



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

**DICIEMBRE 2019**

**REGIÓN METROPOLITANA**

***Autores INIA:***

***Felipe Gelcich Renard, Ing. Agrónomo, INIA La Platina***

***Patricia Estay Palacios, Ing. Agrónomo, INIA La Platina***

***Juan Cortés Tapia, Ing. en Ejecución Agrícola, INIA La Platina***

***Juan Pablo Manzur P., Ingeniero Agronomo, MSc, PhD, La Platina***

***Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Mg Agrobiología Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina***

***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 Metropolitana de Santiago abarca el 3,4% de la superficie nacional dedicada a los distintos rubros silvoagropecuarios. Los principales usos corresponden a frutales (35,7% del total), seguidos por hortalizas (16,9%), plantas forrajeras (14,3%), cereales (10,7%) y viñas y parronales (8,2%). La superficie agropecuaria de la región es importante en cinco rubros: viveros (26,9%); hortalizas (26,5%); frutales (17,3%); semilleros y almácigos (10,9%) y viñas y parronales (9,4%). Cabe destacar la gran importancia relativa que algunas especies de la región tienen a nivel país, como por ejemplo el nogal, el almendro y el limonero, entre otros. El 33,8% de la superficie frutal de la región se encuentra en la provincia del Maipo. La región es relativamente importante en la masa de ganado porcino y en la de conejos respecto del total del país. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son las chinchillas, las que explican casi un 60% del total nacional.

La Región Metropolitana de Santiago presenta varios climas diferentes: 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en El Colorado; 2 Clima subártico (Dsc) en Baños del Tupungato, Valle Nevado, La Parva; 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Cajón de los Valle, Montenegro, Montenegro, Casas de Chacabuco, El Colorado, y los que predominan son 4 Clima mediterráneo de verano (Csa) en Santa Inés, Santa Emilia, El Bosque, Los Quilos, El Ranchillo y 5 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Santiago, Paso Marchant, Planchada, Los Maitenes, Puente Salinillas.

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

A la fecha la precipitación acumulada promedio en la Región Metropolitana es de solo 90.2 mm ; sin incremento con respecto al mes anterior. Determinando un déficit actual del 80%.

Durante el mes de noviembre se registra un ascenso marcado de las temperaturas máximas promedios en 6,2°C para las diferentes estaciones analizadas. Los Tilos, San Pedro, La Platina , Naltahua y El Asiento.

Para las mismas estaciones se registra un ascenso más moderado en las temperaturas mínimas promedio de 3,5°C.

La mínima absoluta se presentó en la estación de Naltahua con registro de 2,7°C .

La máxima absoluta se registró en el área sur centro sur de la Región estación de San

Pedro con 37,4°C; superior a la máxima del mes anterior en 3,0°C.

La actividad productiva en general se ha caracterizado por el ascenso de las temperaturas mínimas y máximas en todas las áreas de la Región.

No se presentan registros de temperaturas bajo 0°C por tanto se ha instaurado ya el inicio del período libre de heladas.

Todas las especies frutales ya se encuentran en estado de crecimiento de frutos y también cosecha para las especies más precoces.

En cuanto a las parras y viñedos ya ha termido el período de floración y se encuentran en proceso activo de crecimiento de frutos y elongación de racimos .

La escasez de precipitación invernal ha favorecido una baja humedad en el entorno de huertos y parronales; junto con la ausencia de agua libre sobre los tejidos vivos. Esta condición ha favorecido una situación sanitaria óptima tanto en cultivos como huertos frutales.

La reducida humedad de los suelos requirió de un adelanto en la incorporación de riego a los huertos frutales en brotación, cuaja y llenado de frutos.

Es importante planificar un escenario de reducción en la disponibilidad de agua para riego en la medida que nos acercamos al verano. Para ello hay que determinar en el campo que sectores plantados pueden ser sometidos a sacrificio en términos de restricción de riego, en base a criterios de mercados como precios, como también estado y edad del huerto en términos de su vida útil futura.

Es importante priorizar el riego a sectores y variedades más promisorias económicamente o bien de mayor sensibilidad a la escasez de humedad en el suelo.

La disponibilidad de forraje natural está significativamente afectada debido a la sequía de arrastre y a la escasez de precipitaciones invernales y primaverales .

Lo cual se explica primero por un retraso en el establecimiento y luego por una reducida tasa de crecimiento debido a la escasa humedad residual en el suelo.

La suplementación del ganado con henos o alimentos concentrados para mantener su condición corporal es obligatoria; o bien buscar otras áreas de pastoreos hacia veranadas o Regiones al sur del país.

Las colonias de abejas en la Región Metropolitana se encuentran ya crecidas y en proceso de acopio de mieles en forma muy limitada debido al efecto de la sequía y poca presencia de floraciones.

Se mantiene la recomendación de evitar crecimientos exagerados de las colonias en cuanto a marcos de crianza y población de adultas sobretudo en sectores de secano con muy baja disponibilidad de alimento para el acopio y formación de reservas de la colonia.

Lo anterior se refiere a modo de estrategia para equilibrar los requerimientos nutricionales de la colonia con la escasez de flujos alimenticios presentes en verano.

Para enfrentar cuadros de hambruna generalizada se debe priorizar las ubicaciones de los apiarios en áreas de riego; en las que las abejas encuentren el sostén alimenticio y de producción en el entorno.

## Componente Meteorológico

### ANTECEDENTES CLIMATOLÓGICOS GENERALES REGIÓN METROPOLITANA

Durante este último período, el comportamiento de la temperatura superficial del mar (TSM), según los indicadores oceánicos y atmosféricos, y el consolidado de los modelos de pronósticos de la TSM; indican la inexistencia de la fase Niña .

De acuerdo a las anomalías de temperaturas de las aguas superficiales en el Océano Pacífico Central particularmente en la región de El Niño 3.4 (región de interés para el pronóstico estacional en Chile); el calentamiento de los últimos meses indican una anomalía de +0,62°C por mes .

Se espera que para el trimestre de Noviembre-Diciembre-Enero, se presente una probabilidad del 72% para fase Neutra y 24% para fase Niño.

Esto representa una permanencia de la condición de neutralidad con tendencia a Niño débil durante el verano 2019.

De acuerdo a los modelos predictivos; los de tipo dinámico predicen la mantención de la neutralidad hacia el verano ; mientras que los modelos estadísticos mantienen la proyección de la condición Niño débil para los meses de verano.

Al Utilizar ambos tipos de modelos se observan incertidumbres en cuanto a las probabilidades de precipitación para el mes de Diciembre en la RM ; sin embargo se pronostican mayor probabilidad de precipitación del Maule al sur.

Considerando las tendencias e indicadores señalados para el Pacífico Ecuatorial Central y los patrones de circulación atmosférica; el pronóstico de precipitación, temperatura máxima y mínima para la zona central de Chile durante el trimestre Noviembre-Diciembre-Enero 2019 es el siguiente :

Para la zona central Región Metropolitana de Chile se pronostica un trimestre en cuanto a precipitación acumulada bajo lo normal sin esperanzas de cambio por encontrarse en período de estación seca . En cuanto al comportamiento de temperaturas, las máximas medias estarán sobre lo normal y las temperaturas mínimas medias estarán también en rango sobre lo normal .

La condición local de la Región Metropolitana, en términos de los registros de

temperaturas considerados al término del mes de noviembre indican una temperatura máxima promedio de 30,2 °C en la estación de La Platina ; 6,0°C superior a la máxima promedio del mes anterior en la Región.

La máxima absoluta para la Región fue de 37,4 °C en estación de San Pedro . Lo cual representa 3,0°C mayor que el registro máximo absoluto del mes pasado.

Todas las estaciones consideradas en el análisis registran un ascenso de las máximas promedios en una magnitud de 6,2°C.

Las mínimas promedios se registraron en estación de Naltahua con 7,3 °C; siendo 2,1 °C superior con respecto a la mínima promedio del mes anterior.

La mínima absoluta para la Región fue de 2,7 °C para la estación de San Antonio de Naltahua; la cual es 5,2°C mayor a la mínima absoluta del mes pasado .

Los registros de las temperaturas mínimas promedios a nivel Regional han experimentado un comportamiento al alza ; así en las diferentes estaciones consideradas se registró un ascenso promedio de 3,5 °C .

Durante el mes de noviembre no se registraron montos de precipitación efectiva; situación que se explica con la presencia del período seco en la Región Metropolitana.

Los registros al mes de diciembre 2019 son :

Estación Los Tilos de Buin 53 mm, San Pedro de Melipilla 124 mm, La Platina 77mm, San Antonio de Naltahua 62 mm y El Asiento Alhué 135mm .

Estos registros señalan un déficit promedio hacia inicios de diciembre de un 80 % para las estaciones de los sectores del llano central regado como también el área norte de la Región; esto es con respecto a la estadística de año normal .

Los reducidos montos precipitados durante el invierno junto a los escasos montos registrados en esta primavera han agudizado fuertemente los efectos del déficit hídrico y la sequía en diferentes áreas de la Región Metropolitana; con especial énfasis en los sectores ganaderos de secano.

A partir de otoño se evidencio un retraso en las precipitaciones efectivas que afectó la germinación y establecimiento de la pradera natural posteriormente los escasos montos invernales limitaron el crecimiento de esta. Esta situación ha generado un fuerte impacto limitando el forraje producido en las comunas y provincias que cuentan con sistemas de ganado en condiciones de secano.

