



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

DICIEMBRE 2024 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

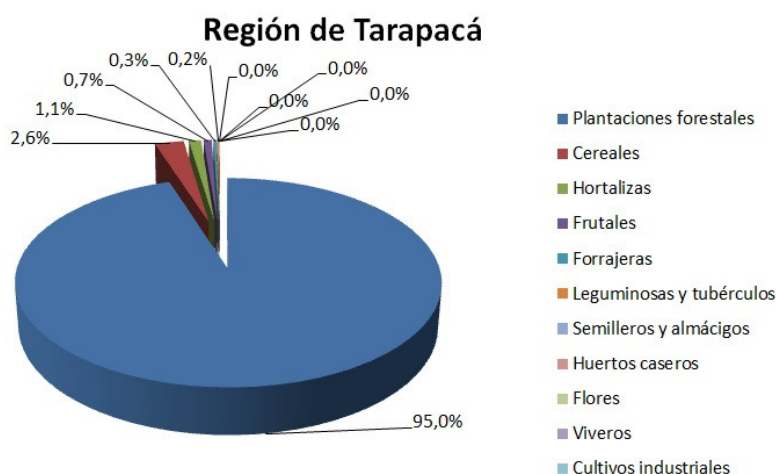
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu  
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

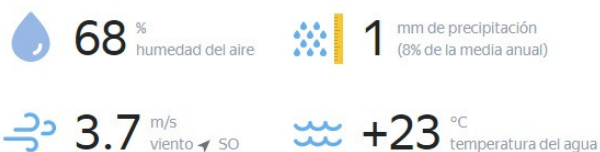
## Introducción

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.



### Iquique Diciembre



## Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2023 ene-dic	2023 ene-nov	2024 ene-nov	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.295	1.162	2.277	96%	64%
\$US FOB (M) Forestal	0	0	1	-	0%
\$US FOB (M) Pecuario	759	628	1.285	105%	36%
\$US FOB (M) Total	2.054	1.790	3.563	99%	100%

Fuente: ODEPA

## Resumen Ejecutivo

En noviembre de 2024, las condiciones meteorológicas en Chile estuvieron marcadas por temperaturas superiores a lo normal en gran parte del país, especialmente en el norte y centro. Este panorama se ve influenciado por un sistema ENSO-neutral en el océano Pacífico. La Niña podría intensificar las precipitaciones en el Altiplano, donde se espera un comportamiento normal a sobre lo normal, mientras que gran parte del centro y sur experimentarán condiciones más secas de lo habitual.

En el norte, los caudales de ríos como el Huasco y el Copiapó presentan aumentos moderados respecto al mes anterior (+0.4 m<sup>3</sup>/s), pero siguen con déficits históricos del 73% y 77% en relación al promedio 1991-2020, lo que limita su capacidad para sostener la actividad agrícola. En el centro, los caudales evidencian descensos preocupantes en ríos como el Mapocho (-16%), mientras otros como el Maipo (+16%) muestran recuperación limitada, aunque insuficiente para revertir déficits estructurales. Las napas subterráneas en Pampa del Tamarugal se mantienen en sus mínimos históricos y con una tendencia decreciente constante.

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

En noviembre de 2024, las condiciones meteorológicas en Chile estuvieron marcadas por temperaturas superiores a lo normal en gran parte del país, especialmente en el norte y centro, mientras que las precipitaciones, aunque favorables en algunas zonas del sur, no fueron suficientes para revertir los déficits acumulados. Este panorama se ve influenciado por un sistema ENSO-neutral en el océano Pacífico, caracterizado por temperaturas superficiales cercanas al promedio y anomalías de viento que sugieren una transición hacia una débil y breve condición de La Niña entre diciembre 2024 y febrero 2025, con una probabilidad del 59%. La Niña podría intensificar las precipitaciones en el Altiplano, donde se espera un comportamiento normal a sobre lo normal, mientras que gran parte del centro y sur experimentarán condiciones más secas de lo habitual. El cambio climático amplifica estas variaciones, promoviendo temperaturas más cálidas en todo el territorio y alterando patrones tradicionales de lluvia.

