

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

FEBRERO 2024 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Dalma Castillo Rosales, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu

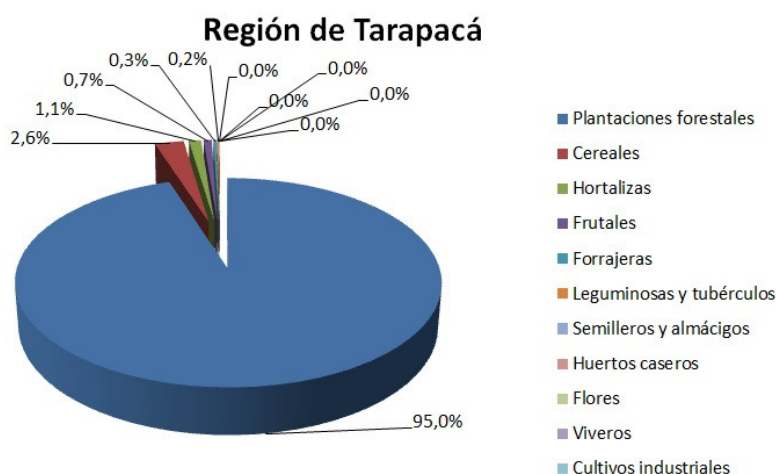
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu  
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

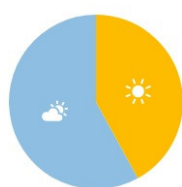
## Introducción

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 Marzo



13 días soleados  
0 días con precipitación  
18 días nublados

73 % humedad del aire

4 mm de precipitación (25% de la media anual)

3.7 m/s viento ▲ S

+23 °C temperatura del agua

## Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2023 ene-dic	2023 ene-ene	2024 ene-ene	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	Agrícola	1.270	59	62571%	955%
\$US FOB (M) Forestal	Forestal	-	-	-	-
\$US FOB (M) Pecuario	Pecuario	759	134	12625%	-6%
\$US FOB (M) Total	Total	2.029	193	75196%	289%

Fuente: ODEPA

## Resumen Ejecutivo

Durante enero de 2024, se observaron temperaturas del mar superficiales superiores al promedio en la mayor parte del océano Pacífico ecuatorial, indicando que seguimos en una fase cálida del Niño. Sin embargo las temperaturas inferiores al promedio fueron generalizadas a mayores profundidades del mar anunciando que se aproxima una fase neutra de ENSO para abril-junio de 2024

En la región de Tarapacá, en acuífero Pampa del Tamarugal, se siguen registrando niveles con una variabilidad mínima, pero se ha observado una leve tendencia a la baja al analizar los datos de los últimos cinco años.

En el altiplano, la quinoa se encuentra en la etapa de llenado de granos, donde los granos se secan, pierden su lechosidad y se endurecen a medida que maduran con una humedad cercana al 15% en la madurez fisiológica.

La producción de limón de Pica enfrenta competencia comercial en marzo, especialmente con la autorización de importación de limones sutil y tahiti.

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

Durante enero de 2024, se observaron temperaturas del mar superficiales superiores al promedio en la mayor parte del océano Pacífico ecuatorial, indicando que seguimos en una fase cálida del Niño. Sin embargo las temperaturas inferiores al promedio fueron generalizadas a mayores profundidades del mar anunciando que se aproxima una fase neutra de ENSO para abril-junio de 2024 (con un 79% de probabilidad), seguida del desarrollo de La Niña para junio-agosto de 2024 (con un 55% de probabilidad).

En consistencia con estas estas proyecciones la DMC pronostica para el trimestre febo, marzo y abril del 2024 que las temperaturas maximas registraran niveles sobre lo normal en todo el pais, excepto en sectores costeros desde la Región de Arica a la de Coquimbo. Asimismo pronostica que las temperaturas minimas se registraran tambien sobre lo normal en las regiones de Arica, Tarapaca , Antofgasta y MAgallanes.

Para el trimestre de febrero, marzo y abril en Chile, se esperan diversas tendencias de precipitación. En el Altiplano chileno se proyecta una condición normal a bajo lo normal, con estaciones como Visviri que indican precipitaciones por debajo de los 78 mm. Sin embargo, desde el extremo norte hasta la Región de Coquimbo, se observa una condición de estación seca. En las regiones de Valparaíso y O'Higgins se anticipan condiciones normales o bajo lo normal, con cifras de precipitación esperadas entre 9 mm y 34 mm en lugares como Rancagua. Por otro lado, desde el Maule hasta Magallanes se prevé una condición bajo lo normal, con estimaciones de menos de 58 mm en Concepción y menos de 254 mm en Puerto Montt durante todo el trimestre.

Se plantea que pueden ocurrir nuevas olas de calor durante el verano, debido a que El calentamiento global hace que las olas de calor sean más calientes, más largas y más

comunes, especialmente en zonas con lagos (Wang et al., 2023)

Wang, X., Shi, K., Zhang, Y., Qin, B., Zhang, Y., Wang, W., ... & Jeppesen, E. (2023). Climate change drives rapid warming and increasing heatwaves of lakes. *Science Bulletin*, 68(14), 1574-1584.

