



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

ABRIL 2021 — 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  
Nicolás Verdugo, Ing. Agrónomo, Dr., 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

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 <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.



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

Región	Rubros	2018	ene-dic		Región/país	Participación
			2019	2020	2020	2020
Atacama	Fruta fresca	199.002	176.763	171.758	3,1%	99,3%
	Frutas procesadas	2.355	3.030	888	0,1%	0,5%
	Semillas siembra	0	5	183	0,1%	0,1%
	Maderas aserradas	0	0	105	0,0%	0,1%
	Otros	135	645	120		0,1%
	<b>Total regional</b>	<b>201.491</b>	<b>180.443</b>	<b>173.054</b>		<b>100,0%</b>

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

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

## Resumen Ejecutivo

En el mes de febrero en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 27°C en la estación INIA Vallenar, 33°C en la estación Amolana, 28.4°C en la estación La Copa, 24.3°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 8.3°C en la estación INIA Vallenar, 3.8°C en la estación Amolana, 5.7°C en la estación La Copa, y 13.7°C, Falda Verde. En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, PenmanMonteith) se situaron en torno a 3.2 mm día<sup>-1</sup> a los 5.0 mm día<sup>-1</sup>.

En el valle de Copiapó, el estado de desarrollo del olivo se encuentra en plena etapa de madurez de las olivas, existiendo distintos estados de avance según las variedades, siendo las más avanzadas Kalamata, Empeltre, Leccino, Frantoio y Picual, cuyos índices de madurez

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

varía desde 4 a 5 (Índice de Ferreira). Variedades en estado intermedio 2 a 4 se presenta en Sevillana, Arbequina. Estas variedades incluyen a del tipo mesa y aceiteras, encontrándose aptas para su cosecha.

Para obtener un producto de calidad, es recomendable continuar con los riegos según la demanda evapotranspirativa definida para cada zona de cultivo y características del mismo. La reducción de la tasa de riego afectaría el rendimiento graso y la eficiencia de extracción industrial en variedades de mesa y en el tamaño y características de la pulpa en variedades de mesa.

Mientras que en el valle del Huasco las olivas de mesa, variedad Sevillana se encuentran en estado verde amarillo pajizo, índice para ser cosechadas y elaborar aceitunas del tipo "Verde Estilo Sevillano". La demanda de riego debe ser satisfecha en el 100%, de manera de no afectar las características de la materia prima y producir una eventual caída de frutos. Se aprecia una moderada presencia de "Mosquita Blanca del Fresno", situación que puede afectar la condición de las olivas de cosechas tardía, recomendándose intensificar la limpieza de brotes en el interior de la copa y base del árbol y evaluar la pertinencia de aplicación de detergentes agrícolas como fumigación.

La cosecha de las variedades de uva de mesa en la región de Atacama se ha llevado a cabo en su totalidad, disminuyendo las labores que se deben realizar en los viñedos. Respecto a la uva para vino y pisquera, se está en plena cosecha, la cual está retrasada respecto a otras temporadas, principalmente debido a una menor acumulación de calor durante los meses de Enero a Marzo. Se debe continuar con el monitoreo del contenido de humedad del suelo debido a que aún existe una demanda hídrica a considerar, la cual es de aproximadamente el 50% de la suministrada durante los meses de verano (Enero-Febrero). Es importante destacar que la planta esté hidratada para que las hojas funcionen de manera óptima hasta la caída de éstas con el objetivo de lograr una buena acumulación de reservas en las raíces y madera permanente de la vid (tronco y brazos) que permita obtener una óptima brotación a la temporada siguiente.

En cuanto a la fertilización, no se recomienda realizar aplicaciones de nutrientes a partir de este mes debido a que las plantas comienzan a disminuir su metabolismo por lo que no asimilarán de forma eficiente los nutrientes suministrados. Esta disminución en el metabolismo de las plantas está dada principalmente por la disminución de la temperatura ambiental. Las plantas de vid comienzan a "prepararse" para entrar en un periodo de inactividad metabólica, periodo conocido como receso invernal en vides. A partir de este período ya se pueden realizar análisis de fertilidad de yema, tomando muestras de madera lignificada, del crecimiento de la temporada.

Después de la cosecha, no se debe descuidar el estado sanitario de las plantas por lo que se debe continuar con el monitoreo de plagas que pudieran ocasionar daños en el cultivo como por ejemplo: ácaros, eriófidos, burrito de la vid, chanchito blanco, etc.

Por último, se debe continuar con el control de malezas de haber presencia de ellas de forma considerable.

## Componente Meteorológico

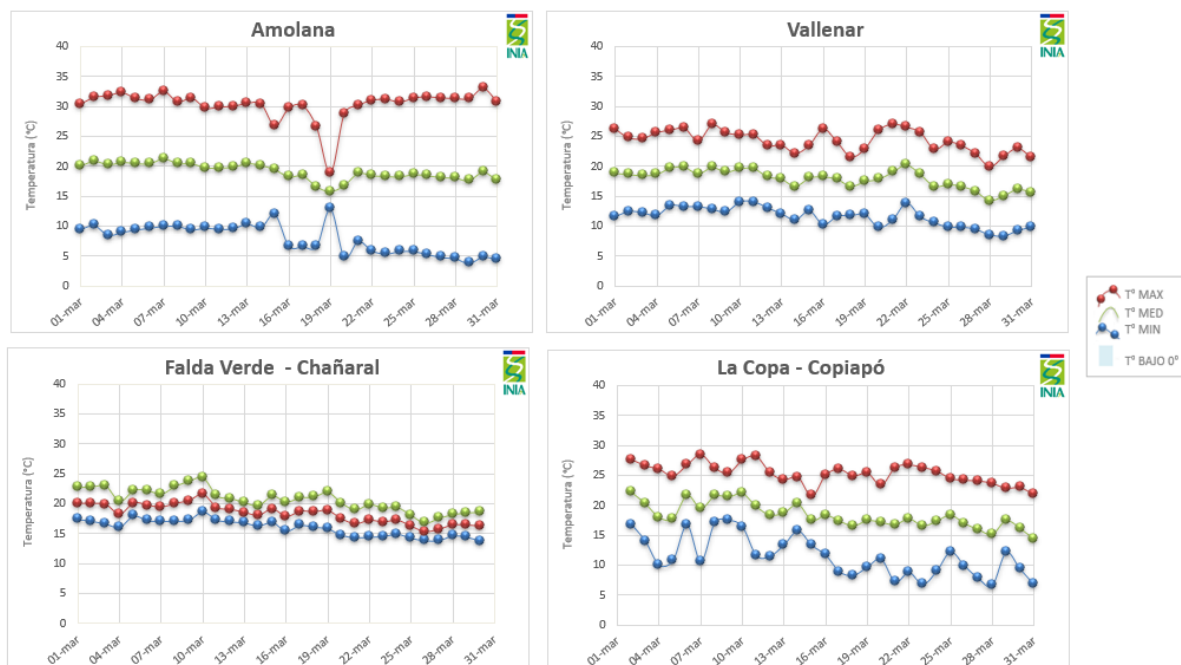
En el mes de marzo la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 24.3°C en la estación INIA Vallenar, 33°C en la estación Amolana, 28.4°C en la estación La Copa, 24.3°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 8.3°C en la estación INIA Vallenar, 3.8°C en la estación Amolana, 5.7°C en la estación La Copa, y 13.7°C Falda Verde.

Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	7,8	30,3	19,0	5,0	154,9	0,7	0,7
CE Huasco	11,5	24,2	17,9	3,7	114,2	0,6	1,1
Falda Verde	15,9	20,5	18,2	3,2	99,0	0,0	0,4
La Copa	11,2	25,1	18,2	3,2	99,9	0,0	0,0

Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	7,8	30,3	19,0	5,0	154,9	0,7	0,7
CE Huasco	11,5	24,2	17,9	3,7	114,2	0,6	1,1
Falda Verde	15,9	20,5	18,2	3,2	99,0	0,0	0,4
La Copa	11,2	25,1	18,2	3,2	99,9	0,0	0,0

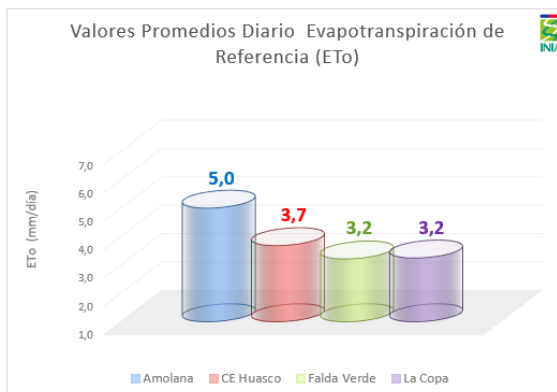
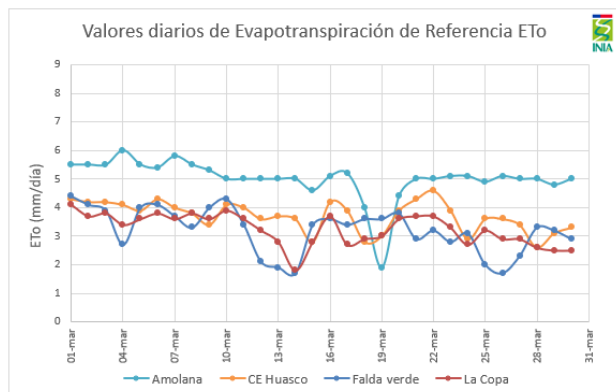
Tabla 1. Se señalan los valores promedios de las principales variables meteorológicas registradas durante el mes en las estaciones de la Región de Atacama.



Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de marzo.

En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ETo, Penman Monteith) se

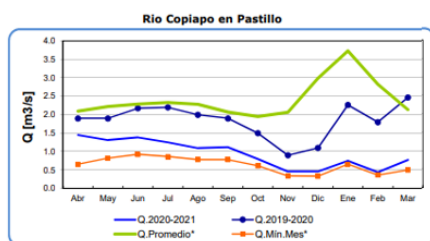
situaron en torno a 3.2 mm día-1 a los 5.0 mm día-1.



## Componente Hidrológico

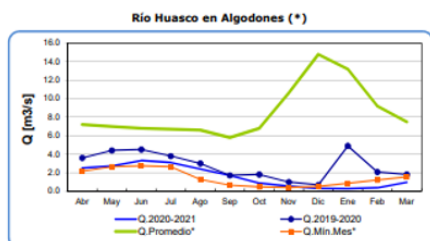
### Estado de los caudales en ríos

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



	Abr	May	Jun	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Déficit anual
Q. 2019-2021	1,5	1,3	1,4	1,3	1,1	1,1	0,8	0,5	0,5	0,8	0,4	0,8	
Q.Promedio	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1	2,0	2,1	3,0	3,7	2,8	2,1	
Déficit	-29%	-41%	-39%	-43%	-52%	-48%	-60%	-76%	-83%	-78%	-86%	-62%	-58%

\* Reemplaza a Río Copiapó en La Puerta por destrucción de esta.



	Abr	May	Jun	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Déficit anual
Q. 2019-2021	2,5	2,7	3,3	3,1	2,4	1,7	0,9	0,5	0,3	0,3	0,4	1,0	
Q.Promedio	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	5,8	6,8	10,6	14,8	13,2	9,2	7,5	
Déficit	-65%	-61%	-51%	-54%	-64%	-71%	-87%	-95%	-98%	-98%	-96%	-87%	-77%

\* Reemplaza a Río Huasco en Algodones por daños en esta.

