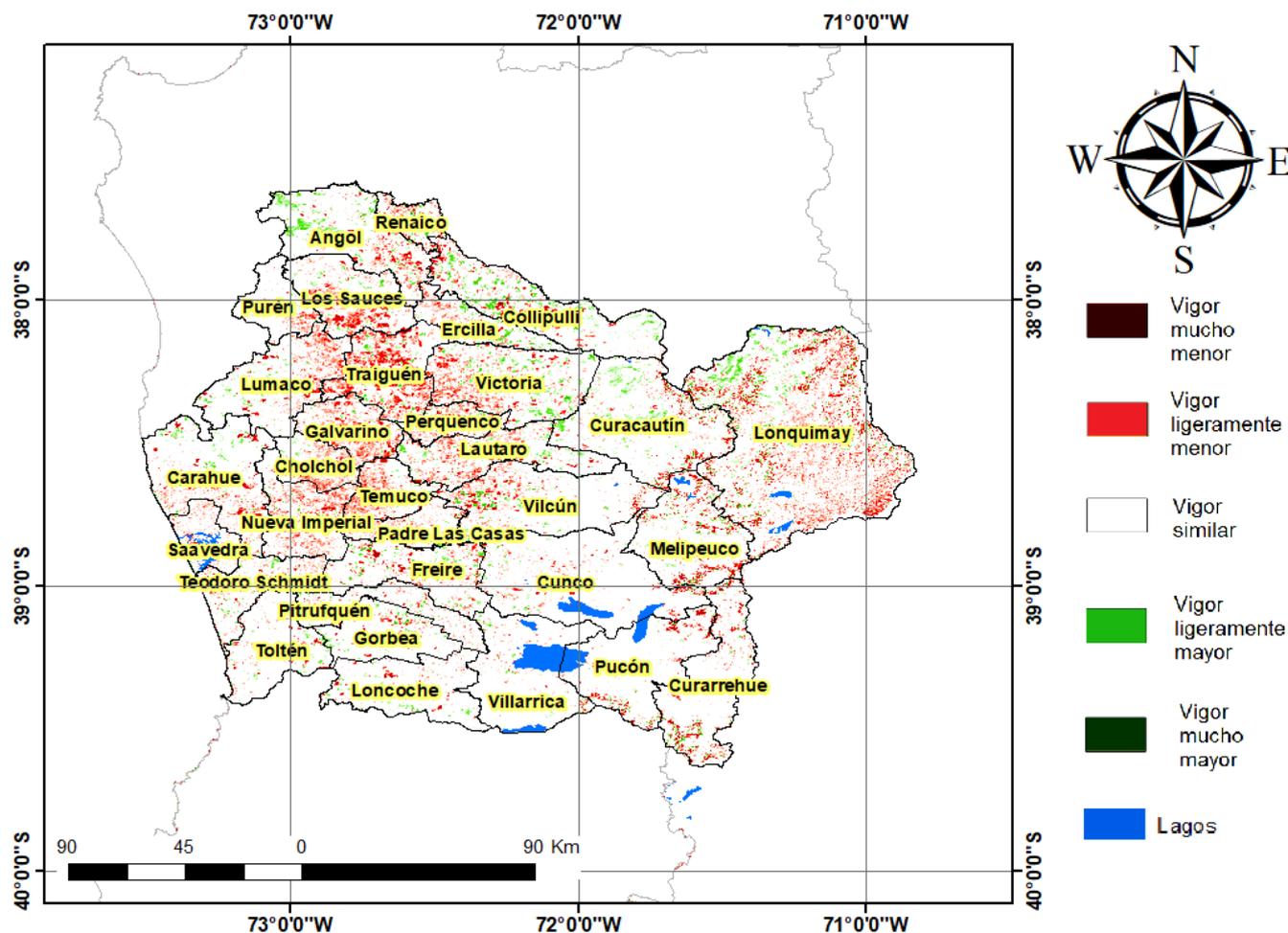


### NDVI del 3 a 18 diciembre 2019 Región de La Araucanía





## Diferencia de NDVI del 3 a 18 diciembre 2019-2018, 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 72% para el período comprendido desde el 3 a 18 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 89% (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.

