



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

MARZO 2020 — REGIÓN ATACAMA

## Autores INIA

Rubén Alfaro Pizarro, Ing. en Ejecución Agrícola, Intihuasi  
Erica González Villalobos, Téc. Biblioteca, Intihuasi  
Claudio Balbontín Nesvara, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi  
Vianka Rojas Hinojosa, Téc. Electrónico, Intihuasi  
Francisco Tapia Contreras, Ing. Agrónomo, MSc., Intihuasi  
Cristian González Palacio, Ing. Agrónomo, Intihuasi  
Cornelio Contreras Seguel, Ing. Agrónomo, Intihuasi  
Claudio Salas Figueroa, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi  
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

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

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

## Introducción

La región de Atacama abarca el 1,1% de superficie agropecuaria nacional (20.890 ha) siendo destinadas a la producción de frutales, viñas y forrajeras principalmente. En la región destaca la producción de uva de mesa (73%), olivos (20,7%), tomate de consumo fresco (15%) y habas (10%) dentro de sus respectivos sectores. Además, según el catastro vitícola de Odepa (2017), concentra el 5,7% de la superficie nacional de vid pisquera y en cuanto a ganado, el 22% de asnales del país.

La III Región de Atacama presenta varios climas diferentes: 1 clima de la tundra (ET) en Paso Mallo y El Ternerito; 2 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Tambería, Angostura, Tinajillas, El Chacay y La Laguna; 3 climas calientes del desierto (Bwh) en El Salado, Caleta Pan de Azúcar, Chañaral, Barquito y El Caleuche; y 4 los que predominans son los climas fríos del desierto (BWk) en Molino, Resguardo de Copiapó, Juntas de Coplapó, Los Caserones y Carrizalillo.

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

En el mes de febrero en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 27.1°C en la estación INIA Vallenar, 37.5°C en la estación Amolana, 29.1°C en la estación La Copa, 23.5°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 11.1°C en la estación INIA Vallenar, 7.8°C en la estación Amolana, 10.6°C en la estación La Copa, y 15.6°C Falda Verde. En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 4.0 mm día<sup>-1</sup> a los 6.2 mm día<sup>-1</sup>. En cuanto al componente hidrológico, los caudales registrados para los ríos Copiapó y Huasco, continúan con una tendencia a la baja.

Los olivos en el valle de Copiapó el desarrollo del fruto se encuentra en estado verde, con variedades como Empeltre, Sevillana y Kalamata con estados iniciales entre 3 y 4, lo que indica que estas variedades debieran comenzar su cosecha para aceite en el mes de marzo.

Variedades netamente aceiteras, especialmente arbequina, Frantoio y Leccino se recomienda realizar análisis de rendimiento graso para determinar su estado de cosecha.

La demanda hídrica debe ser satisfecha en un 100%, esto ajustado con determinación mediante metodología FAO o mediante información NDVI.

La preparación de suelo y en general la limpieza de rastrojos y malezas debe ser realizada previo ores de cosecha.

No realizar ninguna aplicación de productos químicos al follaje y tampoco utilizar algún pesticida vía suelo o riego en este momento.

En tanto en el valle del Huasco la principal variedad cultivada en el Valle (Sevillana), se encuentra en inicios de madurez industrial, pudiéndose cosechar desde inicios de marzo para la elaboración de aceitunas verdes estilo sevillano. Variedades aceiteras modernas se encuentran en estados 2 a 3, muy verdes para el inicio de cosecha, por lo que se debe esperar hasta mediados de marzo y realizar análisis de rendimiento graso para determinar el momento de cosecha.

Con la disminución de temperaturas se extiende más el período de desarrollo de madurez, y para acelerar éste, se recomienda en variedades de mesa realizar cosechas selectivas, cortando aquellos frutos que hayan alcanzado el color deseado según la elaboración definida. Esto acelerará el proceso de madurez de la fruta que queda en los árboles.

No disminuir el agua de riego aportada, debiéndose cumplir con las necesidades hídricas del olivo en todo el período.

## Componente Meteorológico

### Temperaturas

Durante febrero, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 37.5°C en la estación Amolana, 27.1°C en la estación CE Huasco, 29.1°C en la estación La Copa, 23.5°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 7.8°C en la estación Amolana, 11.1°C en la estación de Vallenar, 10.6°C en la estación La Copa, y 15.6°C Falda Verde.



Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	10,0	33,3	22,0	6,2	179,4	0,0	0,0
CE Huasco	12,9	26,1	18,2	4,4	127,5	0,1	0,1
Falda Verde	17,0	21,6	18,9	4,0	116,4	0,2	0,9
La Copa	14,8	27,0	19,7	4,2	122,4	0,0	0,0

Tabla 1. Se señalan los valores promedios de las principales variables meteorológicas registradas durante el mes en las estaciones de la Región de Atacama.

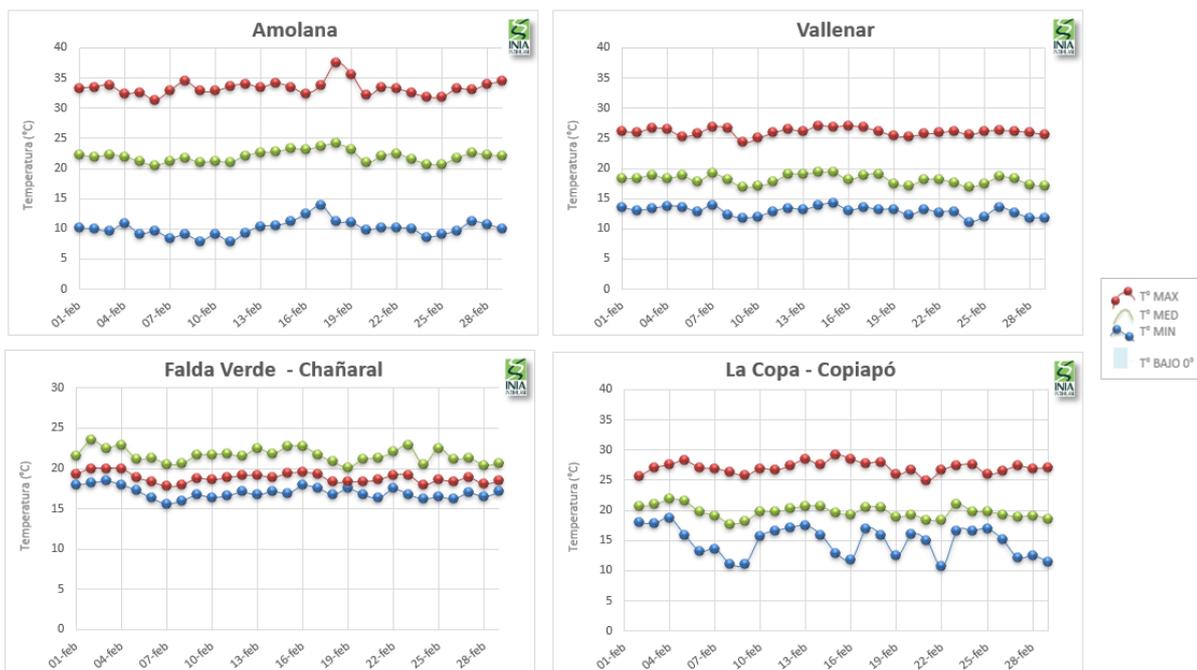


Figura 1. Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de febrero.