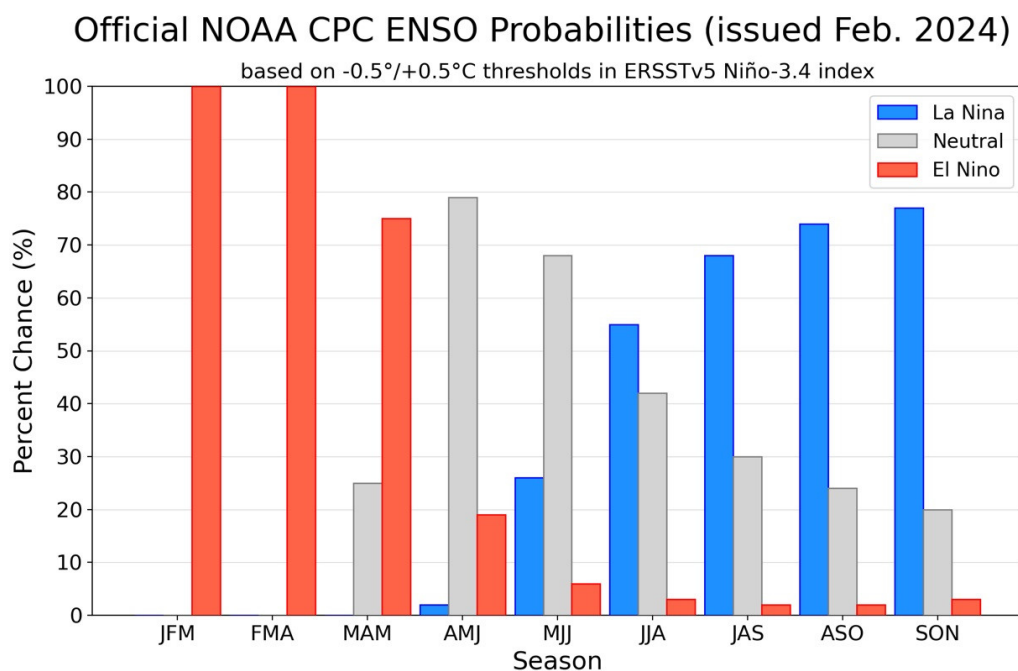


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

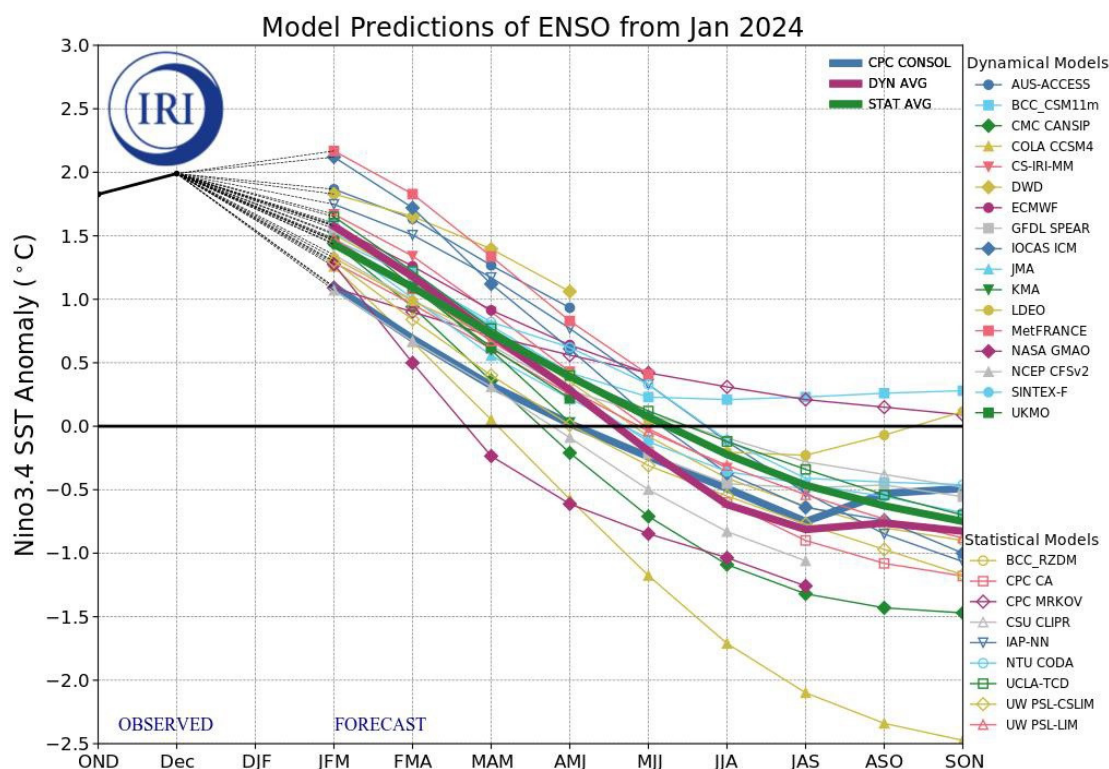


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones 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	12,46	31	0,18	A
Ollague_2024	14,54	31	0,18	B
Iquique_2023	20,39	31	0,18	C
Pica_2023	21,10	31	0,18	D
Iquique_2023	21,31	31	0,18	D
Pica_2024	22,99	31	0,18	E

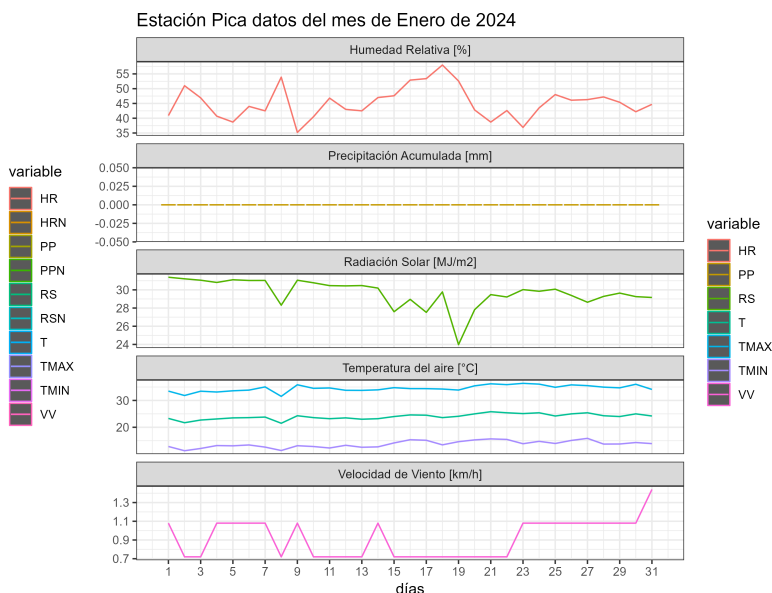
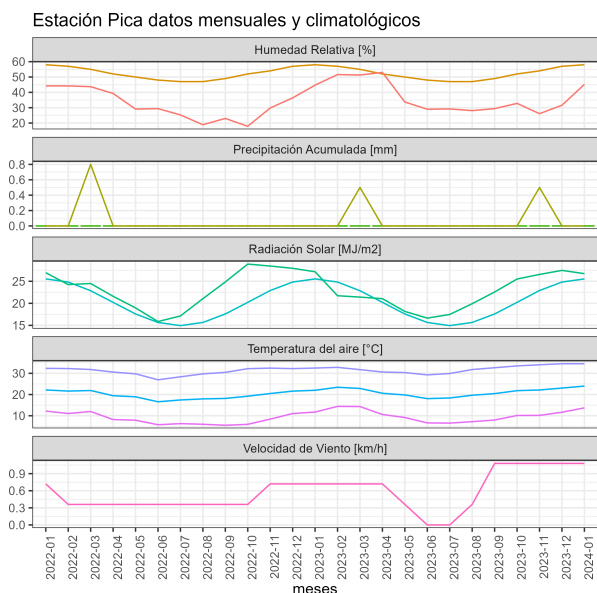
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

