

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

DICIEMBRE 2023 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

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

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

JRaúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu

Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola (Encargado de la red de estaciones meteorológicas), Quilamapu

René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

## Introducción

La I Región de Tarapacá presenta tres climas diferentes: 1 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Alsore, Caraguane, Pansuta, Payacollo, Parajalla Vilacollo; 2 Los climas calientes del desierto (BWh) en Iquique, Bajo Molle, Tres Islas, Playa Blanca, Los Verdes ; y 3 el que domina corresponde a Los climas fríos del desierto (BWk) en Colchane, Pisiga, Central Citani, Isluga, Escapiña.

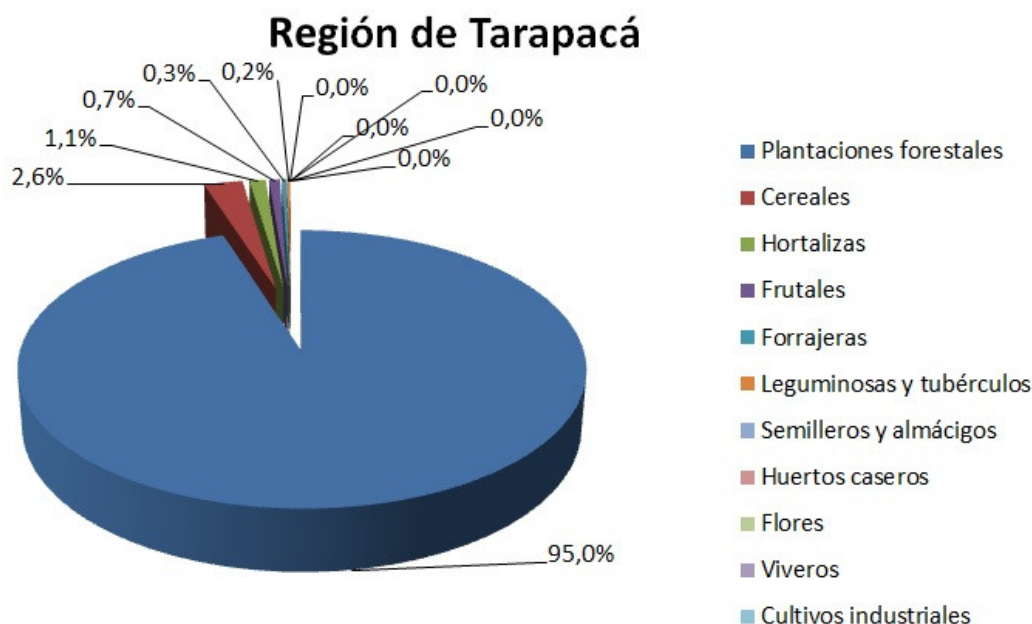
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y <https://agrometeorologia.cl/> , así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción 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.

### Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2022 ene-dic	2022 ene-nov	2023 ene-nov	Variación	Participación	
\$US FOB (M)	Agrícola	4.065	3.786	1.141	-70%	64%
\$US FOB (M)	Forestal	37	37	0	-	0%
\$US FOB (M)	Pecuario	2.408	2.168	628	-71%	36%
\$US FOB (M)	Total	6.510	5.991	1.769	-70%	100%

Fuente: ODEPA



## Resumen Ejecutivo

Durante la primavera, la zona norte vivió temperaturas máximas superiores al promedio, mientras que en el centro y sur se observaron anomalías negativas, con valores descendiendo hasta 2.5 °C por debajo de lo habitual. En términos de precipitación, la zona norte presentó un panorama diverso, con déficits en el sector costero y superávits en la altiplanicie, como en Putre con un 100% de excedente. Sin embargo, en el centro y sur, estaciones como Rodelillo, Santiago y Curicó experimentaron superávits significativos, marcando un verano que se anticipa con temperaturas máximas sobre lo normal desde la región de Arica a la de la Araucanía, y con temperaturas mínimas entre normal a sobre lo normal desde la región de Arica hasta la de Aysén. Se aconseja vigilar el desarrollo de enfermedades fungosas en condiciones de alta humedad relativa, especialmente si llueve,

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

¿Qué está pasando con el clima?

El territorio chileno experimenta notables variaciones climáticas, según los informes meteorológicos recientes. Durante la primavera, la zona norte vivió temperaturas máximas superiores al promedio, mientras que en el centro y sur se observaron anomalías negativas, con valores descendiendo hasta 2.5 °C por debajo de lo habitual. En términos de precipitación, la zona norte presentó un panorama diverso, con déficits en el sector costero y superávits en la altiplanicie, como en Putre con un 100% de excedente. Sin embargo, en el centro y sur, estaciones como Rodelillo, Santiago y Curicó experimentaron superávits significativos, mientras que en el extremo sur, Punta Arenas registró un déficit del 36%. A medida que se acerca el verano, se proyectan mañanas y tardes más cálidas de lo normal en gran parte de Chile. El pronóstico de precipitaciones para el verano varía según regiones. En el altiplano norte se espera una condición normal a bajo lo normal, mientras que desde el extremo norte hasta parte de la Región del Maule se anticipa una estación seca. Santiago y Valparaíso, por ejemplo, se pronostican con condiciones secas, con rangos normales entre 0 y 5 mm. En el tramo sur de la Región del Maule hasta Los Lagos, se prevé una condición bajo lo normal, indicando precipitaciones inferiores a 24 mm en Concepción y menos de 93 mm en Osorno en promedio. Para Aysén y Magallanes, se espera una condición normal a bajo lo normal, con Balmaceda proyectando menos de 83 mm de acumulado para el trimestre. En resumen, Chile experimenta contrastes climáticos notables, desde temperaturas atípicas hasta patrones de precipitación variables, marcando un verano que se anticipa con temperaturas máximas sobre lo normal desde la región de Arica a la de la Araucanía, y con temperaturas mínimas entre normal a sobre lo normal desde la región de Arica hasta la de Aysén. Es posible la ocurrencia de olas de calor extremas, como las observadas recientemente en gran parte de América del Sur vinculadas al Cambio Climático Antropogénico (Rivera et al., 2023)

Rivera, J. A., Arias, P. A., Sörensson, A. A., Zachariah, M., Barnes, C., Philip, S., ... & Otto, F. E. (2023). 2022 early-summer heatwave in Southern South America: 60 times more likely due to climate change. *Climatic Change*, 176(8), 102.