Asimismo, en el mes diciembre los valores de la evapotranspiración de referencia (ETo, Penman Monteith) se situaron en torno a 4.4mm día-1 a los 6.8 mm día-1. Figura 2.



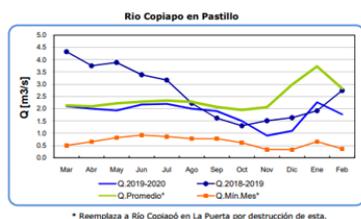
## Componente Hidrológico

Estado de los caudales en ríos

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Los caudales registrados mantienen su tendendencia. En la Figura 4, se señalan los caudales registrados en los ríos. Copiapó y Huasco actualizados al mes de febrero y valores promedio (período 1981-2010).



	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Déficit anual
Q. 2018 -2019	2,7	2,1	1,9	2,2	2,2	2,1	1,9	1,5	0,9	1,1	2,3	1,8	
Q.Promedio	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1	2,0	2,1	3,0	3,7	2,8	
Déficit	29%	0%	-14%	-4%	-4%	-9%	-10%	-25%	-57%	-63%	-38%	-36%	-19%



	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Déficit anual
Q. 2018 -2019	2,4	3,5	4,3	4,3	3,8	3,0	1,7	1,8	1,0	0,4	3,0	3,8	
Q.Promedio	7,5	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	5,8	6,8	10,6	14,8	13,2	9,2	
Déficit	-68%	-51%	-39%	-37%	-43%	-55%	-71%	-74%	-91%	-97%	-77%	-59%	-63%

### Estado de los embalses

El registro de volúmenes embalsados al mes de noviembre, señala valores muy inferiores a los registrados para el mismo mes del año pasado.

En la Figura 5, se señalan los volúmenes embalsados a febrero de 2020 y la variación anual del volumen Río Copiapó embalsado a lo largo del año en los dos principales.



Mapa de proporción de acumulación de aguas

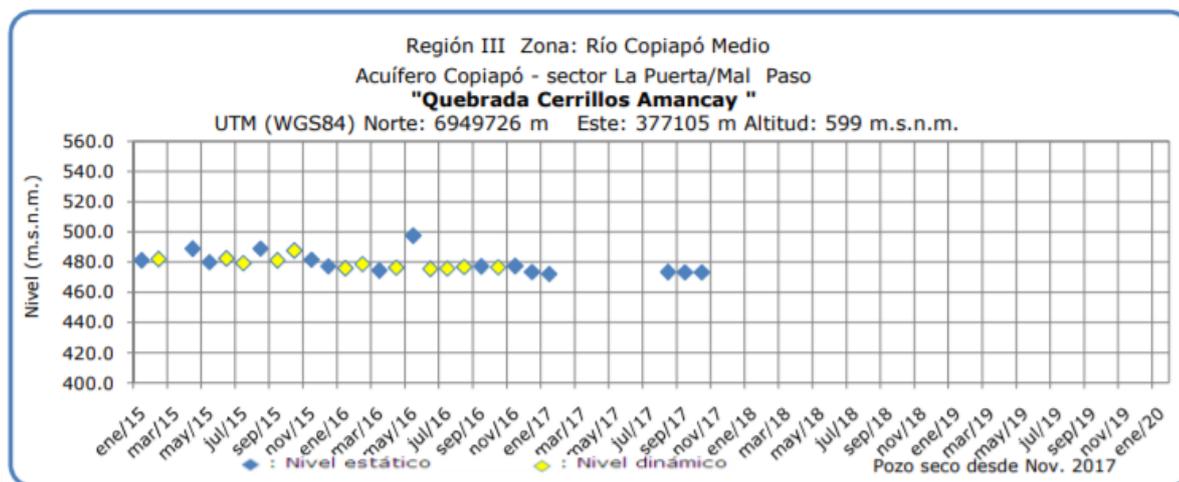
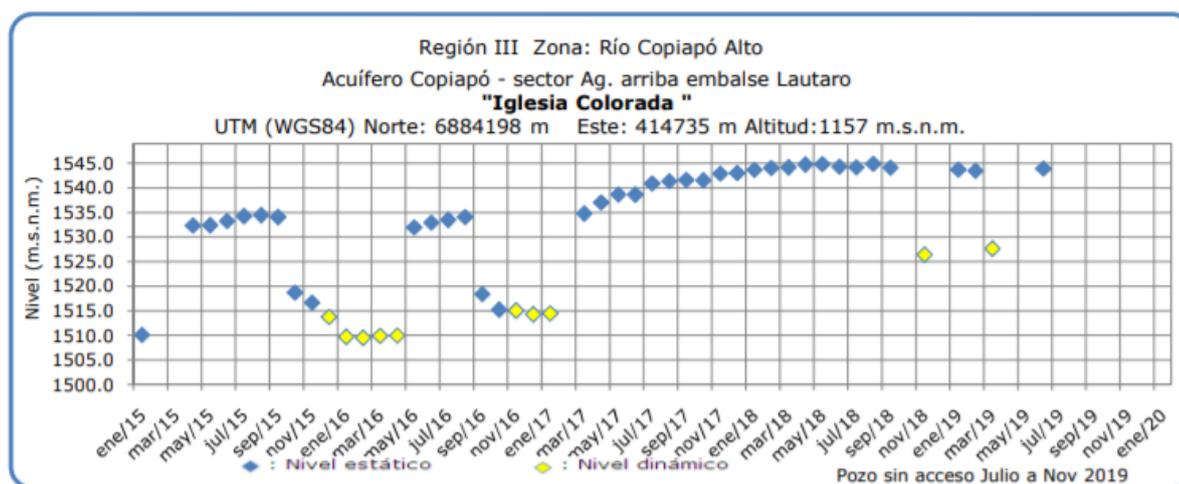
en embalses