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 12.8°C, 21.9°C y 30.9°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de

enero en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 13.7°C (0.9°C sobre la climatológica), la temperatura media 24°C (2.1°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 34.5°C (3.6°C sobre la climatológica). En el mes de enero se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a enero se ha registrado un total acumulado de 0 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1 mm, lo que representa un déficit de 100%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



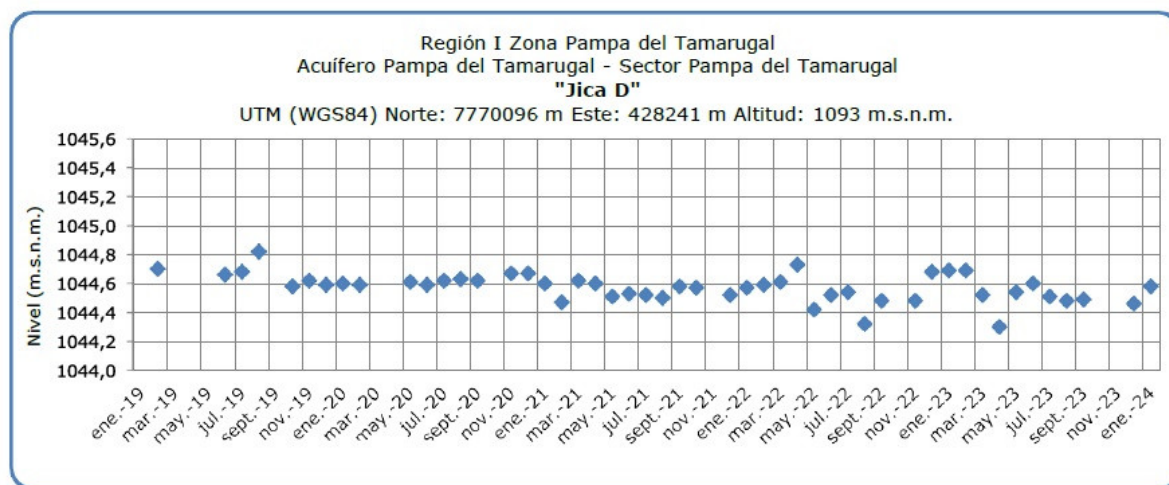
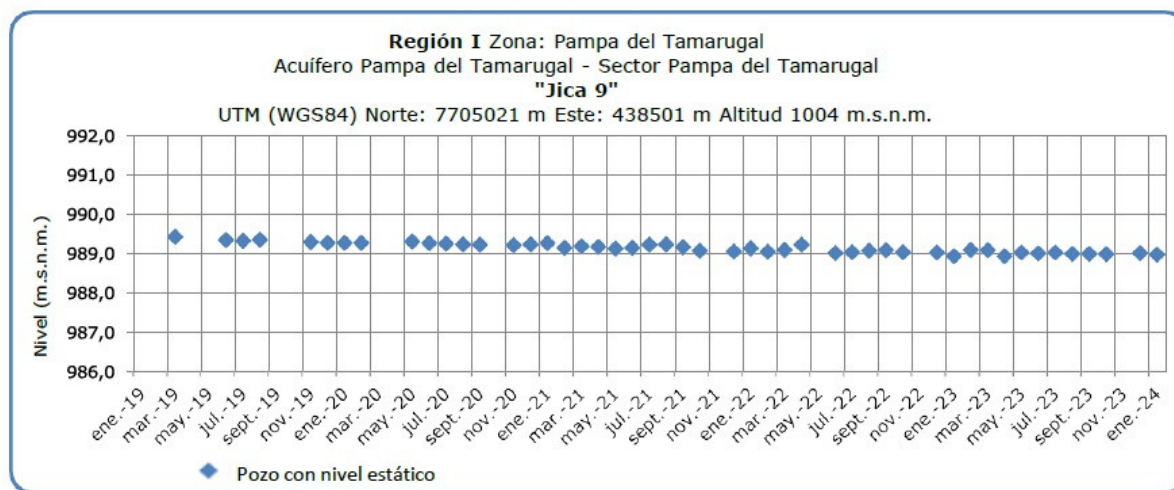
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	7
PP	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
%	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
<b>Enero 2024</b>	13.7	24	34.5
<b>Climatológica</b>	12.8	21.9	30.9
<b>Diferencia</b>	0.9	2.1	3.6