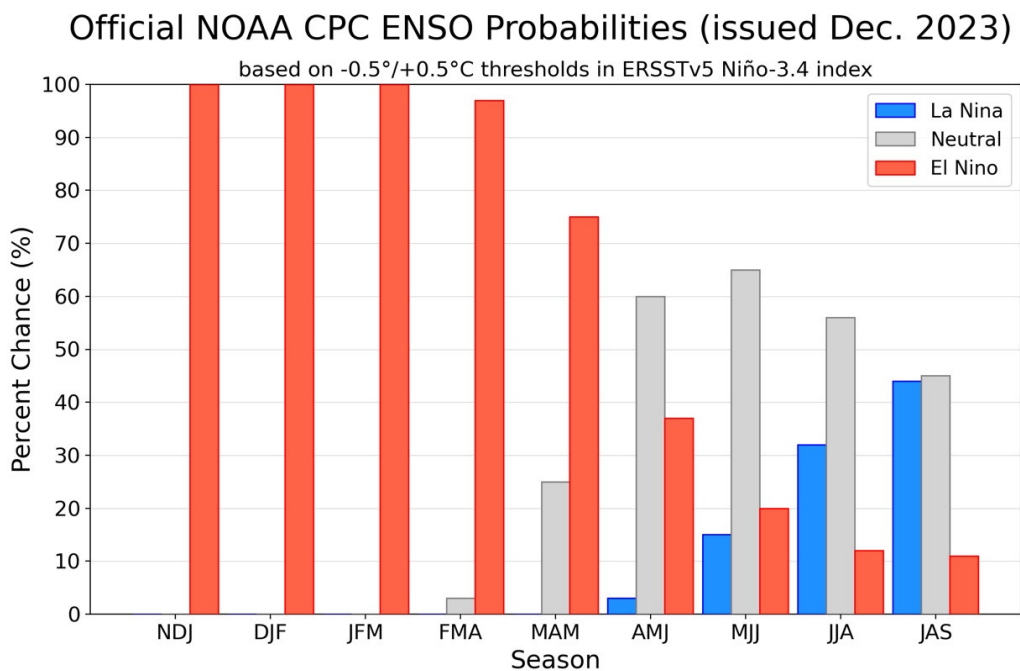


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

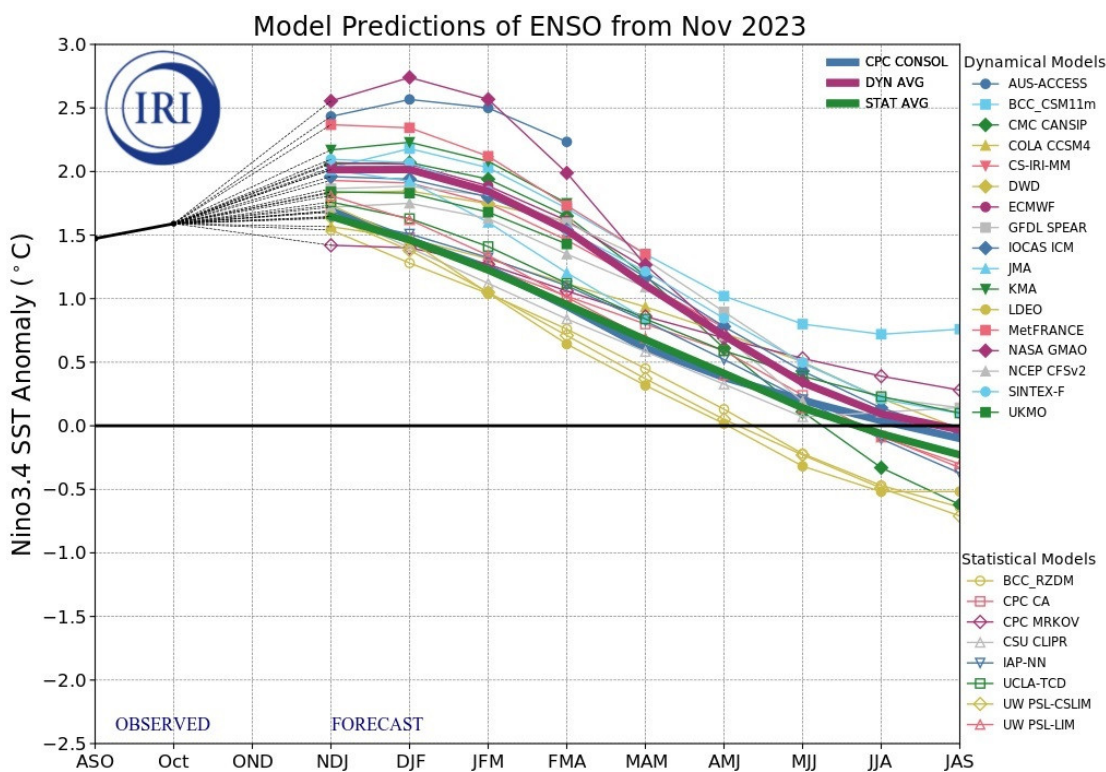


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO

representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

#### Análisis de la varianza de la temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Iquique_2022	18,47	30	0,18	A
Iquique_2023	19,12	30	0,18	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Iquique

#### Análisis de la varianza de la temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Pica_2022	19,83	30	0,19	A
Pica_2023	21,43	30	0,19	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 4.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Pica

#### Análisis de la varianza de la temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2022	10,48	30	0,33	A
Ollague_2023	11,96	30	0,33	B

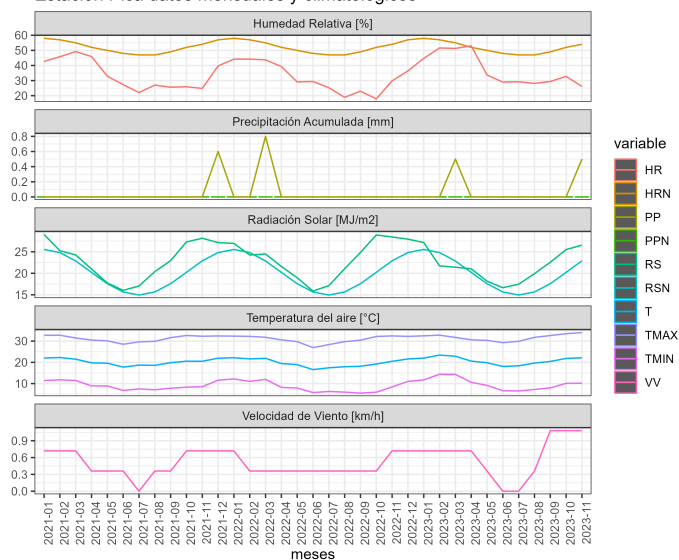
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Ollague

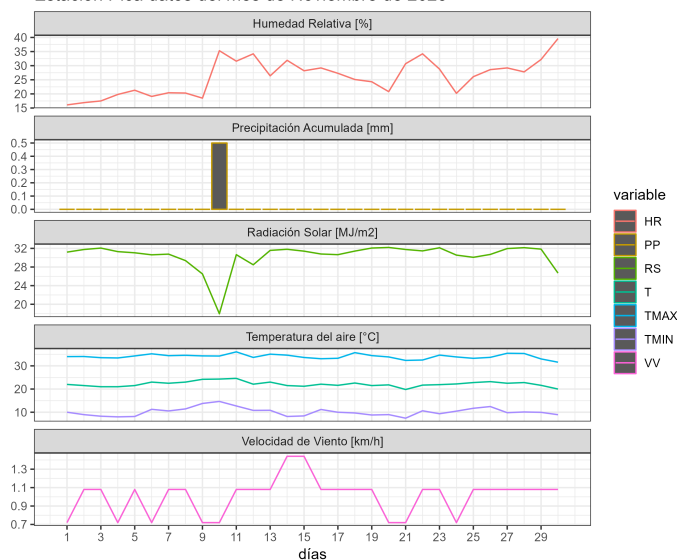
### Estación Pica

La estación Pica corresponde al distrito agroclimático 15-2-2. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 11.3°C, 18.9°C y 28.3°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 10.2°C (-1.1°C bajo la climatológica), la temperatura media 22.1°C (3.2°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 34°C (5.7°C sobre la climatológica). En el mes de noviembre se registró una pluviometría de 0.5 mm, lo cual representa un superávit de más de un 100%. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 10 mm, lo que representa un déficit de 90%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