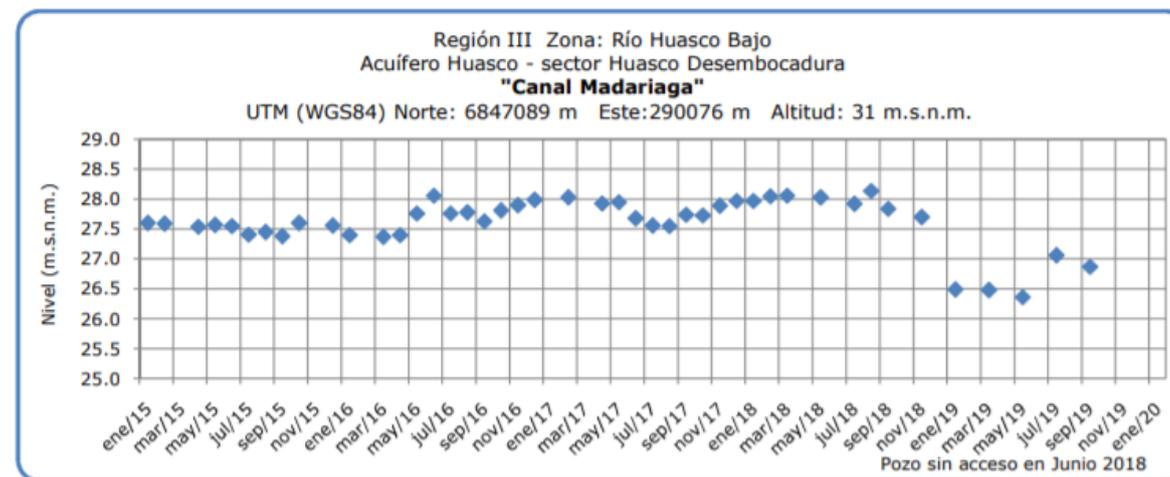
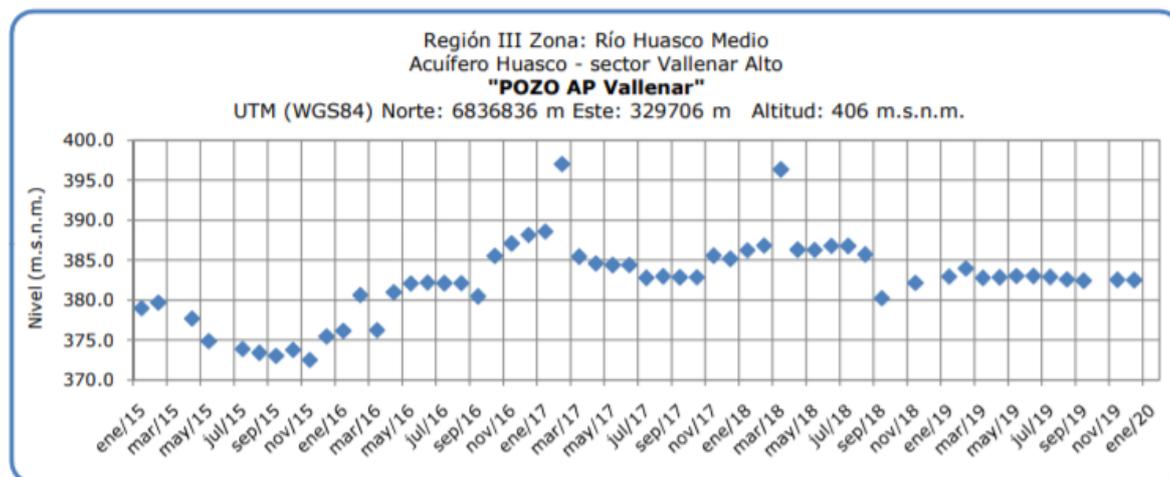
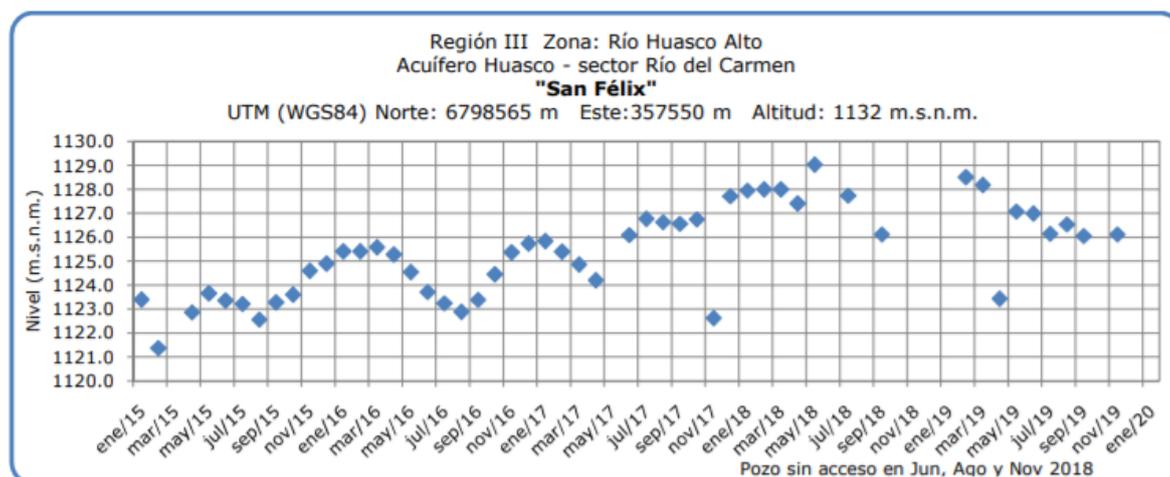
El tamaño de casa gráfico "torta" está en función de la envergadura del embalse.

## Aguas subterráneas

En la región de Atacama, en la zona alta de la cuenca del río Copiapó, hasta el embalse Lautaro, los niveles presentan fluctuaciones regulares con una clara tendencia a la alta. En la zona intermedia que va desde el embalse Lautaro y hasta la ciudad de Copiapó, existe un importante descenso en la napa, el cual semanifiesta levemente desde el año 2003 y con noviembrer intensidad desde el año 2007. En esta zona existen varios pozos que han quedado secos. En la zona baja no se presentan señales importantes de depresión de la napa. En la cuenca del río Huasco, en esta misma región, se observa una tendencia a la baja en los últimos años, especialmente en la zona media (DGA, Boletín febrero de 2020).



x



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

### Valle Copiapó > Frutales > Olivo

El desarrollo del fruto se encuentra en estado verde, con variedades como Empeltre, Sevillana y Kalamata con estados iniciales entre 3 y 4, lo que indica que estas variedades debieran comenzar su cosecha para aceite en el mes de marzo.

Variedades netamente aceiteras, especialmente arbequina, Frantoio y Leccino se recomienda realizar análisis de rendimiento graso para determinar su estado de cosecha.

La demanda hídrica debe ser satisfecha en un 100%, esto ajustado con determinación mediante metodología FAO o mediante información NDVI.