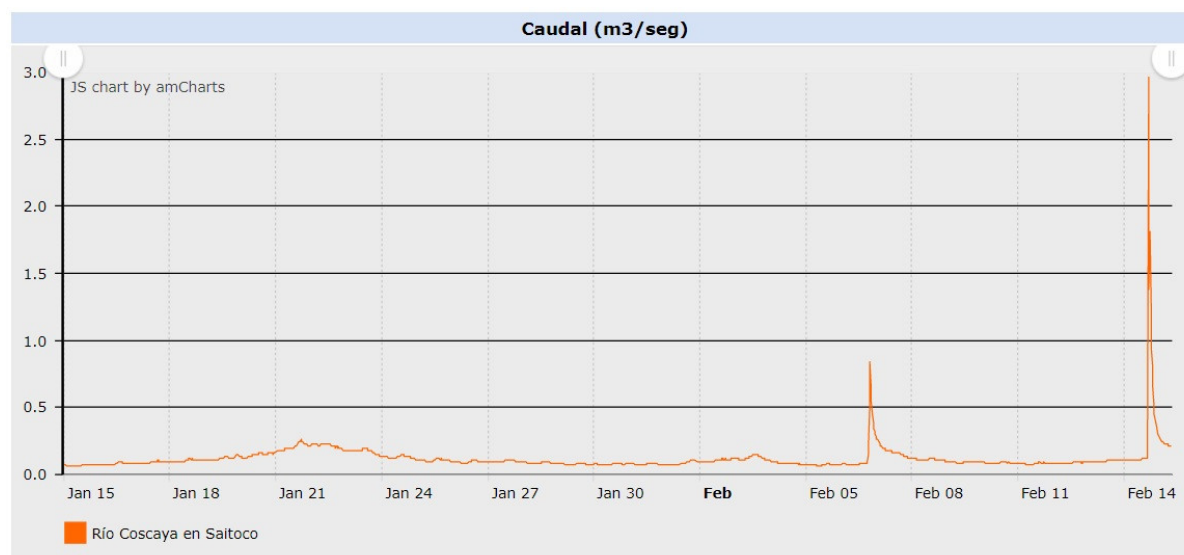
## Componente Hidrológico

## ¿Qué está pasando con el agua?

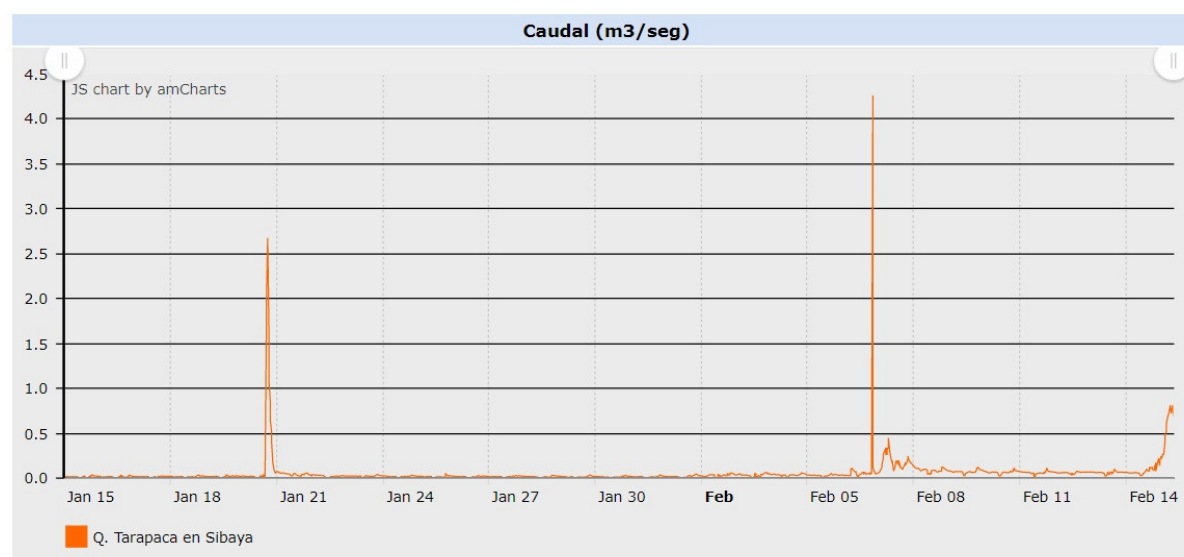
La situación hídrica en Chile muestra una variabilidad significativa en las macrozonas del país. Según la Dirección General de Aguas, se monitorean 25 embalses en 9 regiones, con un volumen almacenado de 6,680 millones de M3 al 05 de febrero de 2024, un aumento del 57% respecto al año anterior y superando el promedio histórico mensual de 6,288 millones de M3. En la Macrozona Norte, se destaca el embalse Conchi en la cuenca del río Loa con un 58% de ocupación. En la Macrozona Centro, embalses como Convento Viejo y Bullileo en O'Higgins y Maule respectivamente, muestran altos porcentajes de ocupación para riego. En la Macrozona Sur, el embalse Lago Laja es el de mayor volumen almacenado, mientras que en la Macrozona Austral, estaciones en Magallanes muestran superávit de precipitación. Sin embargo, se observan déficits significativos en varias regiones, con estaciones fluctuando entre un 66% y 100% de déficit en la Macrozona Centro, y entre un 43% y 100% en la Macrozona Sur. Solo unas pocas estaciones muestran superávit de precipitación en comparación con años anteriores. En la región de Tarapacá, en acuífero Pampa del Tamarugal, se siguen registrando niveles con una variabilidad mínima, pero se ha observado una leve tendencia a la baja al analizar los datos de los últimos cinco años.



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



### 5.- Caudal del río Coscaya



### 6.- Caudal de Quebrada Tarapacá en Sibaya

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

### Altiplano

#### Quinoa marzo:

En el altiplano, la quinoa se encuentra en la etapa de llenado de granos, donde los granos se secan, pierden su lechosidad y se endurecen a medida que maduran con una humedad cercana al 15% en la madurez fisiológica. Durante esta etapa, es crucial garantizar la humedad en el suelo para obtener altos rendimientos. Se debe también controlar las malezas, que no solo compiten por recursos sino que también pueden generar semillas que dificulten la cosecha posterior. Además, es esencial detectar y aislar focos de mildiu de la



quínoa, causado por el hongo peronospora, intensificando las labores de eliminación de rastrojos y rotación de cultivos.

## Pampa > Frutales > Limón

Limon marzo:

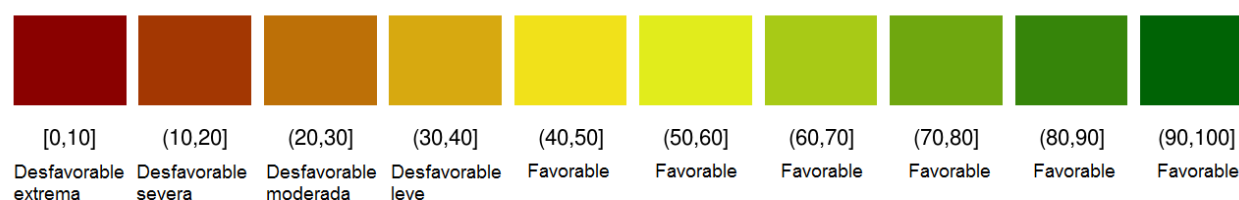
La producción de limón de Pica enfrenta competencia comercial en marzo, especialmente con la autorización de importación de limones sutil y tahiti. Durante este período, es fundamental extremar el monitoreo para prevenir el ingreso de plagas cuarentenarias y mantener los árboles vigorosos y sanos. Se deben realizar podas para eliminar ramas débiles y envejecidas, promoviendo el desarrollo de brotes vigorosos. Asimismo, es importante colaborar con los esfuerzos del SAG para evitar la propagación de enfermedades y plagas.