### Estado de los embalses

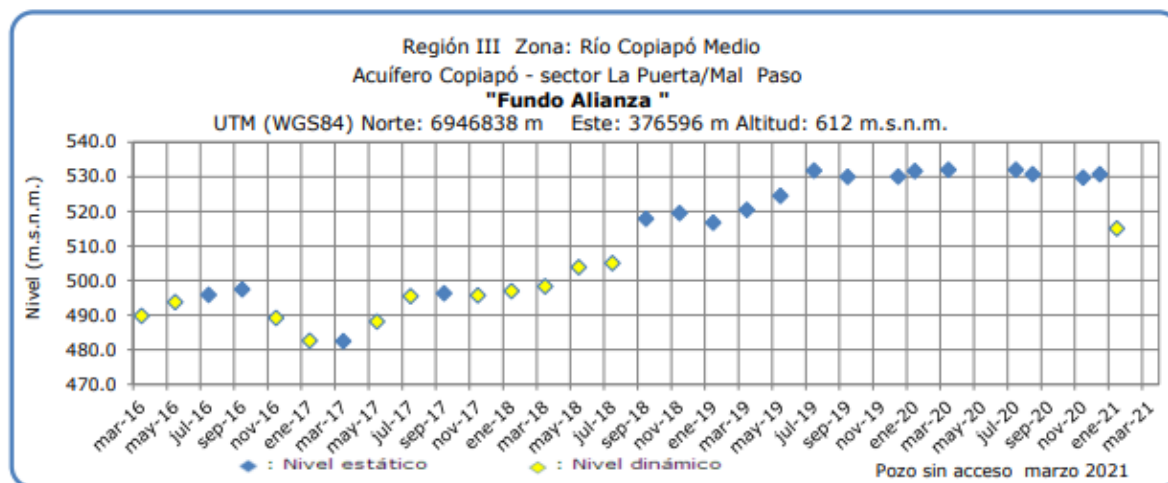
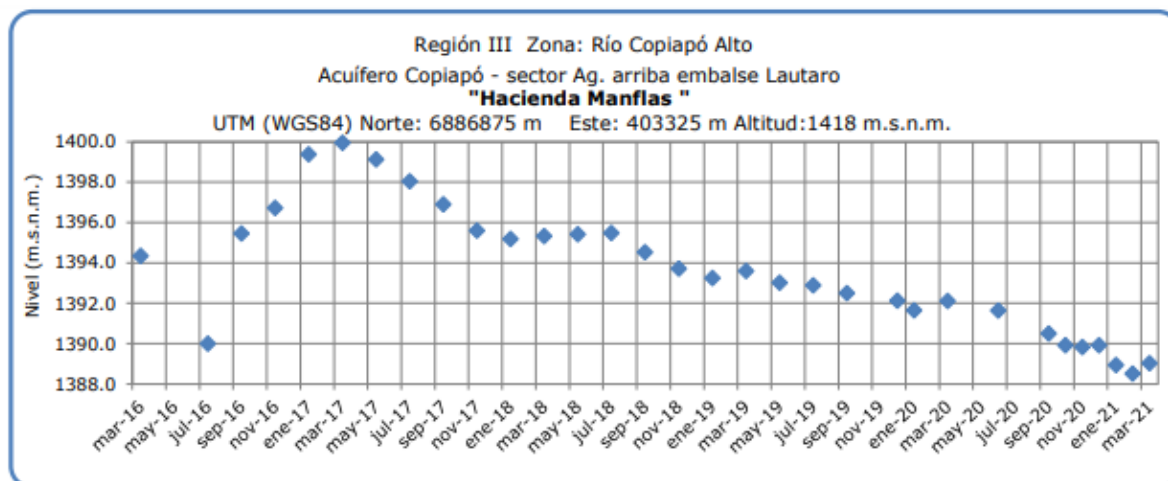
El registro de volúmenes embalsados al mes de marzo, señala valores muy inferiores a los registrados para el mismo mes del año pasado. En la Figura 5, se señalan los volúmenes embalsados marzo de 2021.

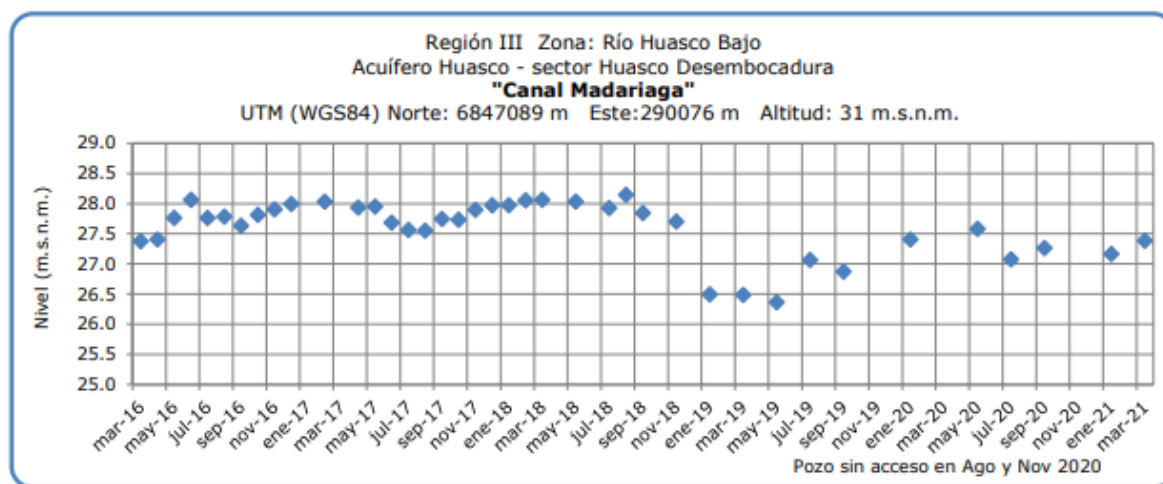
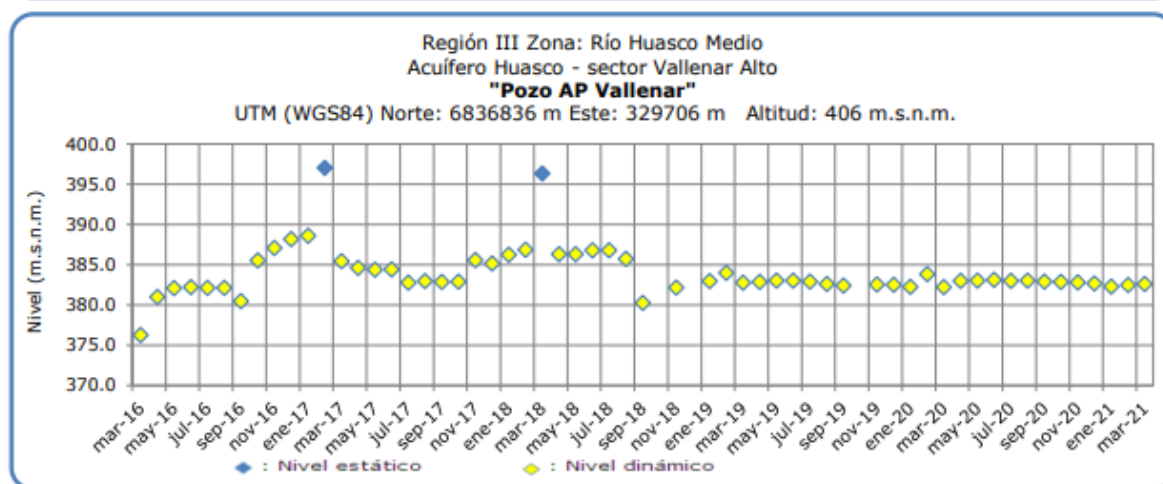
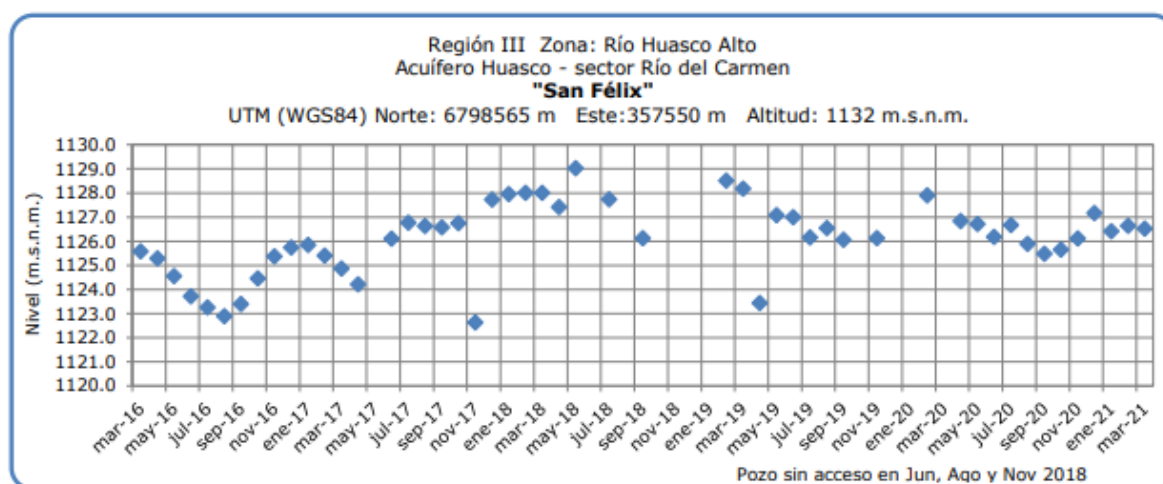
Mapa de proporción de acumulación de aguas en Embalses de Chile boletín DGA mes marzo.