La preparación de suelo y en general la limpieza de rastrojos y malezas debe ser realizada previo ores de cosecha.

No realizar ninguna aplicación de productos químicos al follaje y tampoco utilizar algún pesticida vía suelo o riego en este momento.

### **Valle Huasco > Frutales > Olivo**

La principal variedad cultivada en el Valle (Sevillana), se encuentra en inicios de madurez industrial, pudiéndose cosechar desde inicios de marzo para la elaboración de aceitunas verdes estilo sevillano. Variedades aceiteras modernas se encuentran en estados 2 a 3, muy verdes para el inicio de cosecha, por lo que se debe esperar hasta mediados de marzo y realizar análisis de rendimiento graso para determinar el momento de cosecha.

Con la disminución de temperaturas se extiende más el período de desarrollo de madurez, y para acelerar éste, se recomienda en variedades de mesa realizar cosechas selectivas, cortando aquellos frutos que hayan alcanzado el color deseado según la elaboración definida. Esto acelerará el proceso de madurez de la fruta que queda en los árboles.

No disminuir el agua de riego aportada, debiéndose cumplir con las necesidades hídricas del olivo en todo el período.

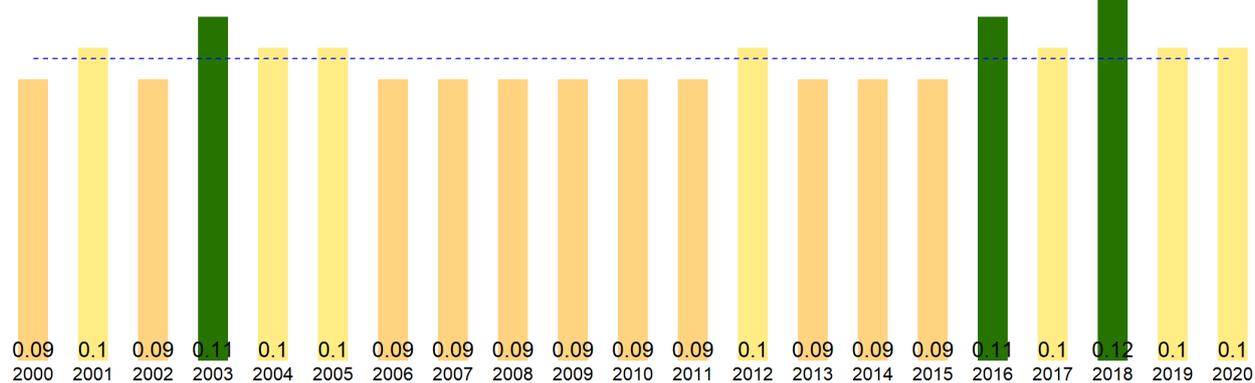
### **Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)**

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) .

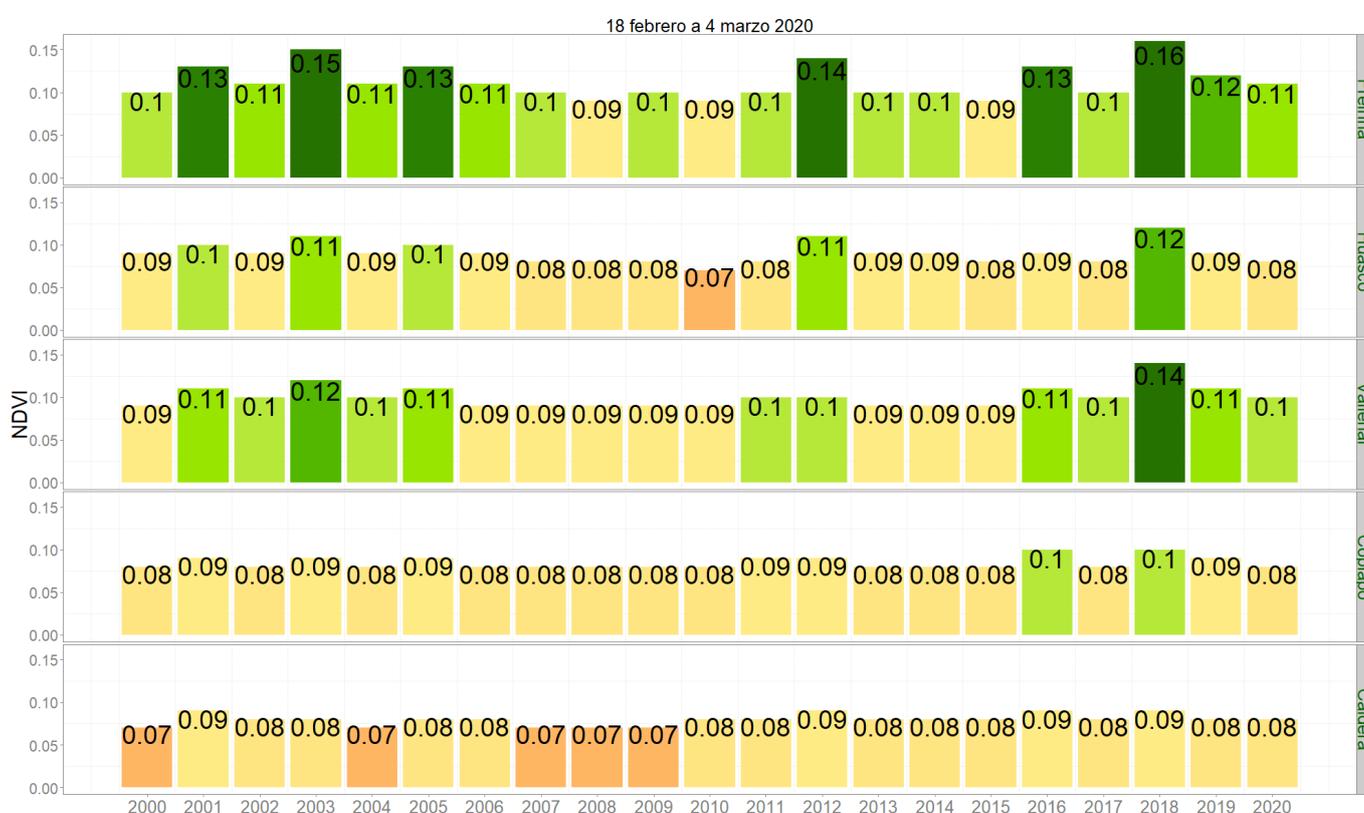
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.1 mientras el año pasado había sido de 0.1. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.1.