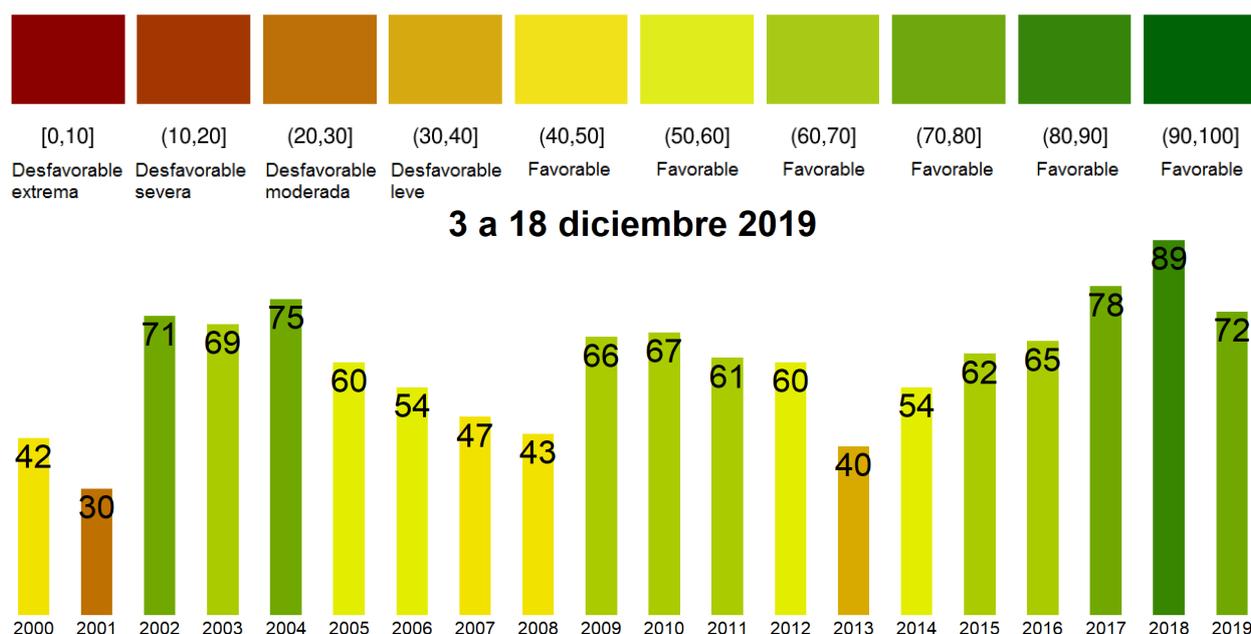


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de la Araucanía.

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	0	32
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.