La condición señalada ha movilizó a las autoridades locales , para comprometer acciones oficiales que ayuden a mitigar los efectos de la escasez hídrica tanto para para la Provincia de Chacabuco como también otras comunas de la Región Metropolitana mediante la declaración de emergencia agrícola.

## ANÁLISIS DE TEMPERATURAS REGIONALES

A continuación se analizan los registros de temperaturas promedios mensuales y temperaturas absolutas de estaciones meteorológicas de la Red Agromet.cl representativas de diferentes áreas agroecológicas de la Región Metropolitana. El análisis respectivo considera desde el 1 al día 30 de noviembre 2019.

Estación Los Tilos

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	8.7	19.3	29.7
Climatologica	9.2	15.8	23.9
Diferencia	-0.5	3.5	5.8

La estación de Los Tilos de Buin es representativa del valle central regado de la Región; se registró una mínima promedio de 8,7 °C la cual es más alta en 2,8°C a la mínima del mes anterior y menor en 0,5 °C a la mínima climatológica. La mínima absoluta fue de 3,5°C.

En cuanto a temperaturas máxima promedio fue de 29,7 C; la cual es 6,1 °C superior a la máxima del mes anterior y 5,8 °C superior a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 35,0 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de noviembre se encuentra sobre 3,5°C de la media climatológica.

Estación San Pedro (Melipilla)

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	8.4	18.3	28.5
Climatologica	11	17.7	26.2
Diferencia	-2.6	0.6	2.3

La estación de San Pedro es representativa del sector de secano interior con influencia marina moderada.

Durante este último período se registraron temperaturas mínimas promedio de 8,4 °C superior en 2,7°C a la mínima del mes anterior y menor en 2,6°C a la mínima climatológica del mes de noviembre. La mínima absoluta fue de 3,5°C.

La temperatura máxima promedio para el período fue de 28,5°C; registro 4,9°C superior a la máxima del mes anterior. La máxima absoluta fue de 37,4 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de noviembre es sobre 0,6°C de la media climatológica.

#### Estación la Platina

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	9.6	19.9	30.2
Climatologica	9.2	15.8	23.9
Diferencia	0.4	4.1	6.3

La Platina es una estación representativa de sectores aledaños a pie de monte en el área centro sur de la Región; en los cuales se encuentran plantaciones de ciruelos, almendros, nogales y viñedos.

La estación registra una mínima promedio de 9,6°C la cual es superior a la mínima promedio del mes anterior en 2,7°C. La mínima absoluta fue de 5,0 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue 30,2°C ; superior en 6,0°C a la máxima registrada del mes pasado; y 6,3°C superior a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 35,2°C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de noviembre se encuentra 4,1°C sobre la media climatológica .

#### Estación San Antonio de Naltahua

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	7.3	18	29.7
Climatologica	9.2	15.8	23.9
Diferencia	-1.9	2.2	5.8

La estación de Naltahua es representativa del área regada centro sur de la Región Metropolitana, área de Talagante e Isla de Maipo con dominancia de plantaciones de paltos y viñedos.

En cuanto a régimen de temperaturas mínimas, registra una mínima promedio de 7,3°C , superior en 1,9 °C al registro de mínima promedio del mes anterior; y 1,9°C inferior a la mínima climatológica. La mínima absoluta fue de 2,7 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue de 29,7 °C siendo 5,2

°C superior a la máxima del mes anterior ; y 5,8°C mayor a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 36,8 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de noviembre se encuentra sobre 2,2°C .

Estación El Asiento

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	7.8	18.3	28.7
Climatologica	9.8	16.1	24
Diferencia	-2	2.2	4.7

La estación El Asiento de Alhué representa el área del límite sur de la región; la cual se caracteriza por presentar relativamente mayores precipitaciones. Productivamente se caracteriza por huertos frutales comerciales y viñedos . Presenta también una vasta área de secano asociada a bosque esclerófilo en la cual predomina la actividad apícola.

En cuanto a régimen de temperaturas mínimas registra una mínima promedio de 7,8°C ; la cual es superior a la mínima promedio del mes anterior en 2,3 °C; e inferior a la mínima climatológica en 2,0°C. La mínima absoluta fue de 2,8 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue de 28,7°C siendo esta superior en 9,0°C a la máxima promedio del mes anterior ; y 4,7°C superior a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 35,0 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de noviembre se encuentra 2,2°C por sobre la media climatológica.

## ANALISIS DE PRECIPITACIONES REGIONALES

El régimen de precipitaciones en la Región Metropolitana basado en los registros de algunas estaciones metereológicas representativas de la Red Agromet.cl .

No se registrar precipitaciones a la fecha . Lo cual es propio del período seco que caracterizan el clima mediterráneo de la Región Metropolitana .

Estación

Los

Tilos



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	6	5	19	82	109	100	80	30	20	10	4	463	467
PP	0	0	0.8	0.7	5.3	30.6	9.9	0	3.9	1.6	0	-	52.8	52.8
%	-100	-100	-84	-96.3	-93.5	-71.9	-90.1	-100	-87	-92	-100	-	-88.6	-88.7

Para la estación Los Tilos de Buin representativa del valle regado; al mes de noviembre no se registraron precipitaciones ; el monto acumulado es de 52,8 mm; este monto representa un 89% inferior al total acumulado al mes de noviembre de un año normal .

Estación San Pedro

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	1	3	18	65	104	96	33	21	22	13	4	376	380
PP	0	0	1.1	4.1	23.5	74	19.3	0	2.2	0	0	-	124.2	124.2
%	-	-100	-63.3	-77.2	-63.8	-28.8	-79.9	-100	-89.5	-100	-100	-	-67	-67.3

Los registros de la estación San Pedro es representativa del sector de secano interior con influencia marina moderada; en el sector sur de la Región Metropolitana. Presenta también una vasta área de secano en la cual predomina ganadería bovina y ovina junto con un número importante de explotaciones apícolas.

El al mes de noviembre en particular no se registraron precipitaciones ; el acumulado a este mes fue de 124,2mm. El total acumulado representa un 67% inferior del total acumulado al mes respectivo de un año normal .

Estación La Platina

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	5	7	21	81	101	94	81	32	22	10	4	456	460
PP	0	0	2	0.8	6.6	44	14.3	0	5.5	4.2	0	-	77.4	77.4
%	-100	-100	-71.4	-96.2	-91.9	-56.4	-84.8	-100	-82.8	-80.9	-100	-	-83	-83.2

Los registros de la estación La Platina representan a sectores sur oriente de la Región aledaños al piedemonte cordillerano con predominancia de frutales de carozo parronales y viñedos .

El monto acumulado al mes de noviembre registra 77,4 mm; lo cual representa un 83% inferior al total acumulado al mes de noviembre de un año normal .

## Estación San Antonio de Naltahua

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	2	18	82	125	113	58	29	17	9	3	456	459
PP	0	0	1.5	1.1	6	45.2	7.6	0.1	0.1	0	0.3	-	61.9	61.9
%	-100	-100	-25	-93.9	-92.7	-63.8	-93.3	-99.8	-99.7	-100	-96.7	-	-86.4	-86.5

La estación de Naltahua es representativa del área regada centro sur de la Región Metropolitana, área de Talagante e Isla de Maipo con dominancia de plantaciones de paltos y viñedos.

La estación San Antonio registra 61,9 mm de acumulado; sin registros específicos para el mes noviembre; esto representa un 86% inferior al total acumulado al mes de noviembre de un año normal.

## Estación El Asiento

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	1	2	21	95	136	146	48	32	22	17	5	520	525
PP	0	0	1.5	1.9	10.1	91.3	25.1	0.1	4	0.5	0	-	134.5	134.5
%	-	-100	-25	-91	-89.4	-32.9	-82.8	-99.8	-87.5	-97.7	-100	-	-74.1	-74.4

La estación El Asiento de Alhué representa el área limítrofe sur de la Región, representadas por sectores productivos en la que se alternan sectores bajo riego con explotaciones frutales y grandes extensiones de secano asociadas a cerros de cordillera de la costa.

La estación registra 134,5 mm como precipitación acumulada al mes de noviembre; lo cual representa 74% inferior al total acumulado a igual fecha de un año normal .

Como se observa en los registros analizados durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones correspondiendo al período seco característico del clima mediterráneo de Chile central.

Los bajos registros de precipitaciones durante el período de invierno y primavera han determinado una situación complicado para muchas de las comunas rurales de la Región Metropolitana.

Hay áreas que han visto merma en forma significativa la oferta de forraje derivado de la pradera natural, la oferta de alimento para abejas en cuanto a disponibilidad de néctar y polen como también la disponibilidad de agua para consumo animal y humano.

## Componente Hidrológico

### **CAUDALES e HIDROLOGIA.**

Predicción recursos hídricos temporada riego 2019-2020

El invierno recién pasado, base para la predicción de los recursos hídricos de deshielo para la próxima temporada de riego, septiembre - marzo, se caracterizó por presentar un déficit importante en toda la zona que comprende este pronóstico. La acumulación nival también está por debajo de sus promedios, siguiendo la tendencia de las precipitaciones líquidas. Así la acumulación nival en estación Laguna Negra; sector alta cordillera del Maipo presenta un 66% déficit al mes de agosto.