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

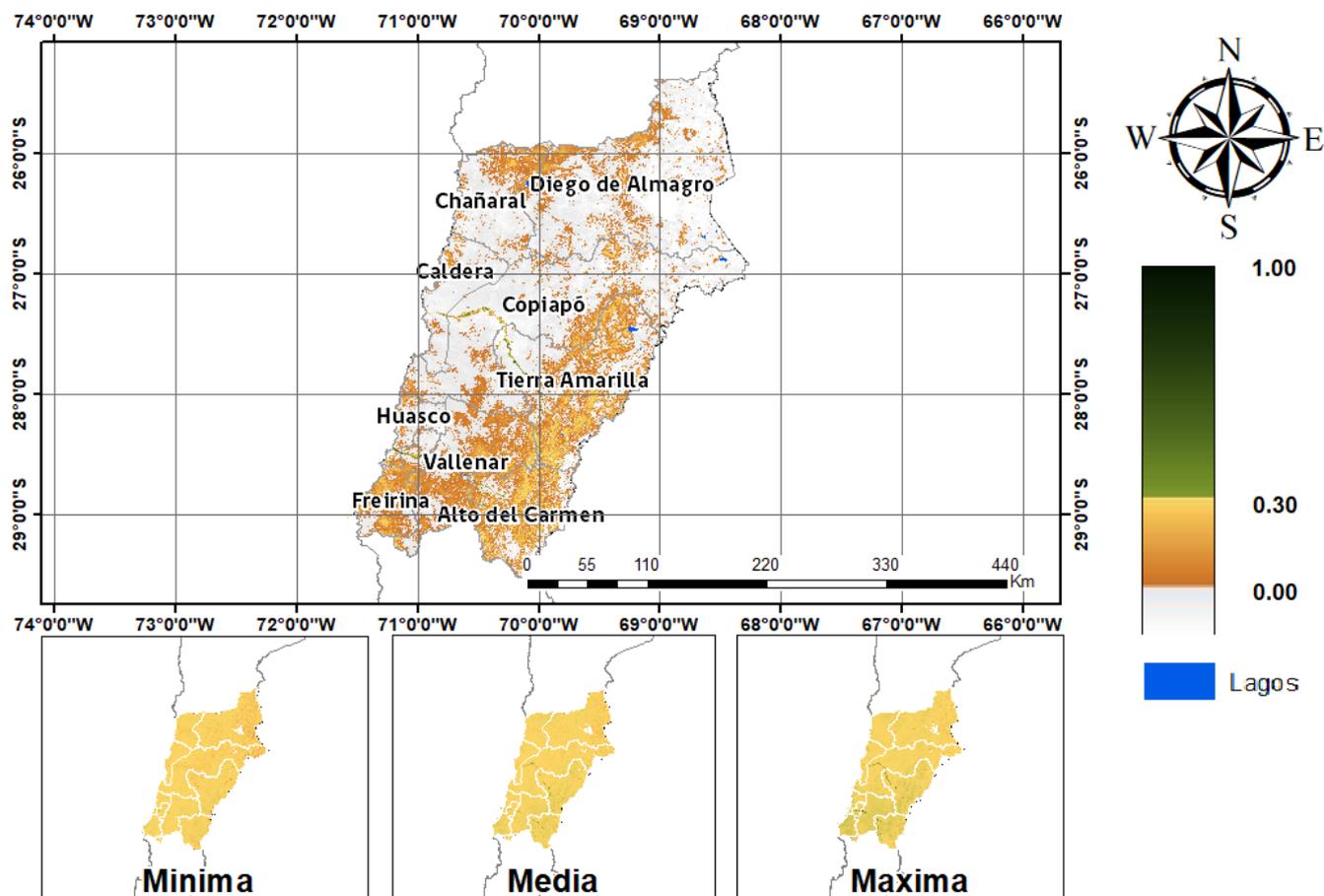
### 18 febrero a 4 marzo 2020

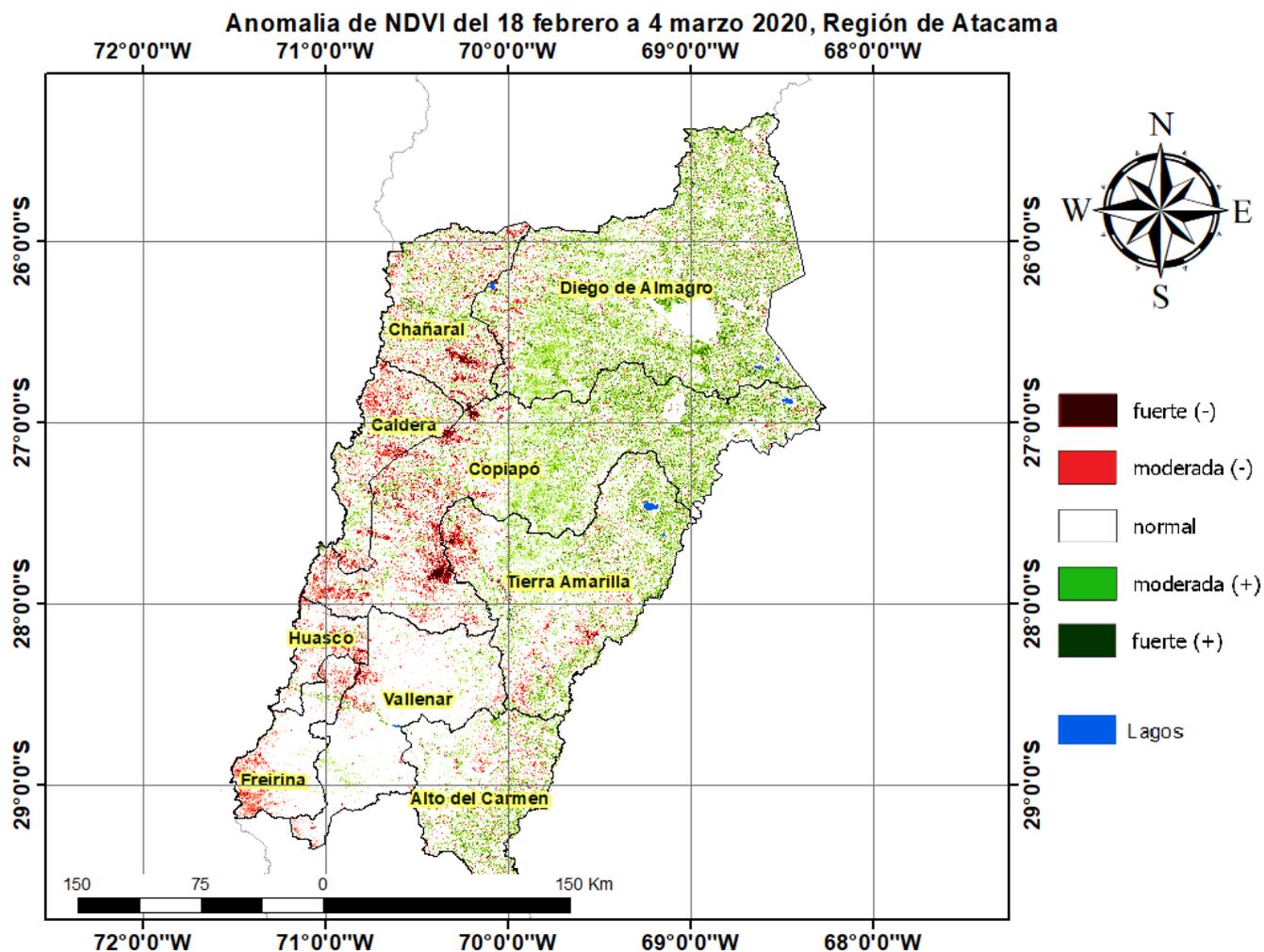


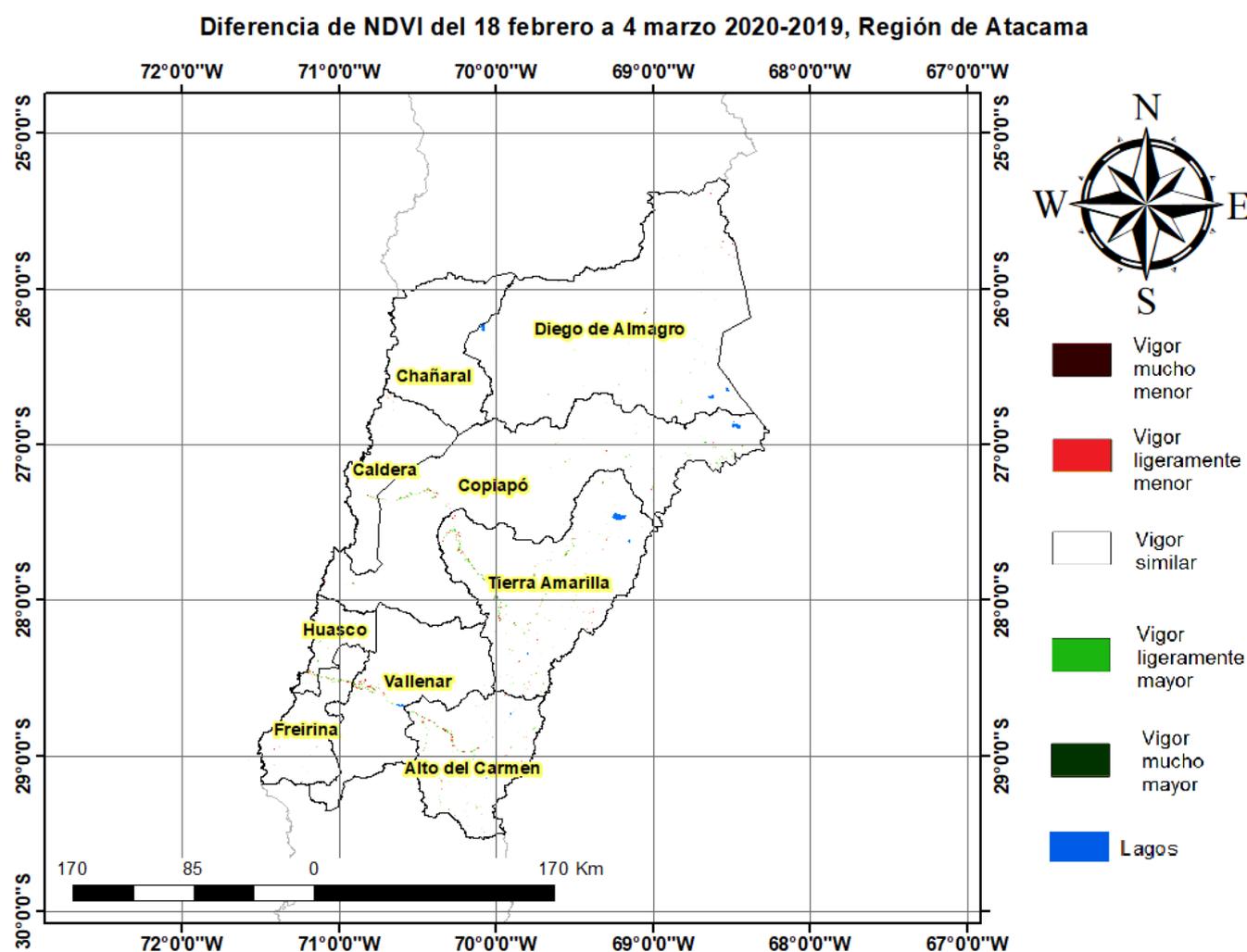
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### NDVI del 18 febrero a 4 marzo 2020 Región de Atacama







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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Atacama 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 