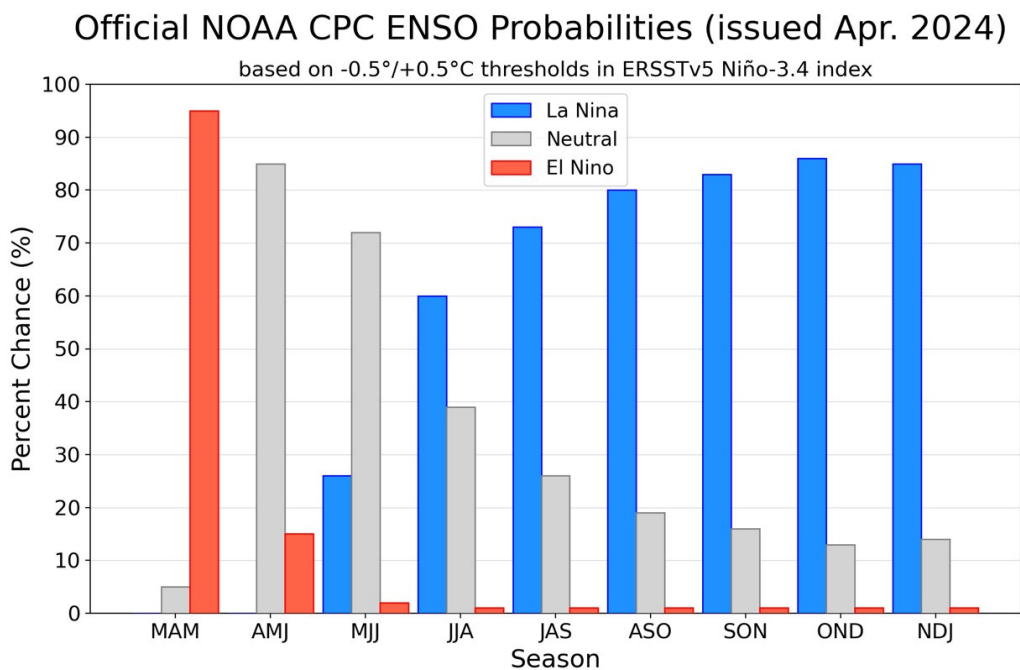


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

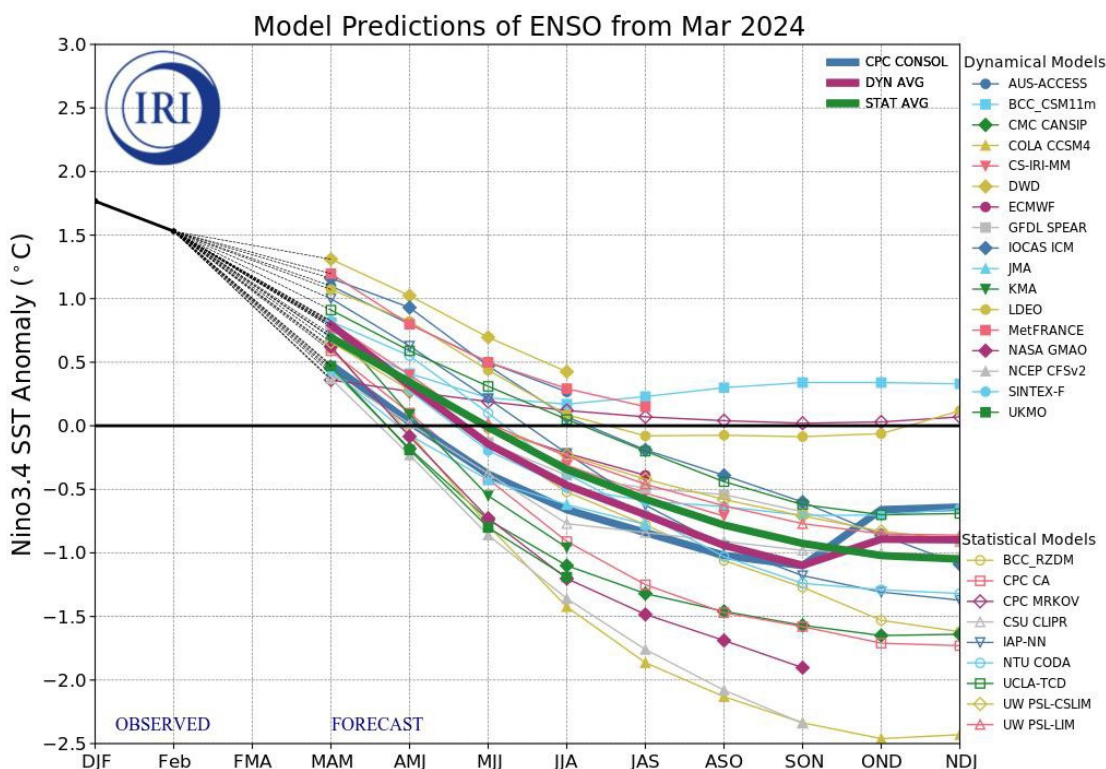


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre  $-0.5$  y  $+0.5$

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 Temperatura (°C)

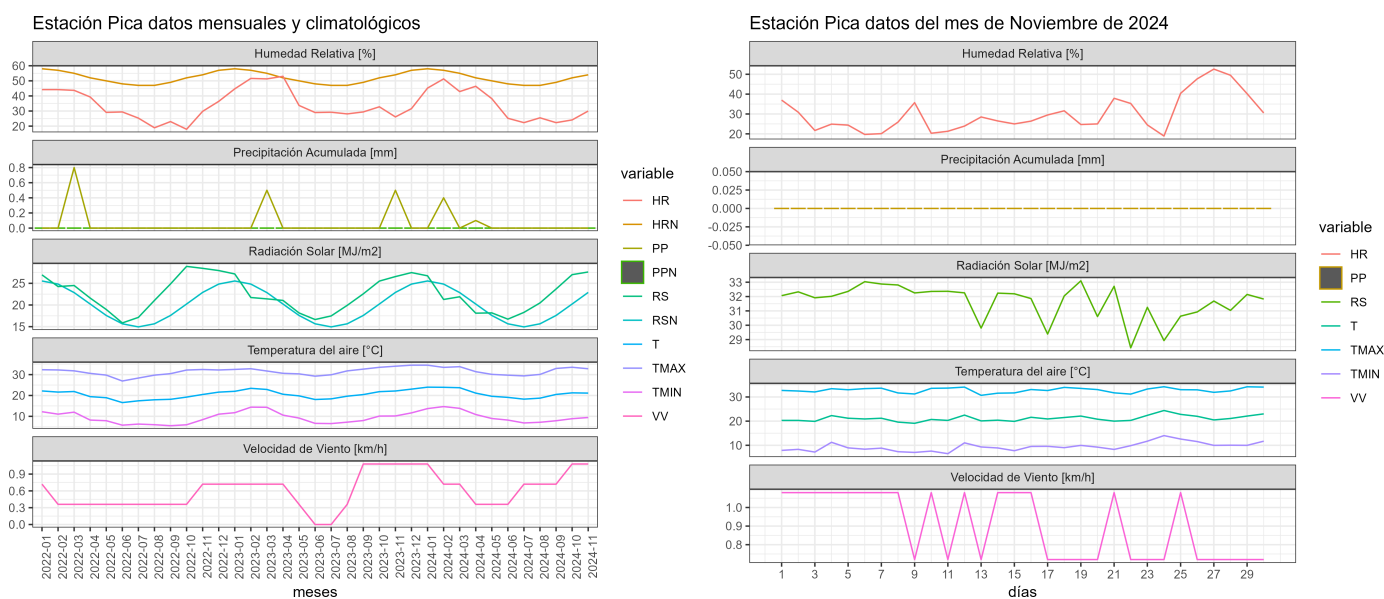
Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2023	11,96	30	0,21	A
Ollague_2024	12,80	30	0,21	B
Iquique_2023	19,12	30	0,21	C
Iquique_2024	19,31	30	0,21	C
Pica_2024	20,44	30	0,21	D
Pica_2023	21,43	30	0,21	E

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Iquique, Pica y 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 8.8°C, 20.4°C y 31.9°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 9.4°C (0.6°C sobre la climatológica), la temperatura media 21.1°C (0.7°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 32.8°C (0.9°C sobre la climatológica). En el mes de noviembre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 0.5 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 7 mm, lo que representa un déficit de 92.9%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0.5 mm.