En general ambas variables además están por debajo de lo registrado el año pasado. A su vez, todos los ríos comienzan el período de deshielo con caudales inferiores tanto a sus promedios como a los de la temporada pasada.

Sin embargo los registros del mes de noviembre señalan que entre el río Aconcagua hasta los ríos de la región del Maule, los caudales aumentaron producto de las altas temperaturas que provocaron el deshielo de la escasa nieve existente en la zona d'altra cordillera.

Se ratifica un panorama más pobre en recursos hídricos que la temporada anterior, al analizar la temporada de deshielo 2019-2020. (DGA)

**Los caudales pronosticados para la presente temporada de deshielo, están por debajo de sus promedios y, entre los ríos Limarí y Maule, las estaciones de monitoreo indican que los caudales en su mayoría están por debajo de su mínimo histórico.**

**Finalmente en relación con el año pasado 2018-2019, todos los caudales son inferiores (DGA).**

Así para período noviembre 2019 en la estación El Manzano Río Maipo el caudal es de 60,9 m<sup>3</sup>/seg, está levemente por sobre el caudal mínimo histórico ; y representa el 35% del caudal promedio histórico para el mes.

En la estación Almendros para este mismo período en el Río Mapocho el caudal actual es de 1,4 m<sup>3</sup>/seg , representa el 11% del caudal promedio para la época y está levemente bajo el caudal mínimo histórico registrado. (DGA)

Es importante considerar que iniciada la época de los deshielos estos se expresan en caudales notoriamente inferiores a las temporadas anteriores debido a la disminución de la cobertura nival de alta cordillera; en la medida que avance el verano semantendrá una baja en la mayoría de los caudales de los ríos (DGA).

La situación descrita anteriormente provoca nivel de incertidumbre en cuanto al normal abastecimiento de los caudales de riego para comunas bajo cobertura de red de canales para la temporada de riego 2019-2020

Para los próximos meses se espera un número importante de solicitudes de decretos de escasez hídrica, ya que tanto las precipitaciones y caudales registrados durante los últimos meses así como los pronosticados, son claramente deficitarios. (DGA)

## **AGUAS SUBTERRANEAS y EMBALSES**

Los monitoreos de aguas subterráneas en la Región Metropolitana indican una tendencia con cierta estabilidad en los niveles con variaciones de menor magnitud.

El volumen de embalse El Yeso (agua potable) presenta valores inferiores respecto al mismo mes del año pasado. Así al mes de noviembre 2019 presenta 39% de capacidad de acuerdo a su promedio histórico mensual. (DGA)

Lo cual permite pensar en una situación de normalidad relativa para el suministro de agua potable.

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

### **Valle Transversal > Cultivos > Maíz**

Cultivo de Maiz:

Riego: El rendimiento del cultivo de maíz es muy susceptible al estrés hídrico; por tanto es importante ajustar la superficie de siembra o cultivo a la estimación de agua disponible para los meses de verano.

La demanda hídrica del cultivo se incrementa a partir de la hoja 7 a 8 coincidiendo con la formación de las mazorcas.

Posteriormente a partir de la hoja 10 hasta el llenado de granos pasando por la fase de “pelo” o emisión de estilos hay que asegurar una excelente disponibilidad de humedad en el suelo para asegurar adecuada fecundación y llenado de granos.

Para maíces chocleros y de cosecha en grano seco establecidos tardíamente (fines de noviembre - diciembre) es altamente recomendable el control de gusanos cortadores y barrenadores en su defecto puede arriesgar a perder un alto porcentaje de la población de plantas establecidas. Para ello se sugiere aplicaciones de insecticida a la semilla y/o al momento de emergencia de plántulas para el caso particular de gusano barrenador del cuello.

En maíces establecidos tardíamente debe asegurarse el aporte hídrico y la entrega de la última parcialización del fertilizante nitrogenado.

En cuanto a control de malezas; considerar en caso necesario la última aplicación de herbicidas para hoja ancha y selectivo de gramíneas con cultivo a un estado de desarrollo de 5 hojas; generalmente en la zona central debido a la amplia variedad de malezas hoja ancha y por la contaminación a través de las aguas de riego.

En caso de cultivos que se establecerán como segunda siembra es recomendable una aplicación post emergente con herbicidas específicos para ello.

Tener atención que el período de tolerancia del cultivo es entre 3 a 5 hojas, para productos tipo 2,4 D.

### **Valle Transversal > Cultivos > Papas**

Papas tempranera :

Considerando los productores que tienen en cultivo papa tempranera (cosecha hacia fines de diciembre) de la cual sacarán semillas para el próximo cultivo de "papa Cuaresmera" se le recomienda encarecidamente el tratamiento del tubérculo semilla obtenido de su predio con Giberelinas, el cual está orientado a romper la latencia y lograr una adecuada y pareja brotación en el cultivo de verano.

Cultivo papa de temporada:

El incremento de temperatura de verano se incrementa la presión de polilla y su ataque a los tubérculos. Se recomienda un monitoreo de los adultos mediante trampas de color amarillo o bien trampas de feromonas para atracción de machos; la altura de ubicación de estas debe variar entre 60 a 70 cent del suelo.

El daño de larva de la polilla puede dañar seriamente los tubérculos, dañar el follaje y puntos de crecimiento de la planta y también puede manifestarse como un problema en la bodega de guarda de los tubérculos.

Aparte de la aplicación de insecticidas basados en el monitoreo; es importante no retrasar la aporca del cultivo para mantener los tubérculos protegidos de la oviposición de las hembras; también es recomendable riegos frecuentes (cada 7 a 10 días según características de suelo) para así evitar agrietamiento superficial del suelo lo que favorece la migración de larvas hacia los tubérculos y el daño de estos.

Ya se encuentre iniciada la tuberización por lo cual es relevante aplicar nitrógeno (aprox 50 a 60 unidades N/ha) lo que corresponde a la segunda parcialización de este elemento; esta es recomendable aplicarla previo a la aporca para regar posteriormente.

Papas siembras de primavera tardía malezas :

Considerar aplicaciones post emergentes para hoja ancha el uso de Metribuzin hasta un crecimiento del cultivo no mayor a 15 centímetros para evitar riesgos de fitotoxicidad a la planta de papa.

### **Valle Transversal > Frutales > Carozos**

Durante el mes de diciembre y enero, en cerezos se espera la cosecha de la fruta. La acumulación térmica de este año, en la región metropolitana ha producido cosechas más tempranas incluso de hasta dos semanas. Esto ha implicado comenzar con manejos de post-cosecha más tempranos que años anteriores.

En general, se debe continuar en lo posible con un riego de mantención y las aplicaciones fitosanitarias acorde al calendario y fenología de la planta.

Luego de la cosecha es el periodo de realización de las podas de verano o de post producción, que tienen como finalidad mantener la estructura de la planta y si esta ha incrementado su altura es momento de podar para bajar la altura de planta.

En otros carozos, el manejo sanitario debe continuar, vigilando por ejemplo la Polilla oriental en nectarines y durazneros durante el periodo de cuaja y crecimiento de fruto. Evaluando los estados fenológicos para realizar las aplicaciones y métodos preventivos.

Si bien esta temporada no fue lluviosa en época de floración, se debe de todas formas estar pendiente de la aparición de focos de hongos como *Monilia frutícola* o pudrición morena. Esta enfermedad está presente en la región metropolitana y se hace presente principalmente en floración y a cosecha es posible ver frutos evidentemente afectados.

Para mantener la enfermedad controlada se deben aplicar fungicidas autorizados en floración y posteriormente a 15 y 7 días previos a la cosecha de la fruta. Asimismo, los frutos afectados se deben enterrar para no ser focos de infección.

Además de este hongo, también durazneros y nectarines pueden presentar Oidio, a nivel de hojas, brotes y frutos. El daño de la corteza puede llegar a ser grave afectando directamente a la madera frutal y constituyendo “un refugio” para la propagación de la enfermedad a la próxima temporada. El período de susceptibilidad de la fruta considera el período entre que se inicia la cuaja hasta el fin del endurecimiento del carozo; lo cual coincide con esta época de la temporada para variedades más tardías. Sin embargo, es relevante considerando las condiciones climáticas actuales mantener siempre un control de la fenología del cultivo para procurar aplicaciones preventivas efectivas.

## **Valle Transversal > Frutales > Parrones**

Las temperaturas registradas durante los últimos meses, pueden ser la razón de un adelantamiento fenológico presentado en algunas variedades de vid en la región metropolitana.

En general, las variedades ya han comenzado el cuajado y crecimiento de frutos. Por lo que la disponibilidad hídrica es un requerimiento esencial para lograr el tamaño de fruto requerido.

En uva de mesa, el manejo del riego en el periodo de crecimiento del fruto es relevante para obtener el tamaño de fruto esperado. Si las bayas ya se encuentran sobre 4mm se deben realizar las aplicaciones de ácido giberélico para el crecimiento de la baya. Así también, se han comenzado los manejos de racimo, con arreglos de racimo dependiendo de los requerimientos de cada variedad cultivada. Es también el momento de manejos agronómicos claves para el mantenimiento del follaje como el deshoje y desbrote, para mantener un buen control de la luz que ingresa al parron. Este último punto es clave sobre todo en variedades coloreadas.