### **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 al 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 se manifiesta levemente desde el año 2003 y con 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 marzo de 2021).





## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales



## Rubros Agrícolas

### **Precordillera > Frutales > Uva de mesa**

La cosecha de las variedades de uva de mesa en la región de Atacama se ha llevado a cabo en su totalidad, disminuyendo las labores que se deben realizar en los viñedos. Respecto a la uva para vino y pisquera, se está en plena cosecha, la cual está retrasada respecto a otras temporadas, principalmente debido a una menor acumulación de calor durante los meses de Enero a Marzo. Se debe continuar con el monitoreo del contenido de humedad del suelo debido a que aún existe una demanda hídrica a considerar, la cual es de aproximadamente el 50% de la suministrada durante los meses de verano (Enero-Febrero). Es importante destacar que la planta esté hidratada para que las hojas funcionen de manera óptima hasta la caída de éstas con el objetivo de lograr una buena acumulación de reservas en las raíces y madera permanente de la vid (tronco y brazos) que permita obtener una óptima brotación a la temporada siguiente.

En cuanto a la fertilización, no se recomienda realizar aplicaciones de nutrientes a partir de este mes debido a que las plantas comienzan a disminuir su metabolismo por lo que no asimilarán de forma eficiente los nutrientes suministrados. Esta disminución en el metabolismo de las plantas está dada principalmente por la disminución de la temperatura ambiental. Las plantas de vid comienzan a “prepararse” para entrar en un periodo de inactividad metabólica, periodo conocido como receso invernal en vides. A partir de este período ya se pueden realizar análisis de fertilidad de yema, tomando muestras de madera lignificada, del crecimiento de la temporada.

Después de la cosecha, no se debe descuidar el estado sanitario de las plantas por lo que se debe continuar con el monitoreo de plagas que pudieran ocasionar daños en el cultivo como por ejemplo: ácaros, eriófidos, burrito de la vid, chanchito blanco, etc.

Por último, se debe continuar con el control de malezas de haber presencia de ellas de forma considerable.

### **Valle Copiapó > Frutales > Olivo**

En el valle de Copiapó, el estado de desarrollo del olivo se encuentra en plena etapa de madurez de las olivas, existiendo distintos estados de avance según las variedades, siendo las más avanzadas Kalamata, Empeltre, Leccino, Frantoio y Picual, cuyos índices de madurez varía desde 4 a 5 (Índice de Ferreira). Variedades en estado intermedio 2 a 4 se presenta en Sevillana, Arbequina. Estas variedades incluyen a del tipo mesa y aceiteras, encontrándose aptas para su cosecha.

Para obtener un producto de calidad, es recomendable continuar con los riegos según la demanda evapotranspirativa definida para cada zona de cultivo y características del mismo. La reducción de la tasa de riego afectaría el rendimiento graso y la eficiencia de extracción industrial en variedades de mesa y en el tamaño y características de la pulpa en variedades de mesa.