Estación Pica datos mensuales y climatológicos



Estación Pica datos del mes de Noviembre de 2023



.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	5	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	10
PP	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	-	1	1
%	-100	-100	-50	-	-	-	-	-	-100	-	>100	-	-90	-90

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2023	10.2	22.1	34
Climatológica	11.3	18.9	28.3
Diferencia	-1.1	3.2	5.7

## Componente Hidrológico

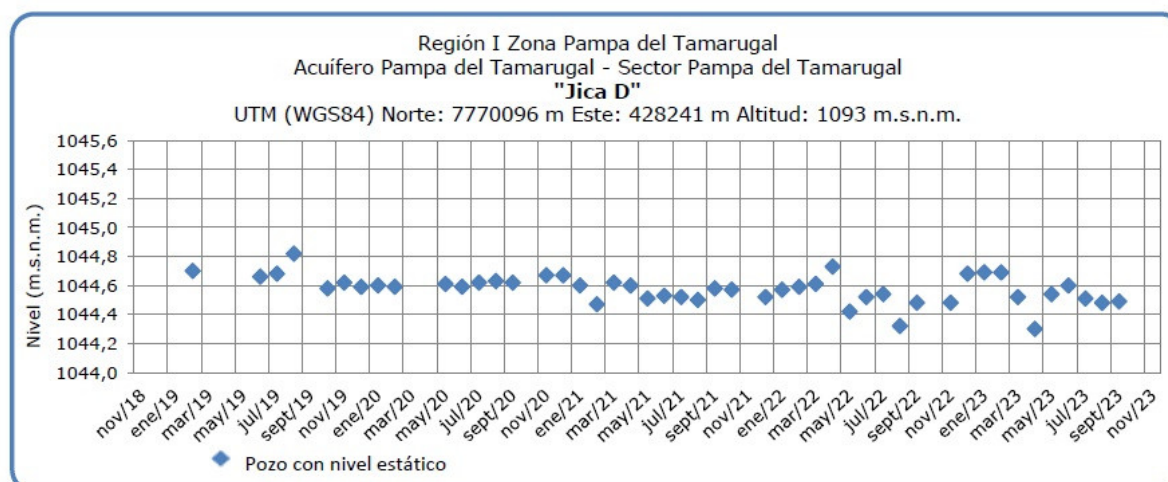
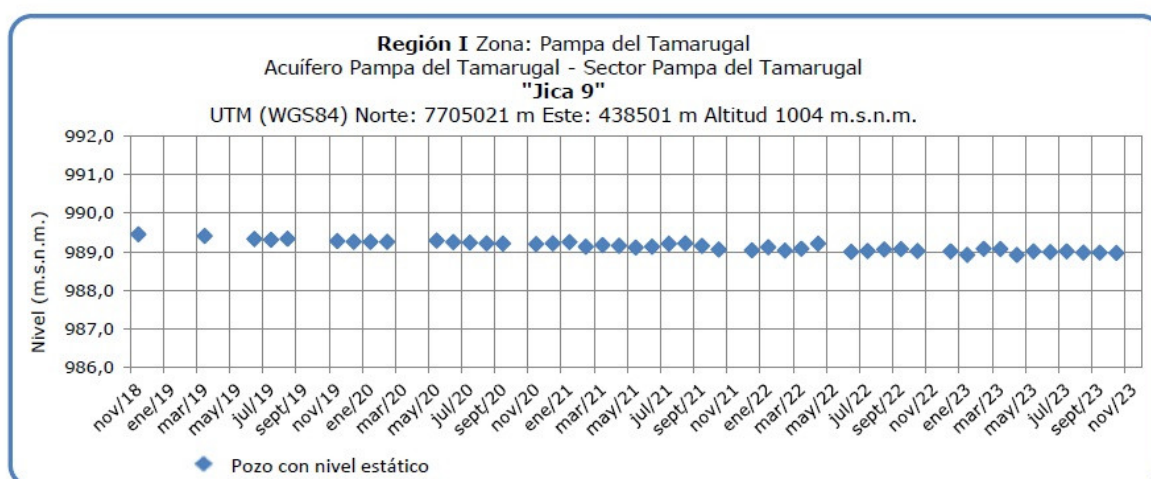
### ¿Qué está pasando con el agua?

En noviembre, Chile experimentó cambios significativos en su hidrología. Las precipitaciones

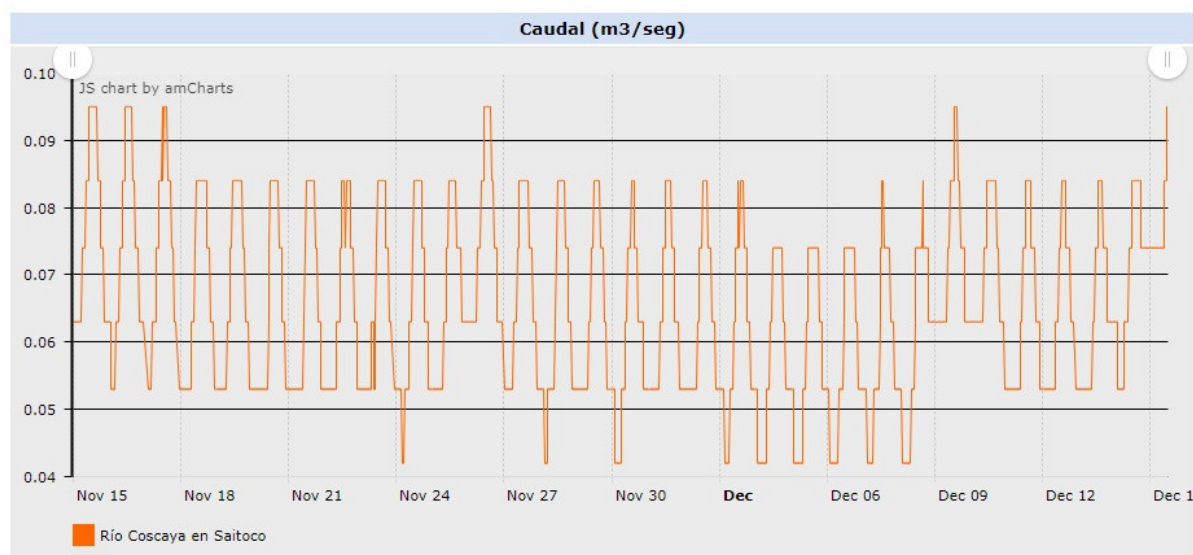
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