Respecto al adelantamiento fenológico, en la región metropolitana se han observado en general, entre una semana y 10 días de adelantamiento post floración. Por lo que es importante llevar un seguimiento fenológico para las aplicaciones de agroquímicos, sobre todo en aquellas plagas y/o enfermedades que dependan de aplicaciones en estados fenológicos claves.

Un control clave en esta época es el de *Lobesia botrana*, la cual debe ser monitorizada y controlada. El manejo preventivo de Oidio en la vid, se realiza en general hasta pinta a base de azufre polvo o floable. Se recomienda el monitoreo de plagas como arañita roja, falsa arañita de la vid, chanchito blanco.

## **Valle Transversal > Hortalizas**

Ajos:

Es extremadamente importante mantener el cultivo bajo un monitoreo sanitario de enfermedades y libre de malezas de primavera verano que se incrementarán los ascensos de temperatura ambiental.

En cuanto a los controles de malezas de hoja ancha post emergentes se recomiendan productos como Linuron, Tribunil, Goal, entre otros en base a especificaciones de la etiqueta y con aplicaciones en la entre hilera con pantalla.

El desmalezamiento de hojas anchas sobre la hilera de plantación debe realizarse en forma manual con rasqueta.

Para el control de malezas gramíneas aplicación de graminicidas (H1 Super, Centurión, entre otros comerciales) en caso que el campo de cultivo lo requiera.

#### Cebollas:

Altamente recomendable incorporar prácticas de monitoreo para Mildiu basadas en el modelo presentado a continuación; el signo clínico correspondiente para el caso de Peronospora son manchas foliares claras en hojas adultas.

a) Definir tres sectores del potrero

b) Revisar 50 plantas lineales en cada sector en búsqueda de signos clínicos representados por la presencia de signos específicos en las hojas adultas.

c) Determinar el % de Incidencia en base a las plantas que evidencien presencia de signos visuales por sobre el total de plantas contabilizadas en el potrero.

d) Porcentajes de incidencia mayores o iguales 5% debe considerar la aplicación de fungicida específico al cultivo.

El sistema de monitoreo para establecer niveles de incidencia de patógenos es una práctica que debe ir siendo divulgada y adoptada por los productores; lo razonable en agricultura moderna es trabajar con monitoreos permanentes y documentados en libro de registros; y sobre la base de productos agroquímicos registrados.

#### Crucíferas:

Mantener atención al monitoreo permanente dirigido a la presencia Pieris o Mariposa de las coles, para lo cual se debe controlar frente a la presencia de larvas de primer estadio; también y no de menor importancia es el monitoreo y control de colonias del pulgón de las crucíferas.

Monitorear presencia Mariposa de las coles que se encuentren agrupadas en el envés de las hojas; controlar frente a la presencia de larvas de primer estadio.

Es extremadamente importante observar la presencia de Bagrada hilaris Chinche pintada, nueva plaga que afecta especialmente a los cultivos de crucíferas entre otros de la Región Metropolitana; de confirmar su presencia en campo se recomienda informar al SAG.

#### Producción de almacigueras o plantines:

Se debe proseguir con el manejo de almacigueras en general para los diferentes cultivos hortícolas de almácigo y trasplante de primavera verano (tomate, pepino, melón, sandía, pimientos, ajíes, lechugas).

Técnicamente la ventaja de realizar plantines en condiciones controladas es reducir el stress al trasplante de una plantita a raíz desnuda y permitir ganar precocidad en la confección de las plantitas para poder adelantar la fecha de plantación y ganar precocidad en producción.



Al trabajar un sistema de almaciguera a “raíz cubierta” se evita el corte y el daño de raicillas; con lo cual no se detiene la fase de crecimiento al momento de trasplantar y se reduce la posibilidad de ingreso de patógenos al sistema radical.

En cuanto al sustrato independientemente sea cual sea la elección a utilizar, es extremadamente importante realizar una desinfección de este en caso que el proveedor no lo asegure. Esta desinfección de acuerdo al volumen de sustrato a preparar puede considerar el uso de agua caliente hirviendo hasta aplicaciones de productos químicos fumigadores de suelo.

Ejemplos de sustratos;

tierra de hoja + arena+ suelo en partes iguales

turba+ arena + suelo en partes iguales

suelo + turba en partes iguales

suelo + tierra de hoja en partes iguales

La base nutricional del sustrato a utilizar en las bandejas plantineras debe asegurarse para permitir un óptimo crecimiento de los plantines; como regla básica a 1 metro cúbico de sustrato puede agregarse 250 a 300 gramos de urea + 700 gramos de súper fosfato triple + 500 gramos de sulfato de potasio.

Nunca debe olvidar que para lograr un plantín de buena calidad usted debe partir de una semilla de calidad conocida.

En cuanto al manejo sanitario de las plantineras o bien de canchas al aire libre es extremadamente importante la revisión y monitoreo permanente para evidenciar síntomas asociados a “la caída de almácigo” el estrangulamiento y oscurecimiento a nivel del cuello de las primeras plántulas es indicador de aplicar un control fungicida con Metalaxil o Focetil Aluminio de acuerdo a indicaciones de la etiqueta del producto.

Como norma preventiva se aplica este tipo de productos a la almaciguera o bandejas plantineras al momento de primera hoja verdadera.

La preparación del terreno al cual se trasplantará debe ser sometido a una fumigación (por temperatura o química) en caso que tenga historial de patógenos o enfermedades radicales relacionadas con tomate o bien que venga de rotación de otras solanáceas cultivadas como papa, pimientos, ajíes, berenjena.

Una recomendación muy válida para los cultivos o almacigueras que se inicien bajo túnel, es la adecuada ventilación de estos en horas de aumento de temperatura; la idea es evitar la condensación y el chorreo de agua condensada sobre el follaje, ya que es un alto riesgo para la promoción de enfermedades bajo la cobertura plástica. La mejor forma de ventilar los túneles en época invernal es abrir ambos extremos; en caso de ser muy largos es recomendable levantar a media altura el plástico cada cierto tramo del túnel para favorecer

la entrada de aire y remover el vapor de agua.

Tomate Invernadero:

Polilla del tomate; representa el principal problema en cuanto a sanidad para este cultivo sea de nave o al aire libre; se sugiere monitorear la polilla del tomate con trampa de feromona, si supera la caída de 25 machos por trampa día, por tres días consecutivos, se debiera iniciar un programa de control de la primera generación al aire libre. Si el estado fenológico es presencia de flor o fruto cuajado, También se debe podar la hoja con daño, y eliminar inmediatamente. Todo el material de poda en una compostera o bien quemarlo.

### **Valle Transversal > Apicultura**

En diciembre las colmenas en la Región Metropolitana están en acopio de néctares provenientes de la zona regada . Los apiarios originalmente ubicados en cerro o áreas de secano han migrado e zonas regadas en búsqueda de una mayor oferta de alimentos.

En estas condiciones aun estando en sequía; se ha logrado el acopio y acumulación mieles y polen de reserva en los nidos de crías.

En áreas particulares se está logrando completar una cosecha de mieles primaverales . Situación que no es generalizada y que se atribuye a sectores de baja carga apícola con presencia de riego en combinación con lugares de cobertura matorral y bosque nativo.

Aspectos generales:

a) Una colonia sana presenta mayor capacidad de sobrellevar el estrés nutricional derivado de la sequía. Por tanto finalizada la cosecha es recomendable realizar un monitoreo para detectar presencia y nivel de infestación de varroasis en los nidos de crías . Infestación sobre 3% considerar medidas de reducción poblacional contra varroa con acaricidas de tipo orgánico no residuales (Ac Oxálico Timol , Ac Formico, Aluen cap, Bienenwohl, Beevital, Alvar).

Con niveles de infestación de varroa en abeja adulta mayor a un 5% se debe aplicar el control con acaricida químico de largo efecto residual y que se encuentre bajo registro SAG.

b) Para los núcleos o familias nuevas de temporada es recomendable mantener el suplemento de incentivo (jarabe y proteína) hasta que se logre el crecimiento a cajón lleno como una forma de entregar vigor y capacidad de pecoreo. La escasez de floraciones limita la disponibilidad de materias alimenticias y puede inducir un desequilibrio nutricional de la población junto con afectar el crecimiento de la nueva familia.

c) Renovación reinas; finalizada la cosecha es recomendable renovar reinas de 2 o más temporadas ; es importante realizar los recambios antes del inicio del período

de pillajes. Priorice el uso de reinas fecundadas en la medida que no se observe la presencia de zánganos en forma numerosa al interior de las colonias.

d) Disponer y mantener bebederos es en las cercanías del apíario con agua limpia; esto reduce el costo de colecta a fuentes de aguas distantes. También es importante evitar el consumo de agua de acequias y de sistema de riegos presurizados (es común que se inyecten agroquímicos y fertilizantes solubles via sistema de riego).