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

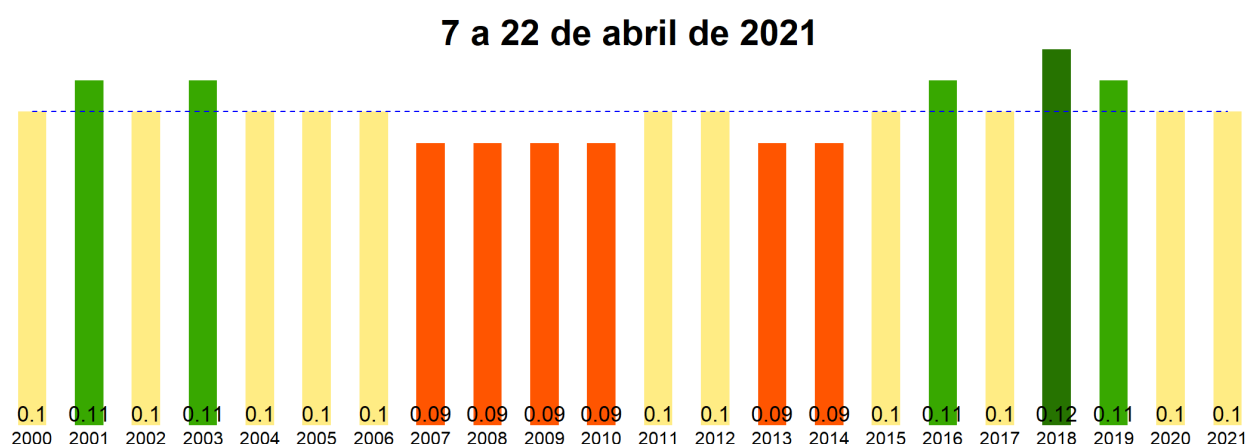
En el valle del Huasco las olivas de mesa, variedad Sevillana se encuentran en estado verde amarillo pajizo, índice para ser cosechadas y elaborar aceitunas del tipo "Verde Estilo Sevillano". La demanda de riego debe ser satisfecha en el 100%, de manera de no afectar las características de la materia prima y producir una eventual caída de frutos. Se aprecia una moderada presencia de "Mosquita Blanca del Fresno", situación que puede afectar la condición de las olivas de cosechas tardía, recomendándose intensificar la limpieza de brotes en el interior de la copa y base del árbol y evaluar la pertinencia de aplicación de detergentes agrícolas como fumigación.

## 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) .

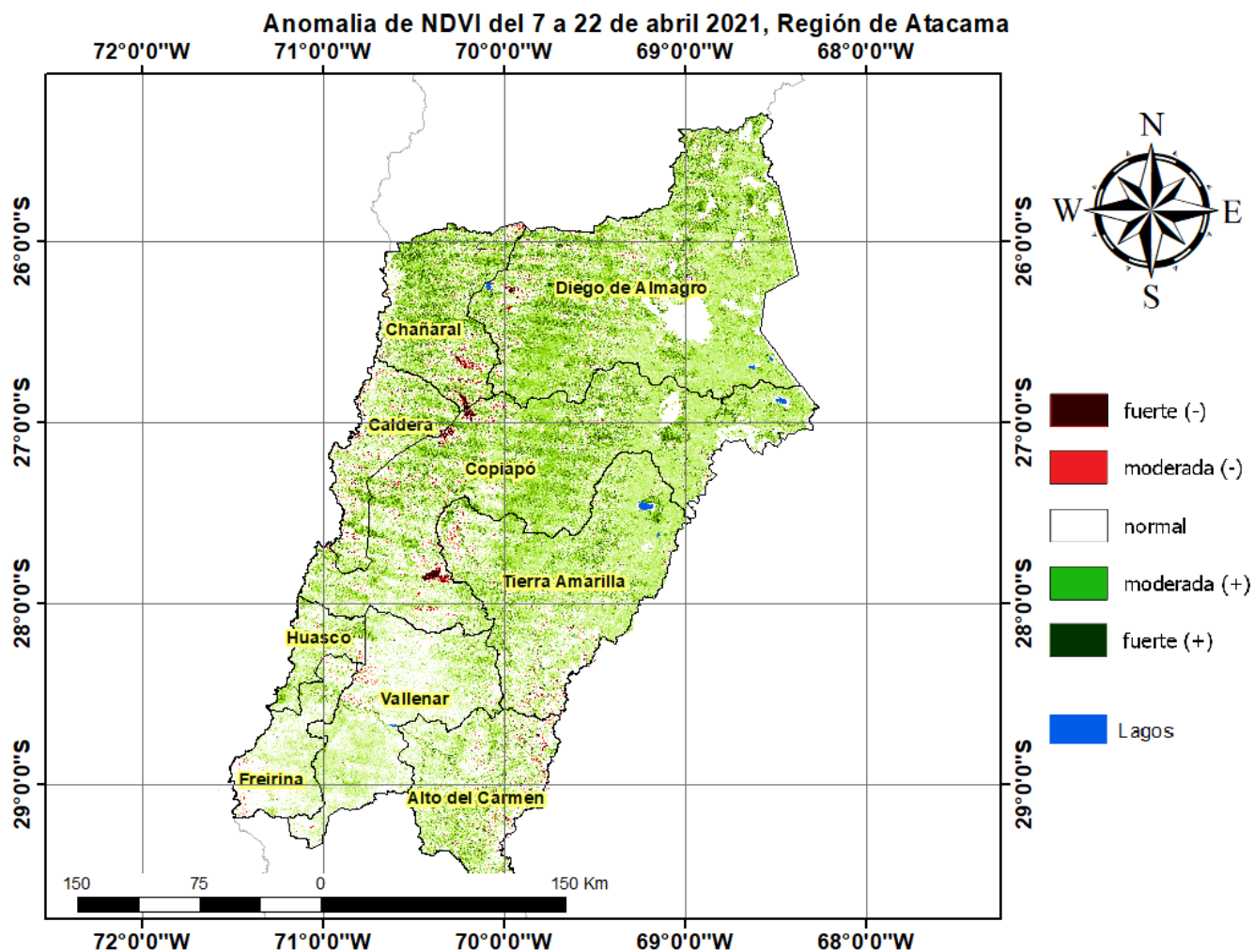
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.1 mientras el año pasado había sido de 0.1. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.1.