### Matorrales

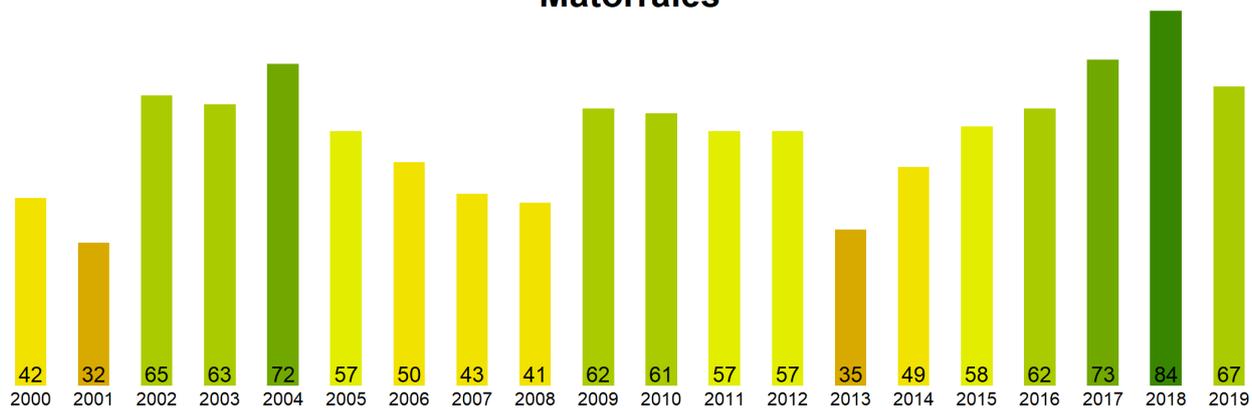


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

### Praderas

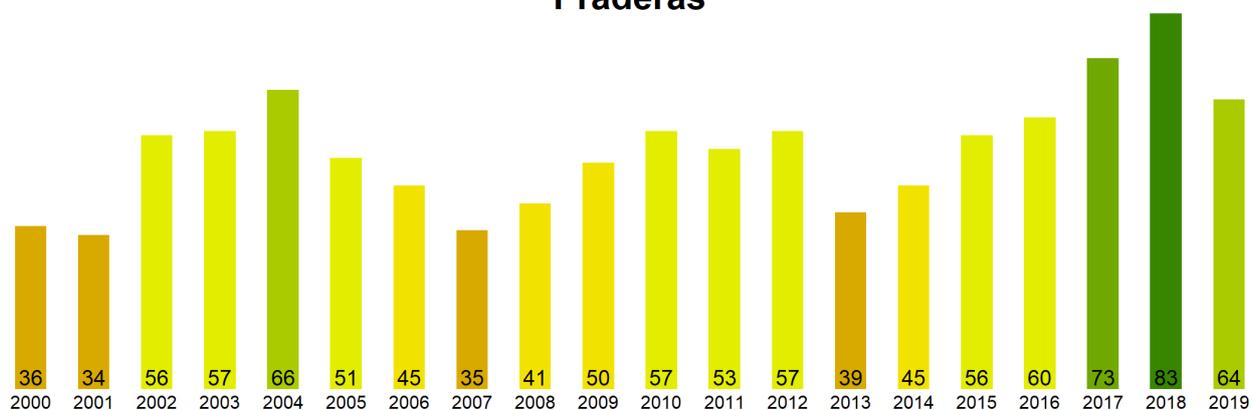


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

### Agrícola

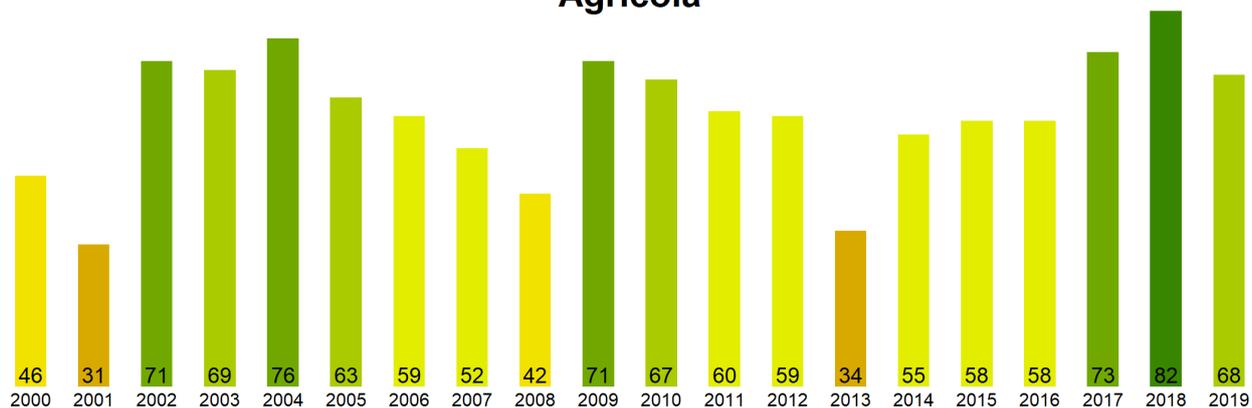


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 3 a 18 diciembre 2019  
Región de La Araucanía