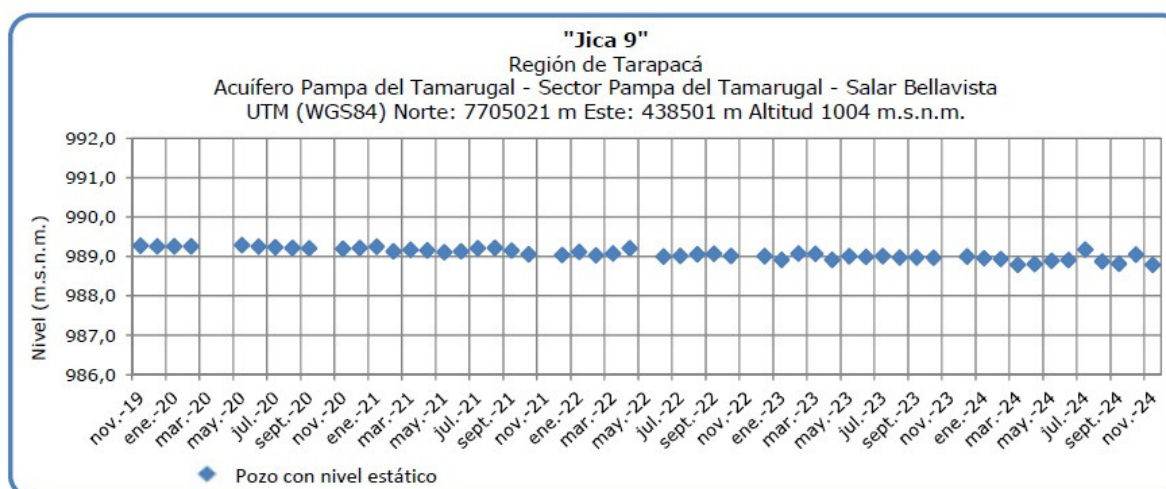
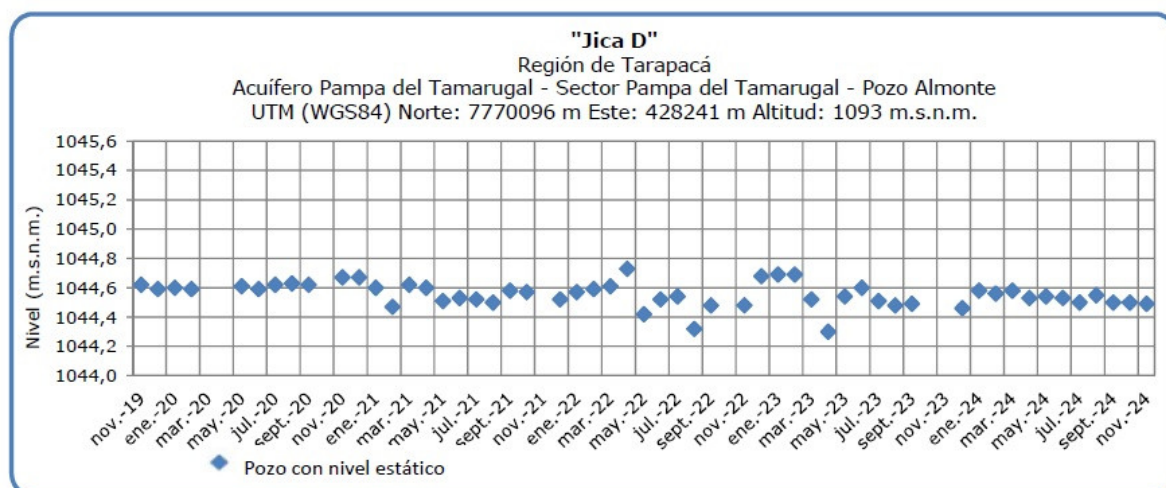
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	7
PP	0	0.4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	-	0.5	0.5
%	-100	-86.7	-100	>100	-	-	-100	-100	-	-	-	-	-92.9	-92.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2024	9.4	21.1	32.8
Climatológica	8.8	20.4	31.9
Diferencia	0.6	0.7	0.9

## Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

En noviembre de 2024, las condiciones hidrológicas en Chile muestran contrastes significativos entre las zonas norte, centro y sur, reflejo de los impactos combinados del fenómeno de El Niño y el cambio climático. En el norte, los caudales de ríos como el Huasco y el Copiapó presentan aumentos moderados respecto al mes anterior (+0.4 m<sup>3</sup>/s), pero siguen con déficits históricos del 73% y 77% en relación al promedio 1991-2020, lo que limita su capacidad para sostener la actividad agrícola. Los embalses, sin embargo, registran alzas notables, como el Puclaro (+138% anual), reflejando una gestión estratégica en condiciones críticas. En el centro, los caudales evidencian descensos preocupantes en ríos como el Mapocho (-16%), mientras otros como el Maipo (+16%) muestran recuperación limitada, aunque insuficiente para revertir déficits estructurales. Los embalses mixtos para riego y generación incrementaron su volumen (+16.7%), pero los destinados exclusivamente a riego experimentaron caídas leves. Las napas subterráneas presentan descensos significativos, como en el acuífero Elqui (-124 cm), afectando la disponibilidad hídrica para cultivos. En el sur, los caudales disminuyen un promedio del 35%, con casos extremos como el río Perquilauquén (-61%), mientras algunos ríos como el Cautín (+36%) destacan por incrementos anuales. Los embalses mantienen niveles relativamente estables (+4.3% mensual), pero la baja en napas, especialmente en Los Lagos (-22 cm), subraya la presión hídrica.



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

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

#### Altiplano

A fines de año, en el altiplano chileno, la quinua se encuentra en la fase final de desarrollo de sus granos, etapa clave para determinar la calidad y rendimiento de la cosecha. Sembrada en primavera y con una recolección programada entre febrero y abril, este cultivo presenta condiciones favorables gracias al descenso de temperaturas en noviembre, lo que favorece la acumulación de materia seca en los granos y reduce sus requerimientos hídricos. Sin embargo, esta etapa crítica también demanda una atención minuciosa para proteger el cultivo de plagas y enfermedades. Entre los principales riesgos destacan las plagas como polillas y áfidos, que pueden dañar el follaje y, en consecuencia, disminuir los rendimientos. Adicionalmente, la alta humedad relativa asociada a lluvias puede propiciar el desarrollo de enfermedades fungosas, dañando los granos formados. Para mitigar estos riesgos y optimizar el manejo del cultivo, se recomienda realizar un monitoreo constante de

plagas y enfermedades, implementando medidas de control oportunas. En términos de manejo hídrico, se sugiere emplear sistemas de riego tecnificado durante las tardes, cerca del anochecer, asegurando que el suelo retenga suficiente humedad para el inicio del día y evitando pérdidas por evapotranspiración y efectos del viento.