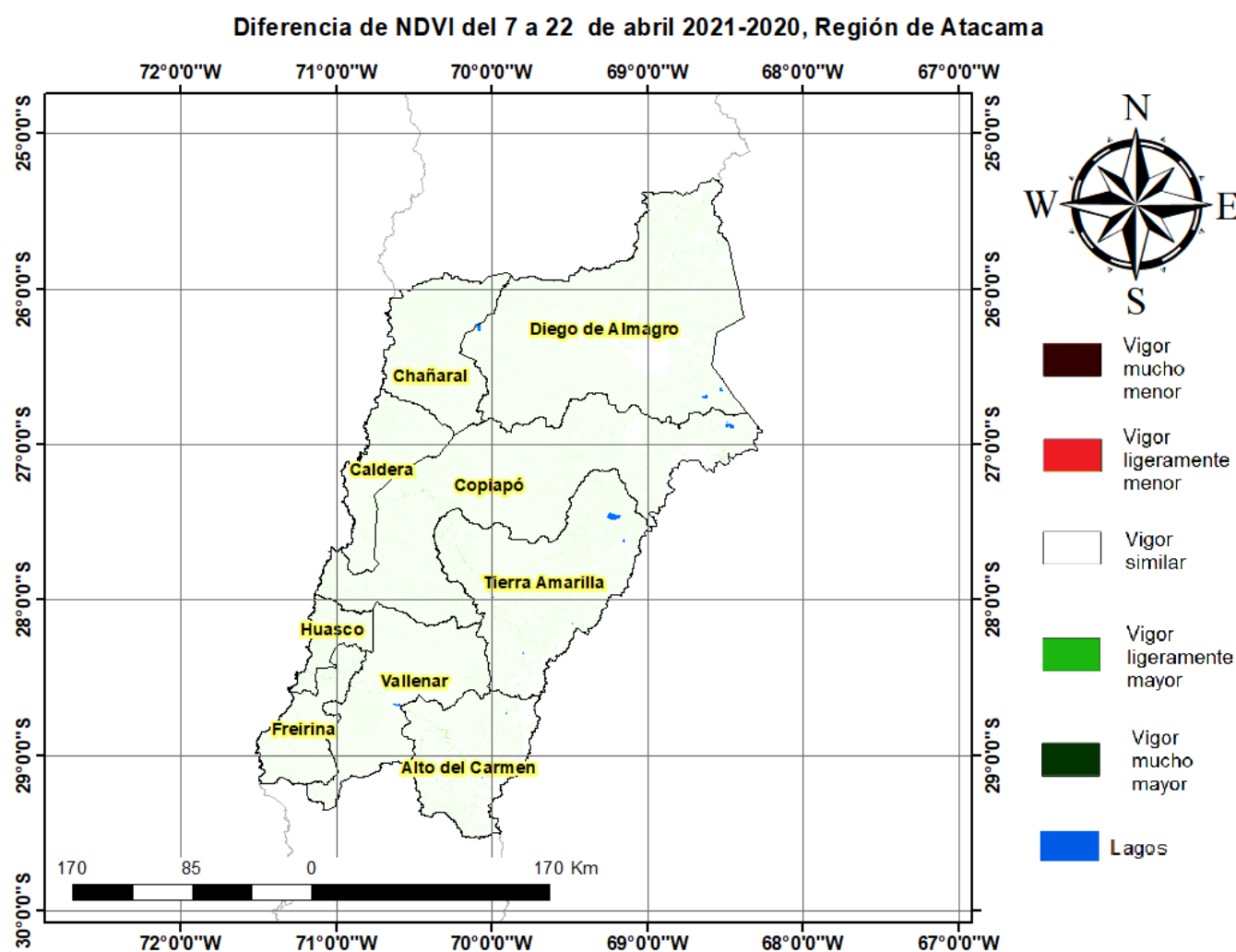
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



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







## 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 42% para el período comprendido desde el 7 a 22 de abril de 2021. 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 favorable.

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

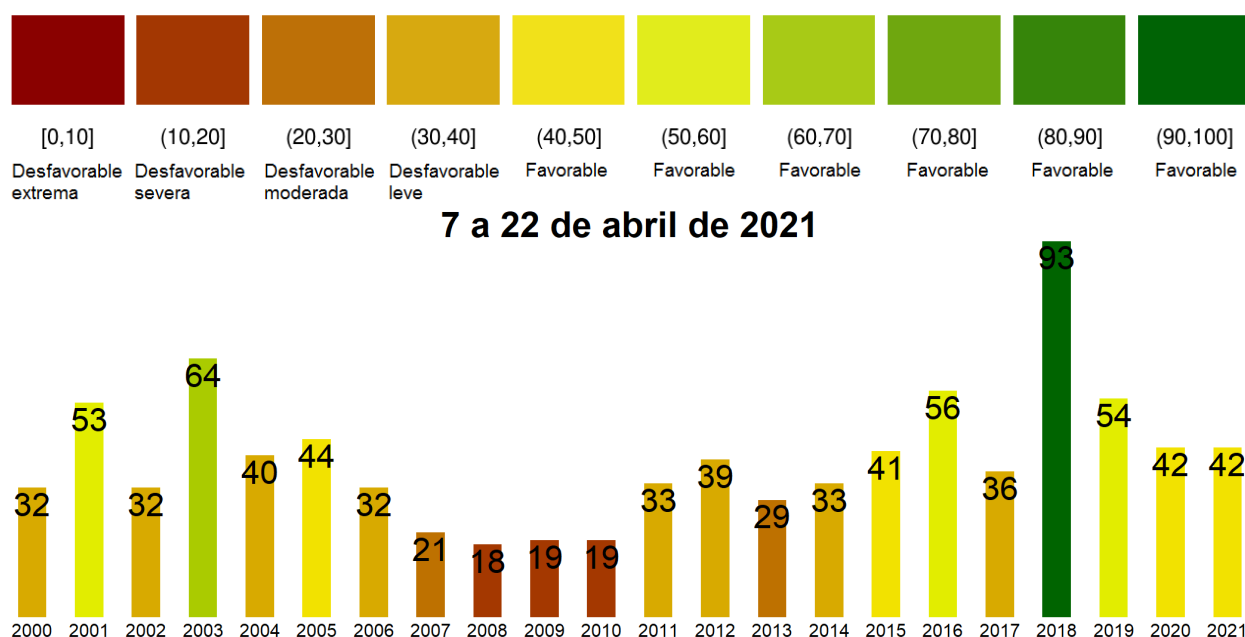


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Atacama.