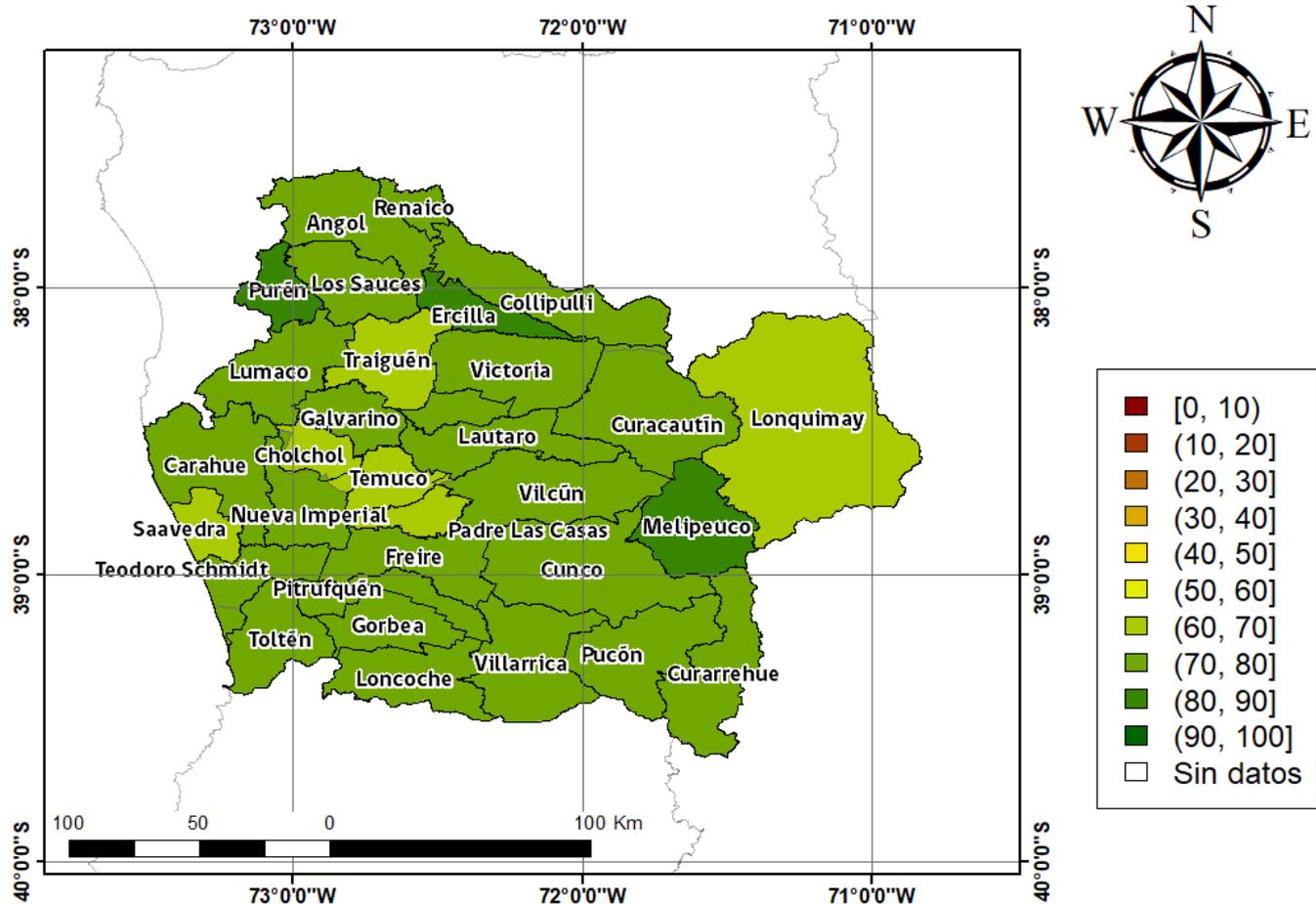


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Lonquimay, Temuco, Traiguén, Saavedra y Cholchol con 61, 66, 67, 68 y 69% de VCI respectivamente.