## 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).

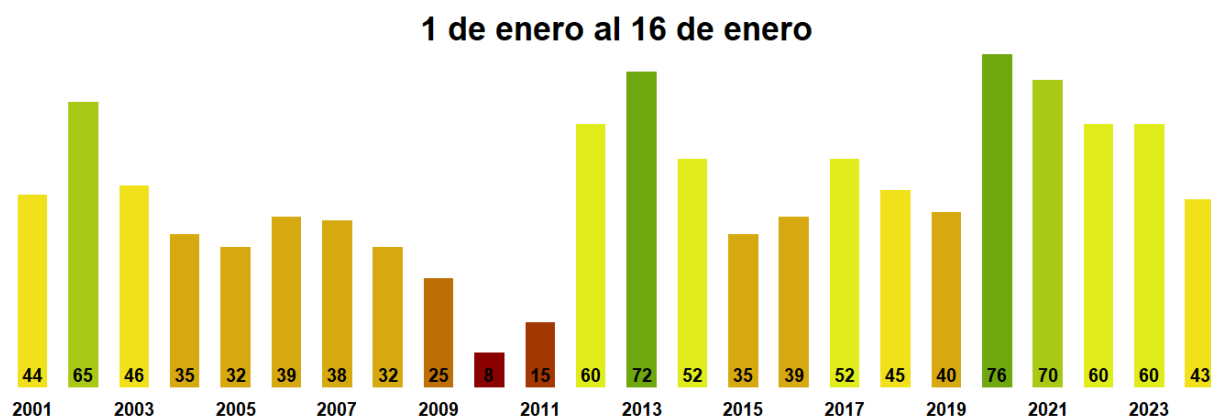
En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 43% para el período comprendido desde el 01 al 16 de Enero de 2024. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 60% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Tarapacá, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

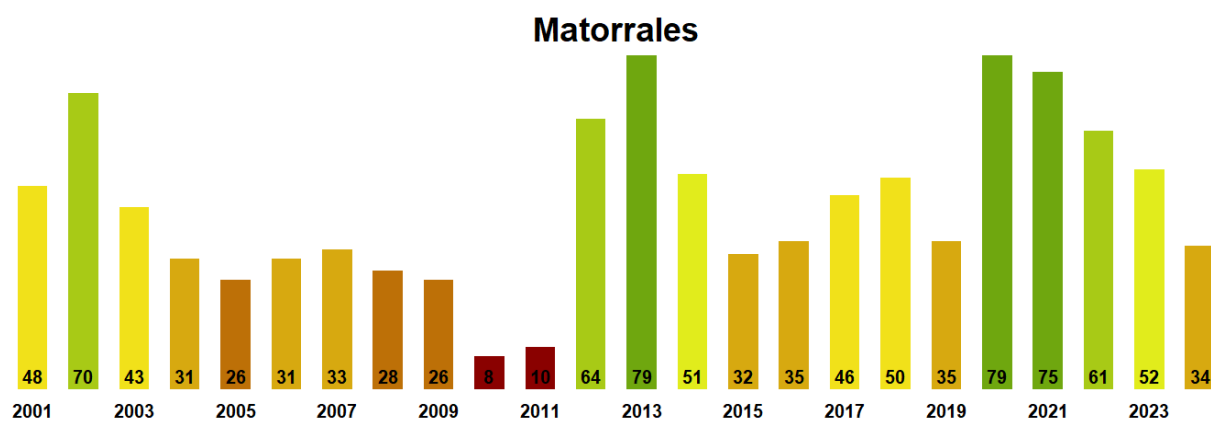


**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

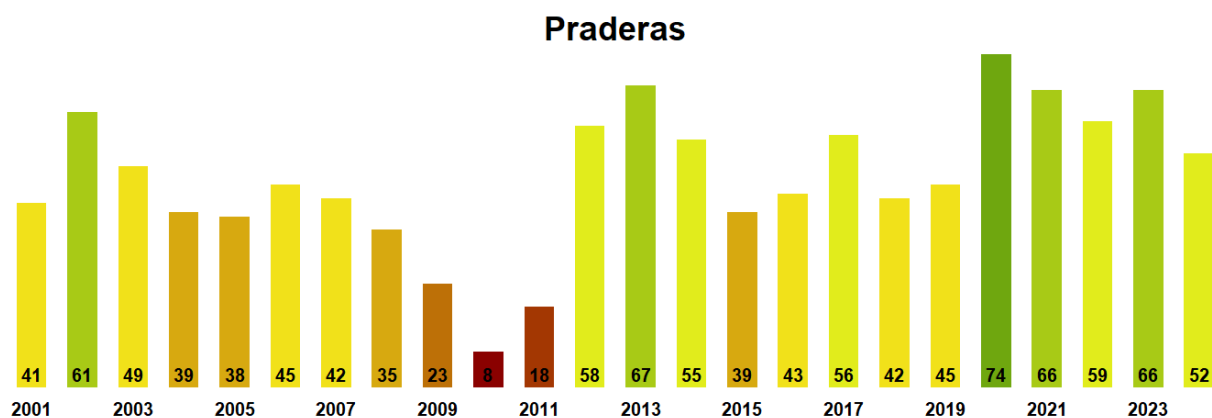
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	0	1	2	4



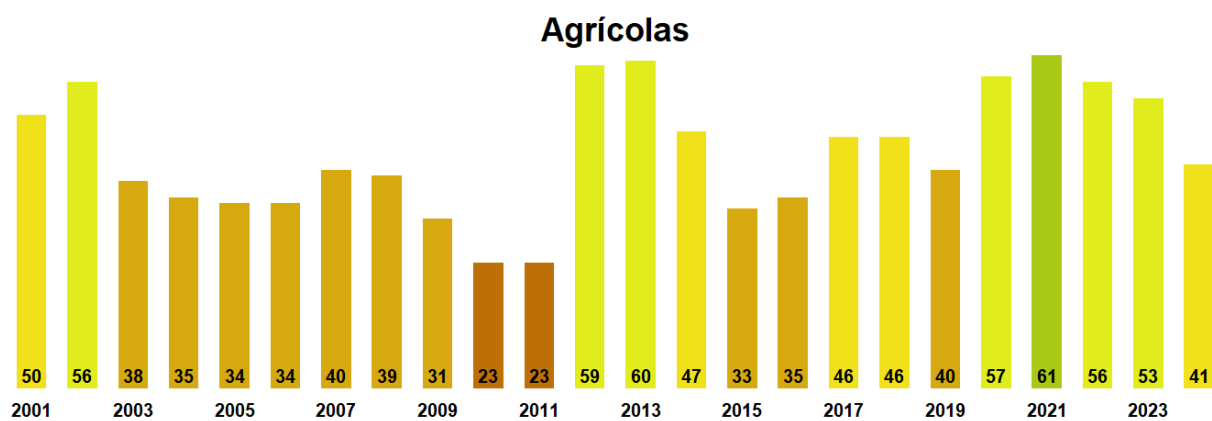
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá