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	1	1	7
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

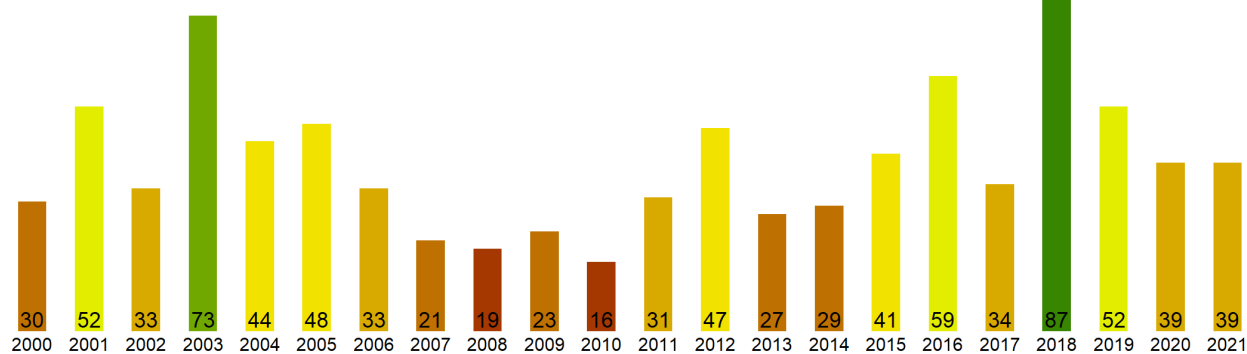


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Atacama.

### Praderas

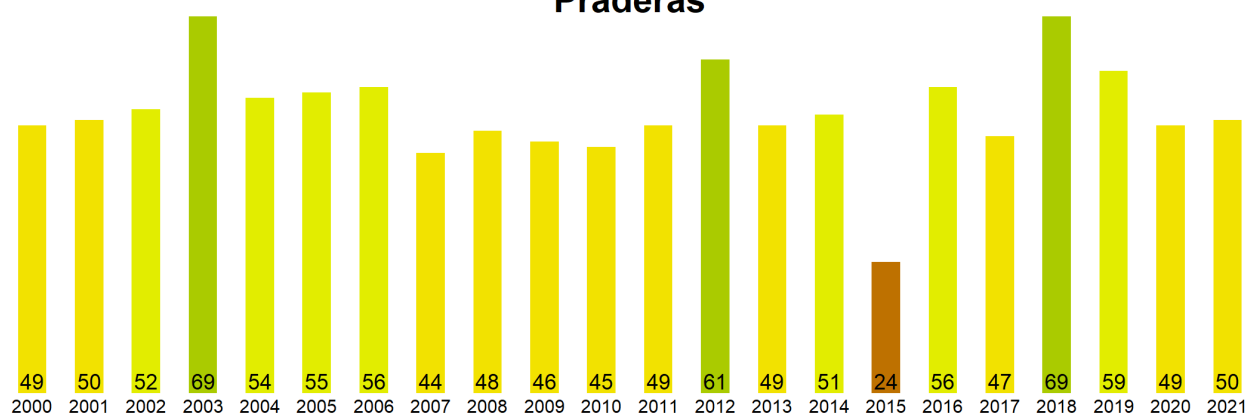


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Atacama.

### Agrícola

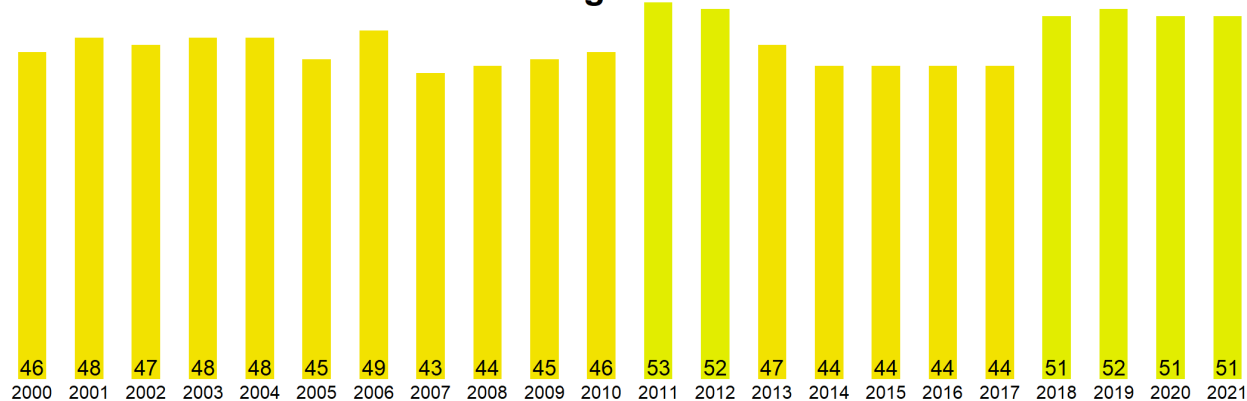


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Atacama.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 7 a 22 de abril 2021  
Región de Atacama