### Pampa > Frutales > Limón

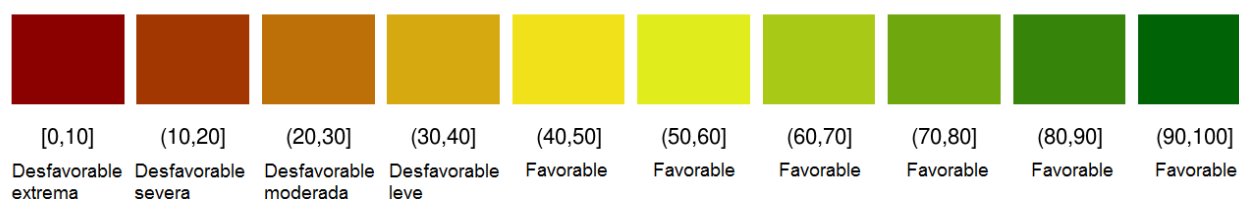
A inicios de año, los limoneros de Pica se encuentran en fases cruciales de su ciclo productivo, desde la brotación y cuaja hasta el desarrollo de frutos listos para cosechar. Durante este periodo, es fundamental realizar la cosecha temprana de los frutos antiguos para promover el crecimiento y maduración de los nuevos. En suelos graníticos fertilizados con guano, es común observar escasez de nitrógeno, por lo que se recomienda aplicar una dosis adicional antes de febrero para garantizar un desarrollo óptimo. Además, se aconseja mantener los árboles con una altura limitada, lo que permite reducir la demanda de agua y nutrientes, facilitando su manejo. La programación precisa del riego es esencial, especialmente en plantaciones jóvenes con sistemas tecnificados, asegurando una humedad adecuada en el suelo sin causar asfixia radicular. En esta etapa, también se reinicia un segundo periodo de brotación, acompañado del crecimiento de nuevas flores y frutos, lo que hace indispensable monitorear la coloración de las hojas para evaluar la necesidad de suplementación nitrogenada, especialmente en árboles con exceso de carga frutal. Por otro lado, es recomendable realizar podas de brotes débiles y envejecidos, ya que estas ramas limitan la productividad y el vigor de las plantas. Estas prácticas, junto con un manejo adecuado del riego y la fertilización, son esenciales para maximizar la producción y calidad de los limones de Pica.

## 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 58% para el período comprendido desde el 31 de octubre al 15 de noviembre. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 42% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Tarapacá, en términos globales presenta una condición Favorable.

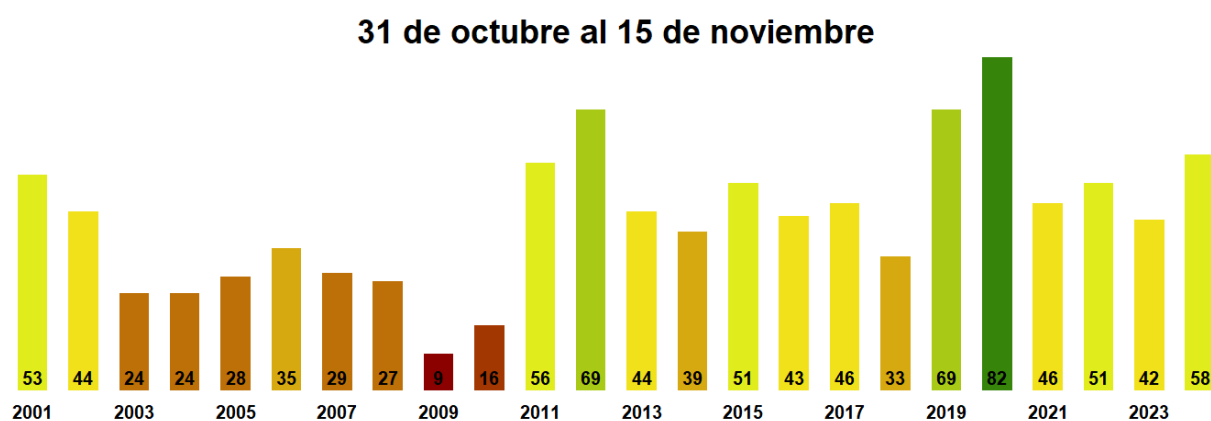
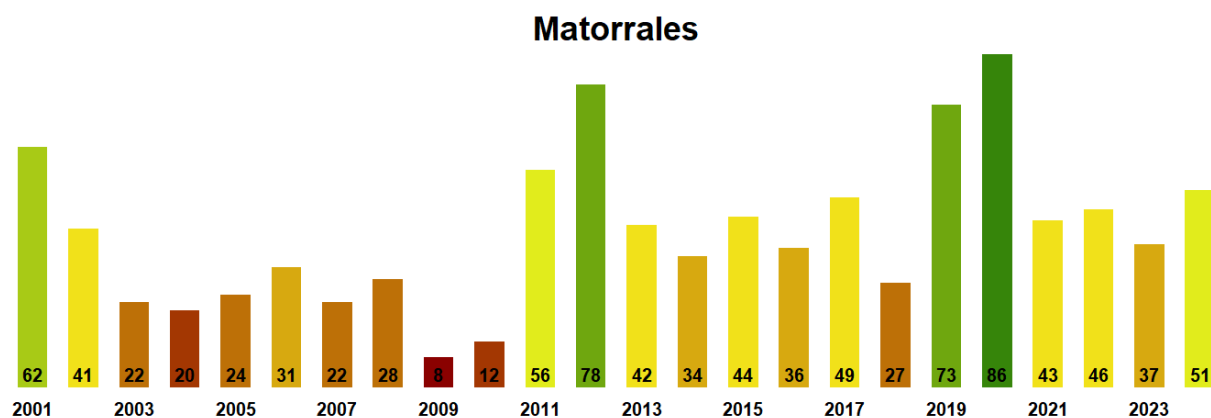
**Tabla 1.** Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.