Atacama presentó un valor mediano de VCI de 35% para el período comprendido desde el 18 febrero a 4 marzo 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 42% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable leve.

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

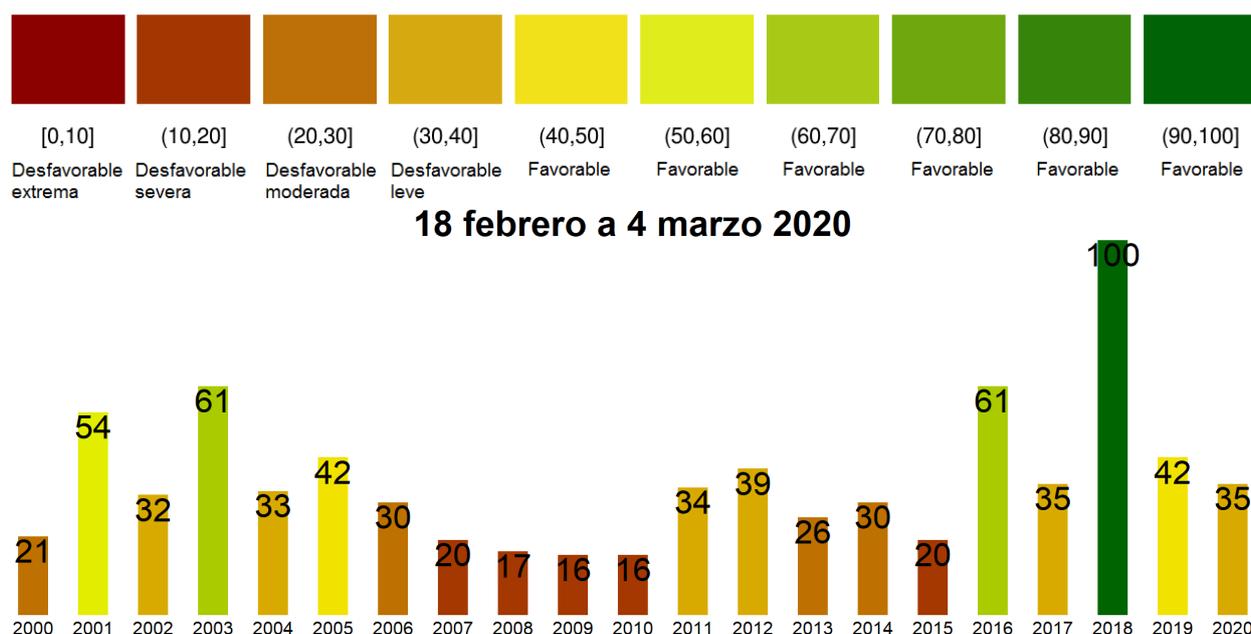


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Atacama.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	2	3	4
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