## 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:

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

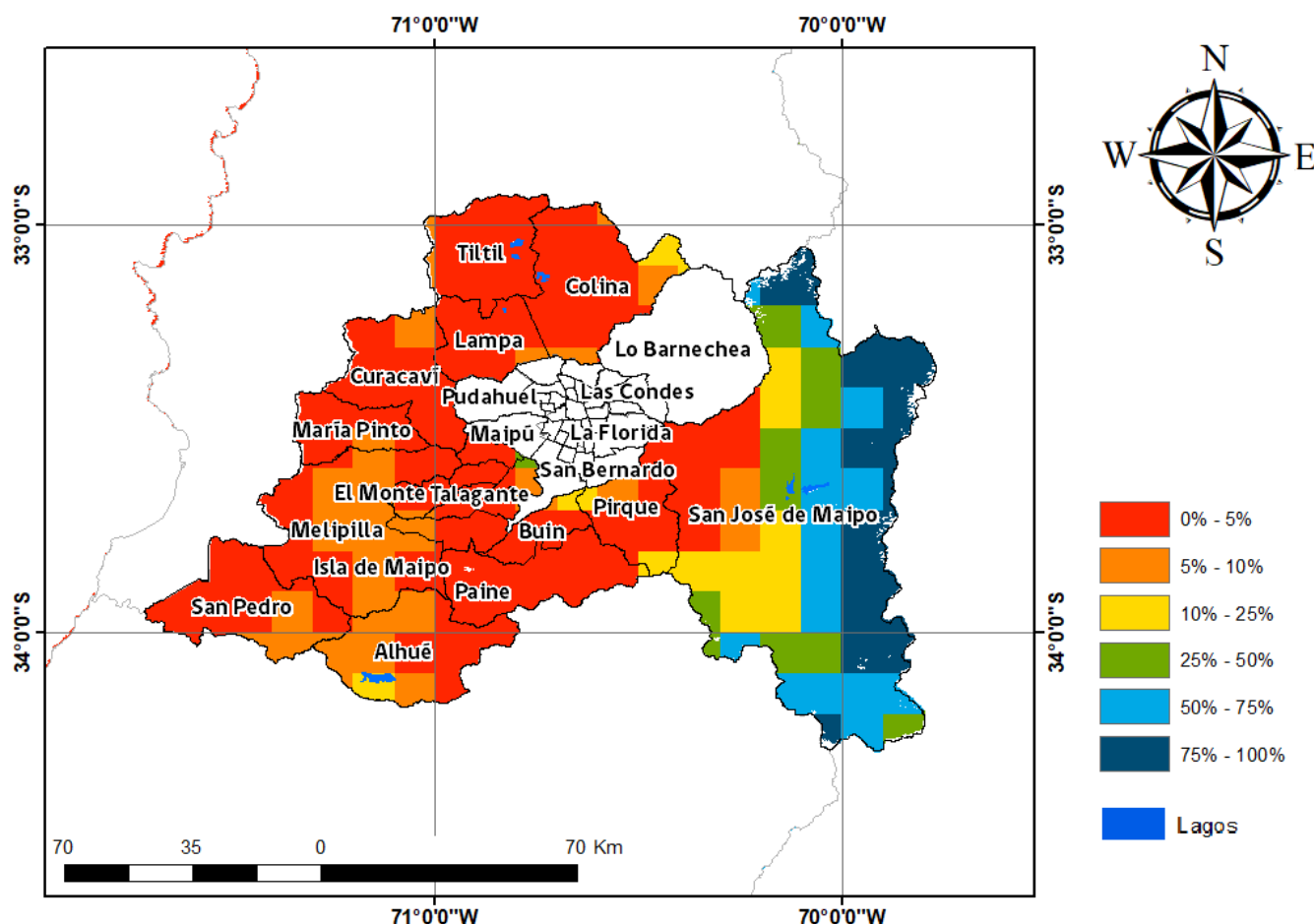
Donde:

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 3 a 18 diciembre 2019  
Región Metropolitana de Santiago**



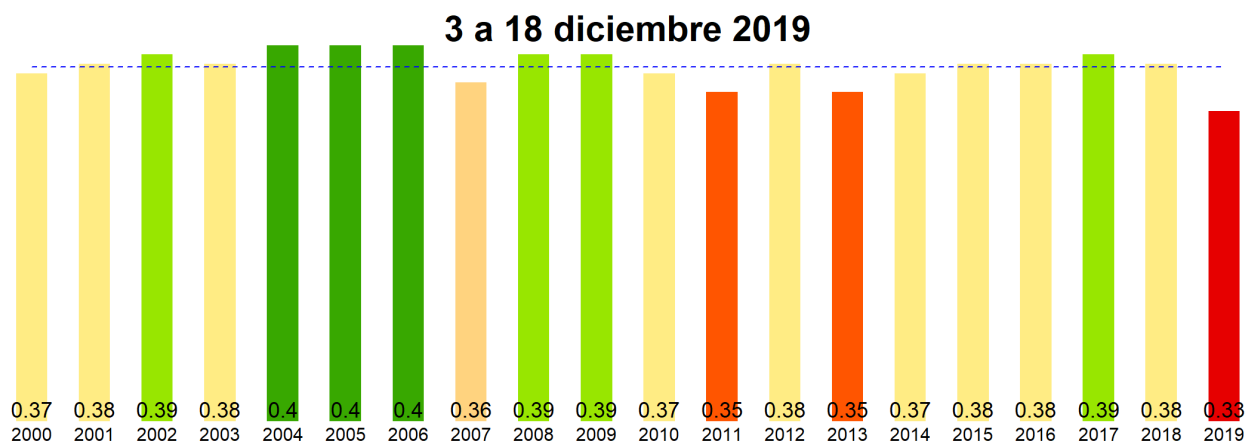
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes

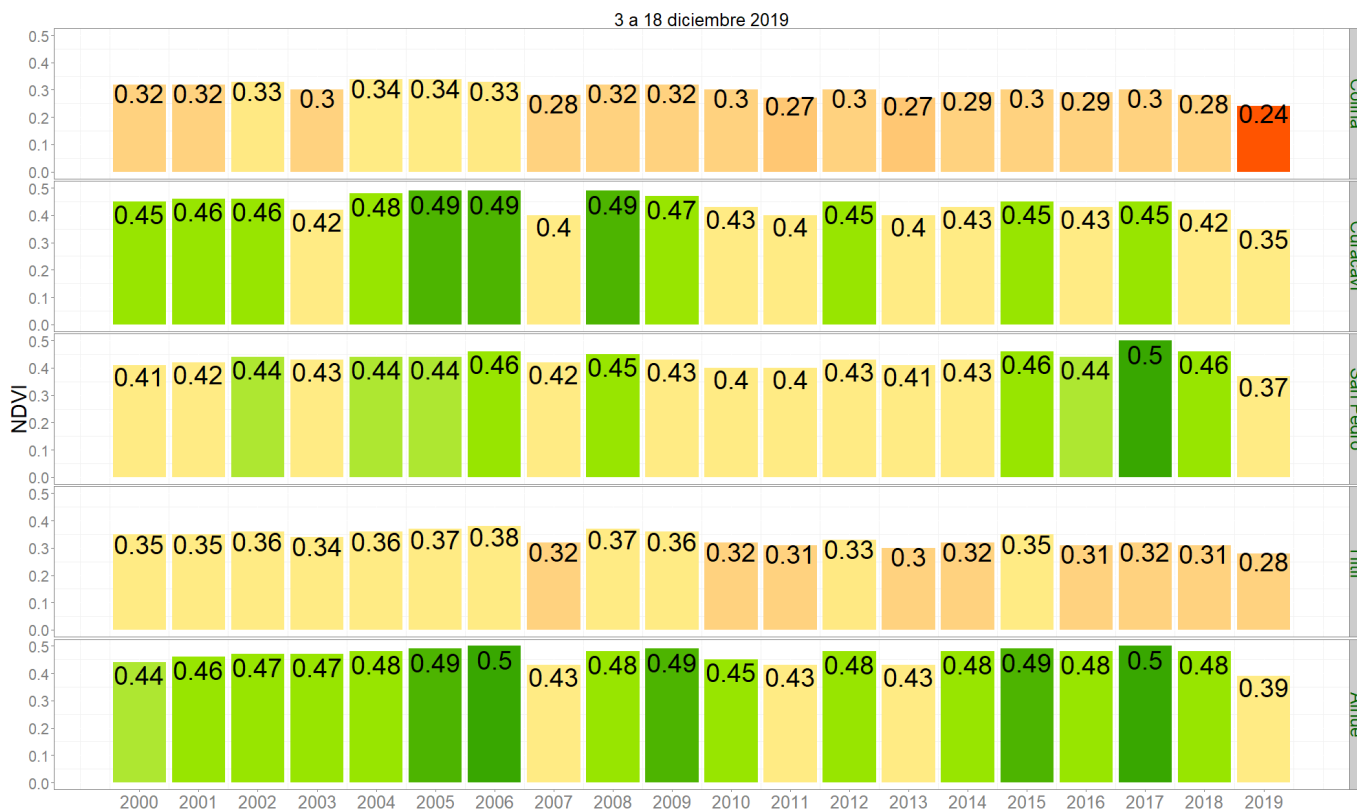
satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.33 mientras el año pasado había sido de 0.38. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.38.