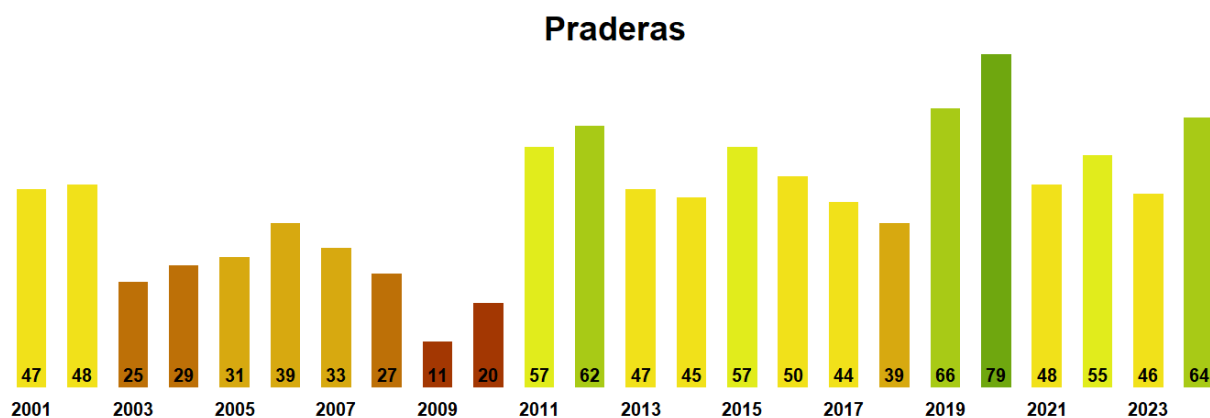




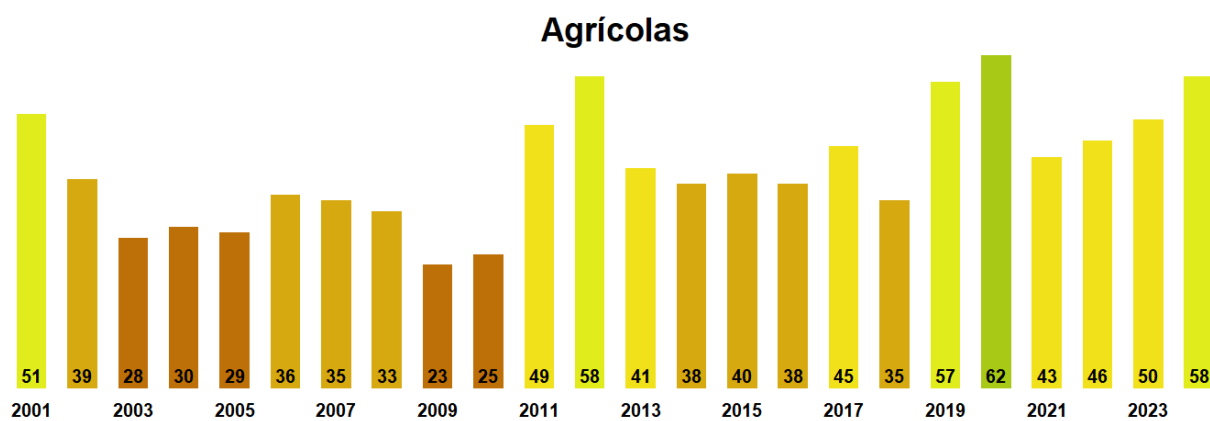
**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[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	0	2	5

**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá**Figura 2.** Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Tarapacá