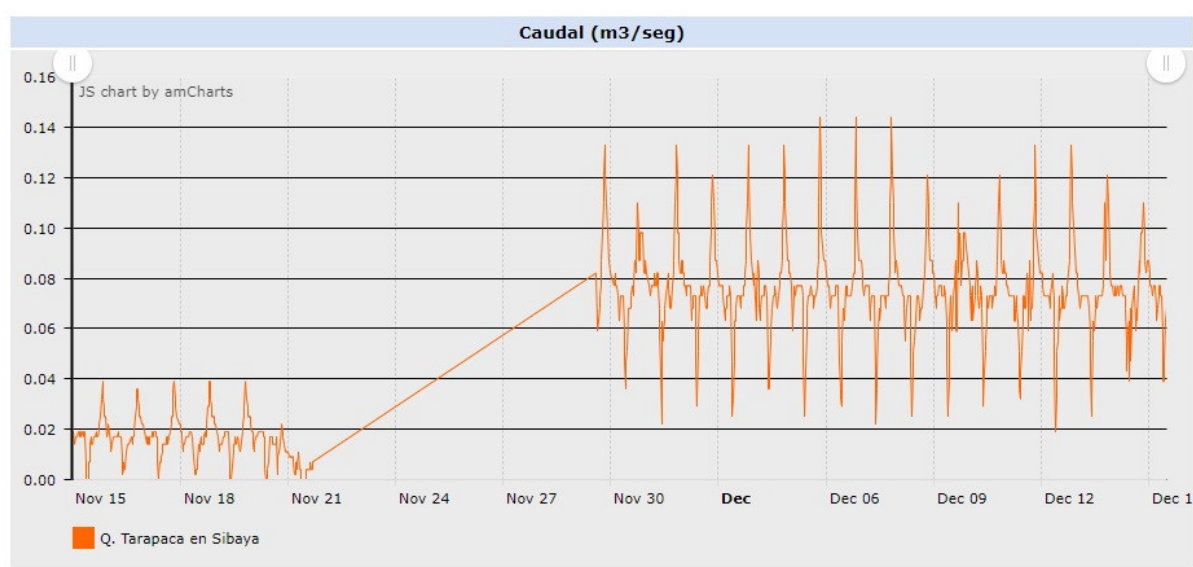
aliviaron déficits en la región Metropolitana y Los Lagos, pero persistieron en Atacama y Coquimbo. San Fernando y Curicó destacaron con superávits, mientras el Sur-Austral enfrentó déficits. Los caudales de los ríos mostraron variaciones, con aumentos en la zona central y disminuciones en el sur, evidenciando notables diferencias respecto al año anterior, especialmente en la región del Maule y Magallanes. Los embalses aumentaron un 4.9%, impulsados por deshielos, con notables incrementos en "Generación y Riego" y "Agua Potable". A nivel nacional, el almacenamiento de agua superó en un 18.8% al mismo período de 2022. En aguas subterráneas, se registraron niveles estables en Arica y Parinacota, descensos en Coquimbo y fluctuaciones en Valparaíso, destacando descensos notables en el acuífero Maipo en la región Metropolitana. Este informe refleja la complejidad de la situación hídrica en distintas regiones de Chile, subrayando la importancia de la gestión del agua ante la variabilidad climática.



## 7.- Napa subterránea en la Pampa del tamarugal



## 8.- Caudal de río Coscaya



## 9.- Caudal de Quebrada Sibaya

# Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

### Altiplano

En el altiplano chileno, la producción de quinua está en la fase final de desarrollo de granos, sembrada en primavera y cosechada entre febrero y abril. Se destaca la importancia de monitorear plagas como polillas o áfidos, que pueden dañar las hojas y afectar los rendimientos. Además, se aconseja vigilar el desarrollo de enfermedades fungosas en condiciones de alta humedad relativa, especialmente si llueve, ya que pueden dañar los granos formados.



**Pampa > Frutales > Limón**

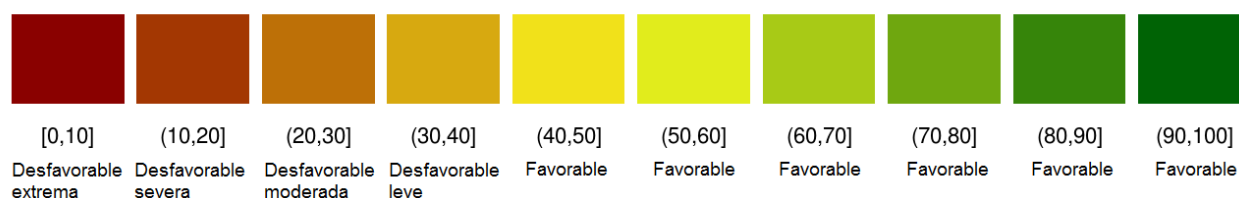
En enero, los limoneros atraviesan fases cruciales, desde la brotación hasta el desarrollo de frutos listos para la cosecha. Se subraya la necesidad de cosechar los frutos antiguos tempranamente para favorecer el desarrollo de nuevos frutos. En suelos graníticos fertilizados con guano, se detecta escasez de nitrógeno, aconsejándose una dosis extra antes de febrero. Se propone mantener árboles de altura limitada para reducir la demanda de agua y nutrientes. La evaluación individual de cada campo se considera crucial, sugiriendo la renovación parcial de árboles antiguos y una programación precisa del riego para plantaciones jóvenes con sistemas tecnificados.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región 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 presentó un valor mediano de VCI de 43% para el período comprendido desde el 01 al 16 de Noviembre de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 53% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Tarapacá, en términos globales presenta una condición Favorable.

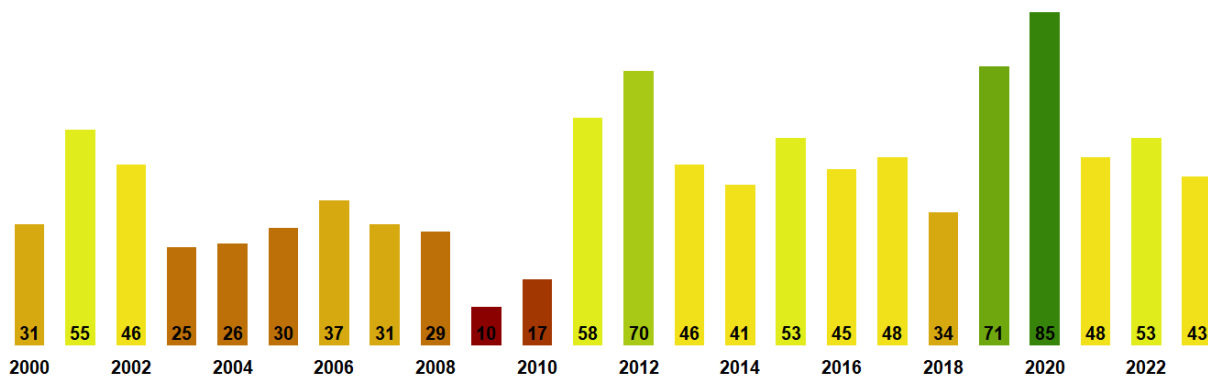
**Tabla 1.** Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.