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

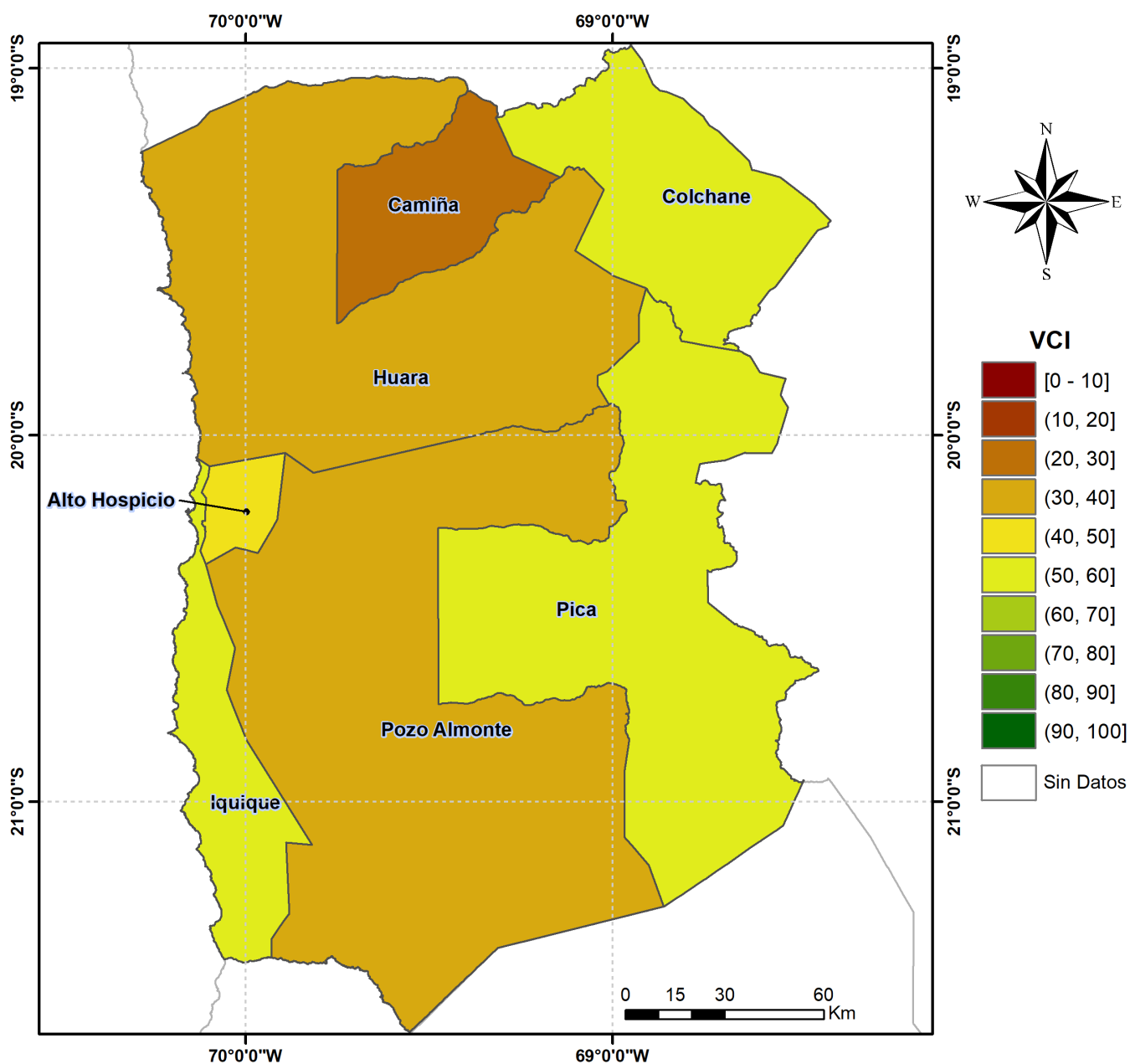


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá



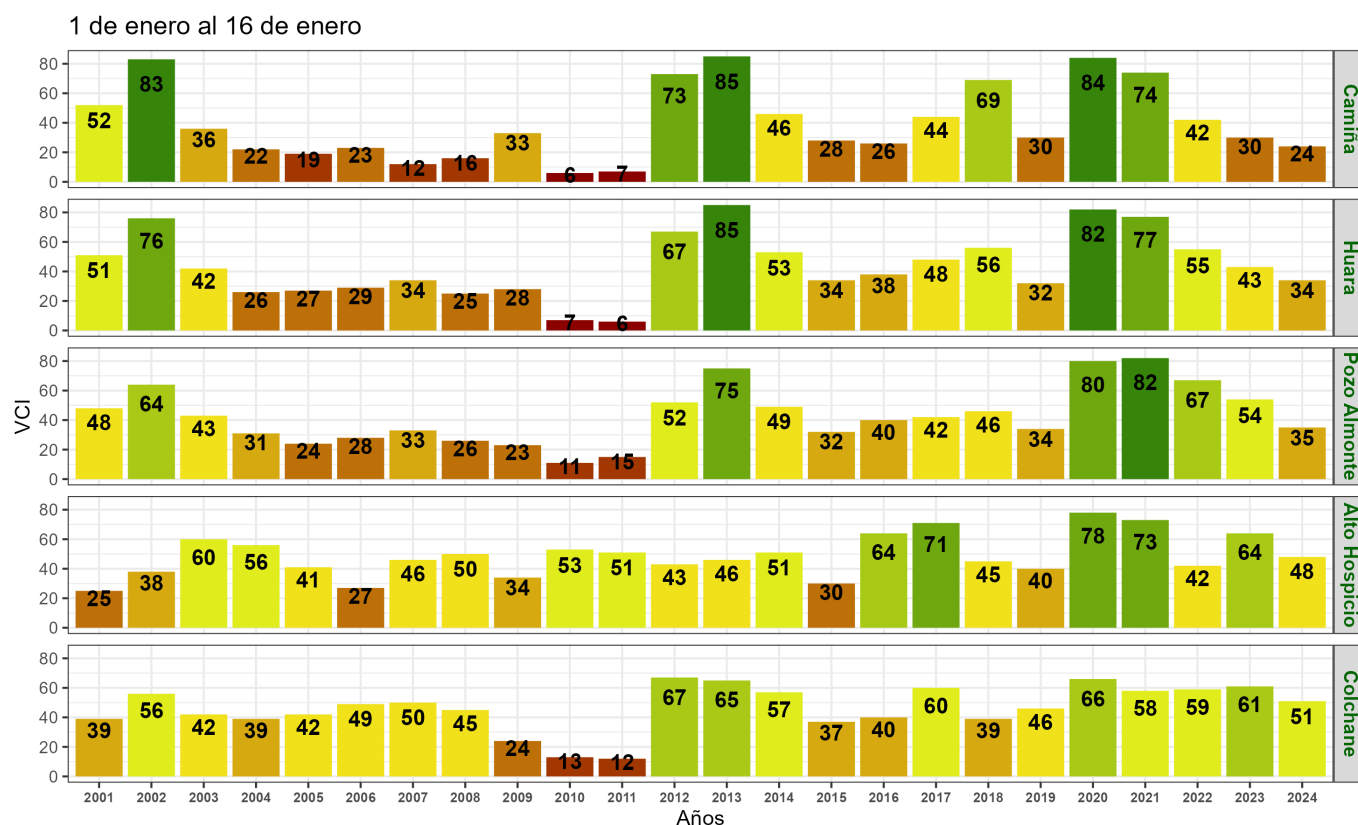
**Figura 4.** Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapacá

### Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá 01 al 16 de Enero de 2024



**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, Huara, Pozo Almonte, Alto Hospicio y Colchane con 24, 34, 35, 48 y 51% de VCI respectivamente.



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 01 al 16 de Enero de 2024.

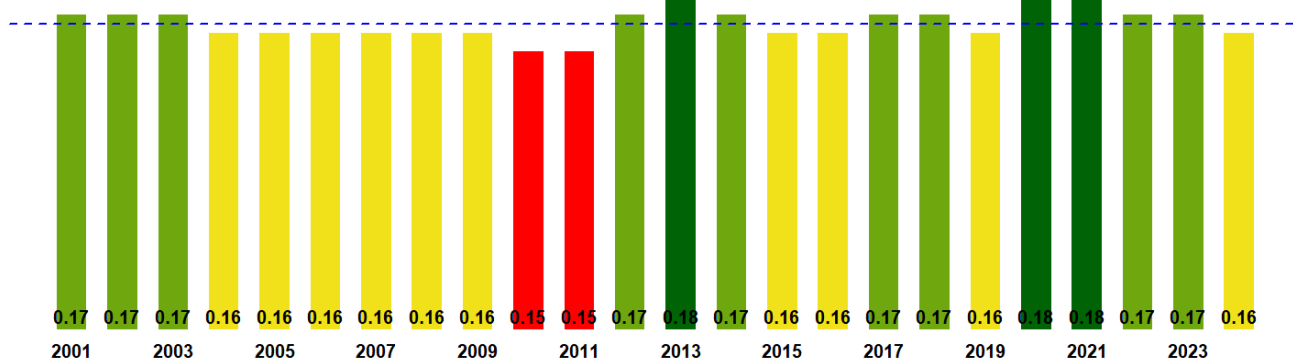
## Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.17. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.17.

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

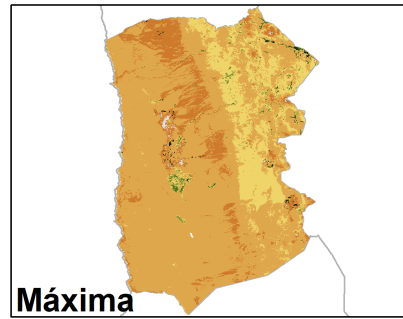
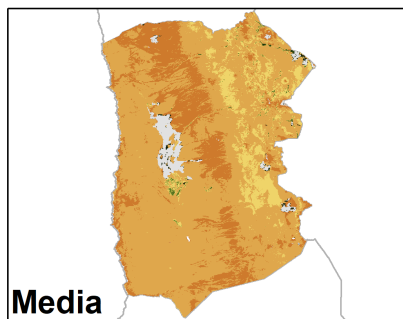
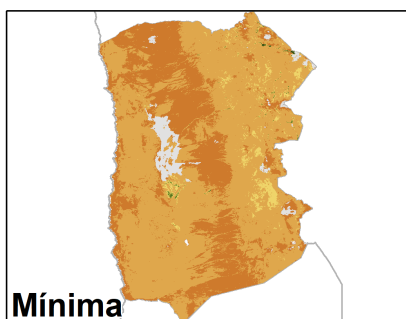
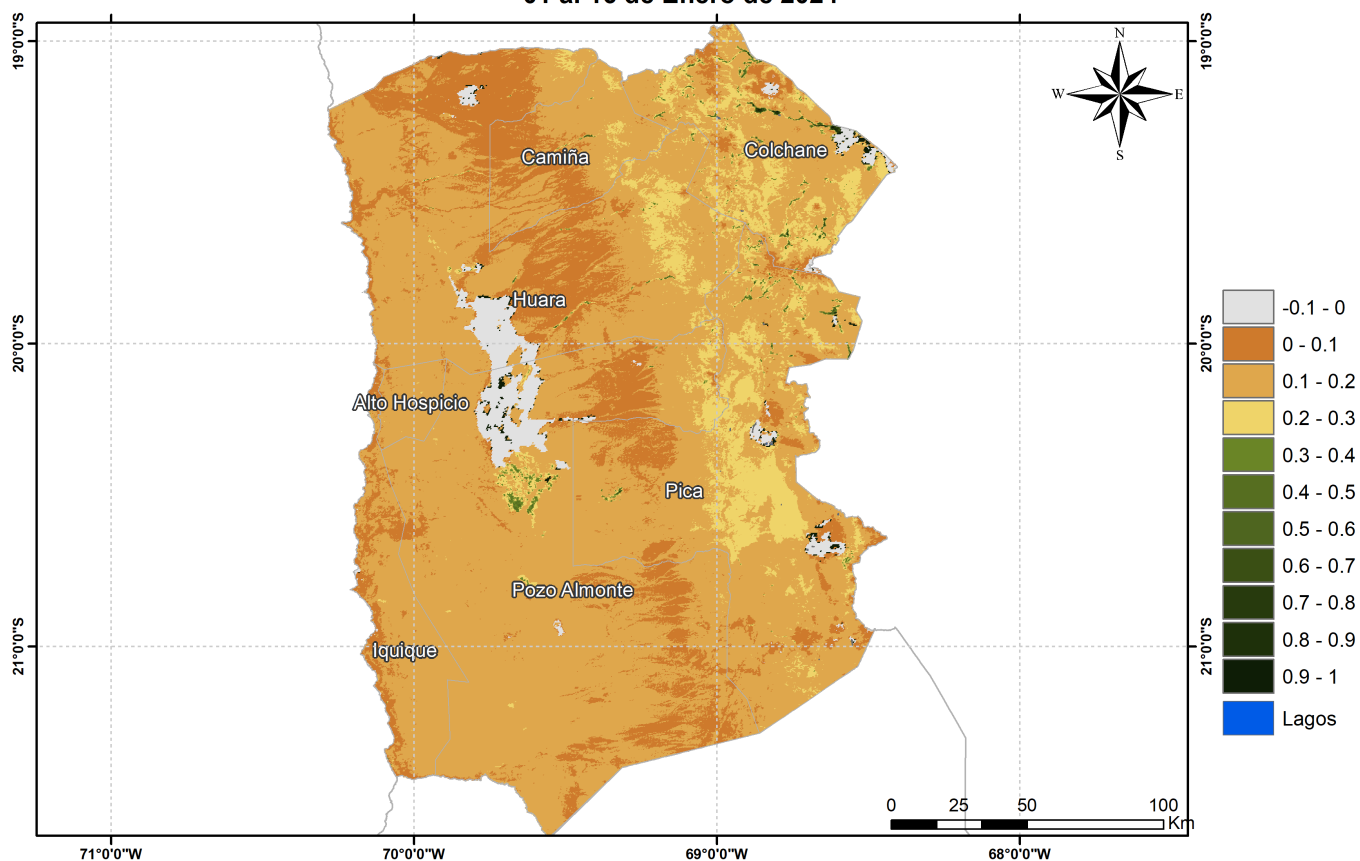
### SAVI regional para el 1 de enero al 16 de enero