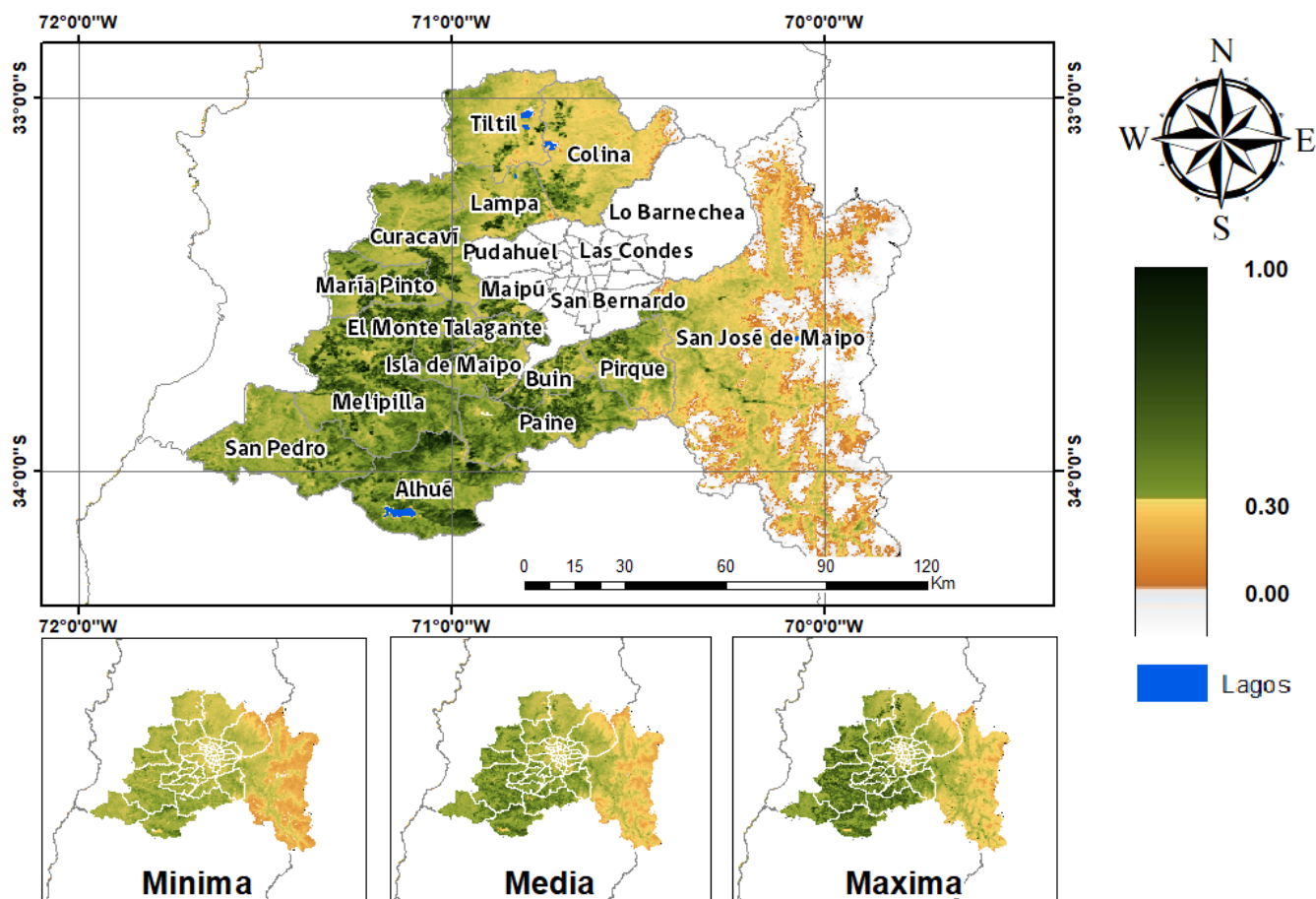
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