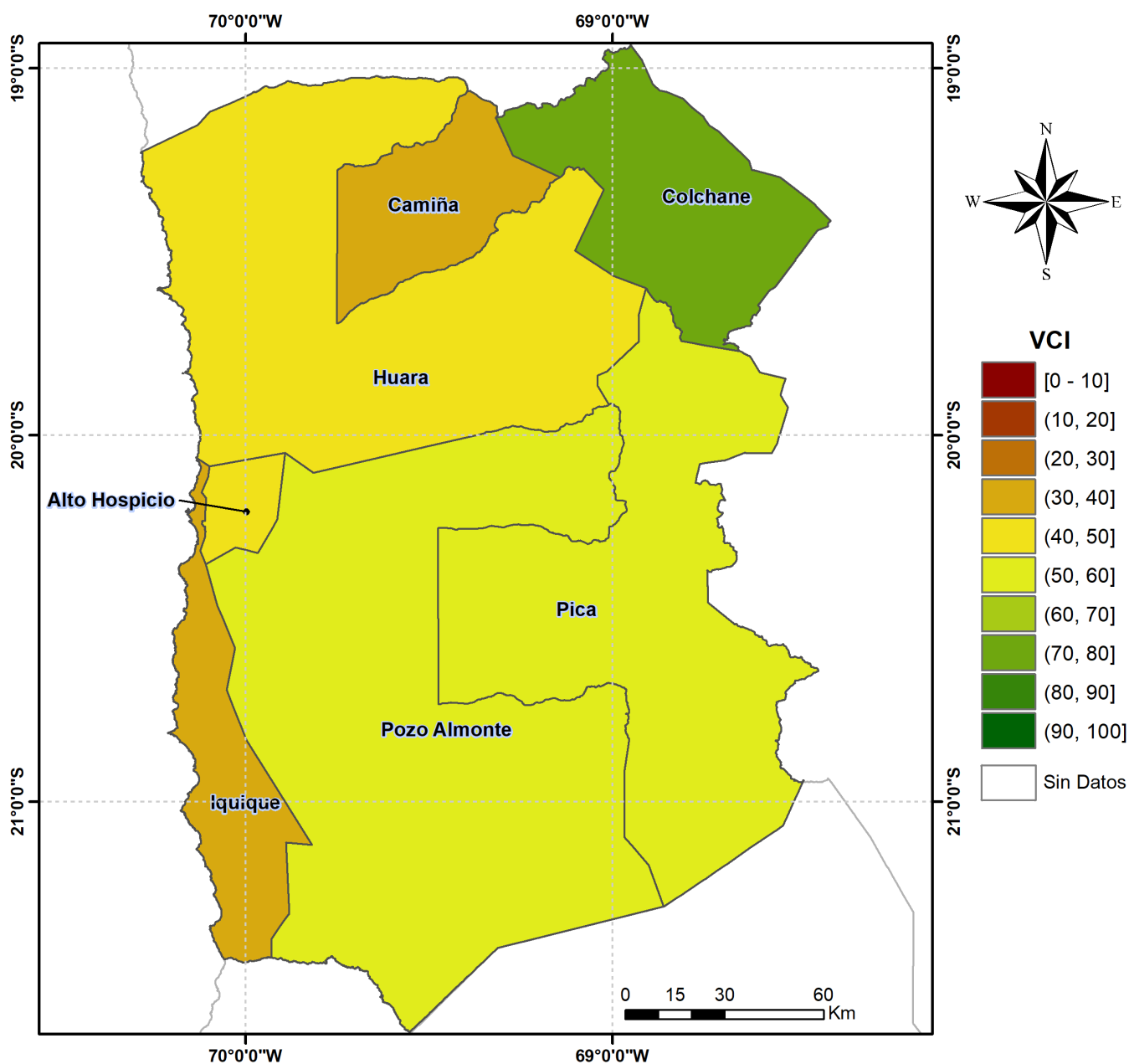


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá



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

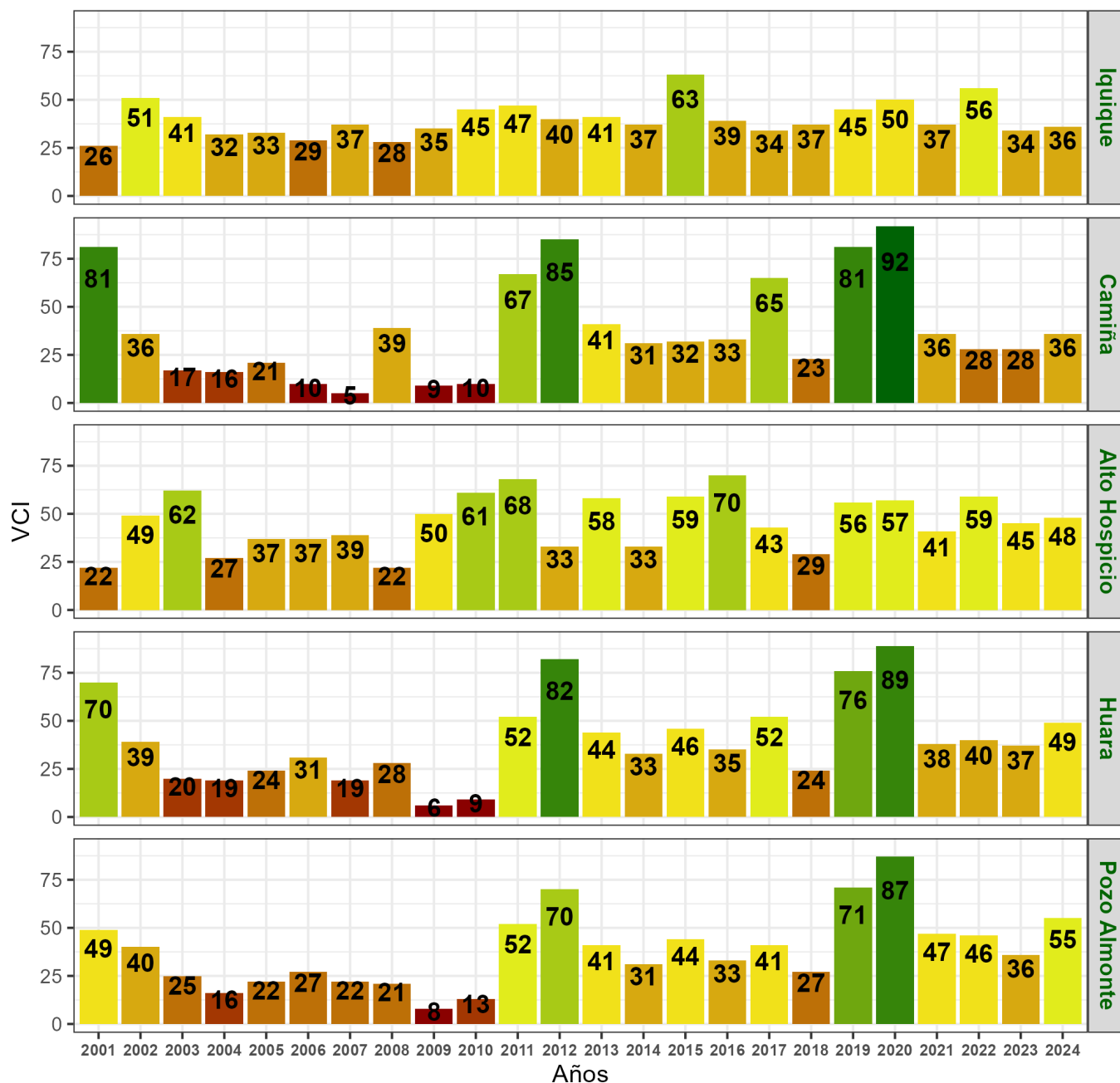
### Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá 31 de octubre al 15 de noviembre



**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 Iquique, Camiña, Alto Hospicio, Huara y Pozo Almonte con 36, 36, 48, 49 y 55% de VCI respectivamente.

31 de octubre al 15 de noviembre



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 31 de octubre al 15 de noviembre.

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

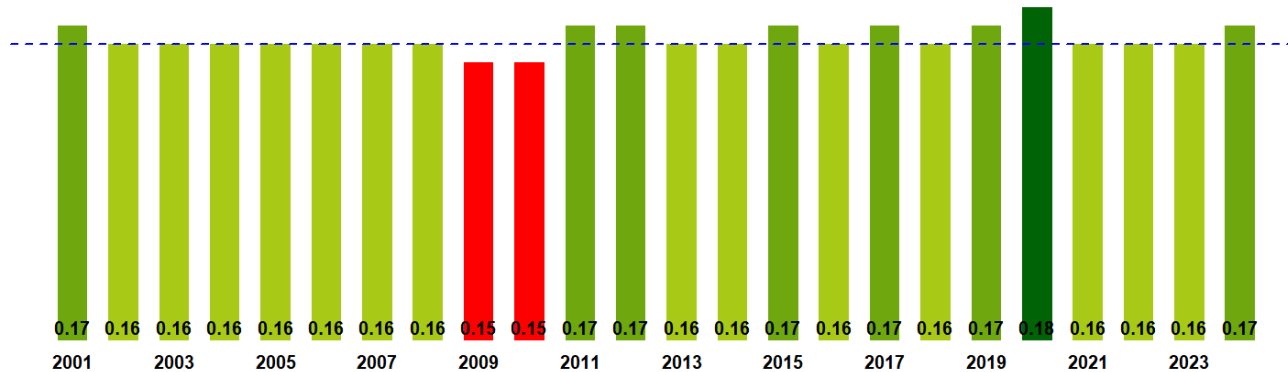
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación SAVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo).

Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.17 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.