**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

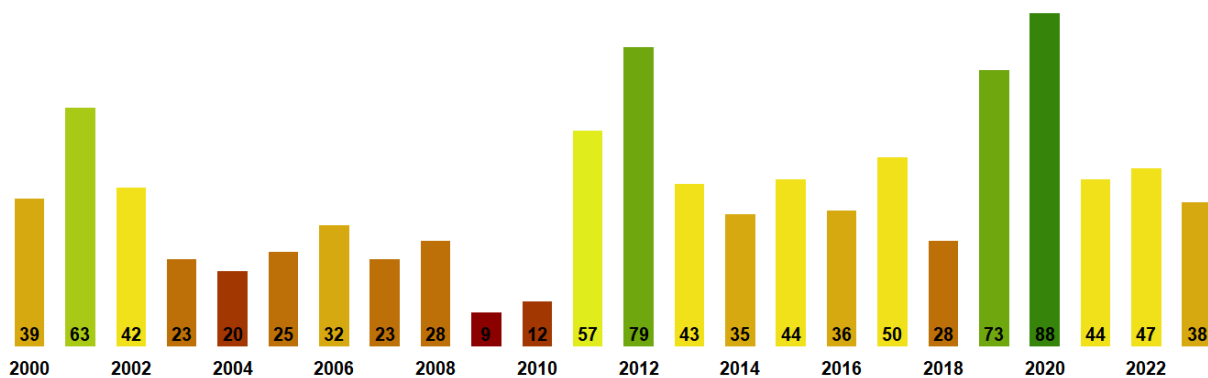
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	0	1	3	3

**1 de noviembre al 16 de noviembre**



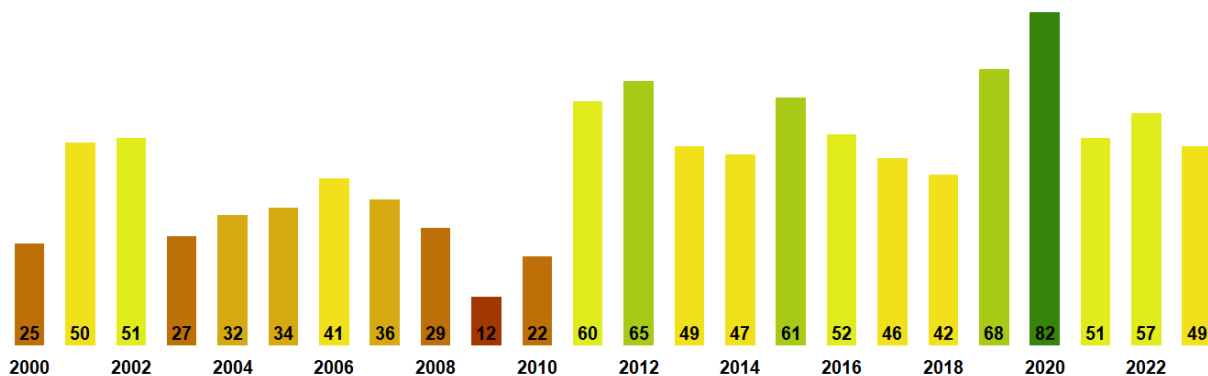
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá