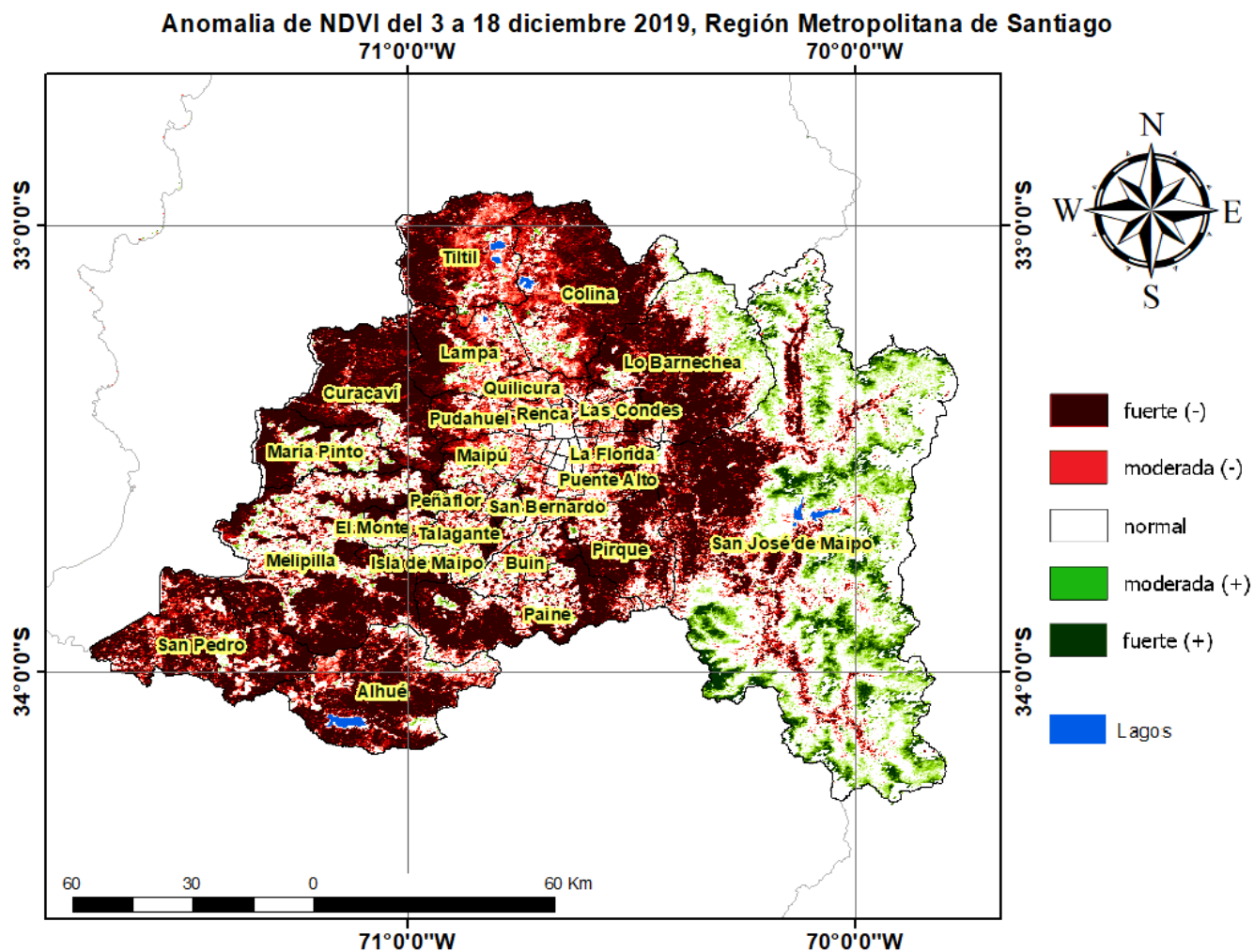


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



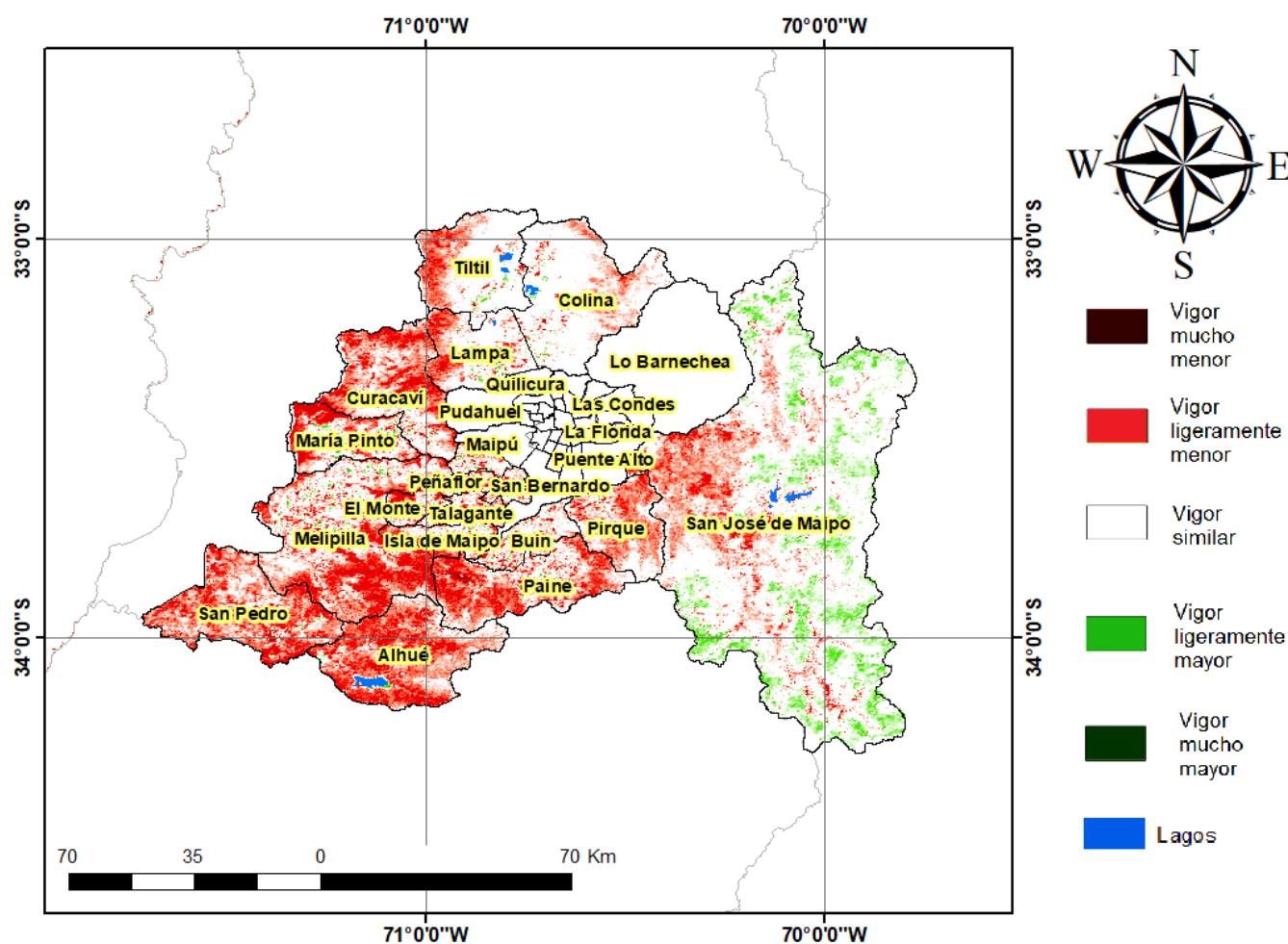
### NDVI del 3 a 18 diciembre 2019 Región Metropolitana de Santiago







## Diferencia de NDVI del 3 a 18 diciembre 2019-2018, Región Metropolitana de Santiago



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región Metropolitana de Santiago 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 Metropolitana de Santiago presentó un valor mediano de VCI de 12% para el período comprendido desde el 3 a 18 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 57% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable severa.

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



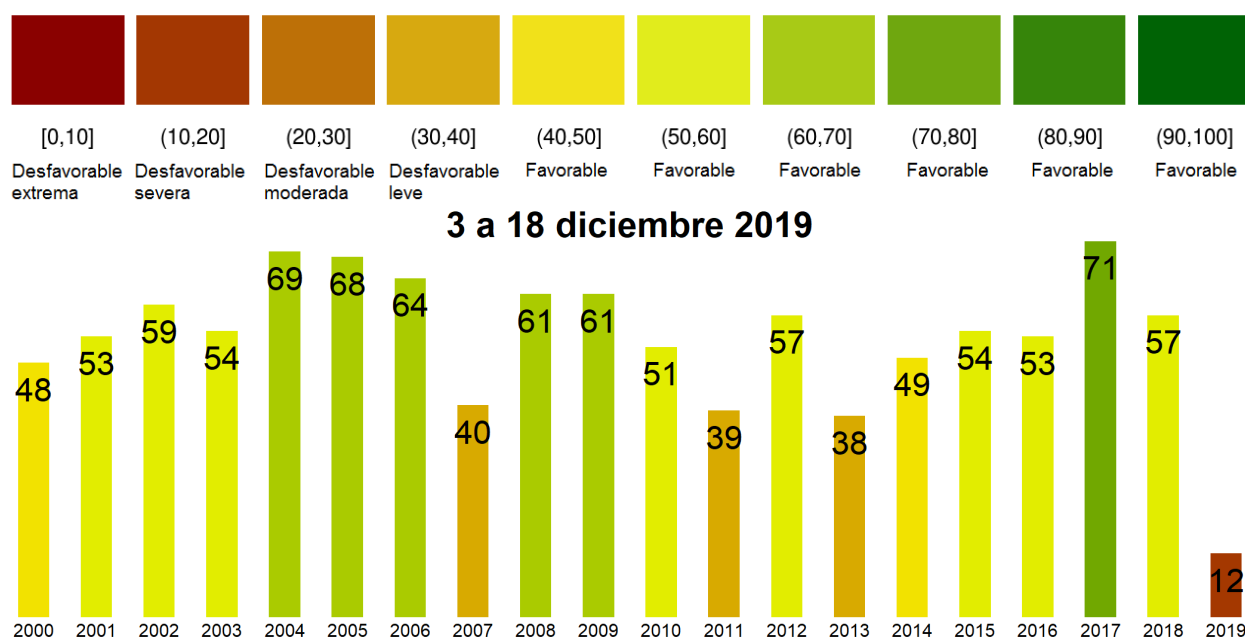


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región Metropolitana de Santiago.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región Metropolitana de Santiago. 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 Metropolitana de Santiago de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	5	3	1	6	2
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.

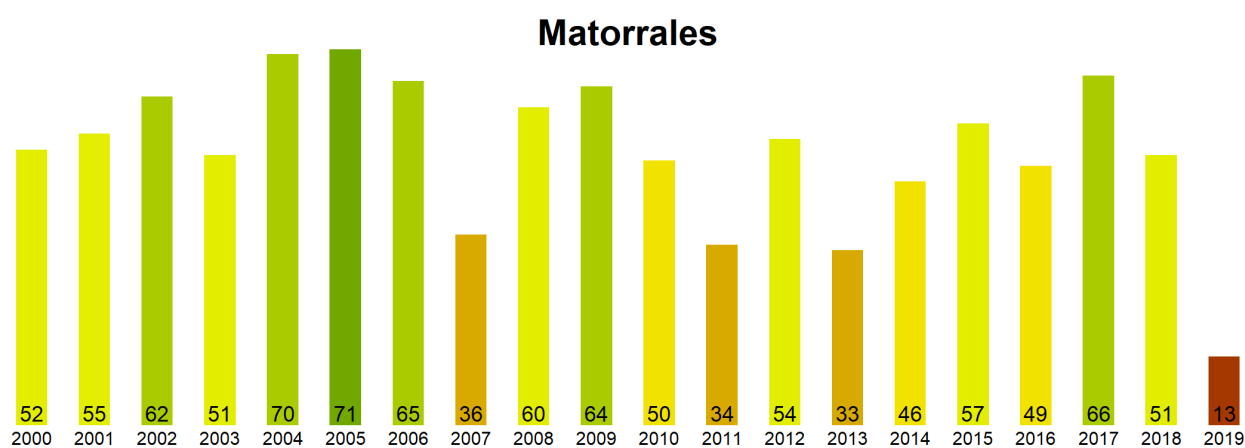


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región Metropolitana de Santiago.

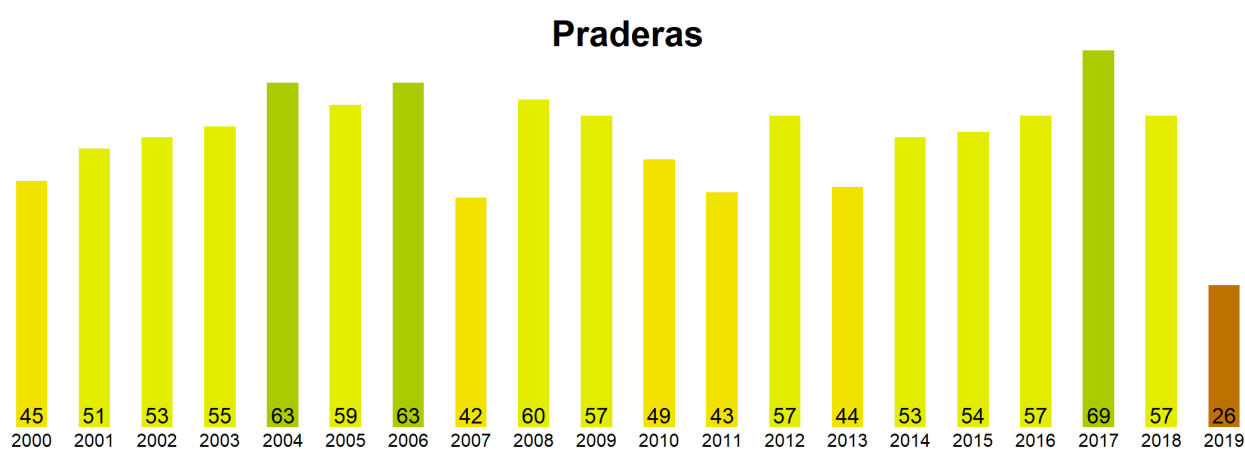


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región Metropolitana de Santiago.