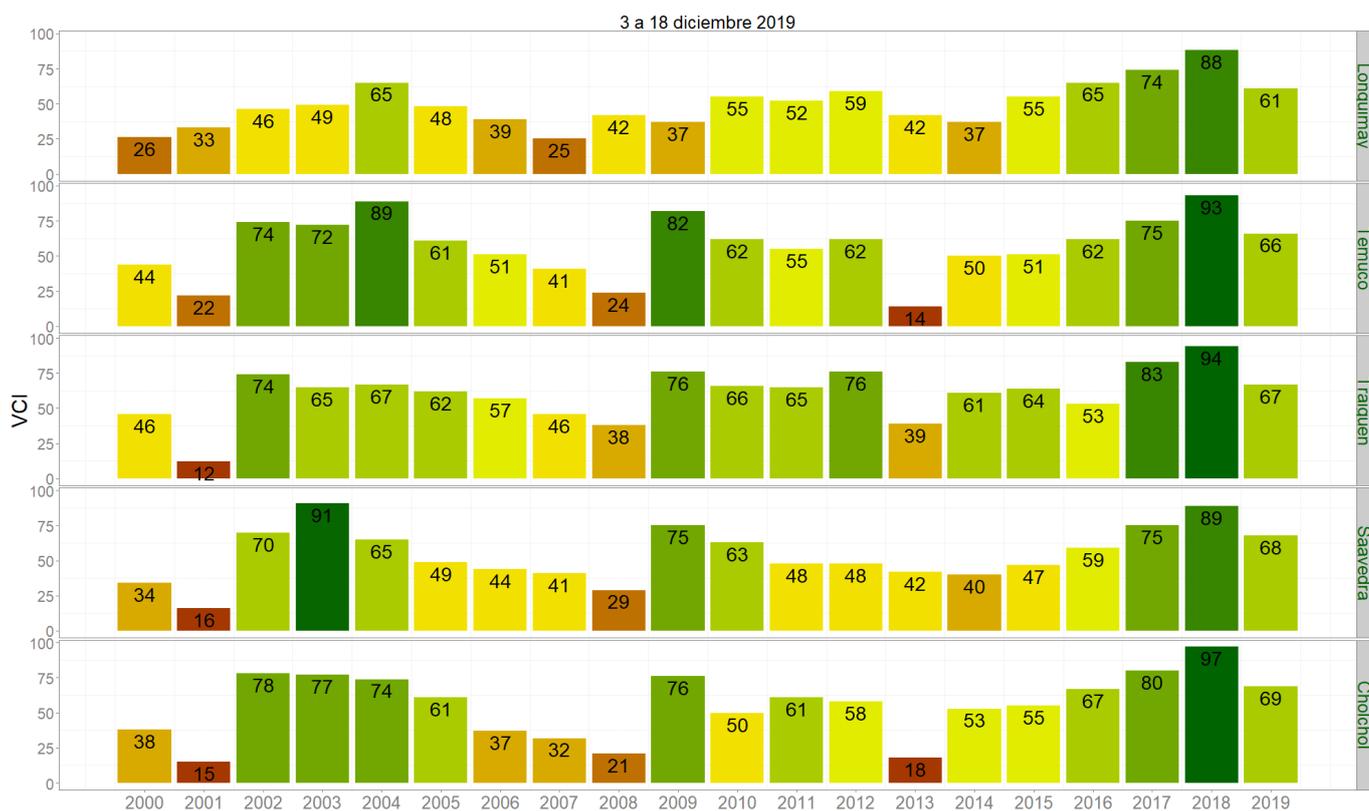


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 3 a 18 diciembre 2019.