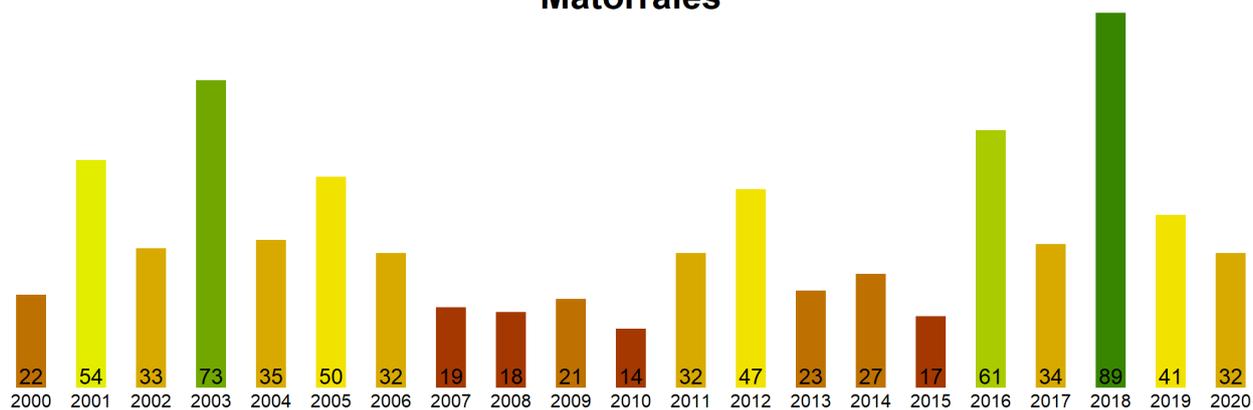


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Atacama.

### Praderas

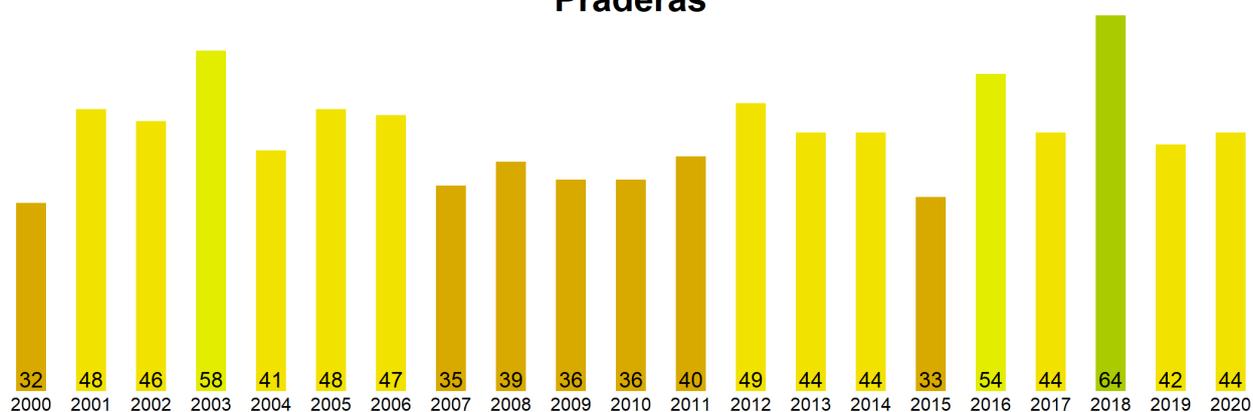


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Atacama.

### Agrícola

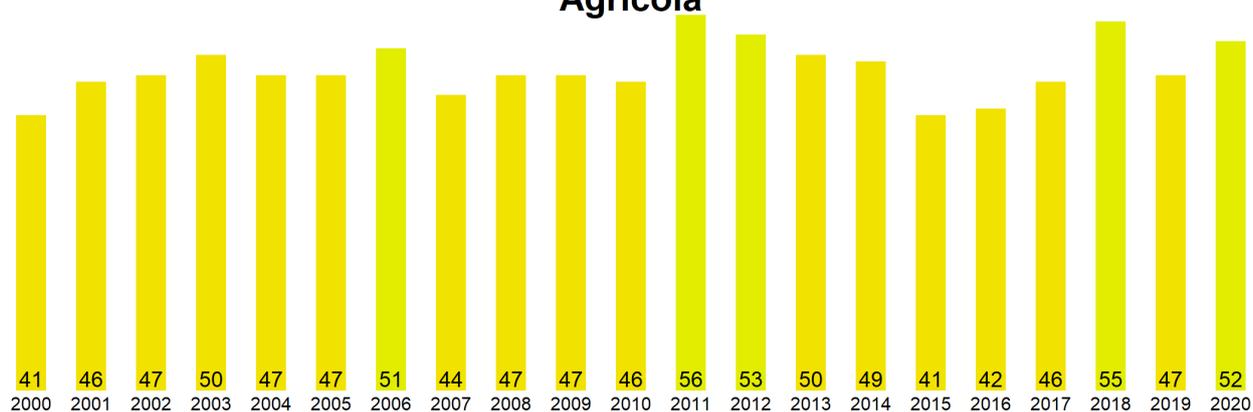


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Atacama.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 18 febrero a 4 marzo 2020  
Región de Atacama