**Matorrales**

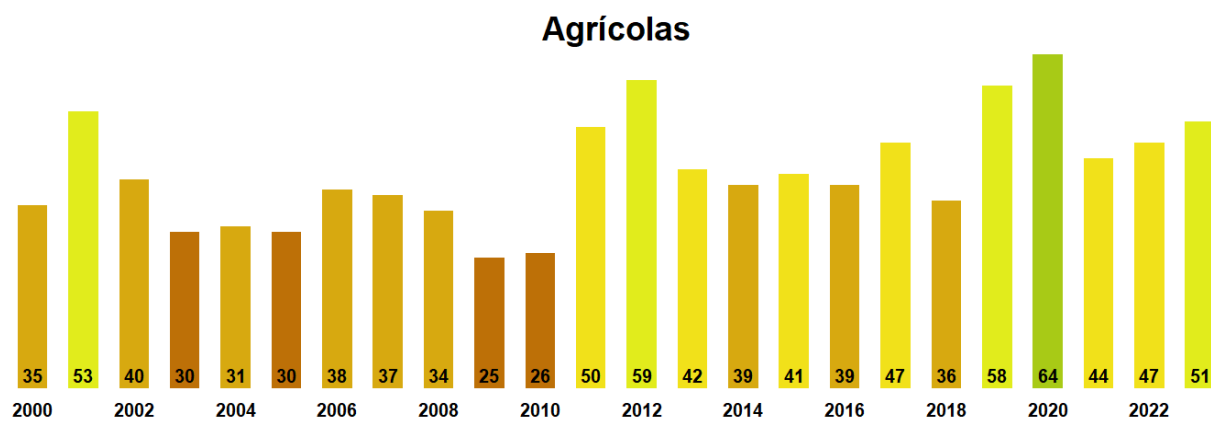


**Figura 2.** Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Tarapacá

**Praderas**

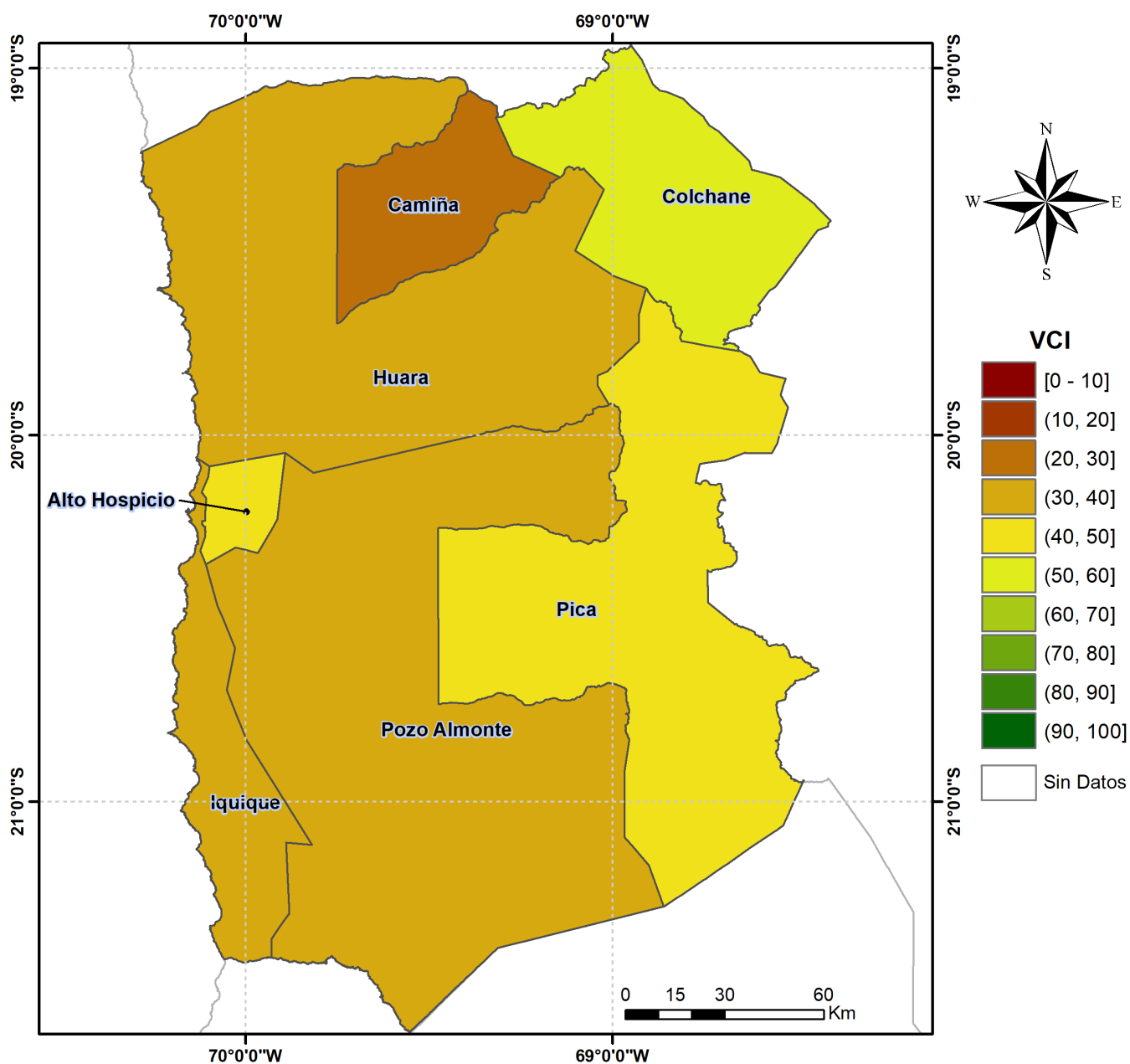


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá



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

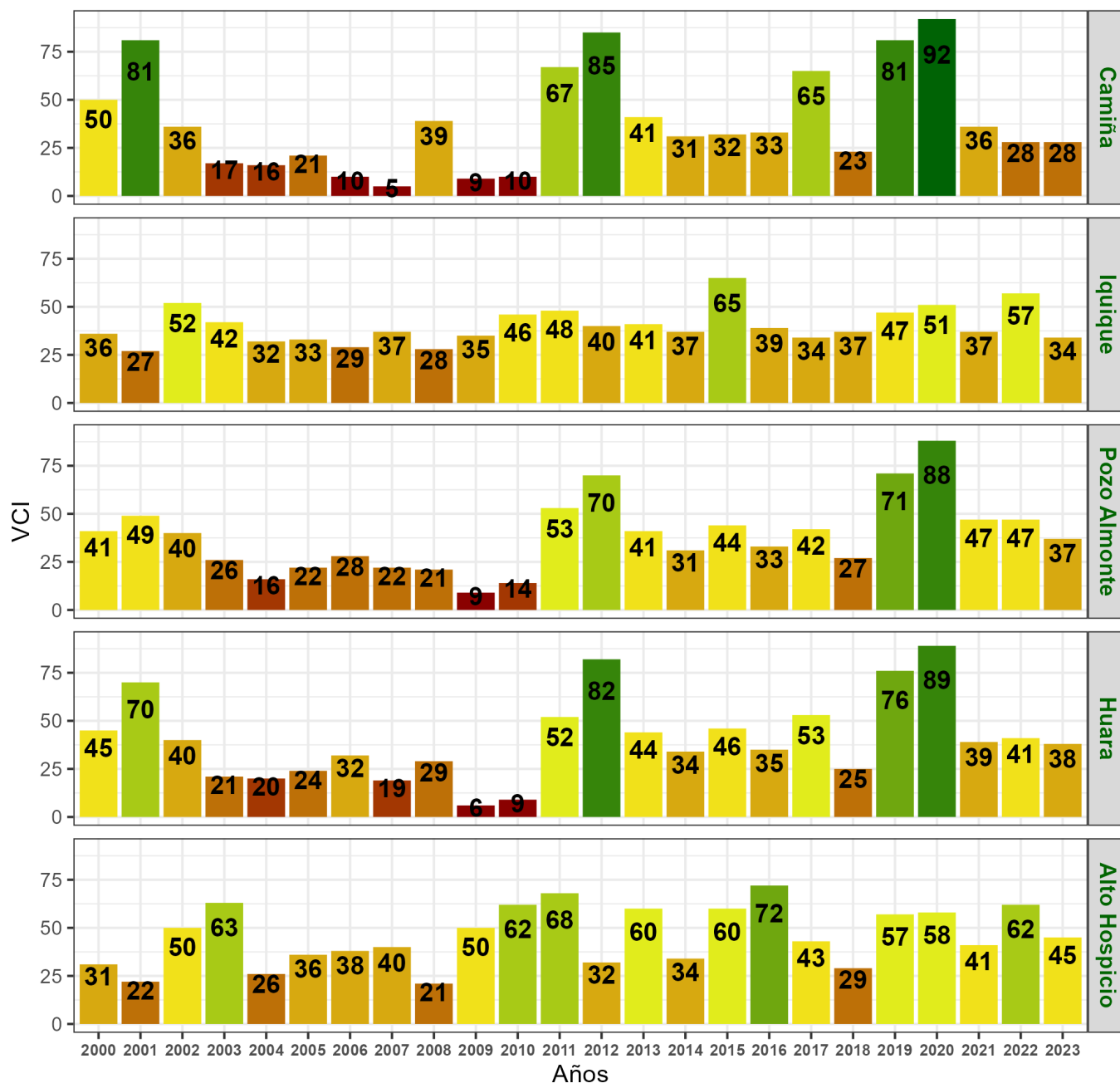
**Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá  
01 al 16 de Noviembre de 2023**



**Figura 5.** Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapacá de acuerdo a las clasificaciones de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Camiña, Iquique, Pozo Almonte, Huara y Alto Hospicio con 28, 34, 37, 38 y 45% de VCI respectivamente.

1 de noviembre al 16 de noviembre



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 01 al 16 de Noviembre de 2023.

### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

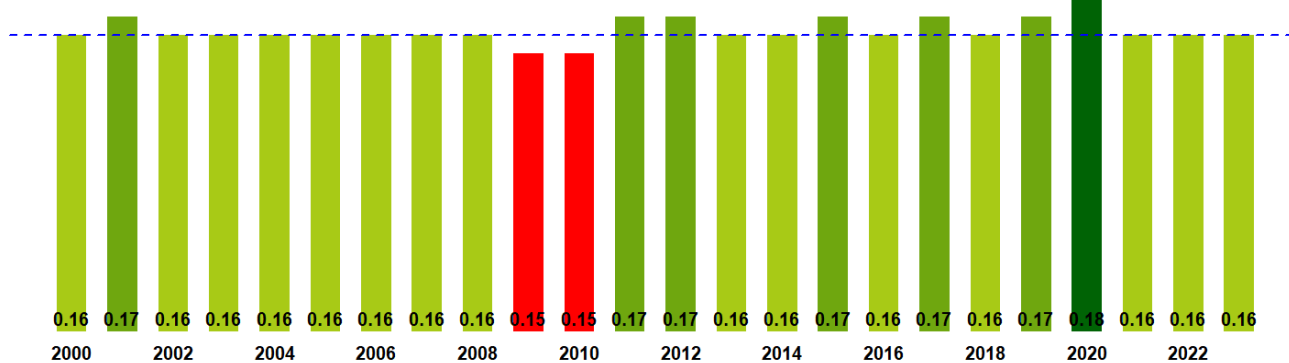
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación SAVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo).

Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.16 mientras el año pasado

había sido de 0.16. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.16.

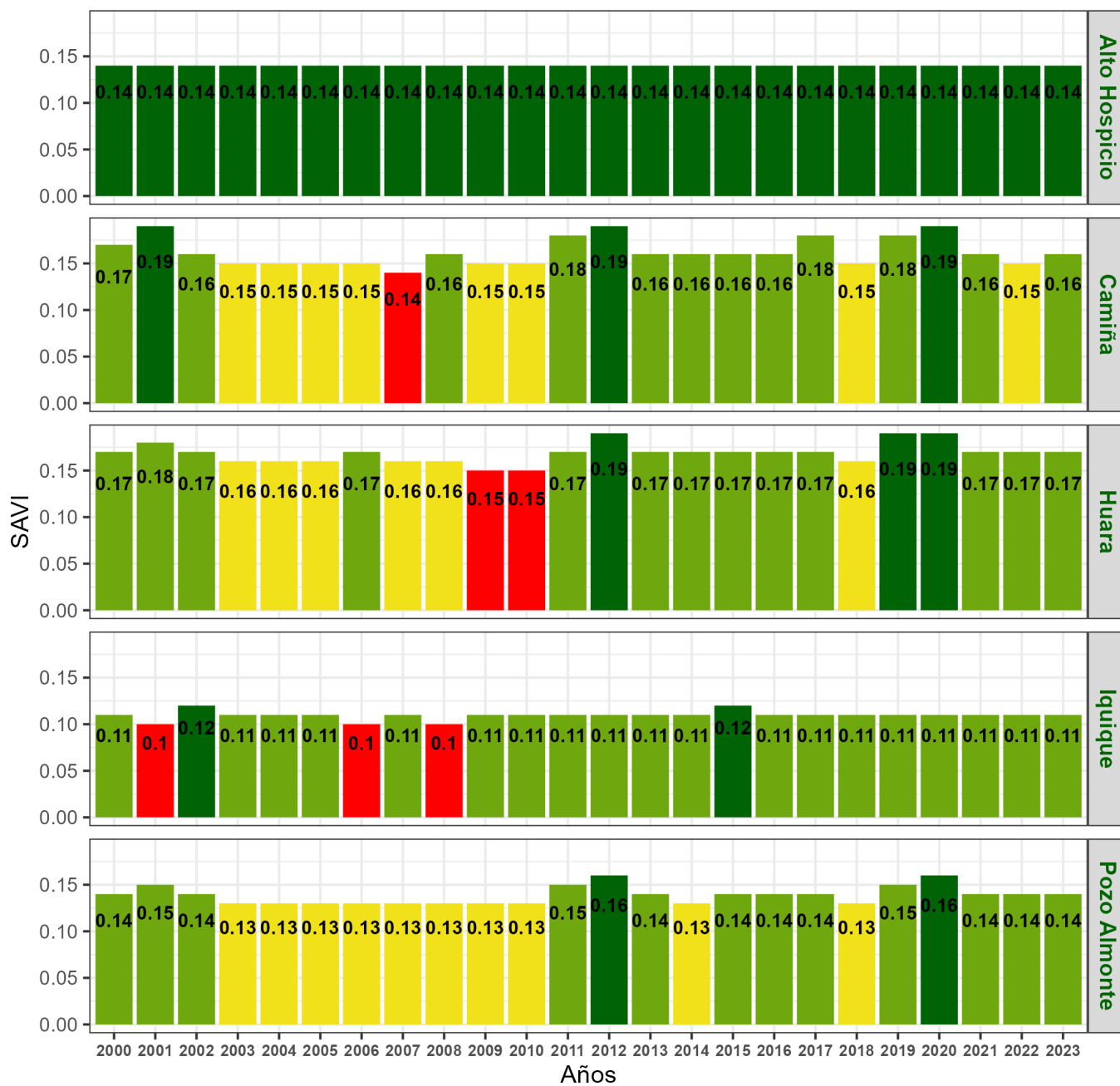
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