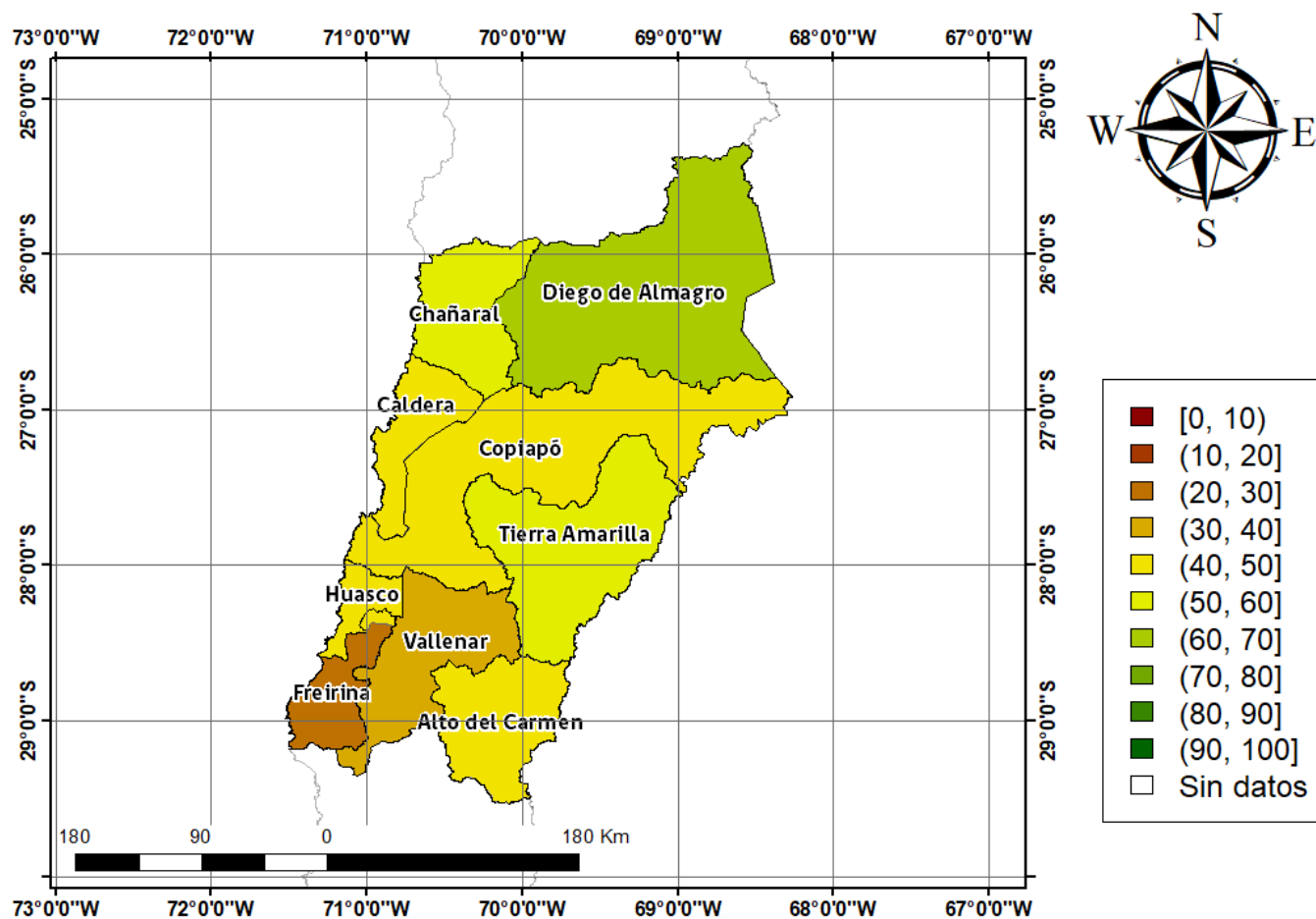


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Atacama de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Atacama corresponden a Freirina, Vallenar, Huasco, Caldera y Alto del Carmen con 30, 33, 41, 43 y 45% de VCI respectivamente.



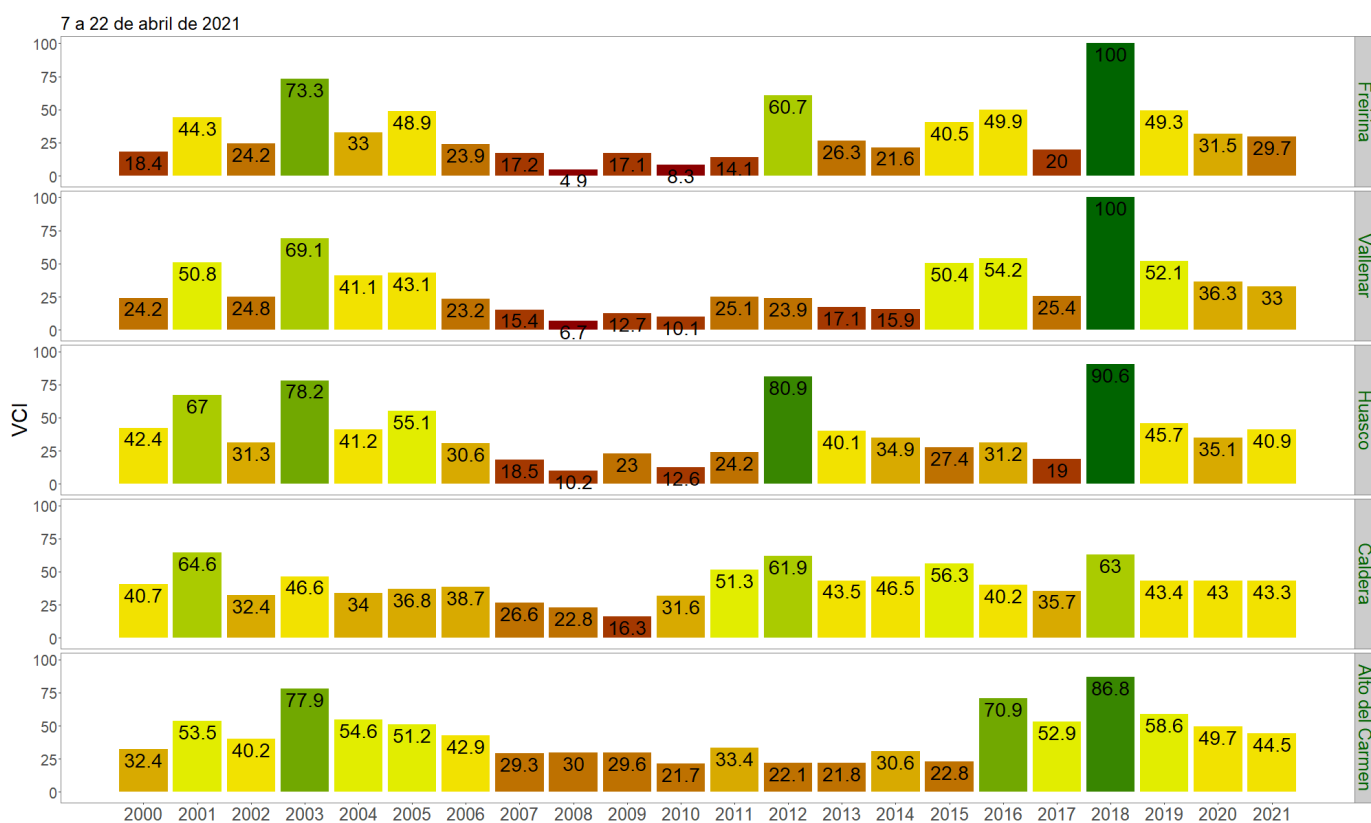


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 7 a 22 de abril de 2021.