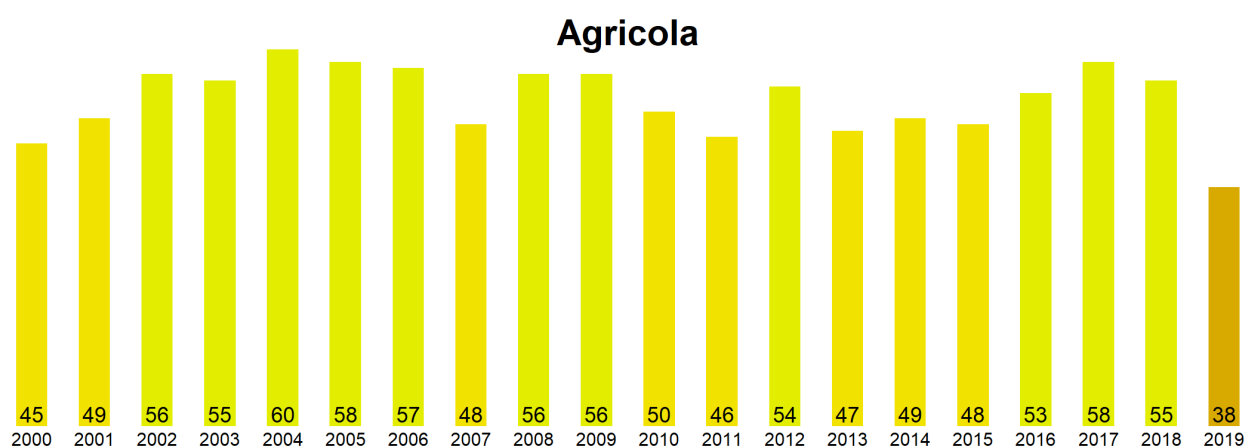


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región Metropolitana de Santiago.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 3 a 18 diciembre 2019  
Región Metropolitana de Santiago

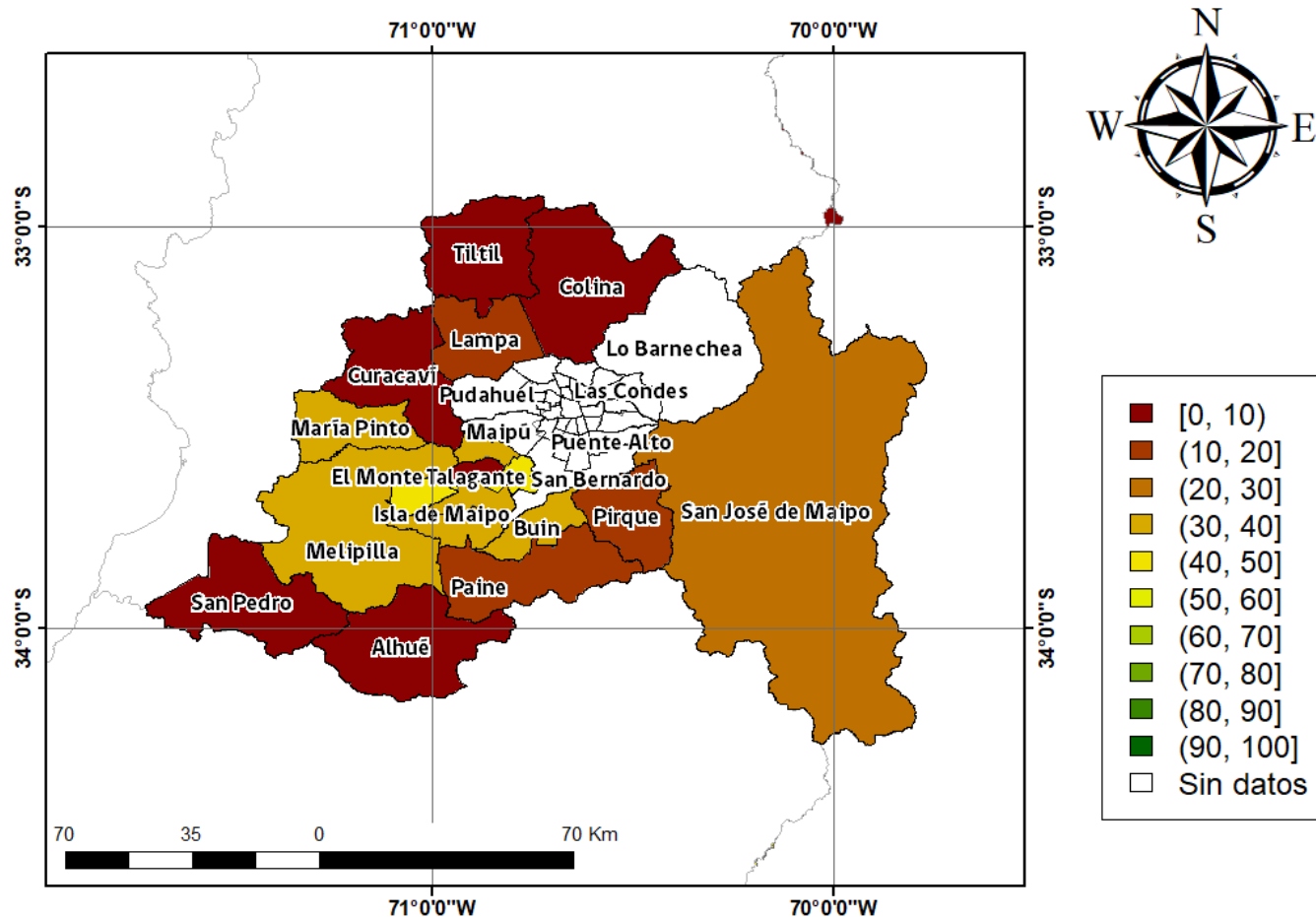


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región Metropolitana de Santiago de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región Metropolitana de Santiago corresponden a Colina, Curacavi, San Pedro, Tiltill y Alhué con 0, 0, 1, 2 y 6% de VCI respectivamente.

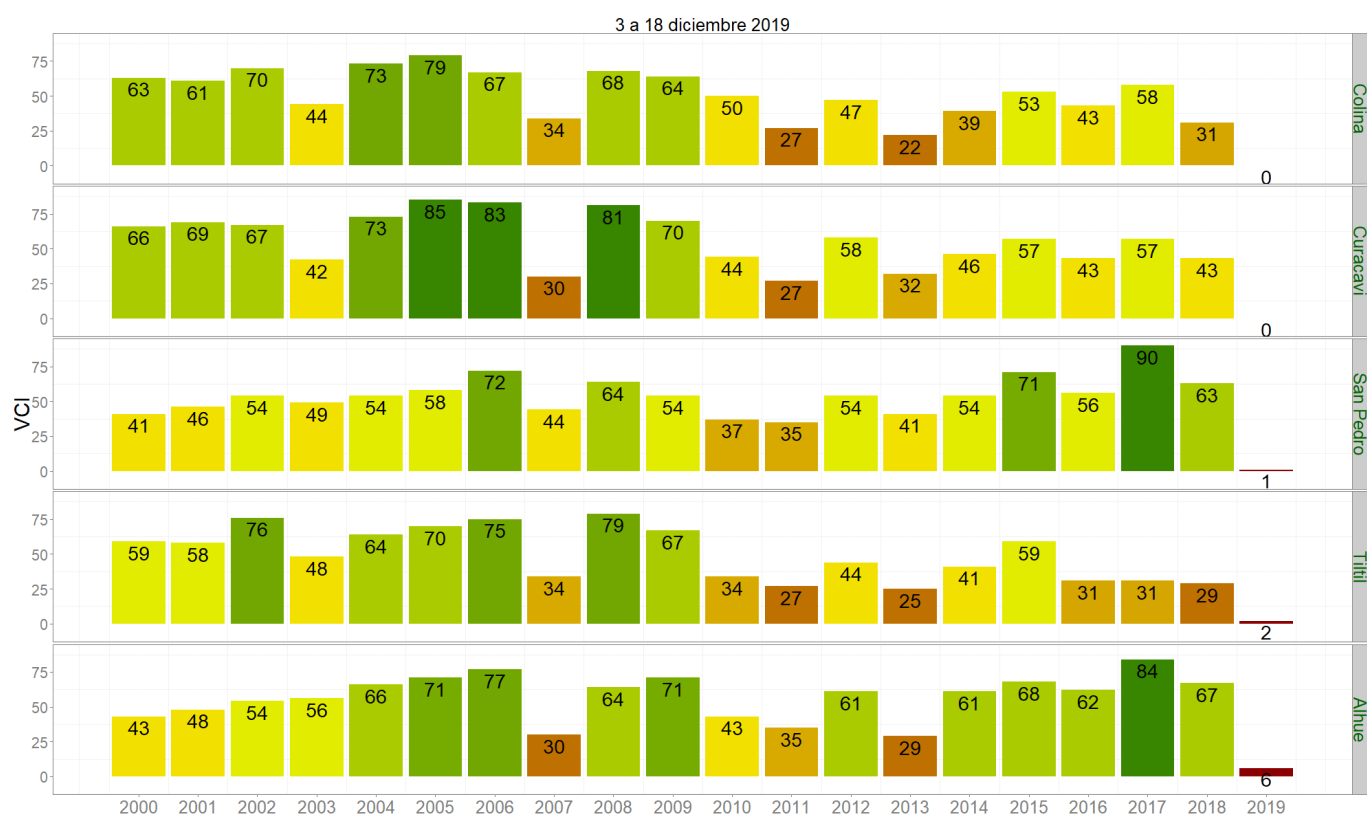


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 3 a 18 diciembre 2019.