### SAVI regional para el 1 de noviembre al 16 de noviembre

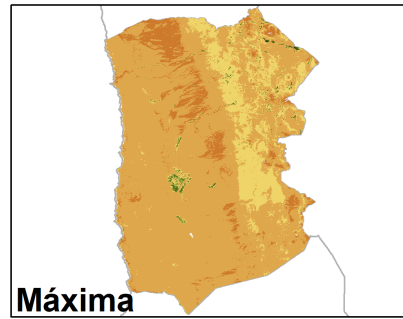
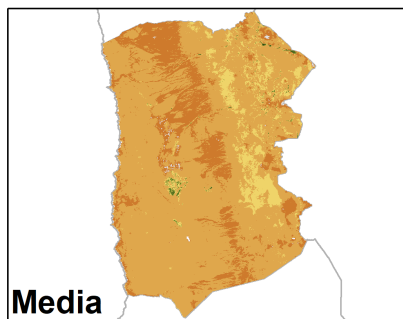
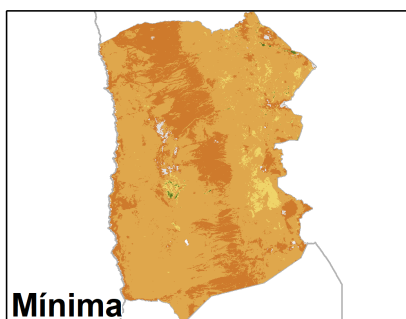
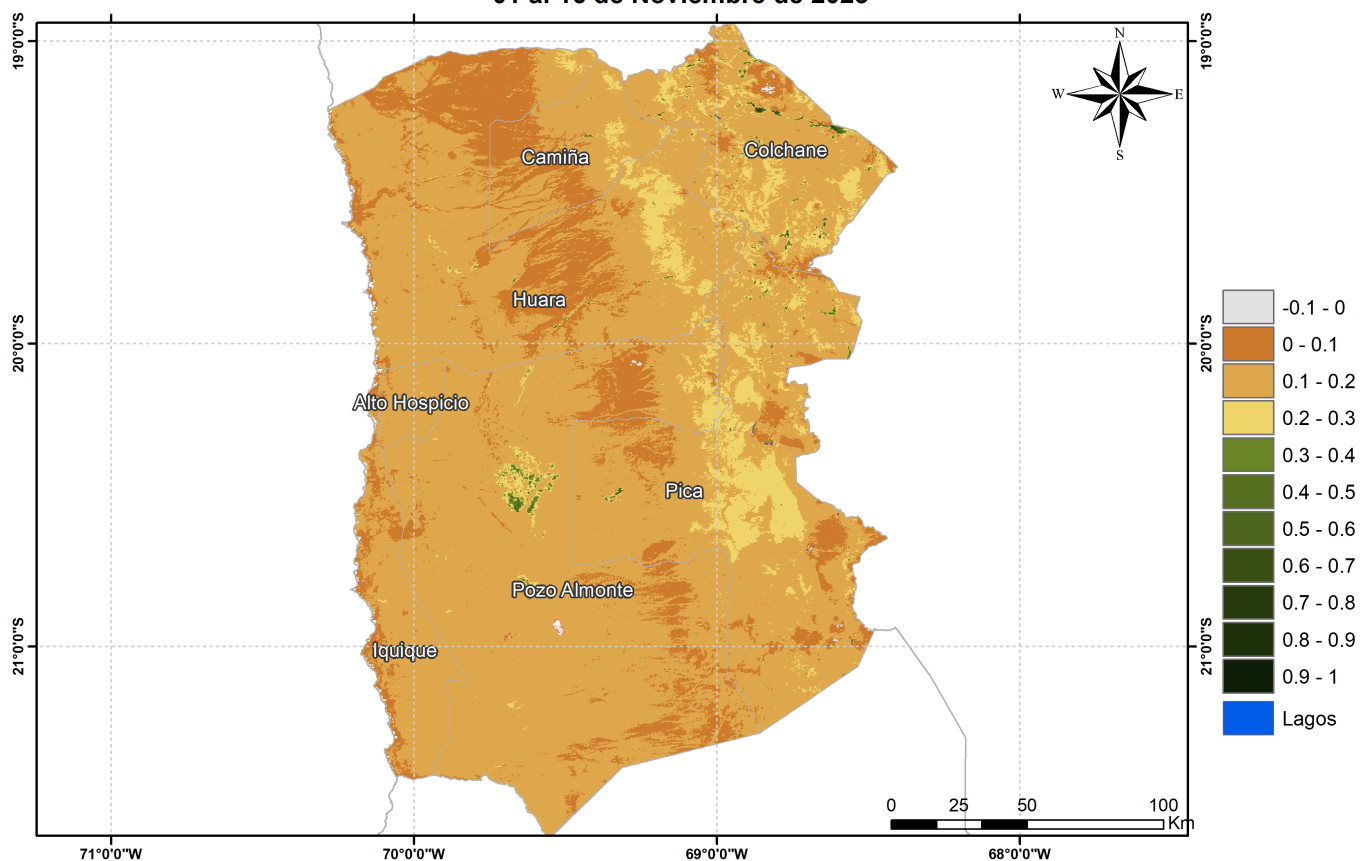


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

1 de noviembre al 16 de noviembre

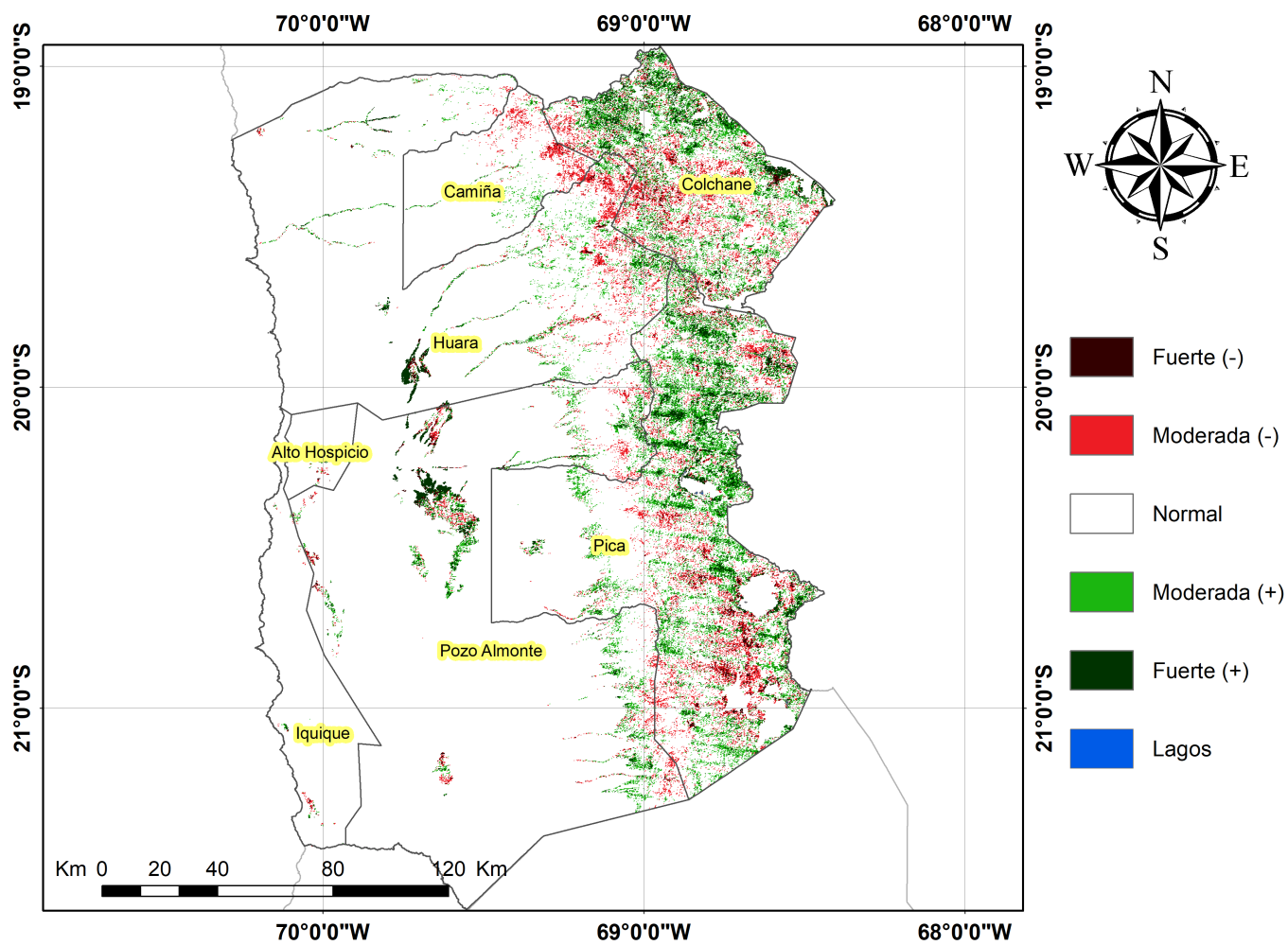


### Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 01 al 16 de Noviembre de 2023





Anomalia de SAVI del Región de Tarapacá, 01 al 16 de Noviembre de 2023



Diferencia de SAVI del Región de Tarapacá, 01 al 16 de Noviembre de 2023