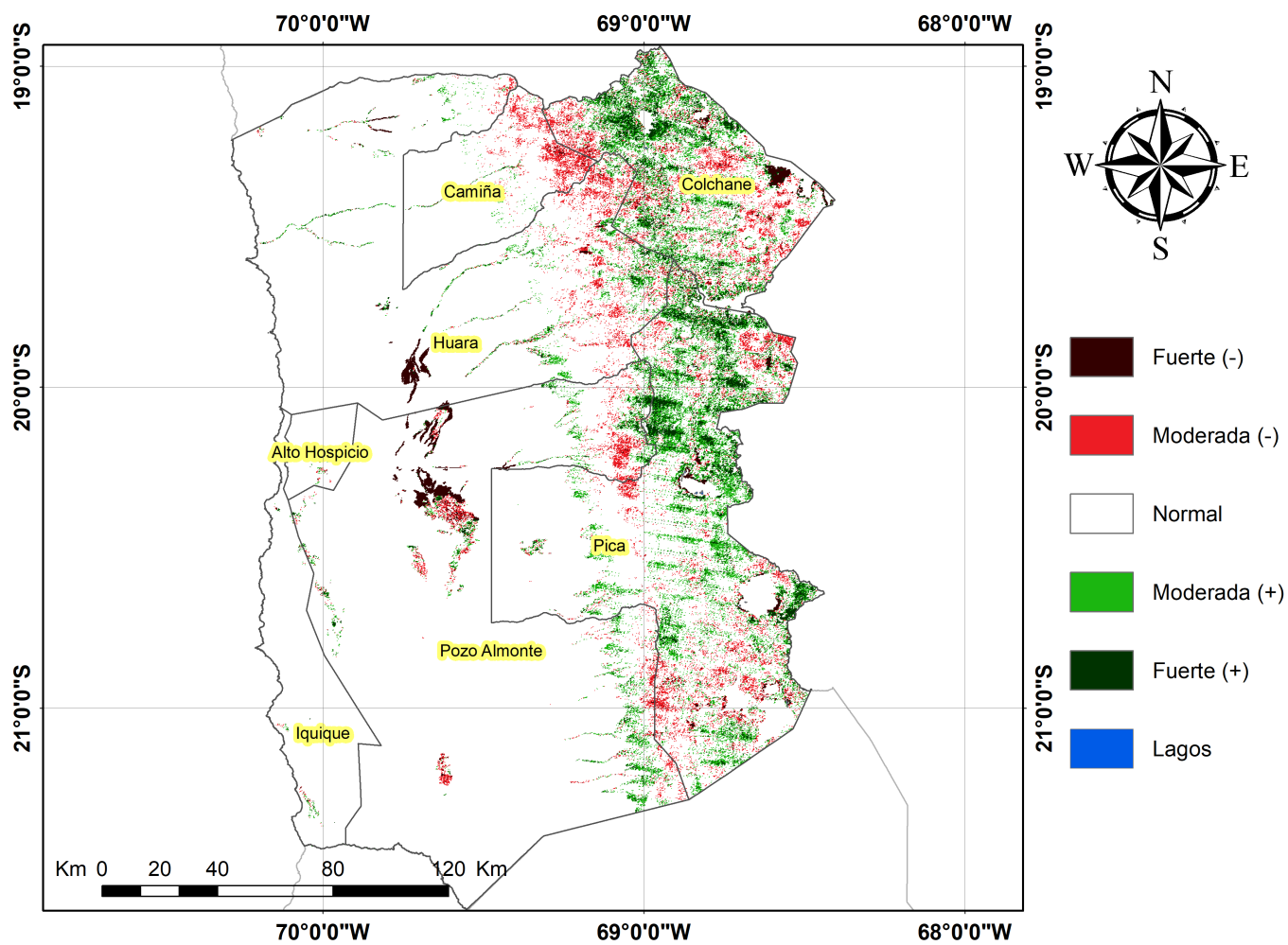
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 01 al 16 de Enero de 2024



Anomalia de SAVI de la Región de Tarapacá, 01 al 16 de Enero de 2024





Diferencia de SAVI de la Región de Tarapacá, 01 al 16 de Enero de 2024