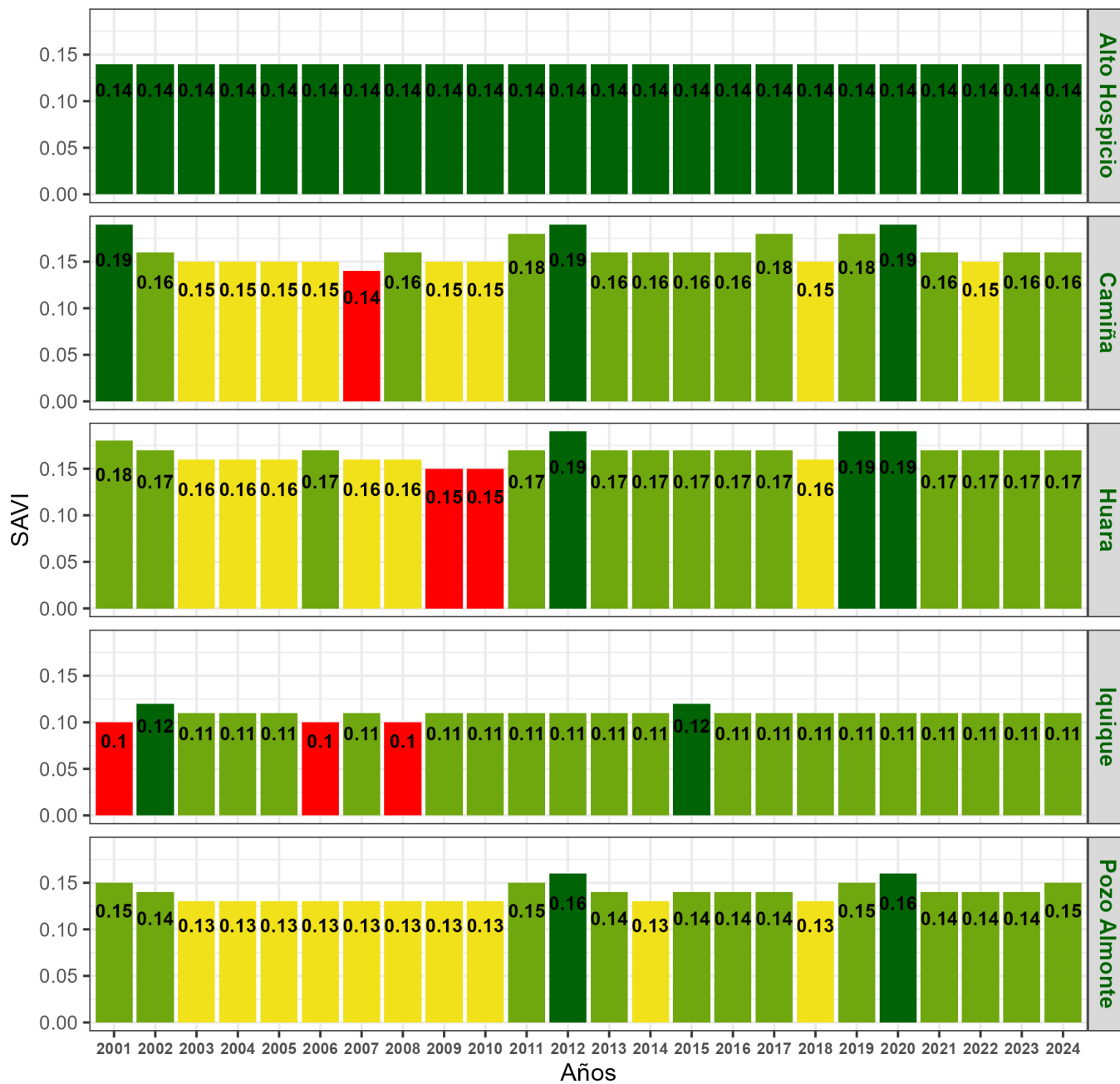
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

### SAVI regional para el 31 de octubre al 15 de noviembre

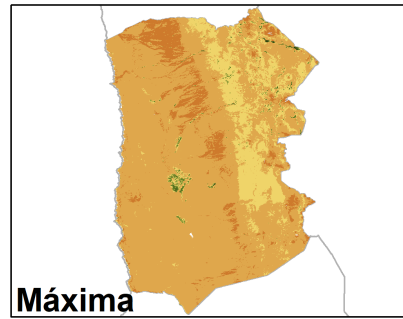
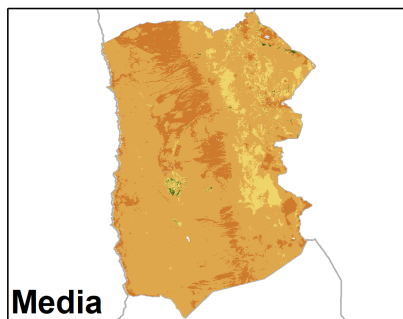
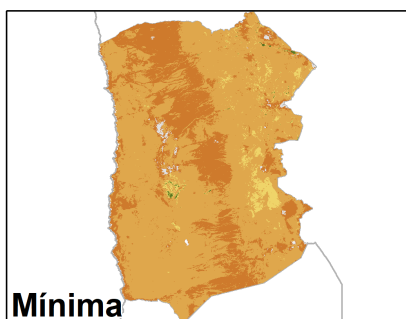
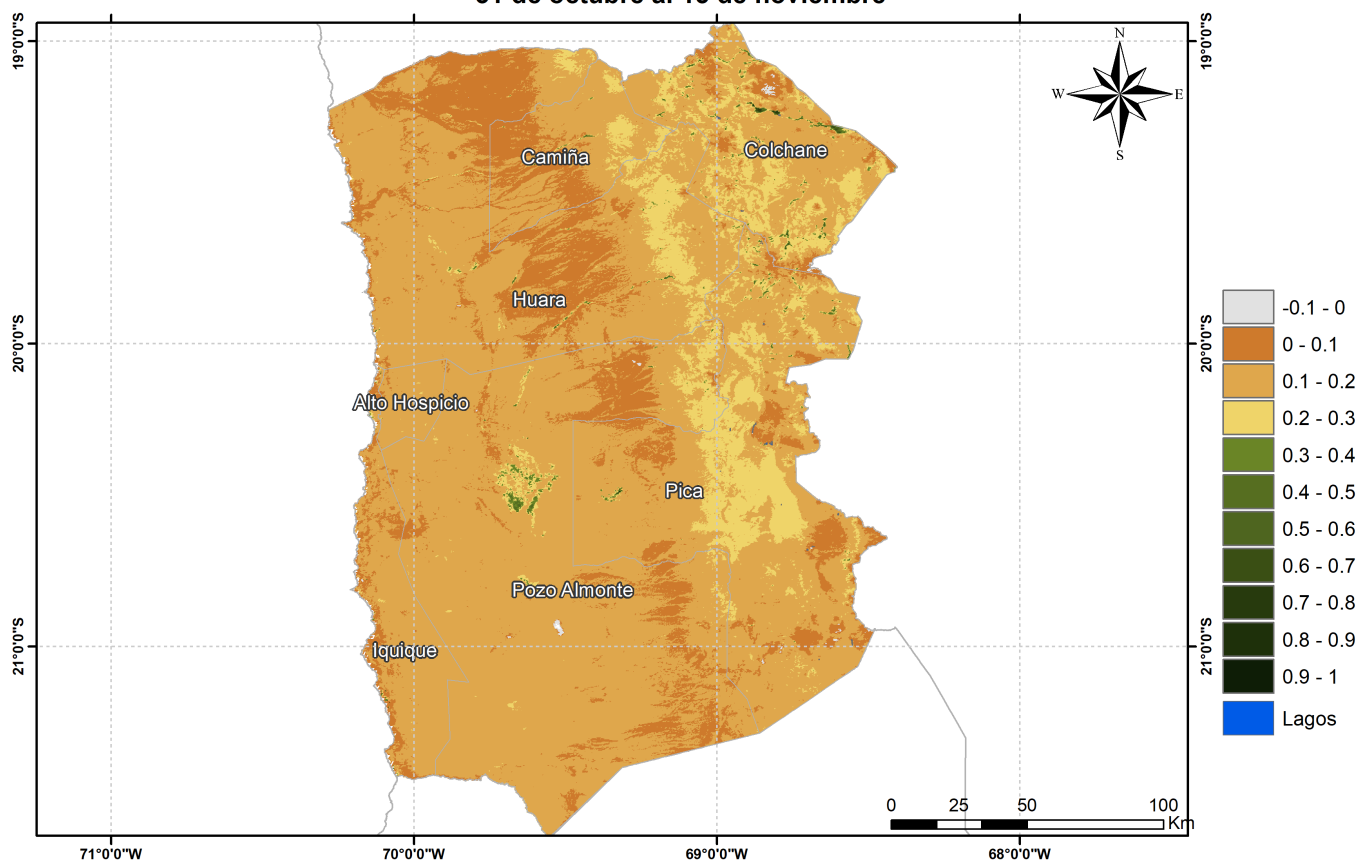