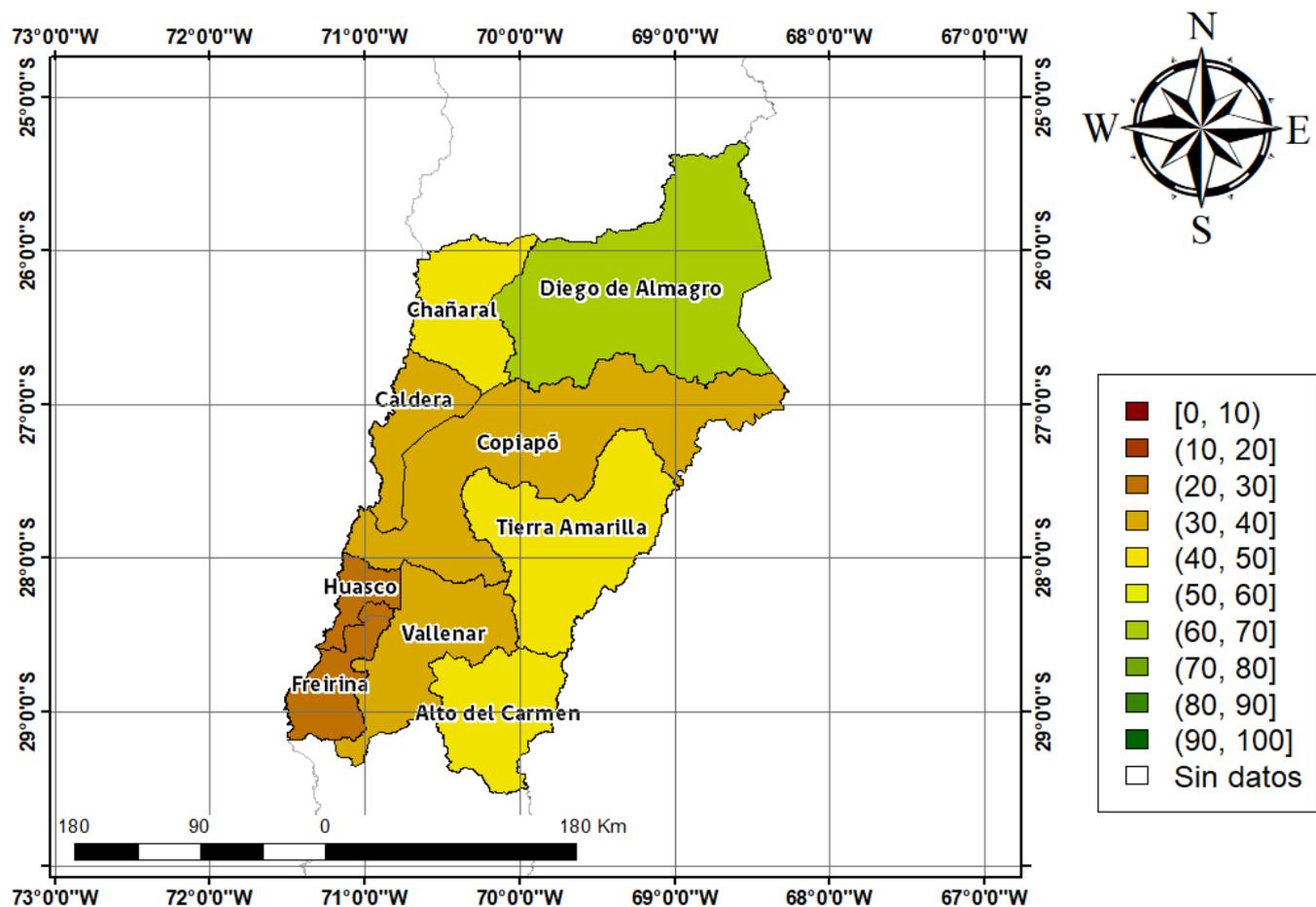


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Atacama de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Atacama corresponden a Freirina, Huasco, Vallenar, Copiapó y Caldera con 24, 26, 30, 35 y 38% de VCI respectivamente.

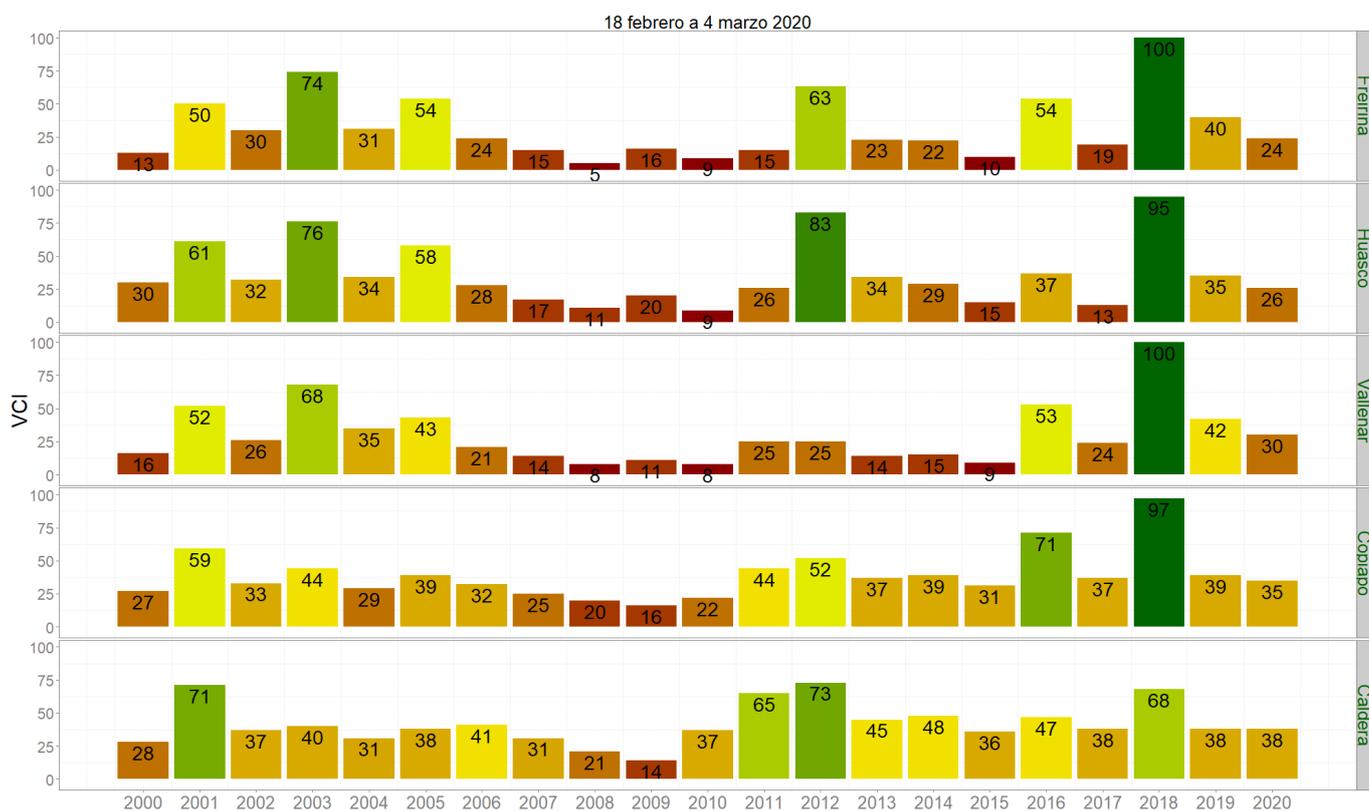


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 18 febrero a 4 marzo 2020.