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

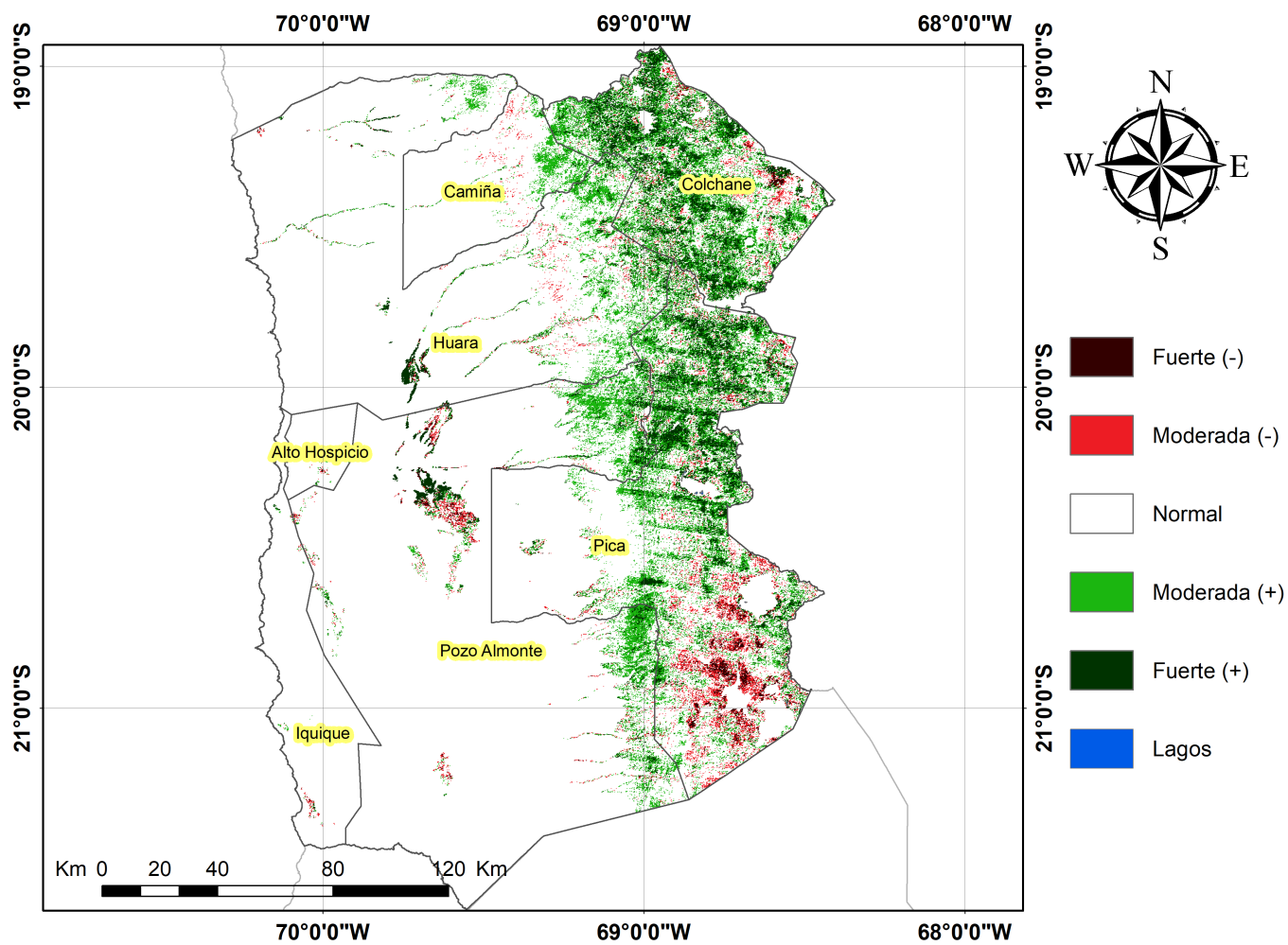
31 de octubre al 15 de noviembre



### Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 31 de octubre al 15 de noviembre



Anomalia de SAVI de la Región de Tarapacá, 31 de octubre al 15 de noviembre





Diferencia de SAVI de la Región de Tarapacá, 31 de octubre al 15 de noviembre

